



Universidad de las Ciencias
Informáticas

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 1

**Portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la
Universidad de las Ciencias Informáticas**

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

Autor:

Alejandro Miguel Alvarez Chirino

Tutores: MSc. Aylin Estrada Velazco

MSc. Leiny Amel Pons Flores

Ing. Daynis Rodríguez Ramos

La Habana, junio de 2019

“Año 61 de la Revolución”



“El revolucionario verdadero está guiado por grandes sentimientos de amor”.

Che

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Declaro por este medio que yo: Alejandro Miguel Alvarez Chirino, con carné de identidad 95072131549, soy el autor principal del trabajo final de tesis de pregrado que se titula: “Portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Firma del Autor
Alejandro Miguel Alvarez Chirino

Firma del Tutor
MSc. Aylin Estrada Velazco

Firma del Tutor
Ing. Daynis Rodríguez Ramos

Firma del Tutor
MSc. Leiny Amel Pons Flores

Y para que así conste, firmamos la presente, a los _____ días del mes de junio del año 2019.

MSc. As. Aylin Estrada Velazco

Graduada en el año 2009 de Ingeniera en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Posee categoría docente de Profesor Asistente y es Máster en Gestión de Proyectos Informáticos. Ha impartido asignaturas de las disciplinas Práctica Profesional, Matemática, Física. Actualmente se desempeña como Vicedecana de Formación de la Facultad 1.

Msc. Inst. Leiny Amel Pons Flores

Graduado en el año 2014 de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Ha impartido las asignaturas Introducción a la Programación, Programación 1 y Programación 2. Posee categoría docente de Profesor Instructor. Tutor de las tesis con títulos Subsistema de Alertas para el buscador Orión y Módulo de procesamiento estadístico para el apoyo a la toma de decisiones del motor de búsqueda Orión. Actualmente se desempeña como Subdirector del Centro de Ideoinformática (CIDI).

Ing. Daynis Rodríguez Ramos

Graduada de Ingeniera en Ciencias Informáticas en el año 2017, fecha en la que se incorporó a trabajar en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en el Centro de Ideoinformática (CIDI), como especialista del departamento de servicios informáticos para internet.

DEDICATORIA

A mis tatas Adriana y Malena, para que aprendan que ningún sueño es inalcanzable y que todo se logra con constancia y empeño.

AGRADECIMIENTOS

A Fidel y a la Universidad de las Ciencias Informáticas por haberme dado la oportunidad de estudiar en este centro de altos estudios y por formarme como un profesional.

A mis abuelos Miguelito y Yeya, por todos los sacrificios, por quererme como a un hijo. Porque cada línea de esta tesis fue escrita pensando en la satisfacción y el orgullo que sentirían al llegar este día.

A mis abuelos Mima y Chirino, que creyeron en mí con orgullo. Pensar en ellos y en la ilusión que siempre tuvieron de verme formado como profesional, me dio más fuerzas para seguir adelante y no defraudarlos.

A mis padres. A mi madre, por su constancia y amor, por ser mi protectora, mi consejera, mi cómplice, porque sin su apoyo y dedicación este sueño no hubiese sido posible. A mi papá por ser mi ejemplo a seguir, por dame los mejores consejos, porque sé que hoy más que mi sueño es su sueño hecho realidad. Espero que estén orgullosos de mí.

A mi tía por preferirme siempre a mí y alertarme para que me superara profesionalmente.

A Laura de la Caridad Díaz Puebla por siempre confiar en mí, tener paciencia, por ser mi amor y mi apoyo en todo momento, porque no sé qué sería de mí si no estuvieses a mi lado.

A mis suegros, por estar siempre atentos al avance de este trabajo de diploma, por quererme como su niño y cuidarme siempre.

A mis tutores porque gracias a ellos hoy puedo decir que soy ingeniero, sin ustedes este sueño no hubiera sido posible. A Aylín por ser, yo, su mejor tesista, por ser la figura materna que necesitaba aquí en la universidad. A Leiny por confiar en mí cada vez que no le hacía caso, por todos sus consejos, regaños y su amistad incondicional. A Daynis por toda su ayuda y enseñanza.

A Lester Collado Rolo por su apoyo incondicional.

A mis Decanas favoritas Niurvis y Delly, por quererme como un hijo, por todo lo que aprendí junto a ustedes, porque sus regaños me hicieron más fuertes, y porque siempre confiaron en mí. A Serguey, porque más que un profesor, eres mi amigo, porque juntos somos más fuertes aunque siempre nos fajamos.

A la FEU, por hacer de estos cinco años una experiencia única, por formarme como joven integral de estos tiempos. A todos los amigos que gracias a ella conocí en especial: Arlene, Maylenis, Oscar, Arlenis, Denet, Yadelis, Bienvenido, Cortizo, Yoelvis, Taire, Claudia y Doris.

A mis niños, mi secretariado, Enmita, Yani, Gabriel, Hugo, Leo, Frank, Rachel, por todas las cosas que juntos logramos, en especial a Mary y Javi dejen en ustedes la responsabilidad de seguir siendo la mejor facultad de la universidad.

A mi grupo por compartir juntos estos cinco años, porque son cómplices de todas las locuras.

A Estela, Luis Enrique, Shailín, Hubert, Julio Espronceda, Maykel, Yordanka, Ramón, Yaili, Mayi por todo su apoyo durante el transcurso de mi tesis

A mi Facultad, por todo lo que significó para mí, por todos los logros, fracasos, amigos y profesores que tuve, los llevaré a todos siempre en mi corazón.

RESUMEN

La Federación Estudiantil Universitaria (FEU) constituye la organización política joven más antigua del país que se alza como vanguardia de la nación cubana. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la FEU tiene como una de sus prioridades la constante comunicación con el estudiantado y la retroalimentación necesaria que permita el desarrollo de múltiples eventos en este centro de altos estudios.

El presente trabajo de diploma se encarga de desarrollar el portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas, el cual tiene como objetivo brindarles a los miembros de la organización un espacio donde podrán intercambiar opiniones, en el que encontrarán encuestas, convocatorias, imágenes, videos, noticias de interés y otros servicios que se pondrán a su disposición. Para guiar el proceso que se desprende de la realización de este trabajo de diploma se utilizó como metodología de desarrollo de software *AUP-UCI*, como lenguaje de modelado *UML* y *Visual Paradigm* como herramienta *CASE*, lo que permitió un correcto entendimiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.

Para la construcción de la solución se utilizó *Drupal* como Sistema de Gestión de Contenidos (*CMS*) así como otras herramientas y tecnologías de código abierto. El principal aporte de esta investigación es el desarrollo de una herramienta para mantener una continua comunicación entre los miembros de la FEU.

Palabras claves: *Drupal*, FEU, organización, portal web.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.1. Evolución de la web	7
1.1.1. Sitio web	7
1.1.2. Evolución e historia	7
1.2. Tendencias de la web	10
1.3. Portales web homólogos	11
1.3.1. Portales de organizaciones internacionales	11
1.3.2. Portales de organizaciones nacionales	12
1.3.3. Resultados del estudio de portales homólogos.	13
1.4. Tecnologías y herramientas	14
1.4.1. Metodología de desarrollo de software	14
1.4.2. Sistemas de Gestión de Contenido	15
1.4.3. Lenguaje para el modelado.	16
1.4.4. Lenguajes de programación.....	17
1.4.5. Servidores de aplicaciones	20
1.4.6. Gestor de base de datos.....	21
1.4.7. Herramientas	22
1.5. Conclusiones parciales	23
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	24
2.1. Diagrama del modelo de dominio	24
2.2. Propuesta de solución	24
2.3. Especificación de los requisitos del software	25
2.3.1. Requisitos funcionales	25
2.3.2. Requisitos no funcionales.....	30
2.4. Diagrama de caso de uso del sistema	31
2.5. Especificación de requerimientos	32
2.6. Estilo Arquitectónico	33

2.7. Patrones de diseño	35
2.8. Diagrama de diseño	37
2.9. Diagrama de secuencia	37
2.10. Conclusiones parciales	38
CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	39
3.1. Modelo de despliegue	39
3.2. Estándares de codificación de Drupal	40
3.3. Verificación del sistema	42
3.3.1. Pruebas funcionales	42
3.3.2. Pruebas de seguridad	46
3.3.3. Pruebas de carga y estrés	47
3.4. Satisfacción de usuarios con el módulo	48
3.1. Conclusiones parciales	51
CONCLUSIONES GENERALES	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Arquitectura de información. Fuente: elaboración propia.	25
Tabla 2. Requerimientos funcionales. Fuente: elaboración propia.....	26
Tabla 3. Descripción del caso de uso "Gestionar noticia". Fuente: elaboración propia.	32
Tabla 4. Caso de prueba basado en el requisito "Añadir noticia". Fuente: elaboración propia.	42
Tabla 5. Aceptación del caso de prueba "Añadir noticia". Fuente: elaboración propia.	44
Tabla 6. Cuadro Lógico de ladov para usuarios potenciales. Fuente: elaboración propia.....	49
Tabla 7. Satisfacción de usuarios potenciales. Fuente: elaboración propia.	49
Tabla 8. Escala numérica para el ISG. Fuente: elaboración propia.	50
Tabla 9. Encuesta Realizada. Fuente: Elaboración propia.	57
Tabla 10. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional "Gestionar evento". Fuente: Elaboración propia	57
Tabla 11. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional "Gestionar encuesta". Fuente: Elaboración propia.	58
Tabla 12. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional "Gestionar boletín". Fuente: Elaboración propia	59
Tabla 13. Escenarios del caso de prueba "Añadir evento". Fuente: Elaboración propia.	60
Tabla 14. Caso de prueba "Añadir Evento". Fuente: Elaboración propia.	62
Tabla 15. Caso de prueba "Añadir Evento". Fuente: Elaboración propia.	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 1 Fuente: elaboración propia.	2
Figura 2. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 2. Fuente: elaboración propia. ...	3
Figura 3. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 3. Fuente: elaboración propia. ...	3
Figura 4. Escenarios metodología AUP-UCI según el Programa de Mejora.	15
Figura 5. Diagrama del modelo de dominio. Fuente: elaboración propia.	24
Figura 6. Diagrama de casos de uso del sistema. Fuente: elaboración propia.	32
Figura 7. Estructura de la aplicación. Fuente: (18).	34
Figura 8. Diagrama de clases del diseño del caso de uso "Gestionar noticia". Fuente: elaboración propia.	37
Figura 9. Diagrama de secuencia del requisito "Añadir noticia". Fuente: elaboración propia.	38
Figura 10. Modelo de Despliegue. Fuente: elaboración propia.	39
Figura 11. Comportamiento de las no conformidades por iteraciones. Fuente: elaboración propia.	46
Figura 12. Resultado de las pruebas de Carga y Estrés. Fuente: elaboración propia.	48
Figura 13. Captura de pantalla de los bloques "Menú" y "Promoción". Fuente: elaboración propia. ...	64
Figura 14. Captura de pantalla de los bloques "Entérate" y "Evento principal". Fuente: elaboración propia.	65
Figura 15. Captura de pantalla del bloque "Esferas". Fuente: elaboración propia.	65
Figura 16. Captura de pantalla del bloque "Protagonista". Fuente: elaboración propia.	65
Figura 17. Captura de pantalla del bloque "Video portada". Fuente: elaboración propia.	66
Figura 18. Captura de pantalla del bloque "Contáctenos". Fuente: elaboración propia.	66
Figura 19. Captura de pantalla del bloque "Footer". Fuente: elaboración propia.	66

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha tenido un gran auge en las últimas décadas debido a la necesidad de hacer la vida más eficiente y ágil. Una de las redes de comunicación más importantes en este sentido ha sido internet, que al devenir de los años ha ocupado un importante lugar en la vida cotidiana del ser humano. En sus inicios una de las ideas fundamentales del uso de esta conexión fue la comunicación entre personas geográficamente aisladas con el objetivo de compartir ideas y conocimiento, actualmente responde a muchas otras necesidades y cada año surgen nuevas aplicaciones (1).

En la actualidad hay más de 1.5 billones de portales web en la red mundial (2). El hito de los mil millones de sitios web se alcanzó por primera vez en septiembre de 2014, según lo confirmó NetCraft¹ en el mes de octubre de este mismo año en el servidor web *Survey*. Durante el 2016, el número total de los sitios crecieron significativamente, de 900 millones en enero de 2016 a 1,7 billones en diciembre de 2016.

En Cuba, la primera conexión a internet se realizó en septiembre de 1996, a 64 kbit/s. El acceso demoró debido a los obstáculos puestos por el gobierno de los Estados Unidos de América. Hasta 2012 la conexión solo fue posible vía satélite. El ancho de banda total entre Cuba y el resto del planeta era de solo 209 Mbit/s de subida y 379 Mbit/s de bajada. Hoy el país cuenta con 1353 dominios registrados (.cu) y 2500 sitios web, de ellos, 135 pertenecientes a los medios de prensa (3).

Las autoridades cubanas siempre han declarado su voluntad de construir una sociedad informatizada, donde las nuevas tecnologías deben convertirse en herramientas estratégicas para la gestión cotidiana de las organizaciones y contribuir al desarrollo del país. Muestra de ello fueron las palabras de la doctora Rosa Elena Simeón, entonces Ministra de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, en el acto inaugural de los servicios de acceso a la red: "...culminamos la importante etapa preparatoria y organizativa y nos iniciamos en otra lucha más compleja que será, en definitiva, donde tendremos que aplicar toda nuestra inteligencia, creatividad y disciplina con el fin de aprovechar al máximo las oportunidades de información para ramas vitales de la economía, ciencia, medicina, comercio, banca, industria electrónica, turismo y otras" (3).

El uso de la red en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) constituye un medio ideal para difundir en la comunidad universitaria una realidad institucional en la que se exhiban los avances en los

¹ *Netcraft* es una compañía de servicios de Internet ubicada en Bath, Inglaterra.

quehaceres investigativos, científicos y tecnológicos y otros detalles sobre la vida sociopolítica y cultural del centro (4).

Aspirando a convertirse en una universidad de excelencia, el centro debe explotar al máximo las herramientas que brindan la comunicación organizacional para fortalecer valores culturales, identidad e imagen. En tal sentido, el pasado 4 de mayo de 2018 en la UCI, la Federación Estudiantil Universitaria (FEU) en su 9no Congreso, planteó la necesidad del surgimiento de una nueva herramienta de comunicación como prioridad para el trabajo con el estudiantado y la retroalimentación necesaria que permitiera la gestión y el desarrollo de múltiples eventos en el centro de altos estudios.

Por la importancia que la dirección de la FEU en la UCI le ha dado a esta herramienta, se decidió realizar un diagnóstico preliminar aplicando una encuesta. El objetivo era evaluar, desde la perspectiva de los estudiantes, cómo fluye la comunicación entre la membresía en la organización. De los 2678 miembros de la organización, se escogió un grupo de 100 personas conformado por 35 estudiantes de la Facultad Introdutoria de las Ciencias Informáticas, 15 de la Facultad 1, 13 de la Facultad 2, 15 de la Facultad 3, 12 de la Facultad 4 y 10 de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Los resultados obtenidos en la encuesta realizada se presentan a continuación:

El 78% de los encuestados manifestaron que el flujo de comunicación existente entre los estudiantes de la UCI y sus dirigentes estudiantiles es regular o malo como se puede apreciar en la Figura 1.



Figura 1. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 1 Fuente: elaboración propia.

El 100% de los encuestados expresó que la vía fundamental por la que reciben información es el correo electrónico. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

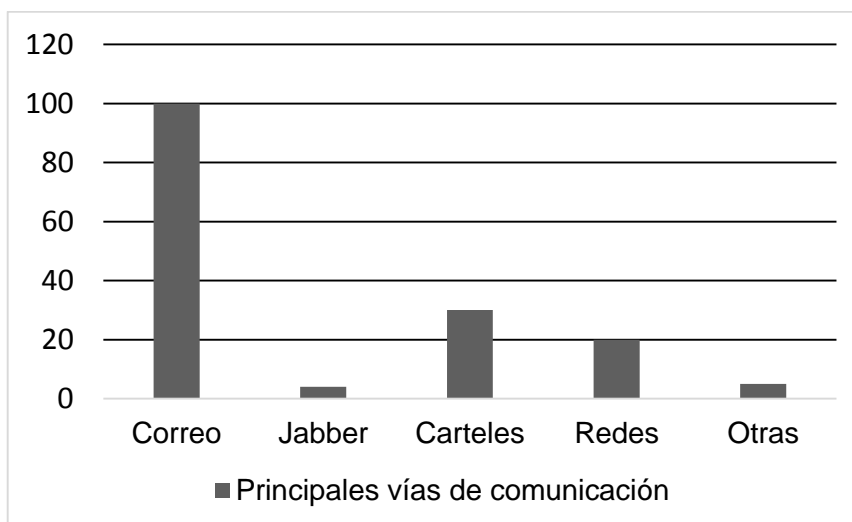


Figura 2. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 2. Fuente: elaboración propia.

A pesar de los resultados anteriores, sólo el 26% de los estudiantes respondieron que revisan con sistematicidad las informaciones que les llegan, mientras que el 50% lo hace a veces, como se muestra en la Figura 3.

