

Universidad de las Ciencias Informáticas



“Portal Web de la Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción - IMECO”

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

Autor:

Lisdania de la Caridad Delgado Olivera

Tutores:

Ing. Marilys Valiente González

Ing. Liuba Torres Almira

La Habana ,2015

Año 57 de la Revolución



“La única manera de hacer un trabajo genial es amar lo que haces. Si no lo has encontrado, sigue buscando, no te detengas.”

VII

Steve Jobs.

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Centro de Ideoinformática (CIDI) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) ,para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los ____días del mes de ____ del año ____.

Firma del Autor

Lisdania de la Caridad Delgado Olivera

Firma de la Tutora

Ing. Liuba Torres Almira

Firma de la Tutora

Ing. Marilys Valiente González

Datos de Contacto

Ing. Liuba Torres Almira

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba

Correo electrónico: lalmira@uci.cu

Ing. Marilys Valientes González

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba

Correo electrónico: valiente@uci.cu

Dedicatoria

A mi papá por ser mi luz.

*Por confiar en mí y
apoyarme siempre para que este sueño se hiciera realidad.*

Agradezco:

A mi papito, por ser la persona más especial de mi vida, mi ejemplo.

A mis tías Liset y Dalia, por apoyarme en cada decisión que tomo, por su dedicación y todo su cariño, las quiero mucho.

A mi prima Marcia, por ser mi hermanita, y quererme tanto.

A mi familia, por amarme y apoyarme en todo momento.

A mis amigos, en especial a Yennis, Karen, Leonard, Neyvis, Yisel, Ivis, Arlety, Yanisley y Manuel, por los buenos momentos que hemos compartido juntos.

A Yanet, Adrián y Alí, por hacerme sentir parte de su familia, por su cariño y apoyo incondicional.

A Olivia, por su preocupación y siempre confiar en mí.

A mis compañeros del grupo, por formar parte de esta aventura, no los voy a olvidar.

A mis tutoras, por su apoyo y ayuda brindada.

A los profesores, por su tiempo, y todas sus enseñanzas.

A todas las personas que hicieron posible este sueño.

Gracias

Resumen

El presente trabajo de diploma consiste en el desarrollo del Portal Web de la Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción IMECO que integra servicios informativos, interactivos y de referencia con el objetivo de lograr mayor organización en el proceso de comercialización y gestión de la información relativa a los productos y servicios de la empresa. Esta solución se ejecutó atendiendo a la necesidad de facilitarles a los usuarios de IMECO información actualizada de los productos y servicios que comercializa a escala nacional e internacional. Para la implementación de la propuesta de solución se utilizó Drupal 7.37 como Sistema Gestor de Contenidos y para guiar este proceso la metodología de desarrollo de software SXP. Se empleó el servidor web Apache 2.4.7, como Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.3, como Entorno de Desarrollo Integrado NetBeans 8.0, HTML 5, CSS 3 y PHP 5.5.9 como lenguajes de programación y como herramienta para las pruebas de rendimiento y seguridad, Apache JMeter 2.8 y Websecurify 0.8. El portal web cuenta con funcionalidades que permiten la gestión de noticias, productos, servicios, documentos, galería de imágenes y video. Como resultado, el portal web permite la gestión y divulgación de los productos y servicios de la empresa y una rápida interacción de los usuarios con un espacio informativo dentro de la organización. Para verificar el cumplimiento de las funcionalidades propuestas se realizaron pruebas que permitieron detectar errores que al ser corregidos, evidenciaron que el portal web desarrollado es una solución funcional, segura y estable.