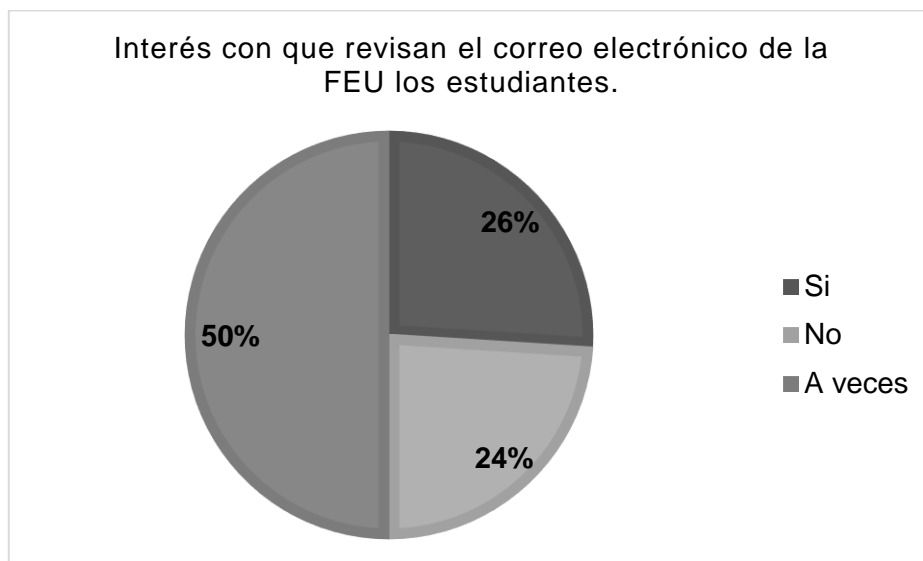


Figura 3. Respuesta de encuestados correspondiente a la Pregunta 3. Fuente: elaboración propia.

En el marco del 9no Congreso de la organización joven más antigua de Cuba también se debatió sobre la falta de información y datos fundamentales del accionar diario de la FEU. Se evidenció que no existe una adecuada comunicación y divulgación entre los miembros de los secretariados de las facultades y sus homólogos de la universidad. A pesar de que la estructura es protagonista de un gran número de actividades, organizadas a diferentes instancias, no se aprecia visibilidad del quehacer universitario

durante las 24 horas del día. Estas problemáticas afectan el adecuado funcionamiento de la organización y atentan contra la prontitud e inmediatez con la que pudieran recibir las informaciones todos sus miembros. La oportunidad de ser una universidad con alta disponibilidad tecnológica indica también un camino que se puede explotar con mayor fuerza propiciando intercambio entre los estudiantes y la organización a través de opiniones, comentarios e inquietudes en tiempo real.

Luego de lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la gestión de la información de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

De acuerdo al presente problema, se define como **objeto de estudio**: el desarrollo de portales web.

El **objetivo general** que persigue la investigación es: Desarrollar un portal web que contribuya a la gestión de la información de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Para dar seguimiento al objetivo general se han trazado los siguientes **objetivos específicos**:

1. Analizar los fundamentos teóricos y tendencias en el desarrollo de portales web.
2. Definir la metodología, tecnologías y herramientas a emplear en la implementación del portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
3. Diseñar las funcionalidades del portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Implementar las funcionalidades del portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
5. Verificar el funcionamiento y rendimiento del portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dentro del objeto de estudio se enmarca como **campo de acción**: el desarrollo de portales web institucionales.

Se define como **hipótesis** que, al desarrollar un portal web para la FEU en la UCI se contribuirá a la gestión de la información para una mejor comunicación de la membresía de la organización en el centro de altos estudios.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos propuestos se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Estudio de las tendencias contemporáneas en el desarrollo de portales web que permitan la gestión de la información.
- ✓ Estudio y selección de las tecnologías, herramientas y metodologías de desarrollo que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
- ✓ Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta solución.
- ✓ Implementación de la propuesta de solución.
- ✓ Realización de las pruebas de carga y estrés, de aceptación y de seguridad al portal web.

Como **métodos científicos** se emplearon los siguientes:

Métodos teóricos:

- ✓ **Analítico-Sintético:** Utilizado para el análisis de la información y la bibliografía referente a los servicios web, conceptos fundamentales y la informatización de procesos dentro de una organización, tomando datos de diferentes autores para la síntesis de los elementos más importantes o relevantes del tema.
- ✓ **Histórico-Lógico:** Utilizado con el objetivo de comprender los antecedentes y las tendencias actuales de los portales web, y su uso para la comunicación, así como la informatización de procesos dentro de las organizaciones y su creciente importancia a medida que pasa el tiempo y surgen nuevas tecnologías.

Métodos empíricos:

- ✓ **Encuesta:** Utilizado como método complementario de investigación que supone la elaboración de un cuestionario, cuya aplicación masiva permite conocer las opiniones y valoraciones que sobre determinados asuntos poseen los sujetos (encuestados) seleccionados en la muestra.

El presente trabajo está estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1 “Fundamentación Teórica”: En este capítulo se presenta un estudio de portales web homólogos a nivel nacional e internacional. Además, se describen los principales conceptos para el dominio del problema, así como la evolución, tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas que se emplean en la implementación de la propuesta de solución.

Capítulo 2 “Características de la propuesta de solución”: En este capítulo se explica cómo se desarrolla el flujo actual de los procesos, y se realiza la propuesta de solución para resolver el problema planteado. Por otra parte, se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, y los elementos fundamentales del diseño y de la arquitectura que se deben tener en cuenta para el desarrollo del sistema, ayudado por la realización del modelado de diagramas.

Capítulo 3 “Implementación y pruebas de la propuesta de solución”: En este capítulo se muestran las clases e implementaciones más relevantes que constituyen un aporte a la investigación, y se establecen los estándares de codificación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del portal web. Se describen las pruebas realizadas para la validación del portal web y se exponen los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se realiza un estudio de las principales tendencias de la web en el mundo así como de las tecnologías, herramientas y la metodología a utilizar para el desarrollo del portal web. Se abordarán temas relacionados con la evolución y desarrollo de los portales web. Esto dará un punto de partida para la implementación y el desarrollo de la propuesta solución.

1.1. Evolución de la web

1.1.1. Sitio web

Un sitio web es un conjunto organizado y coherente de páginas web (generalmente archivos en formato HTML (*HyperText Markup Language* o Lenguaje de Marcado de Hipertexto), PHP (*Hypertext Preprocessor* o Preprocesador de Hipertexto), etc.) y objetos (gráficos, animaciones, sonidos, etc.). Su temática puede ser muy variada. A través de un sitio web se puede ofrecer, informar, publicitar o vender contenidos, productos y servicios al resto del mundo. Para que un sitio web pueda ser visitado desde cualquier parte del mundo por otras personas es necesario que se encuentre alojado en un servidor. Se trata de una computadora conectada a la WWW (*World Wide Web*) con espacio en disco y conectividad suficiente para albergar sitios y servirlos al resto de la comunidad de usuarios de internet a través de direcciones de Protocolo de Internet por sus siglas en inglés *Internet Protocol* (ip) o nombres de dominio (5).

1.1.2. Evolución e historia

La web fue creada a principio de los años setenta en Estados Unidos por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA), con el objetivo de descentralizar las comunicaciones electrónicas. En el año 1969 DARPA en conjunto con otros grupos de investigación desarrollaron la Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPANET), considerada la columna vertebral de internet. Durante la época de los ochenta aparece un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras DNS (*Domain Name System*), con el objetivo de hacer que los equipos conectados a la red sean localizables y controlables. Durante los años noventa se alivió la congestión del tráfico web debido a la aparición de WWW y el protocolo de transferencia de hipertexto (http), lo que provocó un aumento considerable de usuarios que podían acceder y usar internet (6).

Esta red de redes ha evolucionado debido a los cambios y avances de las tecnologías, así como a los enfoques y filosofías subyacentes. Con el paso del tiempo la gestión y desarrollo de la web ha recibido diversos nombres desde la era de la PC hasta la futura Web 4.0. Hasta el momento no existe forma de llamar a la era actual debido a que se está presenciando la fase 2.0 de la web aunque muchos creen estar

en la 3.0 y otros incluso llegan a decir que ya se presenta en la etapa de la 4.0. En cualquiera de los casos, los elementos definitorios se encuentran en las diferentes opiniones sobre las cuales los factores distintivos se ajustan a cada versión. Lo que generalmente se acepta es la importancia del contenido creado a través de la participación del usuario en la evolución de la web.

Web 1.0

La funcionalidad de la web se basa en un sistema en el que el *webmaster* y un generador de contenido crean una página web y añaden el contenido, el mismo se muestra a los usuarios de forma estática. La 1.0, que es limitada en términos de funcionalidad en comparación con sus versiones posteriores, se utiliza principalmente para publicar documentos y realizar transacciones (6).

A continuación se muestran algunas características adicionales:

- Flujo de información asimétrica. Las empresas y consumidores comenzaron a tener amplias fuentes de información a su disposición para dar forma a sus políticas y a la toma de decisiones.
- Dispersión del consumidor. Pocos usuarios podrían generar contenido y conocimiento como este exigía, además el software no se encontraba disponible para la mayoría de los usuarios.
- Contenido creado por las organizaciones. La mayoría de los sitios web fueron creados por empresas y medios de comunicación, ellos emplearon idiomas únicos además de estrategias para este nuevo canal. Los primeros sitios web corporativos eran básicamente lugares con anuncios de compra y venta en línea.

En resumen, la web 1.0 tenía un modelo de negocio basado en modelos fuera de línea; esto fue pensado como otro canal alternativo de ventas sin diferencias significativas.

Web 2.0

La Web 2.0 puede verse como una actualización o segunda versión de Internet en la que los usuarios participan activamente en su desarrollo y expansión; cargando nuevos contenidos, esta es una característica clave que la diferencia de la web 1.0. Otro aspecto básico es la colaboración e interacción entre usuarios, un elemento definitorio que convierte a la web en lo que se conoce como “La web social”; esta participación y colaboración se manifiestan en forma de comunidades virtuales, redes sociales, etc. Representa un cambio de paradigma, desde la distribución de productos a la de servicios, que estas a su vez pueden utilizarse y combinarlo con otros servicios. La web evolucionó desde un modelo descendente a un modelo en el que los usuarios son los verdaderos protagonistas.

La 2.0 es vista como la segunda generación de internet, basada en nuevos aspectos técnicos que aparecieron a finales del siglo pasado, es el resultado de la implementación e innovación de nueva tecnologías y estándares dentro de la propia plataforma. Es basada en servicios de información

impulsados por la sociedad y los propios usuarios a través de comunidades virtuales, redes sociales, blogs, wikis, foros, etc., esto permite tener una corporación interconectada y capaz de comunicar, colaborar y definir la información existente en la web.

Los seis principios de la web 2.0 definidos por Tim O'Reilly son (6):

- La web como plataforma: utilizando los sitios web como aplicaciones.
- La explotación de la inteligencia colectiva: la suma de los conocimientos y acciones de los usuarios aumenta el valor y la actividad de la configuración en línea.
- Perpetuar Beta: el software se entrega como un servicio cuya primera versión (versión "Beta") es infinito y los usuarios actúan como co-desarrolladores.
- Modelos abiertos: el código abierto permite que la programación y el desarrollo sean procesos transparentes, que es imprescindible para la mejora constante.
- El software no se limita a un solo dispositivo: la PC no es la única manera de acceder al internet.
- El usuario es el rey: las experiencias en línea de los usuarios deben basarse en sitios fáciles de usar.

Las compañías deben de aceptar que las personas se están volviendo tan importantes como los medios de comunicación o las propias empresas en la generación de conocimientos e ideas ya que ahora tienen las herramientas y aplicaciones necesarias para expresar sus opiniones, esto tiene consigo cambios significativos en la sociedad y la economía.

La implementación de la web 2.0, será utilizada para el desarrollo del portal de la FEU en la UCI, teniendo en cuenta su facilidad de uso, sus nuevas tecnologías y estándares.

Web 3.0 (Web semántica)

La web 3.0, mencionada por primera vez en 2006, se centra en la inteligencia artificial y las máquinas inteligentes. Entre los elementos clave de esta web, encontramos los cambios en los hábitos y métodos de las pantallas de sitios web, la inteligencia de la información disponible y las experiencias de búsqueda de los usuarios. La combinación de inteligencia humana y de máquinas que ofrece la web semántica hace que la información sea más rica, relevante, oportuna y accesible mediante el uso de lenguajes más poderosos, redes neuronales, algoritmos genéticos, etc. De esta manera, la web 3.0 se centra en el análisis y el procesamiento de la información y su posterior conversión en ideas (6).

La web 3.0 tiene una cierta cantidad de inteligencia artificial, que se habilita mediante la explotación de patrones creados por usuarios activos cuya actividad está registrada, así como mediante el análisis de los procesos de inteligencia colectiva generados por las dinámicas relaciones en la web social (6).

1.2. Tendencias de la web

El uso de los portales web se ha extendido en los últimos años debido al desarrollo tecnológico en las telecomunicaciones. Los portales están pensados para que los usuarios puedan disponer de información actualizada y un lugar donde compartir ideas. Consiste en la personalización para usuarios finales, recursos informativos divididos y organizados, trayectoria o seguimiento de las actividades de los usuarios, el acceso a bases de datos, localización de personas o cosas importantes. De manera general definen los portales web como el lugar donde se le ofrece al usuario de forma integrada y rápida el acceso a recursos y servicios relacionados a una temática. En general los portales están dirigidos a resolver necesidades de información específica acerca de un tema de interés para los usuarios al que está dirigido (1).

Algo importante es la determinación del propósito del portal, esto define una serie de clasificaciones que de una forma u otra categorizan los portales. Los sitios se dividen en portales de propósito general y los especializados. Los de propósito general son aquellos que abordan varios temas buscando satisfacer las necesidades de información de diferentes tipos de usuarios (7). Los especializados a su vez son divididos en dos grupos, los corporativos y los verticales; el primero está destinado a portales para compañías y empresas, el segundo tipo es utilizado para abordar un tema específico, en el mismo se incluyen los portales geográficos y los temáticos.

Muchos autores coinciden en clasificarlos en portales horizontales, verticales y diagonales. Los horizontales tienen un propósito general proporcionando información variada que puede ir desde estado del clima hasta viajes o ventas de vehículos, este tipo de portales ha ido perdiendo terreno en la red de redes debido a que no ofrece toda la información necesaria de cada tema por lo que muchos usuarios no se sienten atraídos (8). Los portales verticales poseen un contenido específico que se dirigen a usuarios con necesidades de información más profunda sobre un tema. Los portales diagonales son una unión de los anteriores, normalmente son usados por redes sociales o aplicaciones generalistas. Esta última clasificación proporciona una visión bien definida de las características que presentan cada tipo de portal.

Los sitios web de carácter educativo, médico, empresarial o institucional forman parte de la clasificación de portales verticales, los mismos abordan temas destinados a usuarios específicos. En el ámbito institucional los portales web han ganado espacio debido a la facilidad que brindan principalmente para la publicación de contenido relacionado con productos que ofertan, servicios que prestan y sus funciones (9).

Luego de analizar las tendencias actuales de la web se comprobó que, de manera general, los portales web institucionales ofrecen servicios de presentación y difusión selectiva de información, esto consiste en que algunos portales permiten la personalización del entorno por parte del usuario. En la mayoría de los portales se ofrece el servicio de envío de boletines de noticias y otras informaciones a través de correo electrónico a los usuarios que se suscriban al mismo. Cada día es más frecuente el uso de imágenes, sonido y video como medios que facilitan la comprensión del contenido publicado. Es frecuente encontrar enlaces, accesos rápidos y publicidad. Es posible la descarga en formato PDF del contenido publicado. En cuanto a calidad de los contenidos, estos tienen un alto grado de enlace interno además del acceso a otros contenidos externos relacionados. Es frecuente conservar un histórico de los contenidos que han sido publicados. Facilidad en la actualización de la información. Se ofrecen en algunos portales web servicios libres que requieren del registro previo del usuario. En la mayoría se integran servicios de comunicación tales como foros de debate, correo electrónico gratuito, chat, entre otros. Es frecuente el uso de buscadores internos y externos, además de la integración con redes sociales. Estas características se tendrán en cuenta para el desarrollo del portal web de la FEU en la UCI.

1.3. Portales web homólogos

Se realizó una búsqueda de portales web de organizaciones nacionales y extranjeras con el fin de determinar características comunes que puedan ser adicionadas a la solución propuesta. Los elementos analizados son divididos en cuatro categorías:

- Acceso a redes sociales y contacto.
- Noticias.
- Enlaces de interés.
- Buscador.

1.3.1. Portales de organizaciones internacionales

- **Portal web del Consejo de la Juventud de España (<http://www.cje.org/>)**

En su página principal se muestra en la parte superior un banner con el logotipo de la organización, un buscador interno, además de los enlaces a las distintas redes sociales. Posee un menú principal con nueve enlaces, a través de él se puede acceder a todas las secciones del portal. Se caracteriza por un diseño en dos columnas, en la izquierda se visualiza el contenido y en la derecha se muestran un grupo de vínculos a secciones específicas dentro del portal. En el pie de página se muestran enlaces a las distintas secciones, además de los contactos. El mismo está disponible en cinco lenguajes distintos y el color predominante es el azul.

- **Portal web Colombia Joven (<http://www.colombiajoven.gov.co/>)**

En la parte superior de su portada se encuentra el nombre del portal y unos botones que permiten el acceso a las distintas redes sociales. Posee un menú principal con siete vínculos que al pasar el cursor por encima de los mismos se desglosan en distintas secciones. Se muestra al final de la página la información de contacto además de los distintos servicios que se brindan. Se caracteriza por un diseño en tres columnas, a la izquierda las noticias más recientes, en el medio los artículos más destacados y en la derecha se muestra un grupo de vínculos a secciones específicas dentro del portal.

- **Portal web “WebAdictos” (<https://webadictos.com/>)**

Es un espacio en donde se tiene en común la pasión al descubrimiento de los jóvenes por nuevas cosas, y la inquietud de estar informado sobre las últimas noticias internacionales e innovaciones tecnológicas. Está dedicado a temas novedosos de cualquier índole y brinda servicios tales como: telefonía móvil, aplicaciones, reseñas, tutoriales, noticias, entretenimiento, juegos, negocios, deportes, desarrollo, diseño, educación, resumen semanal, entre otros. Este permite a sus usuarios sugerir los temas que desean tener próximamente en el portal. Brinda además anuncios publicitarios sobre ventas y eventos de interés. Consta de un sistema de correo gratis para sus usuarios, y puede ser contactado a través de cualquier red social.

1.3.2. Portales de organizaciones nacionales

- **Portal web de la Federación Estudiantil Universitaria (<http://www.feu.cu/>)**

En su página principal presenta un banner dinámico en la parte superior con distintas imágenes, en su esquina aparece el logotipo de la organización; además incluye un menú principal con seis vínculos y botones de acceso a las redes sociales. En esta zona posee un buscador interno con búsqueda avanzada. Presenta un diseño basado en cinco cuadros que dan lugar a las últimas noticias publicadas. En la fila del medio se encuentra una sección para publicar los eventos próximos a realizarse y luego de esta se observa una galería de imágenes conformada por bloques. En la última fila se encuentra una frase de Fidel Castro, y los datos de contactos. Al pie de página se visibilizan vínculos a otros sitios de interés, suscripción para recibir un boletín de noticias vía correo electrónico, cuatro secciones que incluyen: mapa del sitio, condiciones de uso, preguntas frecuentes y políticas de seguridad; además de una encuesta de satisfacción y un link directo al perfil de Facebook de la FEU de Cuba.

- **Portal web de la Revista Alma Mater (<http://www.almamater.cu/>)**

La página principal cuenta con un banner superior donde se muestra el logo y el nombre de la revista, además se muestran vínculos a algunas secciones del sitio incluyendo el formulario de

contacto, botones con los enlaces hacia las redes sociales y tiene un buscador interno. Justo debajo del banner está visible el menú principal con diez vínculos. Debajo del menú principal, se muestran dos columnas, una con las noticias más recientes, y la otra con dirección a secciones específicas. En la parte inferior de la columna izquierda se muestran seis secciones con distintos temas de interés. En el inferior de la columna derecha se muestra un bloque para la suscripción del boletín informativo además de un enlace directo al perfil de Facebook. En el pie de página se encuentra la información de contacto, un menú con los diez vínculos, además de un banner con el logo de la revista y enlaces a otros sitios de interés.

1.3.3. Resultados del estudio de portales homólogos.

De los portales estudiados se pudo comprobar que ofrecen servicios similares como:

Informativos:

- Enlaces (Presente en todos los portales visitados): Los enlaces son dirigidos a sitios que guardan relación con el portal visitado, se pueden encontrar por lo general en el pie de la página o en cualquier menú.
- Noticias (Presente en todos los portales visitados): Las noticias constituyen la fuente principal de visitas en los portales visitados.

Socialización

- Seguimiento en redes sociales (Presente en todos los portales visitados): Son enlaces que permiten el acceso directo a las redes sociales de dichas organizaciones destacando el uso de Facebook y Twitter.

Elementos complementarios

- Buscador (Presente en cuatro de los portales visitados). Este servicio permite la búsqueda dentro del sitio. La búsqueda puede estar dada por letras, palabras o frases, puede ser avanzada o simple.

Luego de expuesto y analizado el resultado anterior se puede apreciar que la gran mayoría de los portales cuentan con los servicios antes mencionados. Por esta razón se propone incluir en la propuesta de solución todos los parámetros antes abordados.

1.4. Tecnologías y herramientas

En la realización de un proyecto es imprescindible la etapa donde se definen las tecnologías y herramientas a utilizar así como la versión de cada una de ellas que será empleada. Por esta razón se determinó el empleo de las herramientas y tecnologías que a continuación se enuncian, estas están limitadas por el CMS a utilizar.

1.4.1. Metodología de desarrollo de software

La metodología de desarrollo, en ingeniería de software, es un conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental encaminados a estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de forma organizada y lógica, que tiene como objetivo apoyar a los desarrolladores en la creación de un nuevo software (10). Se considera que la metodología de desarrollo son los pasos de fabricación del software con la tarea de trazar una línea secuencial de las tareas y actividades a realizarse, haciendo uso de herramientas, métodos, modelos y una buena gestión del equipo de desarrollo para que todos esto aporte a la calidad final del portal (11).

El Proceso Unificado Ágil o *Agile Unified Process* (AUP) en inglés es una versión simplificada del Proceso Unificado Racional (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP (12). La UCI le ha realizado modificaciones con el fin de adaptarlo al ciclo de vida definido para la actividad productiva de dicha institución. De las 4 fases que encierra la metodología AUP se simplificaron en las siguientes:

- Inicio: en esta fase se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto, realizar estimaciones de tiempo, esfuerzo, costo y decidir si se ejecuta o no el proyecto.
- Ejecución: en esta fase se recogen las actividades que desarrolla AUP de elaboración, construcción y transición. Se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura.
- Cierre: En esta fase se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

Ventajas de AUP (13):

- Simplicidad: apuntes concisos.
- Agilidad: procesos simplificados del RUP.

- Centrarse en actividades de alto valor: esenciales para el desarrollo.
- Herramientas independientes: a disposición del usuario.
- Fácil adaptación de este producto: de fácil acomodo (HTML).

En la variación de la metodología AUP-UCI, existen tres formas de encapsular los requerimientos Casos de Uso del Sistema (CUS), Historias de usuario y Descripción de requerimientos por proceso (DRP), agrupados en cuatro escenarios, quedando como se muestra en la ilustración (14).

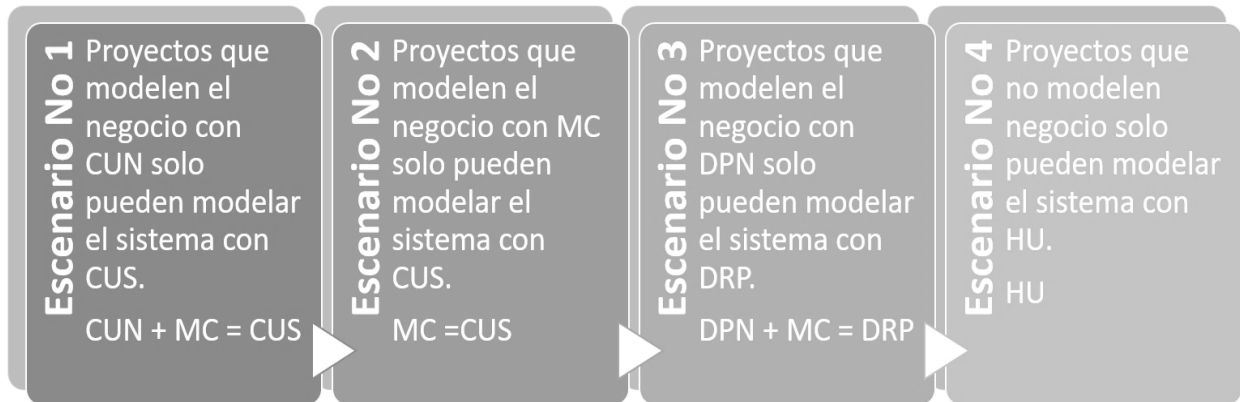


Figura 4. Escenarios metodología AUP-UCI según el Programa de Mejora.

Teniendo en cuenta las características antes mencionadas, la necesidad de una metodología que responda con facilidad a los cambios continuos y siguiendo las políticas de desarrollo de software de la UCI, se tuvo en cuenta en el desarrollo del sistema propuesto, lo planteado en la metodología AUP-UCI, sobre el encapsulamiento de los requerimientos a través del escenario dos, que aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. Se recomienda este escenario para proyectos donde el objetivo primario es la gestión y presentación de información.

1.4.2. Sistemas de Gestión de Contenido

La selección de un Sistema de Gestión de Contenido (*Content Management System*, CMS) constituye el éxito o el fracaso del desarrollo del software. Independientemente del software o del paradigma que se utilice, es necesario tener un conocimiento profundo del marco antes de emprender un desarrollo de carácter profesional (15).

Un CMS permite la creación y administración de contenidos de páginas y portales web. Consiste en una

interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido (textos, imágenes, etc.) que se visualizará en el sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible conservar el contenido y facilitar en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido nuevamente (16).

Drupal es una de las plataformas de software libre de gestión de contenidos (CMS) de propósito general, de mayor difusión y vitalidad en la actualidad, construida sobre estándares y tecnologías de código abierto, para activar las potencialidades de internet como medio en el que personas y grupos diversos, desde cualquier lugar, puedan producir, debatir y compartir información e ideas (17). Es un sistema de gestión de contenidos modular y extensible, su interés prioritario está en las comunidades y la colaboración. Desde su liberación bajo licencia en 2001, ha ido creando una gran comunidad de usuarios, aumentando rápidamente sus prestaciones, y generando un gran volumen de información de soporte y referencia, tanto de libre acceso como publicada en un entorno editorial tradicional. El enorme potencial de personalización y adecuación de Drupal para comunidades y servicios específicos no ha pasado desapercibido para éstos, lo que ha hecho posible la aparición de módulos e instalaciones especializadas para dar soporte a comunidades de usuarios con características propias. Las bibliotecas no han sido ajenas a este potencial y su desarrollo, y desde hace unos años, es creciente el número de bibliotecas que fundamentan su presencia y servicios en internet a través de Drupal, merced a su adecuación y configuración combinando las prestaciones básicas con la utilización de módulos especialmente programados a tal fin (18).

Se escoge **Drupal en su versión 7.66** por ser un sistema de gestión de contenidos que ofrece más que probadas capacidades para la creación, desarrollo y mantenimiento de servicios y productos de información digital (19). Se encuentra expandido e instalado a nivel mundial, y ofrece gran cantidad de soluciones para todo tipo de contextos y problemas. Posee una capacidad para dar soporte a necesidades de información especializadas.

1.4.3. Lenguaje para el modelado.

El Lenguaje de Modelado Unificado (*Unified Modeling Language* o UML) es un lenguaje visual para especificar, construir y documentar los artefactos de sistemas de software. Facilita realizar los diagramas de diseños complejos de software difíciles de describir. Además, se puede utilizar UML con todos los procesos en todo el ciclo de vida de desarrollo y a través de diferentes tecnologías de implementación (20).

Permite efectuar una verificación y validación del modelo realizado, y un análisis rápido y eficaz para la toma de decisiones en todo el ciclo de vida de desarrollo de sistemas. Se pueden automatizar determinados procesos y proporciona la generación de código a partir de los modelos y a la inversa (a

partir del código fuente generar los modelos). Esto posibilita que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto (21).

Para la realización y desarrollo del portal se utilizará el lenguaje unificado de modelado en su versión 2.0 ya que es esencial en la construcción del software debido a que comunica la estructura de un sistema complejo, especifica el comportamiento deseado del sistema, comprende mejor lo que se está construyendo y permite el descubrimiento de nuevas oportunidades de simplificación y reutilización, además de que permite la comunicación de los usuarios con las máquinas.

1.4.4. Lenguajes de programación

Tecnologías y lenguajes del lado del cliente.

HTML5 (*HyperText Markup Language*, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje HTML. Esta nueva versión y en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web, rediseñando el código para resolver problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades (22). No se limita solo a crear nuevas etiquetas o atributos, sino que incorpora muchas características nuevas y proporciona una plataforma de desarrollo de complejas aplicaciones web (mediante los APIs).

HTML5 está destinado a sustituir a HTML 4. Esta versión permite una mayor interacción entre páginas web y el contenido multimedia (video, audio, entre otros) así como una mayor facilidad a la hora de codificar el diseño básico (23).

Algunas de las nuevas características de HTML5 serían:

- Nuevas etiquetas semánticas para estructurar los documentos HTML, destinadas a remplazar la necesidad de tener una etiqueta <div> que identifique cada bloque de la página.
- Los nuevos elementos multimedia como <audio> y <video>.
- La integración de gráficos vectoriales escalables (SVG) en sustitución de los genéricos <object>, y un nuevo elemento <canvas> que nos permite dibujar en él.
- El cambio, redefinición o estandarización de algunos elementos, como <a>, <cite> o <menu>.
- MathML para fórmulas matemáticas.
- Almacenamiento local en el lado del cliente.

Derivado de lo anterior, la compatibilidad con otros lenguajes y su facilidad de uso lo hace ideal para el desarrollo del portal web. Al incorporar etiquetas (canvas 2D y 3D, audio, video) para mostrar los contenidos multimedia, otras etiquetas para manejar grandes conjuntos de datos: *Datagrid*, *Details*, *Menu*

y *Command*, permiten generar tablas dinámicas que pueden filtrar. Al incluir mejoras en los formularios y nuevos tipos de datos.

CSS3 (*Cascade Style Sheets*, versión 3) también llamado Hojas de Estilo en Cascada es un lenguaje de estilos empleado para definir la presentación, el formato y la apariencia de un documento de marcaje, sea html, xml, o cualquier otro. Comúnmente se emplea para dar formato visual a documentos html o xhtml que funcionan como espacios web. También puede ser empleado en formatos xml, u otros tipos de documentos de marcaje para la posterior generación de documentos (24).

Dentro de las novedades de CSS3 se destacan:

- Uso de cualquier tipografía con `@font-face` de CSS3 (aunque el usuario no la tenga instalada en su dispositivo).
- Nuevos modelos de color que incluyen traslucidez y degradados sin imágenes.
- Efectos visuales como sombras en textos y cajas, bordes redondeados y con imágenes, múltiples fondos para un mismo elemento.
- Técnicas para manipular la presentación y el movimiento de elementos con CSS, como transformaciones, transiciones y animaciones.
- Mejora en la sintaxis CSS gracias a nuevos selectores.

En el desarrollo del software se utilizará CSS3 para mejorar visualmente los contenidos, diseño, orden a la página una vez estructuradas con HTML5, así como hacer más agradable la experiencia de uso del portal web, lo que implica que el orden de agregado de código CSS es posterior al de marcado HTML.

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación del lado del cliente, gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos es el que más se utiliza. Permite crear efectos especiales en las páginas web y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas. Es un lenguaje bastante sencillo, rápido y fácil de aprender por personas de poca experiencia. Permite que elementos de una página posean movimiento, cambien de color u otro efecto similar, crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, tablas de cálculo, calendarios y validar datos de entrada. De manera general brinda muchas posibilidades, desde la programación de pequeños *scripts*, hasta la creación de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejos y pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que este pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente (25).

Bootstrap es el *framework* de Twitter que permite crear interfaces web con CSS y Javascript que adaptan la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice de forma nativa, es decir, automáticamente se adapta al tamaño de un ordenador, un móvil o de una *tablet* sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo o *responsive design* (26).

En el desarrollo del portal se utilizará la versión 4.1.3 del *framework* Bootstrap, la misma permite la simplificación del proceso de maquetación, y la aplicación de los diferentes estándares y las buenas prácticas. Además de utilizar muchos elementos *web*: desde iconos a desplegables, combinando HTML5, CSS y Javascript.

JQuery es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.

JQuery es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código. Con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio (27).

Por todo lo abordado anteriormente se decide utilizar jQuery 1.10.2 por ser una aplicación muy sencilla de cara al usuario, que encierra la complejidad del análisis de género en los textos, porque concibe la manipulación de la hoja de estilo CSS, efectos y animaciones personalizadas. Además, permite obtener información del navegador y soporta extensiones.

Lenguajes del lado del servidor.

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor, originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. PHP (acrónimo de "*Hypertext Preprocessor*") es un lenguaje *Open Source* interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor (28).

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo (24).

Características de PHP:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.

Para tener un efecto positivo en el comportamiento de navegación de los usuarios, mejorar la velocidad de carga de una web, tener bajos requerimientos de capacidad de almacenamiento, ser capaz de detectar errores y prevenir los fallos del sistema se decide usar el lenguaje de programación PHP 7.0.32.

1.4.5. Servidores de aplicaciones

Apache es un poderoso servidor web, cuyo nombre proviene de la frase inglesa *a patchy server* y es completamente libre, ya que es un software *Open Source* y con licencia GPL. Una de las ventajas más grandes de Apache, es que es un servidor web multiplataforma, es decir, puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener su excelente rendimiento.

Apache es usado primariamente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Muchas aplicaciones web están diseñadas asumiendo como ambiente de implantación a Apache, o que utilizarán características propias de este servidor web (29).