Palabras clave: comercialización de productos, comercialización de servicio, IMECO, portal web.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS TEÓRICOS ACERCA DE PORTALES WEB, HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA SU DESARROLLO	7
1.1 Introducción	7
1.2 Definiciones de interés.....	7
1.2.1 Portal web	7
1.3 Posicionamiento web	8
1.4 Estudio de portales homólogos.....	9
1.4.1 Ámbito internacional.....	9
1.4.2 Ámbito nacional.....	11
1.4.3 Resultados del estudio de portales homólogos	13
1.5 Tecnologías y lenguajes definidos para la solución.....	13
1.5.1 Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS)	13
1.5.2 Metodología de desarrollo de software.....	17
1.5.3 Lenguaje Unificado de Modelado	21
1.5.4 Herramientas CASE	22
1.5.5 Sistemas Gestores de Base de datos.....	22
1.5.6 Herramienta de administración de base de datos.....	24
1.5.11 Servidores de aplicaciones web	26
1.5.12 Entorno de desarrollo integrado (IDE)	27
1.6 Conclusiones parciales:	28
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL WEB DE IMECO	29
2.1 Introducción	29
2.2 Propuesta de solución	29
2.2.1 Modelo de dominio	31
2.3 Lista de reserva del producto.....	33

2.4	Descripción de las Historias de usuario	39
2.5	Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño	46
2.5.1	Arquitectura de la aplicación	46
2.6	Diseño	48
2.6.1	Patrones de diseño en Drupal	48
2.7	Seguridad del sistema	49
2.8.1	Diagrama de clases del diseño.....	50
2.9	Diagrama de paquetes.....	52
2.10	Modelo de despliegue	54
2.11	Conclusiones del capítulo	55
CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DEL PORTAL WEB DE IMECO		56
3.1	Introducción	56
3.2	Diagrama de componentes	56
3.3	Estándares de codificación	57
3.4	Pruebas	58
3.4.1	Pruebas funcionales.....	59
3.4.2	Pruebas de carga y estrés.....	63
3.4.3	Pruebas de Seguridad.....	65
CONCLUSIONES GENERALES		68
RECOMENDACIONES.....		69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		70
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA		74
GLOSARIO DE TÉRMINOS		76

Índice de Figura

Figura 1. Diagrama del modelo de dominio.....	32
Figura 2. Arquitectura de la aplicación	47
Figura 3. Diagrama de clases del diseño	51
Figura 4. Diagrama de clases del paquete Gestionar Producto.....	52
Figura 5. Diagrama de paquete.....	53
Figura 6. Modelo de despliegue	55
Figura 7. Diagrama de componentes para el paquete Theme.....	56
Figura 8. Diagrama de componentes para el paquete validaciones del paquete módulos desarrollados....	57
Figura 9. Resultados de las pruebas funcionales	62

Índice de Tabla

Tabla 1. Lista de reserva del producto	33
Tabla 2. HU Autenticar usuario	39
Tabla 3. HU Crear Producto.....	40
Tabla 4. HU Mostrar Productos.....	42
Tabla 5. HU Crear Servicio	44
Tabla 6. HU Mostrar servicios.....	45
Tabla 7. Caso de prueba. Escenario Autenticar usuario.....	60
Tabla 8. Descripción de las variables del caso de prueba Autenticar Usuario.....	61
Tabla 9. Resultados de las pruebas de carga y estrés.....	65
Tabla 10. Pruebas de seguridad. (Websecurify).....	67

Introducción

Los avances científico-técnicos en las ramas de la comunicación y la informática han revolucionado al mundo en todos los aspectos, y el hombre los ha venido utilizando en su beneficio para su eficiente desempeño dentro de la sociedad. Dentro de estos avances, el gran auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha generado un cambio sustancial en la forma de producir, gestionar y acceder a la información.

El desarrollo de las TIC ha contribuido al perfeccionamiento empresarial (1), con tal avance se ha logrado elevar la eficiencia y eficacia de las empresas. Gracias a las TIC, las organizaciones han conseguido obtener importantes beneficios, entre los que cabe mencionar las mejoras de sus operaciones, la optimización de sus recursos, la apertura a nuevos mercados, la calidad, el control de los servicios y una comunicación más fluida, no sólo con sus empleados sino también con sus clientes y proveedores.