Entre las principales características de Apache, se encuentran las siguientes:

- Soporte de seguridad SSL y TLS.
- Puede realizar autenticación de datos utilizando SGDB.
- Puede dar soporte a diferentes lenguajes, como Perl, PHP, Python y tcl.

Nginx es un servidor web libre, de código abierto (*open source*) bajo la licencia BSD, de alto rendimiento, servidor proxy que maneja muy bien protocolos IMAP/POP3 y además puede ser configurado como un proxy reverso. Adicionalmente, Nginx es uno de los pocos servidores web que existen y han solucionado el problema C10K (Problema de optimización de *network sockets*, con el fin de manejar un gran número de clientes al mismo tiempo, exactamente diez mil conexiones al mismo tiempo), siendo esta una gran e importante diferencia de los servidores web tradicionales (30).

Nginx no se basa en el uso de hilos para el manejo de peticiones, al contrario, utiliza una arquitectura orientada a eventos, que le permite ser mucho más escalable y con un manejo de peticiones asincrónica.

Esta arquitectura igualmente controla que la memoria sea usada en lo estrictamente necesario, de acuerdo a los requerimientos de cada una de las peticiones, lo que facilita a los usuarios beneficiarse de todas las ventajas de Nginx. Además, es multiplataforma, por tal motivo puede instalarse en Windows, GNU Linux, MAC, entre otras (30).

Por todo lo antes planteado, se escoge como servidor a Apache en su versión 2.4 debido a su extremada rapidez para servir páginas estáticas. Por ser modular, multi-plataforma, extensible y de código abierto, por su capacidad de configuración, su potencia y por ser este servidor web recomendado para el desarrollo de portales y módulos en Drupal.

1.4.6. Gestor de base de datos.

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) o *Data Base Management System* (DBMS) se define como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, además de un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos. Esa colección de datos es denominada Base de datos (BD) o *Data Base* (DB) (31).

Estos sistemas son aplicaciones que permiten definir, crear y mantener bases de datos, ofreciendo para ello un acceso controlado. En la actualidad existen diferentes SGBD, algunos libres y otros privativos. Entre los más conocidos y utilizados en la actualidad se encuentran: Microsoft SQL Server, Oracle, Microsoft Access, *MySQL*, *PostgreSQL* y otros. Drupal permite el trabajo con los SGBD *PostgreSQL*, *MySQL* y *SQLite*.

MySQL 5.7.24 es un SGBD relacional, multihilo, multiplataforma y multiusuario. Es una idea originaria de la empresa *Open Source MySQL AB* fundada en 1995, que pasó a manos de *Sun Microsystems* en 2008 cuando adquirió la empresa, luego en 2010 *Sun Microsystems* fue adquirida por la empresa *Oracle Corporation*, lo que justifica el desarrollo de *MySQL* como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso (32).

phpMyAdmin 4.5.4.1 es una herramienta de software libre escrito en PHP, cuya intención es facilitar la administración del servidor *MySQL* a través de la web. Las operaciones más frecuentes del servidor (*gestión de bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios, permisos, etc.*) se realizan a través de la interfaz de usuario, pero también ofrece la capacidad de ejecutar directamente cualquier sentencia SQL para las operaciones de mantenimiento y consulta de datos (33).

El gestor de base de datos phpMyAdmin puede administrar un servidor MySQL completo con todas sus bases de datos (se necesita una cuenta de super-usuario o *root*), así como una base de datos única. Para este último caso se necesita configurar un usuario de MySQL que pueda leer / escribir sólo sobre la base de datos deseada. Viene con una amplia gama de documentación, dispone de páginas *wiki* donde se comparten ideas y tutoriales para la realización de diversas operaciones. Para facilitar el uso de una amplia gama de personas, está siendo traducido a 72 idiomas y es compatible con los idiomas LTR y RTL (33).

Entre las operaciones que se pueden realizar con phpMyAdmin se encuentran:

- Usar y borrar bases de datos, tablas, vistas, columnas e índices.
- Mostrar múltiples conjuntos de resultados a través de los procedimientos o consultas almacenadas.
- Crear, copiar, borrar, renombrar y modificar bases de datos, tablas, columnas e índices.
- Realizar labores de mantenimiento del servidor, bases de datos y tablas, dando consejos sobre la configuración del servidor.
- Ejecutar, editar y marcar cualquier sentencia SQL, incluyendo consultas en lote.
- Cargar tablas con el contenido de archivos de texto.

1.4.7. Herramientas

Visual Paradigm es una herramienta multiplataforma de modelado que hace uso del UML. Actualmente existen una gran variedad de herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering* o Ingeniería de Software Asistida por Computadora) para el proceso de desarrollo de software. Las herramientas CASE, están tomando cada vez más relevancia en la planeación y ejecución de proyectos que involucren sistemas de información, pues suelen inducir a sus usuarios a la correcta utilización de metodologías que le ayudan a llegar con facilidad a los productos de software construidos. Todas las herramientas CASE prestan soporte a un lenguaje de modelado para acompañar la metodología y es lógico suponer, que un alto porcentaje de ellas soportan el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Esto se debe a la amplia aceptación de este lenguaje, su valor conceptual y visual, así como su facilidad para ser extendido para representar elementos particulares a determinados tipos de aplicaciones (34).

En la UCI se ha estandarizado el uso del Visual Paradigm *for* UML en su distribución libre como herramienta CASE para el modelado de los procesos de desarrollo de software que en ella se llevan a cabo, dado por la gran cantidad de ventajas que posee, las cuales están en concordancia con los intereses y políticas establecidas en la institución. Entre sus principales características se encuentran que es multiplataforma, posee interoperabilidad, facilita la colaboración en equipo y brinda apoyo al ciclo de vida completo del desarrollo de software (35).

1.5. Conclusiones parciales

- El estudio de portales nacionales e institucionales permitió obtener un grupo de funcionalidades básicas de este tipo de soluciones entre las que se destacan integración con redes sociales y el envío de boletines.
- La utilización del Sistema de Gestión de Contenidos Drupal permite incluir nuevas funcionalidades con la instalación de módulos, además de una gestión de contenidos sencilla y ajustable a las necesidades del cliente.
- La utilización del Sistema Gestor de Base de MySQL en su versión 5.7.24 proveerá a la solución de una base de datos estable capaz de almacenar un volumen grande de datos, además de tener la capacidad de responder a una gran cantidad de peticiones.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

En el presente capítulo se presentan las características y el funcionamiento del sistema, donde se tiene en cuenta los estilos arquitectónicos y patrones de diseño aplicables al *CMS Drupal*. Al mismo tiempo, se muestra a través del modelo de dominio los principales objetos del sistema. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales que deben estar presentes en la solución. Mediante el modelo de despliegue se muestra la distribución física del sistema.

2.1. Diagrama del modelo de dominio

El modelo de dominio es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés. Su uso posibilita ilustrar los elementos involucrados en el proyecto, así como las interrelaciones entre estos. A partir de su implementación se puede modelar el negocio asociado a la solución propuesta (36).

Para el desarrollo del portal web de la FEU en la UCI se decide representar este modelo de dominio que muestra la relación existente entre los dirigentes y los miembros de la organización.

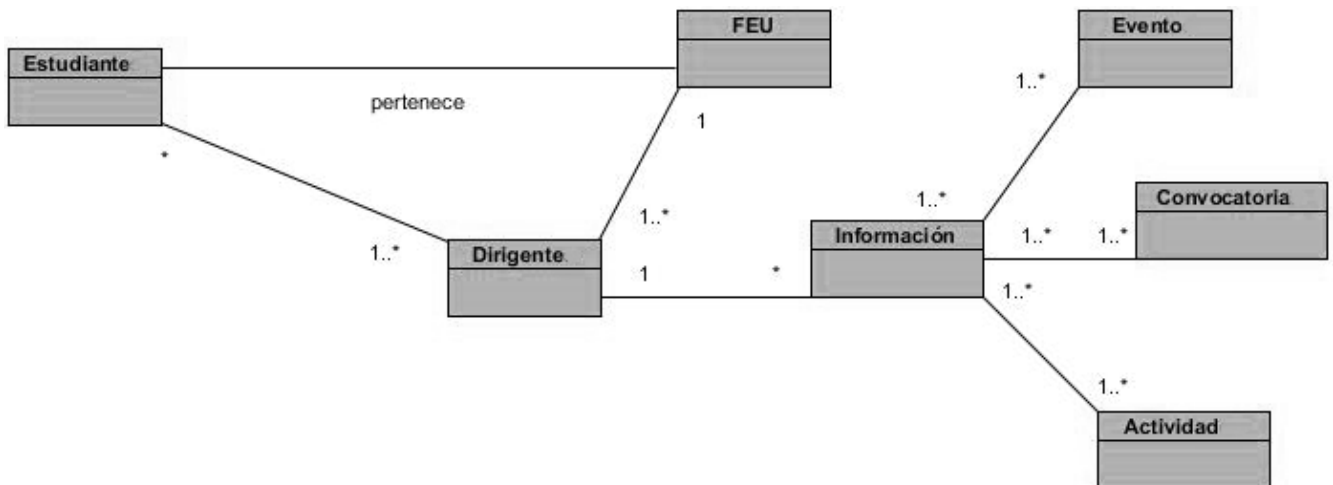


Figura 5. Diagrama del modelo de dominio. Fuente: elaboración propia.

2.2. Propuesta de solución

Para dar cumplimiento al problema planteado se desarrolló un portal web utilizando el *CMS Drupal*, que permitió controlar de forma dinámica la información. Cuenta con varias secciones, en las que se presentarán de forma organizada los contenidos. En algunos de estos contenidos los usuarios tienen las opciones de evaluarlos, exportarlos y comentarlos.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Los usuarios pueden suscribirse al boletín para recibir por correo electrónico notificaciones relacionadas con las noticias y participar en la encuesta que esté abierta en el portal. También se permite efectuar la búsqueda de los contenidos publicados en las que el usuario puede introducir palabras clave. La información del portal web es socializada a través de las redes sociales y canales como *Facebook* y *Twitter*. Cuenta con un bloque de información de contacto y enlace a sitios de interés.

Tabla 1. Arquitectura de información. Fuente: elaboración propia.

Logo	Menú	Buscar	Acceder
Últimas noticias			
Pérdidas	Encuesta	Último minuto	
Evento principal			
Esfera: Cultura	Esfera: Docencia	Esfera: Deporte	
Esfera: Atención al Becario	Esfera: Comunicación	Esfera: Funcionamiento	
Protagonista de la semana			
Video portada			
Galería de imágenes			
Contáctenos			
Registro de visitas	Enlaces de interés	Suscripción al boletín	
Enlaces a las redes sociales			

2.3. Especificación de los requisitos del software

Con el conocimiento de los objetivos que debe cumplir el Portal web de la FEU en la UCI se pueden analizar las características que debe presentar el mismo; para ello se identifican los requisitos funcionales y no funcionales.

2.3.1. Requisitos funcionales

Para el correcto funcionamiento de la solución propuesta se espera que la aplicación permita:

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Tabla 2. Requerimientos funcionales. Fuente: elaboración propia.

Requerimientos funcionales			
No	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1.	Autenticar usuario	El usuario introduce sus datos, el sistema lo comprueba en la base de datos UCI, el usuario queda autenticado con el nivel de privilegios asignados, si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error.	Media
RF2.	Asignar rol a usuario	El sistema permite que los usuarios con rol administrador editen los usuarios.	Media
RF3.	Añadir noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor creen las noticias.	Alta
RF4.	Editar noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor editen las noticias.	Media
RF5.	Eliminar noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor eliminen las noticias.	Baja
RF6.	Mostrar noticia	El sistema permite que todos los usuarios observen las noticias.	Alta
RF7.	Exportar noticia	El sistema permite que los usuarios exporten la noticia publicada en un documento pdf.	Media
RF8.	Añadir encuesta	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador añadan encuestas.	Media
RF9.	Editar encuesta	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador editen la encuesta.	Media
RF10.	Mostrar encuesta	El sistema permite a los usuarios ver la encuesta.	Media

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

RF11.	Eliminar encuesta	El sistema permite a los usuarios con rol de administrador eliminar la encuesta realizada.	Media
RF12.	Mostrar resultados de la encuesta	El sistema muestra a los usuarios los resultados de la encuesta.	Media
RF13.	Añadir comentario	El sistema permite que los usuarios añadan comentarios.	Alta
RF14.	Moderar comentario	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador den permisos para mostrar el comentario.	Alta
RF15.	Eliminar comentario	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador puedan eliminar los comentarios.	Media
RF16.	Mostrar comentario	El sistema permite que los usuarios puedan ver los comentarios.	Alta
RF17.	Añadir aviso	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador añadan avisos.	Media
RF18.	Mostrar aviso	El sistema permite que se muestren los avisos en el portal web.	Media
RF19.	Editar aviso	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador editen los avisos.	Media
RF20.	Eliminar aviso	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador eliminen los avisos.	Media
RF21.	Añadir evento	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador añadan eventos.	Media
RF22.	Eliminar evento	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador eliminen los eventos.	Media

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

RF23.	Editar evento	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador editen los eventos.	Media
RF24.	Mostrar evento	El sistema permite que se muestre el evento en el portal web.	Media
RF25.	Añadir video en portada	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador añadan el video portada.	Baja
RF26.	Mostrar video en portada	El sistema permite que se muestre el video portada en el portal web.	Baja
RF27.	Eliminar video en portada	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador puedan eliminar el video portada.	Baja
RF28.	Mostrar enlaces a las redes sociales	El sistema permite que los usuarios accedan a los perfiles oficiales de la organización en las redes sociales.	Alta
RF29.	Añadir enlaces de interés	El sistema permite que los usuarios añadan otros sitios de interés.	Alta
RF30.	Eliminar enlaces de interés	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador eliminen estos sitios de interés.	Baja
RF31.	Mostrar enlaces de interés	El sistema permite que los usuarios puedan ver y acceder a sitios de interés.	Baja
RF32.	Realizar búsqueda avanzada	El sistema permite la búsqueda avanzada de la información que contiene.	Baja
RF33.	Realizar búsqueda simple	El sistema permite la búsqueda simple de la información que contiene.	Baja
RF34.	Añadir colección de imágenes	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador añadan colecciones de imágenes.	Alta

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

RF35.	Editar colección de imágenes	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador editen colecciones de imágenes.	Media
RF36.	Eliminar colección de imágenes	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador eliminen colecciones de imágenes.	Media
RF37.	Mostrar colecciones de imágenes	El sistema permite que los usuarios vean las colecciones de imágenes.	Alta
RF38.	Mostrar estadísticas de visitas	El sistema permite que los usuarios vean la cantidad de visitas por día y total en el sitio.	Media
RF39.	Contactar con el administrador del sitio	El sistema permite que los usuarios puedan comunicarse fácilmente con el administrador del sitio.	Baja
RF40.	Mostrar votos de un artículo	El sistema permite que los usuarios voten por el artículo de su preferencia.	Baja
RF41.	Crear boletín	El sistema permite que los usuarios administradores creen el boletín.	Alta
RF42.	Editar boletín	El sistema permite que los usuarios administradores puedan editar el boletín.	Media
RF43.	Enviar boletín	El sistema permite que los usuarios administradores envíen un boletín a los estudiantes de la UCI.	Alta
RF44.	Listar contenido	El sistema permite tener un listado de todo el contenido presente en el portal.	Media
RF45.	Filtrar contenido	El sistema permite clasificar los contenidos.	Media
RF46.	Editar página básica	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador editen las páginas básicas.	Alta
RF47.	Mostrar página básica	El sistema permite mostrar al cliente las páginas básicas.	Alta

RF48.	Editar organigrama	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador puedan editar el organigrama.	Baja
--------------	--------------------	--	------

2.3.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales (RnF) refieren las propiedades o características que tiene el producto, que lo hacen atractivo, usable, rápido y confiable. Se listan a continuación:

Usabilidad

RnF1. El sistema debe presentar una interfaz agradable e intuitiva para el usuario.

Seguridad

RnF2. Cada usuario tendrá acceso a las funcionalidades que le corresponde de acuerdo a su rol.

RnF3. Llevar un registro de sucesos donde se archiven los eventos del sistema incluyendo los eventos de error, inicio de sesión, cierre de sesión y modificación de la información.

RnF4. En caso de que el sistema presente alguna falla, los errores se deben mostrar sin detalles de información que pueda comprometer la seguridad e integridad del mismo.

RnF5. Para garantizar la fiabilidad del portal, se debe contar con un sistema de salvadas externas del código, del sistema de archivos y de la base de datos para asegurar la información que maneja en el mismo.

RnF6. Se podrá acceder a las páginas de administración del sitio web a través del protocolo HTTPS, y a las páginas de usuarios por el protocolo HTTP.

Eficiencia

RnF7. El sistema debe demorar en cada transición un tiempo menor a ocho segundos aproximadamente.

RnF8. El sistema debe permitir trabajar de manera concurrente con un mínimo de 30 usuarios.

Software

RnF9. Servidor web Apache en su versión 2.4.

RnF10. Servidor de base de datos MySQL en su versión 5.7.24 o superior.

RnF11. Lenguaje de programación PHP 7 y como sistema de gestión de contenidos Drupal 7.66.