Las empresas se inclinan por la implementación de distintas herramientas o estrategias que les ayuden a alcanzar sus objetivos, en pos de adquirir ventajas competitivas. Mediante el empleo de las TIC es posible recopilar información y llevar a cabo el tratamiento y análisis de la misma, como apoyo para la toma de decisiones.

La Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción (IMECO) es una empresa estatal insertada en el proceso de perfeccionamiento empresarial, perteneciente al Ministerio de la Construcción (MICONS) de Cuba, especializada en la exportación, importación y comercialización de productos para la construcción. Entre los bienes que importa la empresa pudieran citarse: aspirantes, tubos, tornillería, cerámicas de piso y de revestimiento, cementos, herrajes y muebles hidrosanitarios, entre otros. Es una empresa de elevado reconocimiento social, integrada por personal altamente calificado, que presta servicios especializados y de excelencia, vinculados a la industria de la construcción. Además, ejecuta operaciones de comercio exterior relacionadas con la exportación, importación y comercialización de equipos y bienes de consumo, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (2). También ofrece servicios de consultoría en gestión de compra-venta en el país y en el exterior y arrenda capacidades de almacenaje, así como los servicios colaterales asociados a esta actividad.

El medio empleado en la actualidad por IMECO para promocionar los productos y servicios que comercializa a escala nacional e internacional es ineficiente debido a que la exhibición de los productos se realiza a través de eventos que se organizan anualmente, tal es el caso de la Feria Internacional de La Habana (FIHAV), esto trae consigo que exista una escasa participación de empresarios por la exigencia que se le atribuye al hecho de participar físicamente en esas exposiciones con el fin de alcanzar sus objetivos de *marketing* fijados, afectando las posibilidades comerciales, la comunicación empresarial y la periodicidad en la promoción de los productos.

Existen limitantes que entorpecen el trabajo de especialistas y directivos debido a la falta de disponibilidad de la información necesaria para la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa. Entre ellas se encuentra que la documentación referente a los productos y servicios se realiza de forma manual, trabajo que se vuelve lento, inseguro y engorroso; afectando la calidad, fiabilidad, integridad y oportunidad de la información debido a que la misma no está disponible cuando se le necesita. No se encuentran definidos y en funcionamiento flujos de información adecuados a las necesidades de la organización y no existe una sinergia en la obtención, procesamiento, distribución y utilización de la información.

Todo esto trae como consecuencia la ineficacia en las respuestas a ofertas comerciales, el enfrentamiento a la toma de decisiones que puedan comprometer el prestigio de la entidad y embaucarla en riesgos innecesarios. Además el escaso acceso a la información, el retraso en las consultas de los productos y servicios debido a que la información no está correctamente clasificada, por otra parte se ve afectada la confiabilidad de la misma porque su actualización no se realiza de manera inmediata, así como dificultades para posicionarse en el mercado internacional como comercializadores de productos y servicios. Debido a todo lo planteado anteriormente, se define como **problema de la investigación**: ¿Cómo gestionar la información relacionada con los productos y servicios asociados a la Empresa de IMECO logrando mayor organización en el proceso de comercialización?

Siendo identificado como **objeto de estudio** de la investigación: el proceso de desarrollo de portales web. Delimitándose el siguiente **campo de acción** portales web institucionales que gestionan la comercialización de productos y servicios.

Para darle solución al problema anteriormente planteado, se define como **objetivo general** de la investigación: desarrollar un portal web institucional que permita una mayor organización en el proceso de comercialización y gestión de la información relativa a los productos y servicios de la Empresa IMECO.

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

1. Realizar el estudio del estado del arte sobre las tendencias actuales de los portales web institucionales enfocados en la comercialización de productos y servicios.
2. Identificar los requisitos para determinar las funcionalidades y características del sistema.
3. Definir las tecnologías de desarrollo de software para la implementación del Portal Web de la Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción IMECO.
4. Diseñar los elementos relacionados con la implementación del sistema basado en los artefactos propuestos por la metodología de desarrollo de software.
5. Implementar las funcionalidades del Portal Web de la Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción IMECO apoyándose en la descripción de las Historias de usuario.
6. Realizar pruebas al sistema para validar su correcto funcionamiento.