- RnF12.** Lenguaje de marcas de hipertextos en su versión 5.
- RnF13.** Hojas de estilo en cascada en su versión 3.
- RnF14.** Uso de licencia GNU/GPL para el CMS Drupal.
- RnF15.** Uso de licencia BSD de MySQL.
- RnF16.** Uso de licencia PHP License.
- RnF17.** El sistema debe tener visibilidad en los principales navegadores web como Chrome v.45, Firefox v.38, Safari v.9, Opera v.30.

Hardware

- RnF18.** El servidor de base de datos debe poseer una capacidad mínima de 20 GB.
- RnF19.** El servidor de aplicaciones web debe poseer una capacidad mínima de 80 GB.
- RnF20.** Los servidores web y de base de datos deben poseer como mínimo 1 GB de memoria RAM.

2.4. Diagrama de caso de uso del sistema

En el proceso de análisis del software de la disciplina Ingeniería de Software se realiza la Ingeniería de Requisitos que es el uso sistemático de procedimientos, técnicas, lenguajes y herramientas para obtener el análisis, documentación, evolución continua de las necesidades del usuario y la especificación del comportamiento externo de un sistema que satisfaga las necesidades del usuario. Una vez recopilados los requisitos se crean un conjunto de escenarios que identifiquen una línea de utilización para el sistema que va a ser construido, estos escenarios son llamados casos de uso y facilitan la descripción de cómo el sistema se usará. En general, un caso de uso es, simplemente, un texto escrito que describe el papel de un actor que interactúa con el acontecer del sistema (37).

Los Diagramas de Casos de Uso (DCU) son una técnica para capturar requisitos o información de cómo un sistema o negocio trabaja, y están compuesto por los casos de uso, los actores que se pueden definir como algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), sistema informatizado u organización y las relaciones existentes entre ellos (38). En la *Figura 6* se muestra la relación entre los actores y requisitos existentes en el sistema.

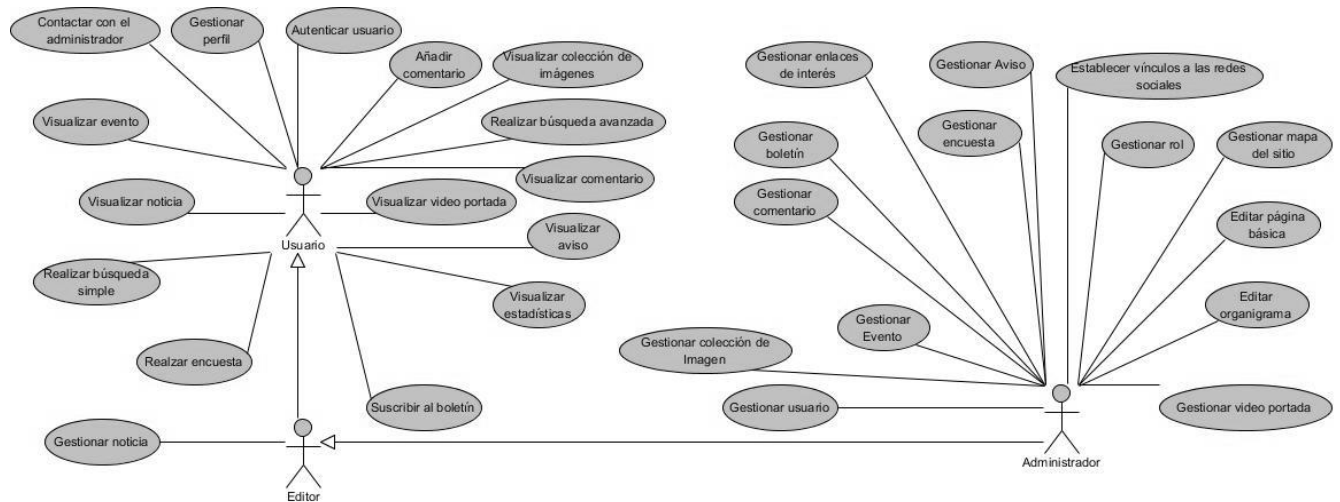


Figura 6. Diagrama de casos de uso del sistema. Fuente: elaboración propia.

- ✓ **Usuario:** Usuarios que navegan en el portal web. Puede visualizar todos los contenidos que estén publicados en el portal. Para comentarlos y compartirlos en las redes sociales deben de autenticarse, y además pueden votar en las encuestas.
- ✓ **Editor:** Usuarios que escriben las noticias en el portal. Solamente tienen el privilegio de gestionar las noticias publicadas por él.
- ✓ **Administrador:** Es el responsable de crear y definir los permisos de acceso de los usuarios. Su principal tarea es mantener el portal actualizado y gestionar los servicios que va a brindar. Este usuario va a contar con todos los privilegios de los roles mencionados anteriormente.

2.5. Especificación de requerimientos

Para realizar la especificación de requerimientos del sistema se hace uso de las descripciones textuales de los casos de uso, técnica que propone el escenario 2 de la metodología AUP-UCI para encapsular los requerimientos funcionales del sistema. Con el empleo de esta técnica se describió qué se espera como salida de la implementación, y cómo se ve beneficiado el usuario final. Se expresa en lenguaje natural y sencillo, considerando que los usuarios finales tienden a desconocer el lenguaje técnico. A continuación, se muestra la descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional "Gestionar noticia".

Tabla 3. Descripción del caso de uso "Gestionar noticia". Fuente: elaboración propia.

Objetivo	Añadir, eliminar, editar, mostrar y exportar noticia.
Actores	Editores.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el editor del sistema decide añadir, eliminar, editar, mostrar y exportar noticia.	
Complejidad	Alta.	
Prioridad	Alta.	
Precondiciones	Usuario ya autenticado.	
Postcondiciones	Se mostró, actualizó o se creó usuario(s).	
Flujo de eventos		
Flujo básico “Gestionar noticia”		
Actor		Sistema
1.	Selecciona de la página principal la opción “Añadir contenido”.	
2.		Muestra una pantalla con un listado de contenidos.
3.	Desea editar, eliminar o crear la noticia.	
4.		Da la posibilidad de realizar alguna de las siguientes acciones: añadir, eliminar, editar, mostrar y exportar noticia.

2.6. Estilo Arquitectónico

Al utilizar el *CMS Drupal* para el desarrollo del portal web, la arquitectura y los patrones son heredados de este. En lugar de considerar el sitio web como un conjunto de páginas interrelacionadas, *Drupal* estructura los contenidos en una serie de elementos básicos. Estos son los datos (*data*), módulos (*modules*), bloques y menús (*blocks and menus*), permisos de usuario (*user permissions*) y plantillas (*templates*) (18).

Seguidamente se muestra una imagen que representa esta arquitectura y además se explica cada una de estas capas mencionadas anteriormente.

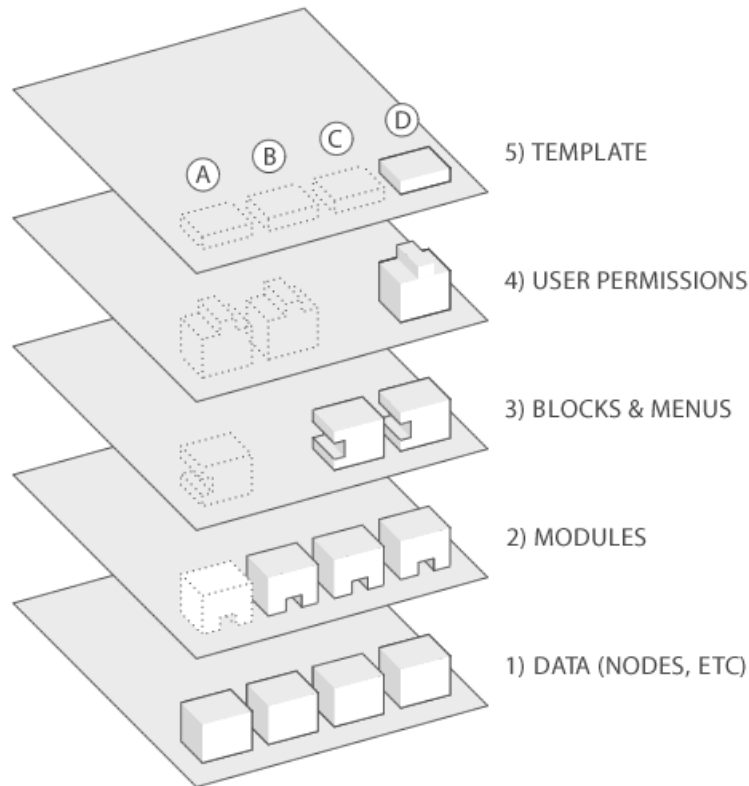


Figura 7. Estructura de la aplicación. Fuente: (18).

- **Datos:** son los elementos básicos en que *Drupal* almacena la información y los contenidos. Así, a medida que el portal web crece, lo va haciendo el número de nodos los cuales van formando un “depósito de nodos” cada vez mayor, (tipos de contenido a publicar ejemplo noticias y eventos).
- **Módulos:** Son los elementos que operan sobre los nodos y otorgan funcionalidad a *Drupal* permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada portal web. Son complementos que se instalan en el portal web proporcionándole nuevas funcionalidades (ejemplos los módulos *block*, *views*, *jcarousel*).
- **Bloques y Menú:** Estos permiten estructurar y organizar los contenidos en el portal web. (ejemplo: algunos de los menús que se evidencian en el portal web se encuentran en el encabezado).

- **Permisos de usuario:** La mayoría de los portales 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 funcionalidad *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 (ejemplos: roles de administrador, editor y usuario).
- **Plantillas:** Es la que establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y aspecto gráfico permite cambiar el diseño u apariencia del portal web sin necesidad de modificar los contenidos.

2.7. Patrones de diseño

Un patrón de diseño provee un esquema para refinar los componentes de un sistema de software, o las relaciones entre ellos. Estos brindan soluciones a los problemas que pueda haber en el diseño de un software (39).

Entre los patrones usados por *Drupal* se encuentran los siguientes:

- ✓ **Patrones de creación:** solucionan problemas de creación de instancias. No ayudan a encapsular y abstraer dicha creación.
 - **Instancia única (*Singleton*):** Garantiza que exista una única instancia de una clase. Si los módulos y los temas en *Drupal* se piensan como objetos, este patrón está presente, debido a que en general estos objetos no encapsulan datos, lo que separa a un módulo de otro es el conjunto de funciones que contiene. Esto garantiza la presencia de una única instancia y el mecanismo de acceso global a ella (40).
- ✓ **Patrones estructurales:** solucionan problemas de composición (agregación) de clases y objetos.
 - **Puente (*Bridge*):** Desacopla una abstracción de su implementación, de modo que ambas puedan ser variadas de forma independiente, sin modificar una a la otra. La capa de abstracción de bases de datos de *Drupal* se aplica de una forma similar al patrón de diseño *bridge*. Los módulos necesitan ser escritos de acuerdo a la *API* definida y de forma independiente del sistema que se utiliza en la base de datos, para que proporcionen la capa de abstracción para ello, añadiendo soporte para más sistemas de bases de datos sin la necesidad de modificar el código del módulo (40).
 - **Decorador (*Decorator*):** Asigna responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente, proporcionando una alternativa flexible a la herencia para extender la funcionalidad. Permite no tener que crear clases que hereden de la primera, incorporando nuevas funcionalidades, sino otras que la implementan y se asocian a ella (40).

En *Drupal* el uso de `hook_nodeapi ()`, permite a los módulos extender arbitrariamente el comportamiento de todos los nodos. Para los archivos cargados y adjuntados a un nodo, se podría diseñar un nuevo tipo de nodo con las demás características del nodo, que brinde la posibilidad de cargar archivos con la concesión de que cada nodo solicite la posibilidad de tener archivos adjuntos. Este comportamiento podría ser imitado por el uso del patrón decorador envolviéndolo alrededor de cada objeto nodo.

✓ **Patrones de comportamiento:** solucionan problemas respecto a la interacción y responsabilidades entre clases y objetos, así como los algoritmos que encapsulan.

- **Observador (*Observer*):** Define una dependencia entre objetos, de forma tal que cuando uno de los objetos cambie su estado el observador notifica este cambio y se actualizan todos los objetos que dependen de él. El objetivo principal es desacoplar la clase de los objetos clientes del objeto aumentando la modularidad del lenguaje (40).

El patrón Observador es generalizado en *Drupal*. Cuando se realiza una modificación a un vocabulario en el sistema de taxonomía de *Drupal*, el `hook taxonomy` es llamado en todos los módulos que lo implementan. Por la aplicación del `hook`, estos módulos quedan registrados como observadores del objeto vocabulario; cualquier cambio que sufra, los módulos dependientes del objeto actúan tanto como sea apropiado.

- **Orden (*Command*):** Encapsula una petición en un objeto, permitiendo así parametrizar a los clientes con diferentes peticiones, hacer cola o llevar un registro de las peticiones y poder deshacer las operaciones (40).

Muchos de los `hooks` (ganchos) de *Drupal* utilizan el patrón de mando para reducir el número de funciones que son necesarias para la aplicación, pasando la operación como un parámetro, junto con los argumentos. El propio sistema de `hook` utiliza este patrón, a fin de que los módulos no tengan que definir cada gancho.

- **Cadena de responsabilidades (*Chain of responsibility*):** Evita acoplar el emisor de una petición a su receptor, dando a más de un objeto la posibilidad de responder a la petición. Permite establecer una cadena de los objetos receptores a través de los cuales pasan una petición formulada por algún objeto emisor (40).

El sistema de menús de *Drupal* sigue el patrón Cadena de responsabilidades. 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 qué función se debe llamar para procesar la petición. En este proceso se trasmite el mensaje de la petición por cada uno de los componentes que se encuentran inmersos. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición, un módulo deniegue el acceso o la cadena se agote.

2.8. Diagrama de diseño

Un diagrama de clases del diseño con estereotipos web tiene el mismo objetivo o propósito que un diagrama de clases tradicional, con la particularidad de que se emplea para el modelado de aplicaciones web (37). El mismo es evidenciado en la siguiente figura:

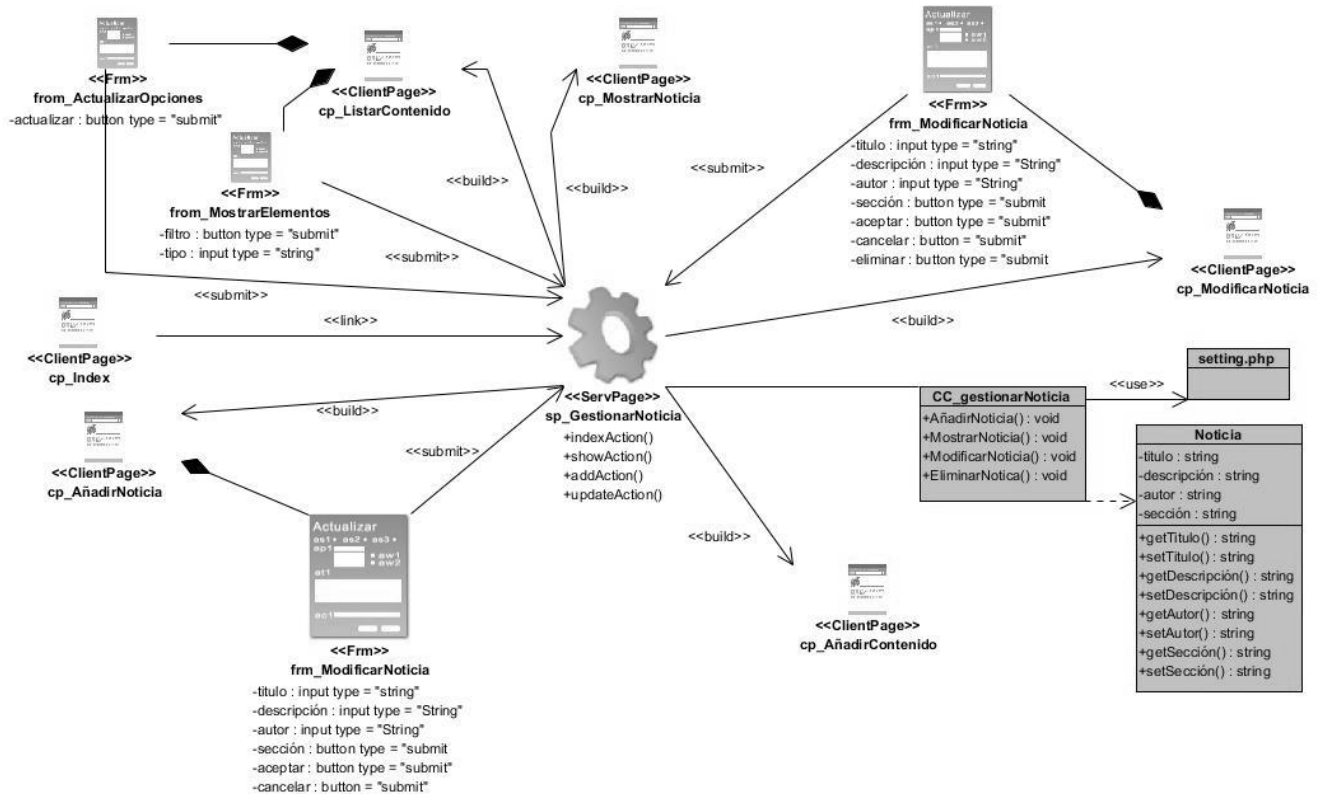


Figura 8. Diagrama de clases del diseño del caso de uso "Gestionar noticia". Fuente: elaboración propia.

2.9. Diagrama de secuencia

El diagrama que se presenta muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo, contienen detalles de implementación del escenario "Añadir noticia", incluyendo los objetos y clases que se usan (37).

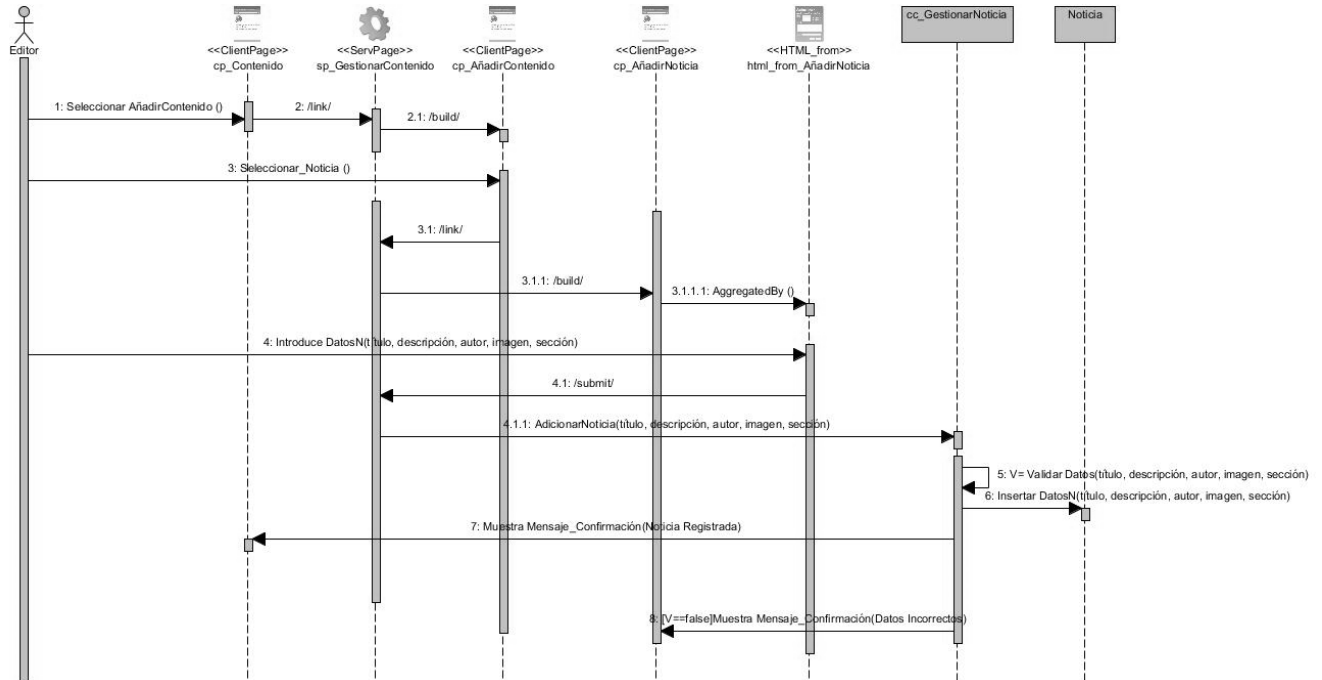


Figura 9. Diagrama de secuencia del requisito "Añadir noticia". Fuente: elaboración propia.

2.10. Conclusiones parciales

- Los requisitos funcionales y no funcionales identificados a partir del proceso de determinación de requisitos permitieron desarrollar las distintas funcionalidades que debe cumplir el sistema para solucionar las necesidades detectadas.
- Los diagramas y modelos desarrollados permiten un mayor entendimiento del sistema a implementar mostrando las relaciones existentes entre las distintas clases, las funcionalidades presentes en las mismas y la ordenación temporal de los mensajes.
- El modelo de diseño se emplea como antesala a las actividades de implementación, permitiendo identificar las principales clases del sistema, las relaciones existentes entre ellas y sus métodos asociados, lo que posibilitó una reducción del acoplamiento y aumento de la reutilización.

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En este capítulo se definen los componentes utilizados en la implementación, los paquetes en los que estará dividido el sistema. También se exponen las pruebas de software como demostración del buen funcionamiento de la aplicación y se realiza una revisión de los requisitos aceptados por el cliente contra las funcionalidades presentes en la aplicación. Todo ello tiene como objetivo evaluar la calidad del producto desarrollado y garantizar que el portal diseñado e implementado cumpla con las funcionalidades.

3.1. Modelo de despliegue

Un modelo de despliegue se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos, también visualiza la distribución de los componentes de software en los nodos físicos (37).

Nodos: elementos de procesamiento con al menos un procesador, memoria, y posiblemente otros dispositivos.

Dispositivos: nodos estereotipados sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela.

Conectores: expresa el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo.

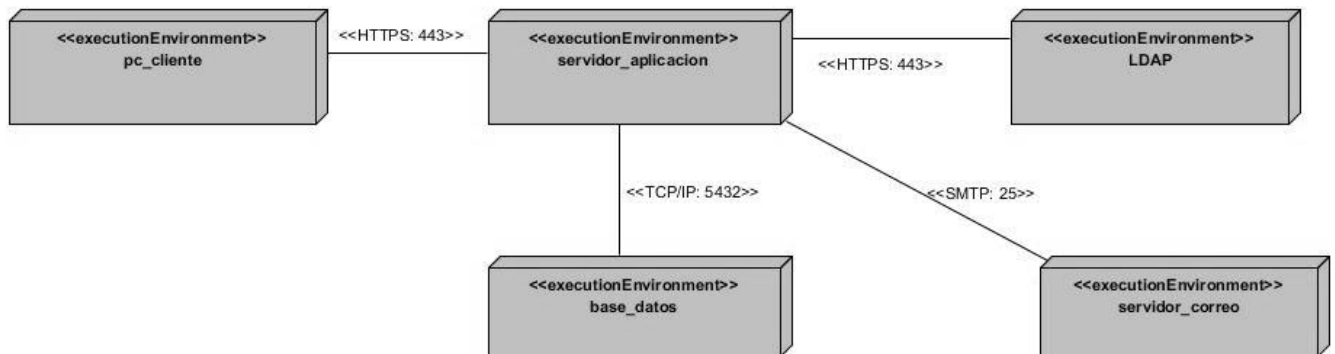


Figura 10. Modelo de Despliegue. Fuente: elaboración propia.

LDAP: Es la estación de trabajo que brinda la posibilidad de comprobar las credenciales de los usuarios que se autentican en el sistema.

servidor_correo: Este servidor es el encargado de la gestión de notificaciones a través del correo electrónico.

pc_cliente: Es la estación de trabajo cliente que presenta un navegador *web* para conectarse a la aplicación hospedada en el servidor de aplicaciones utilizando el protocolo de comunicación *HTTPS*.

servidor_aplicacion: Es la estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación, y que les 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 base de datos donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo *TCP/IP*. Además, se comunica con el servidor *LDAP* que le brinda la posibilidad de comprobar las credenciales de los usuarios que se autentican en el sistema.

base_datos: Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema, y se comunica con el servidor de aplicaciones de dicho sistema.

3.2. Estándares de codificación de Drupal

Los estándares de codificación definidos por los desarrolladores de *Drupal* para desarrollar un sistema de tal manera que a otros programadores se les facilite entender el código (como identificar las variables, las funciones o métodos, etc.) son:

Indentación: La indentación consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. En programación se utiliza la indentación para anidar elementos (18).

Etiquetas de apertura y cierre de PHP: Cuando se utiliza el lenguaje *PHP*, siempre se deben utilizar las etiquetas `<?PHP` y `?>`, y en ningún caso la versión corta `<?` y `?>`. En general se omite la etiqueta de cierre de *PHP* (`?>`) al final de los archivos *.module* y *.inc*. Esta convención evita que se puedan quedar olvidados espacios no deseados al final del archivo (después de la etiqueta de cierre `?>`), que serían identificados como salida *HTML* y podrían provocar un error muy típico, "*Cannot modify header information - headers already sent by...*" (18).

Operadores: Los operadores binarios, que se utilizan entre dos valores, deben separarse de estos valores, a ambos lados del operador, por un espacio. Por ejemplo, `$numero = 3`, en lugar de `$numero=3`. Esto se aplica a operadores como `+`, `-`, `*`, `/`, `=`, `==`, `!=`, `>`, `<`, `.` (Concatenación de cadenas), `.=`, `+=`, `-=`, etc. Los operadores unarios como `++`, `--` no deben tener separación. Por ejemplo, `$numero++` (18).

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. Por ejemplo, "`<h1>${title}</h1>`". También se recomienda el uso de comillas dobles cuando el texto puede incluir alguna comilla simple (18).

Uso de punto y coma (;) en código PHP: Aunque *PHP* permite escribir líneas de código individuales sin el terminador de línea (;), como por ejemplo `<?PHP print $title ?>`. En *Drupal* es siempre obligatorio: `<?PHP print $title; ?>` (18).

Estructuras de control: Con respecto a las estructuras de control, hay que tener en cuenta las siguientes normas (18):

- Debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (*if*, *while*, *for*, etc.) y el paréntesis de apertura. Esto es así para no confundir las estructuras de control con la nomenclatura de las funciones.
- La llave de apertura {se situará en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.
- Se recomienda usar siempre las llaves {} aún en los casos en que no sea obligatorio su uso (una sola "línea" de código dentro de la estructura de control).
- Las estructuras *else* y *elseif* se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

Arrays: Los valores dentro de un *array* (o matriz) se deben separar por un espacio (después de la coma que los separa). El operador `=>` debe separarse por un espacio a ambos lados.

Cuando la línea de declaración del *array* 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 (18).

Variables globales: Aunque el uso de variables globales está desaconsejado, en caso de necesitarse, éstas se declararán utilizando un guion bajo inicial, seguido del nombre del módulo o tema y otro guion bajo antes del nombre de la variable (18).

- La llave de apertura {se situará en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.
- Se recomienda usar siempre las llaves {} aún en los casos en que no sea obligatorio su uso (una sola "línea" de código dentro de la estructura de control).
- Las estructuras *else* y *elseif* se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

3.3. Verificación del sistema

La elaboración de todo producto de software implica la posibilidad de introducción de errores que provocan fallos en el sistema desarrollado. Por este motivo debe existir una vía para garantizar su calidad y correcto funcionamiento. La realización de pruebas es una actividad que permite verificar el producto bajo ciertas condiciones y en base a los requerimientos identificados para la construcción del mismo, los resultados son observados y registrados para su corrección.

Con el objetivo de comprobar la calidad del producto desarrollado y garantizar que cumpla con las funcionalidades, se diseñaron casos de prueba basado en requisitos. Se realizaron 4 iteraciones de pruebas (funcionales, seguridad y rendimiento) que arrojaron varias no conformidades, resolviéndose todas estas al momento de realizar la tercera iteración.

3.3.1. Pruebas funcionales

Las pruebas de funcionalidad consisten en la revisión de los requisitos aceptados por el cliente contra las funcionalidades presentes en la aplicación. Con el objetivo de evaluar la calidad del producto desarrollado y garantizar que el portal diseñado e implementado cumpla con las funcionalidades, se elaboraron 48 casos de prueba basados en requisitos para realizar pruebas de caja negra. A continuación, se muestra los distintos escenarios del caso de prueba “Añadir noticia”.

Tabla 4. Caso de prueba basado en el requisito “Añadir noticia”. Fuente: elaboración propia.

Escenario	Descripción	Título	Descripción	Imagen	Imágenes/ Añadir archivo nuevo	Autor	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 31.1	El sistema añade noticias de forma correcta.	V	V	V	V	V	El sistema almacena la información y muestra un mensaje de confirmación de la acción: "Contenido Título se ha creado."	1.-El usuario accede al bloque superior Contenido/+Agregar
EC 31.2	El sistema añade noticia de	NA	NA	I	I	NA	El sistema no almacena la información y	Contenido o Agregar

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

forma incorrecta.	noticias de forma incorrecta.						muestra los siguientes mensajes de error:	Contenido y el sistema muestra todos los tipos de contenidos que pueden ser añadidos. 2.-El usuario selecciona el tipo de contenido Noticia. 3.-El sistema muestra un formulario para que el usuario introduzca la información. 4.-El usuario introduce la información y
		Título de la noticia	contenido de la noticia	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño		“El archivo especificado TÍTULO-IMAGEN no se pudo subir. El archivo ocupa TAMAÑO-IMAGEN excediendo el máximo permitido por archivo que es 512KB.”	
				I	I	V	“El archivo especificado TÍTULO-IMAGEN no se pudo subir. Sólo se permiten archivos con las siguientes extensiones: png gif jpg jpeg.”	
				Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	Alejandro Alvarez		
I	I		“El archivo especificado FALSE-JPG.jpg no se pudo subir. El archivo no es una imagen.”					
Subir un archivo con formato falso	Subir un archivo con formato falso							
EC 31.3	El sistema no añade noticias dejando campos obligatorios.	I	I	I	NA	NA	El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: " El campo Título es	
Añadir noticia dejando campos vacíos.		Vacío	Vacío	Vacío				

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

	ios vacíos.						obligatorio." "El campo Descripción es obligatorio." "El campo Imagen es obligatorio."	"El es "Guarda r".	presiona el botón:
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--------------------	--------------------

A continuación, se muestra un ejemplo de diseño de casos de prueba de aceptación utilizado para detectar errores en la aplicación y mostrar si cumplía con los requisitos. Se describe el caso de prueba "Añadir noticia":

Tabla 5. Aceptación del caso de prueba "Añadir noticia". Fuente: elaboración propia.

Caso de prueba <i>Añadir Noticia</i>.	
Código de caso de prueba: 1	Nombre de Historia de Usuario: Añadir noticia
Nombre de la persona que realiza la prueba: Alejandro Miguel Alvarez Chirino	
Descripción de la prueba: Prueba a la funcionalidad añadir noticia	
<p>Entrada / Pasos de la ejecución: La entrada consta de la introducción de los datos en los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título: La Facultad 1 inunda la UCI de colorido, arte y pasión. • Descripción: La Facultad 1 celebró su Festival de Artistas Aficionados con una variada y entretenida propuesta...Artes musicales, vocales, danzarias y teatrales sobresalieron en el Festival de Artistas Aficionados de la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en la noche del pasado 11 de abril. Dentro de la celebración de los 500 años de La Habana, los Zorros dedicaron el festival a una de las películas más emblemáticas y multipremiadas del cine cubano de todos los tiempos: <i>La vida es silbar</i> (1998), de Fernando Pérez. Frente a la representación de la Catedral de La Habana, otrora Villa de San Cristóbal de La Habana, los artistas de la Facultad 1 demostraron, en la Plaza Cultural Wifredo Lam, que su secreto para la felicidad consiste en la unidad y en no parar de silbar. El público atento disfrutó de un variado y entretenido espectáculo, dividido en tres bloques artísticos dotados de relevantes obras, acopladas danzas caribeñas y destacadas interpretaciones. En esta noche llena de arte, los aficionados al baile danzaron ritmos cubanos, peruanos, brasileños, 	

venezolanos y colombianos. Uno de los momentos cumbres de la gala fue la interpretación del tema *El triste* por Edgar David López. También, la pieza danzaria Nefilim Dance y el grupo Elementrix con la obra Blow, acapararon la aceptación del auditorio. Por otro lado, en la tarde de este mismo día, los artistas aficionados al teatro de las facultades 1 y 2 realizaron su festival en el Complejo Recreativo-Cultural de la Universidad. Los jóvenes presentaron propuestas teatrales dramáticas, comedias y declamaciones que captaron la atención de un público deseoso de disfrutar, entretenerse y aprender.