Idea a defender:

El desarrollo del Portal Web de la Empresa IMECO, contribuirá a la gestión de la información relacionada con los productos y servicios que comercializa la entidad, garantizando un espacio para la organización e inmediatez de la información.

Se proponen las siguientes **tareas de la investigación** para cumplir con los objetivos:

1. Realización de un estudio sobre las tendencias actuales en el desarrollo de sistemas homólogos.

2. Ejecución de una entrevista que permita obtener los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.
3. Elaboración de un estudio para la selección de la metodología de desarrollo de software, las tecnologías y estándares que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
4. Modelación de los artefactos asociados a la implementación del sistema.
5. Selección de módulos contribuidos que apoyen a la implementación, desarrollo del módulo validaciones y del tema IMECO.
6. Ejecución de las pruebas funcionales, de carga y estrés y de seguridad para validar el correcto funcionamiento del Portal Web.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos científicos:

Métodos teóricos:

Histórico-Lógico: es utilizado en el análisis de los sistemas homólogos que gestionan información relacionada con los productos y servicios de las empresas productoras y/o comercializadoras de materiales de la construcción, de manera que permita buscar elementos que los caractericen y aspectos para fundamentar la propuesta de solución a la problemática planteada.

Analítico-Sintético: este método permitió recuperar toda la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo, además del análisis de las diferentes tecnologías a utilizar en el desarrollo de la aplicación.

Modelación: este método se utilizó con el objetivo de materializar la representación abstracta de determinadas características del sistema mediante la construcción de diagramas y modelos a lo largo del desarrollo de la investigación.

Métodos empíricos:

Entrevista: se realizaron entrevistas a los clientes para obtener información acerca de las funcionalidades que debía cumplir el portal web. (Ver Anexo1)

Observación: permitió conocer cuáles son las dificultades de la empresa que se pueden resolver con el nuevo sistema.

Aportes prácticos esperados

- ✓ Crear un espacio para la gestión y divulgación de los productos y servicios de la empresa.
- ✓ Actualización de los usuarios sobre los acontecimientos en materia de comercialización de productos de la construcción.
- ✓ Brindar una rápida interacción de los usuarios con un espacio informativo dentro de la organización.
- ✓ Incorporación de una gama de servicios con los que pueda interactuar el usuario.

El trabajo de diploma está estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo I. Aspectos teóricos acerca de portales web, tecnologías para su desarrollo

En este capítulo se exponen los principales conceptos asociados al dominio del problema, se realiza un estudio de homólogos, se caracteriza el estado actual de las tecnologías escogidas para la realización de la investigación. Se tratan los elementos teóricos que sustentan y fundamentan los objetivos del trabajo.

Capítulo II. Características del Portal Web de IMECO

En este capítulo se describen a profundidad las características de la solución propuesta, se definen los requisitos funcionales y no funcionales con que debe cumplir el sistema, diagramas de clases del diseño, diagramas de despliegue, todo lo referente a la arquitectura del sistema, así como los patrones de diseño utilizados.

Capítulo III. Implementación y prueba del Portal Web de IMECO

En este capítulo se detalla la propuesta de solución al problema planteado. Además, se muestran los diagramas de componentes, y por último se especifican y ejecutan las pruebas al sistema para validar la solución propuesta y su correcto funcionamiento.

Capítulo I: Aspectos teóricos acerca de portales web, herramientas y tecnologías para su desarrollo

1.1 Introducción

En este capítulo se hace referencia al marco conceptual, citando las principales definiciones de interés asociadas al dominio del problema y que se hace necesario para entender el desarrollo de la investigación. Se realiza un estudio del estado del arte de portales web dedicados a la exportación, importación y comercialización de materiales para la construcción a nivel internacional y nacional. Se muestra además un análisis detallado de las tecnologías a emplear en la construcción de la solución.