- **Categoría:** Cultura
- **Autor:** Raudelis Sarmiento Villalón
- **Imagen:**



Resultado esperado: Se añade la noticia

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada una de las iteraciones de pruebas realizadas al portal web de la FEU en la UCI:

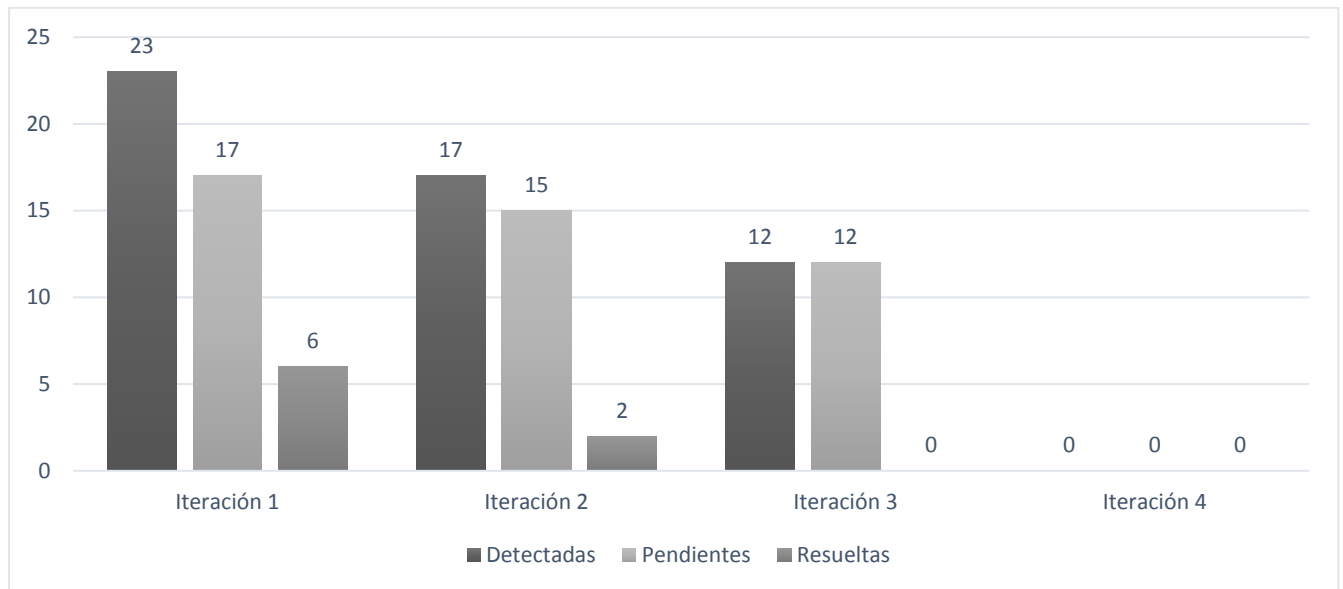


Figura 11. Comportamiento de las no conformidades por iteraciones. Fuente: elaboración propia.

Entre las no conformidades detectadas en el proceso de pruebas funcionales se encuentran:

- Errores de estructuración de los contenidos mostrados en las vistas.
- El sistema muestra mensajes de error en el módulo ldap ya que no se pudieron autenticar los usuarios.
- Errores ortográficos.
- El sistema muestra los mensajes en inglés.

3.3.2. Pruebas de seguridad

Las pruebas de seguridad certifican que los datos o el sistema solamente son accedidos por los actores definidos y según los niveles de acceso. Tienen como objetivo evaluar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. Estas aumentan la credibilidad e imagen corporativa, así como, el control de la información sensible (41). Para la realización de las pruebas de seguridad se utilizó la herramienta Acunetix WVS, que divide la criticidad de los errores en 4 niveles (Alto, Medio, Bajo e Informativo) (42). Durante las 2 primeras iteraciones, se detectaron 4 no conformidades: una de nivel medio, dos de nivel bajo y una informativa, los cuales fueron comprobados manualmente y solucionados en la aplicación al culminar la tercera iteración.

Vulnerabilidad de nivel medio

- Las credenciales de usuario se envían en texto claro: Las credenciales de usuario se transmiten a través de un canal no cifrado. Esta información siempre debe ser transferida a través de un

canal encriptado (HTTPS) para evitar ser interceptada por usuarios maliciosos. Es posible que un tercero pueda acceder interceptando una conexión HTTP no cifrada. Para su solución se instaló el módulo “*Login Security*”.

Vulnerabilidad de nivel bajo

- *Clickjacking*: Ataque de reparación de la interfaz de usuario, es una técnica maliciosa de engañar a un usuario web para que haga clic en algo diferente de lo que el usuario percibe que está haciendo clic, revelando así información confidencial o tomando el control de su equipo mientras hace clic en páginas web aparentemente inocuas (43). El servidor no devolvió el encabezado de *X-Frame-Options*, lo que significa que el portal web podría estar en riesgo de un ataque de *clickjacking*. Para su solución se instaló el módulo “*Seckit*”.
- Ataque de adivinación de contraseñas en la página de inicio de sesión: Una amenaza común a la que se enfrentan los desarrolladores web es un ataque con contraseñas conocido como ataque de fuerza bruta. Un ataque por fuerza bruta es un intento de descubrir una contraseña probando sistemáticamente todas las combinaciones posibles de letras, números y símbolos hasta que descubra la combinación correcta que funciona. Esta página de inicio de sesión no tiene ninguna protección contra ataques de adivinación de contraseñas. Para su solución se implementó un bloqueo de cuenta después de un número definido de intentos de contraseña incorrectos.

Información

- Enlaces rotos: Un enlace roto se refiere a cualquier enlace que debería llevarle a un documento, imagen o página web, que en realidad resulta en un error. Esta no conformidad fue solucionada con la eliminación o edición de los mismos.

3.3.3. Pruebas de carga y estrés

Para la realización de las pruebas de carga y estrés, se utilizó la aplicación Apache Jmeter en su versión 2.10, que admite una serie de parámetros, arrojando un número importante de resultados y distintas formas de visualizar los mismos (44). Teniendo en cuenta que se espera que el portal tenga una mayor concurrencia de usuarios, se estableció una muestra de 50 usuarios concurrentes y las siguientes condiciones:

Hardware de prueba (PC servidor):

- Sistema Operativo: Linux Mint 18

- Microprocesador: Intel(R) Core(TM) i3-4100U CPU @2.40GHz 2.40GHz
- Memoria RAM: 4.00 GB
- Disco Duro: 1024 GB

Software instalado en la PC:

- Tipo de servidor web: Apache 2.4
- Plataforma: SO Linux (PC servidor) y SO Windows (PC cliente)
- Servidor de BD: MySQL 5.7.24

Luego de definido el *hardware* se configuran los parámetros del Apache JMeter y se realizan peticiones a diferentes páginas del portal web para la FEU en la UCI. En la *Figura 12* se puede observar los resultados obtenidos por el sistema.

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
/pw_feu/	50	4507	4483	7107	540	7284	0,00%	6,1/sec	62,9
/pw_feu/mision	50	1352	1622	1877	445	2051	0,00%	5,4/sec	38,3
/pw_feu/eventos	50	1399	1585	1866	440	2044	0,00%	4,6/sec	34,4
/pw_feu/protagonistas	50	1475	1613	1919	605	2096	0,00%	4,1/sec	30,3
/pw_feu/funcionamiento	50	1490	1651	1895	500	2041	0,00%	3,9/sec	27,4
/pw_feu/docencia	50	1457	1557	1838	586	1930	0,00%	3,7/sec	26,0
/pw_feu/comunicacion	50	1421	1440	1707	898	1941	0,00%	3,5/sec	24,6
/pw_feu/cultura	50	1387	1324	2080	326	2217	0,00%	3,7/sec	26,1
Total	400	1811	1584	2145	326	7284	0,00%	22,0/sec	166,1

Figura 12. Resultado de las pruebas de Carga y Estrés. Fuente: elaboración propia

El informe de Apache Jmeter arrojó que para 200 muestras que se le realizaron al portal se alcanzó un 7,2% de máximo tiempo transcurrido en un milisegundo para las muestras de la URL dada. A partir de este resultado, puede afirmarse que el portal responde de manera satisfactoria.

3.4. Satisfacción de usuarios con el módulo

La técnica de ladov constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas y dos abiertas. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el Cuadro Lógico de ladov e indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción (45).

En la investigación, la técnica de ladov fue empleada para medir la satisfacción de los usuarios, aquellos que interactúan con el sitio y acceden a sus contenidos y servicios. Para el desarrollo de esta técnica se aplicó una encuesta después de interactuar con el sitio web desarrollado.

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Tabla 6. Cuadro Lógico de ladov para usuarios potenciales. Fuente: elaboración propia.

	¿Considera usted que la FEU en la UCI precise de un portal web que permita una mejor gestión de la información entre sus miembros?								
	No			No sé			Sí		
	¿Utilizaría usted un portal web dirigido a la FEU para acceder o generar información y conocimientos que tributen a los miembros y al funcionamiento de la organización?								
¿Le satisface el portal web desarrollado para contribuir a la gestión de la información a partir del diseño de interfaz de usuario y la arquitectura de información?	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No
Me satisface mucho	2	3	2	2	2	5	6	2	4
No me satisface tanto	1	4	3	2	3	4	6	3	6
Me da lo mismo	2	2	3	5	2	4	3	3	2
Me insatisface más de lo que me satisface	3	2	4	5	5	3	5	1	1
No me satisface nada	4	4	4	6	4	5	4	2	4
No sé qué decir	1	3	4	3	4	2	5	3	4

La escala de satisfacción se muestra a continuación:

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

Para medir el grado de satisfacción se tomó una muestra de 30 usuarios, que mantuvieran acceso continuo a los portales web de la UCI. El resultado obtenido se muestra a continuación:

Tabla 7. Satisfacción de usuarios potenciales. Fuente: elaboración propia.

Resultado	Cantidad	%
Máximo de satisfacción	25	83,33%
Más satisfecho que insatisfecho	3	10,00%
No definida	2	6,66%

Más insatisfecho que satisfecho	0	0%
Clara insatisfacción	0	0%
Contradictoria	0	0%

Con el objetivo de obtener el índice de satisfacción grupal (ISG) se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica que oscila entre +1 y - 1 de la siguiente forma:

Tabla 8. Escala numérica para el ISG. Fuente: elaboración propia.

Escala	Nivel de satisfacción
1	Máximo de satisfacción
0,5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido y contradictorio
-0,5	Más insatisfecho que satisfecho
-1	Máxima insatisfacción

Luego es posible calcular el ISG a partir de la siguiente ecuación:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N} \quad (1)$$

Donde:

- A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con su índice individual.
- N representa el número total de sujetos del grupo.

El ISG obtenido para los usuarios potenciales fue el siguiente:

$$ISG = \frac{25(+1) + 3(+0,5) + 2(0) + 0(-0,5) + 0(-1)}{30} = 0,88 \quad (2)$$

Como se aprecia, el índice de satisfacción grupal es de 0,88 lo que significa una clara satisfacción con la propuesta y reconocimiento de su utilidad en el mejoramiento de lo que plantea el marco teórico de esta investigación.

En la figura 15 se representan los porcentos de satisfacción obtenidos luego de calculado el ISG, no encontrándose los tres últimos colores por estar en 0%.

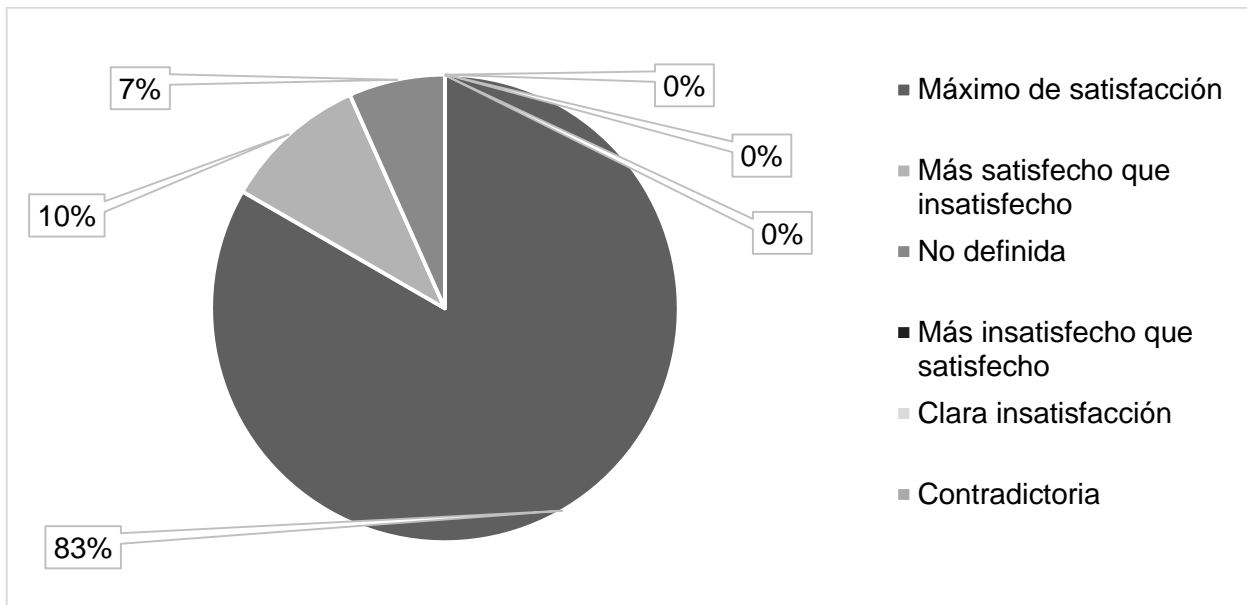


Figura 13. Satisfacción de usuarios potenciales con el sitio web. Fuente: elaboración propia.

3.1. Conclusiones parciales

- El estándar de codificación empleado facilitó la comprensión del código fuente, permitiendo desarrollar el portal en un menor tiempo.
- La técnica de caja negra aplicada para la validación funcional, mediante el diseño de casos de prueba, evidenció que las entradas y salidas del portal son válidas según los requerimientos y que se comporta de la manera esperada.
- La realización de las pruebas de funcionalidad, seguridad y carga y estrés, guiaron la calidad de la aplicación y evidenciaron el correcto funcionamiento del portal.

CONCLUSIONES GENERALES

Al concluir la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

- A partir del estudio realizado de los referentes teóricos relacionados con el desarrollo de portales web, se determinó que existen una serie de portales que se utilizan para contribuir a la gestión de información, y se seleccionaron las funcionalidades para la propuesta de solución de acuerdo a las necesidades existentes.
- La utilización de las tecnologías y herramientas seleccionadas, permitió analizar y describir los procesos que se debían ejecutar para la implementación de la propuesta de solución.
- Con la definición de la arquitectura, los patrones de diseño y los estándares de codificación se logró el empleo de buenas prácticas en el desarrollo del portal.
- La utilización de la estrategia de pruebas garantizó la identificación temprana de las deficiencias en el portal web desarrollado y su posterior corrección.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación y el desarrollo de la propuesta de solución se recomienda:

- Continuar desarrollando funcionalidades que sean requeridas en el futuro para asegurar la disponibilidad y usabilidad, así como la satisfacción de los usuarios potenciales.
- Implementar el diseño *responsive* en la propuesta de solución para una correcta visualización del portal web en dispositivos de diferentes resoluciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramón, Torres Oliva Alejandro. *Portal Web del Centro Nacional de Educación Sexual*. La Habana : s.n., 2014. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.
2. Internet Live Stats. [Online] <https://www.internetlivestats.com/>.
3. Inter Press Service en Cuba. Inter Press Service en Cuba. *Apuntes para una historia: Internet en Cuba (I)*. [Online] IPS - Cuba, 24 de 01 de 2013. <https://www.ipscuba.net/espacios/cuba-20/tips-para-la-web/apuntes-para-una-historia-internet-en-cuba-i/>.
4. UCI. *Estrategia maestra de comunicación*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2016.
5. Cubadebate. Cubadebate, contra el terrorismo mediático. [Online] 2014. <http://www.cubadebate.cu>».
6. Martínez-López, F. J., et al. *Online Brand Communities: Using the Social Web for Branding and Marketing*. s.l. : Springer, 2016.
7. Gómez García, Juan Carlos. *Internet portals: concept, characteristics and development*. s.l. : El Profesional de la Información, 2001. pp. 4-13. Vol. 10.
8. Espinoza, Andry . Netcommerce. [Online] 2017. <https://info.netcommerce.mx>.
9. Vintar, Mirko, Kunstelj , Mateja e Leben , Anamarija. Improving the Quality of East and West European Public Services. *Benchmarking the quality of Slovenian life-event portals*. s.l. : Routledge, 2017, pp. 208-221.
10. *Metodologías actuales de desarrollo de software*. Rivas, Carlos Ignacio, et al. 5, Pachuca de Soto, Hgo., México : s.n., 11 de 2015, Tecnología e Innovación, Vol. 2, pp. 980-986.
11. Gamboa, Johana Zumba. Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*. 2018, Vol. 3, pp. 20-33.
12. Rodríguez Sánchez, Tamara . *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n.
13. García Peñalvo, F. J. *Procesos y Métodos de Modelado para la Ingeniería Web*. 2019.
14. Garay, Leodanny Wuilber Polanco e Soto, Dailien More. *Guía para el desarrollo de almacenes de datos*. 2016. Vol. 7.
15. Mateos Cortina, Francisco. *El uso de DRUPAL como Sistema de Gestión Documental para el desarrollo de Centros Documentales Virtuales*. 2018. Tesis de Licenciatura.
16. *Content Management Systems (CMS): a systematic literature review*. Gil Vera, Víctor Daniel . 1, 2015, Vol. 6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

17. Verweij, Peter e Winograd, Manuel. *Informe técnico sobre desarrollo y uso de plataformas de información*. 2018.
18. Drupal. [Online] <https://www.drupal.org/>.
19. Huallani-Chavez, Silvia-Del-Rosario, Rengifo García, Graciela e Oré Carrasco, Edgar. *Propuesta de Desarrollo de una Plataforma de Gestión del Conocimiento en Salud Pública: Dengue & virus del Ébola*. 2015.
20. Avila Silva, Alicia Elena. *Utilidad del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) en el desarrollo de software profesional dentro del sector empresarial y educativo*. 2018.
21. Maylawati, D. S., Darmalaksana, Wahyudin e Ramdhani, Muhammad Ali. Systematic Design of Expert System Using Unified Modelling Language. *En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018.
22. Malqui, Diego David. *Diseño y desarrollo Web accesible utilizando HTML5 y CSS3 con nivel de conformidad A, respecto a las pautas WCAG*. 2018.
23. Garro, Arkaltz. *HTML5*. 2014.
24. Beati, Herman. *HTML5 Y CSS 3 para diseñadores*. Buenos Aires, Argentina : Grupo Editor Argentino, 2015.
25. Gauchat, J. D. *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Barcelona : Marcombo, 2012. 978-84-267-1782-5.
26. Aguilló, I. Moreno. *Diseño de una herramienta informática para un discurso inclusivo y promoción de la igualdad*. Instituto de Ciencias de la Educación. pp. 130-141.
27. GoalKicker.com. *jQuery Notes for Professionals*. 2018.
28. Lea Plaza Chávez, Rodrigo Iván e Gutierrez Espada, Hugo. *Propuesta de una plataforma informática para la gestión de proyectos de construcción de carreteras caso de estudio: empresa constructora " Serco SRL "*. s.l. : Journal Boliviano de Ciencias, 2016. p. 30. Vol. 12.
29. Chimborazo Paredes, S. P. *Sistema de procesamiento de transacciones (TPS) orientado a la web para mejorar el control administrativo de las actividades del personal técnico del área de TIC's, en el "Gad Municipal" del cantón cascales de la provincia de Sucumbíos*. 2017.
30. NGINX Inc. NGINX. [Online] 2019. <https://www.nginx.com>.
31. Vélez de Guevara, Luis. *Gestión de Bases de Datos*. 2018.
32. Arias, Miguel Ángel. *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2ª Edición*. s.l. : Campus Academy, 2017.
33. phpMyAdmin. phpMyAdmin: Bringing MySQL to the web. [Online] 2003 - 2019. <https://www.phpmyadmin.net/>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

34. Peña Mendoza, Dayana. *Extensión de la herramienta Visual Paradigm for UML para la evaluación y corrección de Diagramas de Casos de Uso*. Universidad de las Ciencias Informáticas. 2016. Tesis Doctoral.
35. Rosales, Y. *Extensión de la herramienta Visual Paradigm para la generación de clases de acceso a datos con Doctrine 2.0*. s.l. : Serie Científica, 2013.
36. Vázquez-Ingelmo, A. e García-Peñalvo, F. J. *Modelo de Dominio*. 2019.
37. Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico*. 2010.
38. García Peñalvo, Francisco José e García Holgado, Alicia . *Fundamentos de la vista de casos de uso*. Universidad de Salamanca. Salamanca : s.n., 2018. Conferencia.
39. *The design patterns as tools to guide the practice of teachers*. Gros, Begoña, Escofet, Anna e Marimón, Marta. 3, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, Vol. 15, pp. 11-25.
40. Tedeschi, Nicolás. *¿Qué es un Patrón de Diseño?* s.l. : Microsoft., 2013.
41. Castro, M. I. R., Morán, G. L. F., Navarrete, D. S. V., Cruzatty, J. E. Á., Anzúles, G. R. P., Mero, C. J. Á. *Introducción a la seguridad informática y el análisis de vulnerabilidades*. s.l. : 3Ciencias, 2018. Vol. 46.
42. *Acunetix, web vulnerability scanner. A real world review*. 2006.
43. Azevedo, Daniel Galvão de. *Um estudo sobre ferramentas de busca de vulnerabilidades em aplicações web*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2018. Tesis de Licenciatura.
44. Memon, Pirah. Comparative Study of Testing Tools Blazemeter and Apache JMeter. *Sukkur IBA Journal of Computing and Mathematical Sciences*. 2018, Vol. 2.
45. *Validation by means of users' of the system of indicators approach to foresee, to design and to measure the impact in the projects of investigation of the agricultural sector*. Fernández de Castro Fabre, Astrid e López Padrón, Alexander . 3, 2014, Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 23, pp. 77-82.
46. Consejo de la Juventud de España. [Online] Anfibic, 2011. <http://www.cje.org/>.
47. Universidad de las Ciencias Informáticas. Federación Estudiantil Universitaria. [Online] 2017. www.feu.cu.
48. Departamento Administrativo de la Presidencia de la República de Colombia. Colombia Joven. [Online] <http://www.colombiajoven.gov.co/>.
49. WebAdictos. [Online] 2019. <https://webadictos.com/>.
50. Universidad de las Ciencias Informáticas. Revista Alma Mater. [Online] 2013. <http://www.almamater.cu/>.

ANEXOS

Tabla 9. Encuesta Realizada. Fuente: Elaboración propia.

1. De acuerdo con su facultad, marque con una X según corresponda:					
<input type="checkbox"/> FICI	<input type="checkbox"/> Facultad 1	<input type="checkbox"/> Facultad 2	<input type="checkbox"/> Facultad 3	<input type="checkbox"/> Facultad 4	<input type="checkbox"/> CITEC
¿Cómo evaluaría usted el flujo de comunicación entre los estudiantes y la dirección de la FEU?					
<input type="checkbox"/> Bueno		<input type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Malo	
¿Por qué vía de comunicación le llegan las informaciones relacionadas con la organización?					
<input type="checkbox"/> Correo	<input type="checkbox"/> Jabber	<input type="checkbox"/> Carteles y pancartas	<input type="checkbox"/> Redes Sociales	<input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles?	
¿Considera atractiva la forma en que le envían la información?					
<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> A veces	
¿Le gustaría recibir un boletín informativo a través del correo electrónico?					
<input type="checkbox"/> Si			<input type="checkbox"/> No		

Tabla 10. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional "Gestionar evento". Fuente: Elaboración propia

Objetivo	Añadir, eliminar, editar, mostrar y exportar evento.
Actores	Editores.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el editor del sistema decide añadir, eliminar, editar, mostrar y un exportar evento.
Complejidad	Media
Prioridad	Media

Precondiciones	Usuario ya autenticado.	
Postcondiciones	Se mostró, actualizó o se creó usuario(s).	
Flujo de eventos		
Flujo básico “Gestionar evento”		
Actor	Sistema	
1.	Selecciona de la página principal la opción “Añadir contenido”.	
2.		Muestra una pantalla con un listado de contenidos.
3.	Desea editar, eliminar o crear el evento.	
4.		Da la posibilidad de realizar alguna de las siguientes acciones: añadir, eliminar, editar, mostrar y exportar evento.

Tabla 11. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional “Gestionar encuesta”.
Fuente: Elaboración propia.

Objetivo	Añadir, eliminar, editar y mostrar encuesta.
Actores	Editores.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el editor del sistema decide añadir, eliminar, editar, o mostrar encuesta.
Complejidad	Media
Prioridad	Media
Precondiciones	Usuario ya autenticado.

Postcondiciones	Se mostró, actualizó o se creó usuario(s).	
Flujo de eventos		
Flujo básico “Gestionar encuesta”		
Actor		Sistema
1.	Selecciona de la página principal la opción “Añadir contenido”.	
2.		Muestra una pantalla con un listado de contenidos.
3.	Desea editar, eliminar o crear la encuesta.	
4.		Da la posibilidad de realizar alguna de las siguientes acciones: añadir, eliminar, editar o mostrar una encuesta.

Tabla 12. Descripción del caso de uso del sistema para el requerimiento funcional “Gestionar boletín”. Fuente: *Elaboración propia*

Objetivo	Añadir, eliminar, editar y enviar boletín.
Actores	Editores.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el editor del sistema decide añadir, eliminar, editar, o enviar boletín.
Complejidad	Alta
Prioridad	Alta
Precondiciones	Usuario ya autenticado.
Postcondiciones	Se mostró, actualizó o se creó usuario(s).

Flujo de eventos		
Flujo básico "Gestionar boletín"		
Actor	Sistema	
1.	Selecciona de la página principal la opción "Añadir contenido".	
2.		Muestra una pantalla con un listado de contenidos.
3.	Desea editar, eliminar o crear el boletín.	
4.		Da la posibilidad de realizar alguna de las siguientes acciones: añadir, eliminar, editar o mostrar una encuesta.
5	Selecciona el botón "Boletín"	
		Da la posibilidad de enviar el boletín manualmente.

Tabla 13. Escenarios del caso de prueba "Añadir evento". Fuente: Elaboración propia.

Escenario	Descripción	Título	Descripción	Imagen	Añadir convocatoria	Autor	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 22.1	El sistema añade evento de forma correcta.	V	V	V	V	V	El sistema almacena la información y muestra un mensaje de confirmación de la acción: "Contenido	1.-El usuario accede al bloque superior Contenido/+Agr
		Título del evento	Descripción del evento	Subir una imagen que cumpla con las restricciones	Subir un archivo en formato PDF	Alejandro Alvarez Chirino		

ANEXOS

							Evento se ha creado."	regar Contenido o Agregar Contenido y el sistema muestra
EC 22.2 Añadir evento de forma incorrecta.	El sistema añade evento de forma incorrecta.	NA	NA	I	I	NA	El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error:	todos los tipos de contenidos que pueden ser
		Título del evento	Contenido del evento	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño		"El archivo especificado TÍTULO-IMAGEN no se pudo subir. El archivo ocupa TAMAÑO-IMAGEN excediendo el máximo permitido por archivo que es 512KB."	añadidos. 2.-El usuario selecciona el tipo de contenido Evento. 3.-El sistema muestra
				I	I	V	"El archivo especificado TÍTULO-IMAGEN no se pudo subir. Sólo se permiten archivos con las siguientes extensiones: png gif jpg jpeg."	un formulario para que el usuario introduzca la informac
				Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	Alejandro Alvarez Chirino		
I	I							

				Subir un archivo con formato falso	Subir un archivo con formato falso		“El archivo especificado FALSE-JPG.jpg no se pudo subir. El archivo no es una imagen.”	ión. 4.- El usuario introduce la información y presiona el botón: "Guardar".
EC 22.3	El sistema no añade evento dejando campos obligatorios vacíos.	Vacío	Vacío	Vacío	NA	NA	El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: " El campo Título es obligatorio." "El campo Descripción es obligatorio." "El campo Imagen es obligatorio."	

Tabla 14. Caso de prueba "Añadir Evento". Fuente: Elaboración propia.

Caso de prueba Añadir Evento.	
Código de caso de prueba: 2	Nombre de Caso de uso: Gestionar evento
Nombre de la persona que realiza la prueba: Alejandro Miguel Alvarez Chirino	
Descripción de la prueba: Prueba a la funcionalidad añadir evento	

Entrada / Pasos de la ejecución: La entrada consta de la introducción de los datos en los siguientes campos:

- **Título:** Jornada del Ingeniero en Ciencias Informáticas.
- **Descripción:**

Copa de Ingeniería y Gestión de Software.

La Federación Estudiantil Universitaria en coordinación con la Vicerrectoría de Formación, convocan a todos los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas a participar en la Copa de Ingeniería y Gestión de Software “Construyendo mi Ingeniería”. El evento estará compuesto por varias actividades competitivas de carácter general, como son: un encuentro de conocimientos, presentación de trabajos investigativos, y el concurso de base de datos. Se desarrollará en 2 niveles: a nivel de Facultad, y luego a nivel de Universidad. Estará orientado principalmente a estudiantes de 3er año y 4to año de la carrera, pero podrán participar también en algunas competencias los estudiantes de 5to y 2do año.

Participan:

A nivel de facultad, todos los equipos que deseen presentarse. A nivel UCI, un equipo por facultad (equipo que obtuvo el 1er lugar a nivel de facultad). Los equipos estarán compuestos por dos estudiantes de 3ro, dos de 4to y uno de 5to. (Total 6 equipos)

Se realizarán tres rondas de clasificación.

Premiación:

Tres equipos resultarán ganadores en esta competencia, de acuerdo al puntaje que haya logrado acumular en repuestas correctas.

Exposición de trabajos investigativos

Presentación de trabajos de investigación relacionados con temas de la IGSW, Pueden presentarse investigaciones que los estudiantes hayan realizado como parte del desarrollo de la asignatura, de proyectos de software en concreto o como parte de sus trabajos de diploma, en el caso de los estudiantes de 5to año.

En la competencia sesionará una comisión especial, para trabajar los temas avanzados de Ingeniería de Software. Los trabajos relacionados con estas temáticas, serán incluidos en dicha comisión.

Nota: Deben tener en cuenta las normas para la presentación del trabajo

Concurso de base de datos

El concurso utilizará el Sistema Gestor de Bases de Datos PostgreSQL y la herramienta de diseño DBDesigner. Durante su desarrollo se le dará a cada equipo el script de una base de datos poblada y se les presentará un listado de problemáticas a resolver, a las cuales el estudiante deberá dar

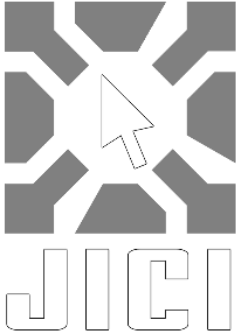
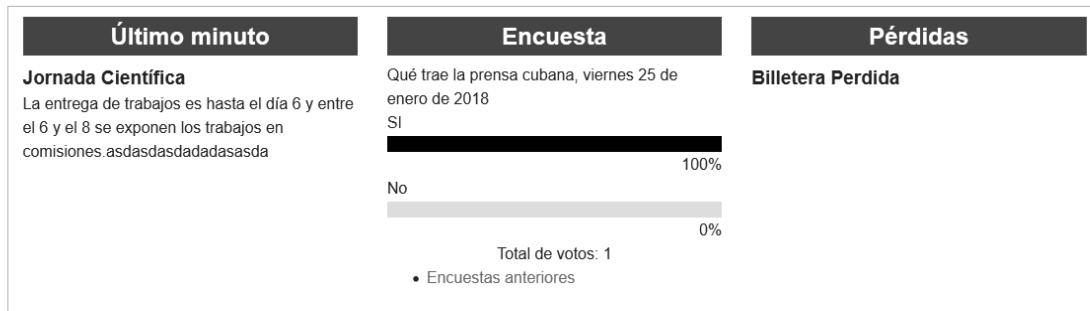
<p>solución a través de la implementación o definición de objetos que resuelvan los problemas propuestos. Además, el listado puede incluir también ejercicios de diseño de bases de datos.</p> <p>Autor: Javier Orlando Villalobos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imagen: <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria: JICI_20118.pdf
<p>Resultado esperado: Se añade el evento</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactoria</p>

Tabla 15. Caso de prueba “Añadir Evento”. Fuente: Elaboración propia.

Vistas del portal de la propuesta solución.



Figura 14. Captura de pantalla de los bloques "Menú" y "Promoción". Fuente: elaboración propia.



Festival de Artistas Aficionados de la FEU.


Figura 15. Captura de pantalla de los bloques "Entérate" y "Evento principal". Fuente: elaboración propia.

Esferas



Figura 16. Captura de pantalla del bloque "Esferas". Fuente: elaboración propia.

Protagonista de la semana.



Presidente de la FEU en la Facultad 1

Hablar de la moda en Cuba es una tarea complicada, sobre todo porque resultan difusos los límites entre el vestir por necesidad y vestir por estar en el top de las tendencias. No obstante, en las zonas urbanas más céntricas del país podemos apreciar cómo los cubanos (especialmente los jóvenes) perfilan su identidad individual según un que otro estilo.

Figura 17. Captura de pantalla del bloque "Protagonista". Fuente: elaboración propia.

Video Portada

Soledad

Leoni Torres

Leoni Torres realiza un homenaje a la película María Antonia, clásico del cine cubano, en su videoclip titulado "Soledad". Con este material el destacado.

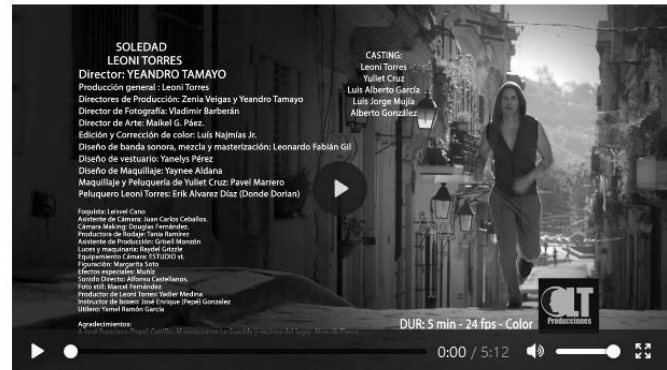


Figura 18. Captura de pantalla del bloque "Video portada". Fuente: elaboración propia.

📍 Calle 288 s/n entre 51 y 61, El Cano, La Lisa. 📞 72020140 Ext 112 ✉️ feu@uci.cu

Su nombre *

Su correo electrónico *

Mensaje *

[Enviar](#)

Figura 19. Captura de pantalla del bloque "Contáctenos". Fuente: elaboración propia.

Estadísticas

- Visitantes: 2
- Visitas hoy: 12
- Total de Visitas: 2894
- Usuarios registrados: 8

Enlaces de interés

- Portal UCI
- Portal FEU Nacional
- Periódico Mella
- Alma Mater

Boletín FEU UCI

Mantente informado con las últimas noticias.

Correo electrónico

[Subscribirte](#)

Copyright 2019. Todos los derechos reservados. Desarrollado por UCI.

Figura 20. Captura de pantalla del bloque "Footer". Fuente: elaboración propia.