1.2 Definiciones de interés

1.2.1 Portal web

Un portal es un sitio web que permite a los usuarios acceder a diversos servicios, recursos, aplicaciones o posibilidades desde un mismo lugar (3).

Es un punto de entrada a Internet donde se organizan sus contenidos, ayudando al usuario y concentrando servicios y productos, de forma que le permitan realizar cuanto necesite hacer en la red a diario, o al menos que pueda encontrar allí todo cuanto utiliza cotidianamente sin necesidad de salir de dicho sitio (4).

Un portal es un sitio web que por su gran cantidad de información, enlaces y servicios, puede satisfacer las necesidades de cualquier internauta. En general los portales web, ofrecen servicios como: directorios, servicios de provisión de correo electrónico, buscador, noticias generales, chats y grupos de noticias (5).

Tomando los elementos comunes de los conceptos anteriormente expuestos, se define que un portal es un sitio web que ofrece a los usuarios, información, interacción, productos y/o servicios que satisfacen las necesidades de los mismos.

Debido al desarrollo creciente de los portales web se han clasificado por tipos: los portales horizontales y los portales especializados.

Los portales horizontales o generales están orientados a todo tipo de público y ofrecen contenidos de carácter muy amplio. Suelen incorporar servicios de valor añadido tendentes a la fidelización en torno a

comunidades virtuales, tales como espacio web gratuito, información de diversos tipos, personalización de la información, chat, correo electrónico gratuito, mensajes a teléfonos móviles, software de libre distribución, grupos de discusión, comercio electrónico o buscador (6).

Los portales especializados tratan elementos más específicos. Intentarán cubrir, por ejemplo, un área geográfica determinada, un tema concreto o las necesidades de las personas relacionadas con una corporación específica. Esta cobertura la ofrecen dentro de los especializados, los portales verticales y corporativos (6).

Los portales verticales son sitios web que proveen información y servicios a un sector o industria en particular, basan su funcionamiento en contenidos especializados dirigidos a determinado público, en este caso la información es de utilidad para personas que cumplan con un perfil (4).

Los portales corporativos son Intranets que proveen información de las empresas a los empleados, así como de acceso a una selección de webs públicas y de mercado vertical (4).

El tipo de portal a desarrollar es un portal vertical ya que se analizará, diseñará e implementará el mismo para un tema en específico, que es la exportación, importación y comercialización de los productos de la construcción.

1.3 Posicionamiento web

El posicionamiento web es un conjunto de procedimientos y técnicas que estudian las características que proporcionan a un sitio o una página web la máxima visibilidad en Internet (7).

Diariamente el número de sitios web aumenta considerablemente, por lo que actualmente existe una exorbitante cantidad de información en la web. Esta situación provoca que sea muy difícil aparecer en la primera página de los resultados ofrecidos por los buscadores para las consultas realizadas por los usuarios. Se hace necesario entonces: no solo publicar información, sino llevar a cabo acciones que faciliten la visibilidad en Internet de los sitios web que contengan esta información, y que estas acciones garanticen, en buena medida, un posicionamiento adecuado en las páginas de resultados de los motores de búsqueda actuales.

1.4 Estudio de portales homólogos

Los portales web fomentan y revitalizan la imagen profesional de la empresa, al permitir el alcance mundial de sus productos y servicios.

Se consultaron varios portales de carácter empresarial que dedican su funcionamiento a la exportación, importación y comercialización de los productos de la construcción, pertenecientes a grandes empresas productoras de materiales de la construcción en el ámbito internacional y nacional, con el objetivo de conocer los principales productos y servicios que se brindan, los elementos comunes de cada uno de ellos, así como analizar las actuales tendencias de este negocio en Internet.

1.4.1 Ámbito internacional

1.4.1.1 OHL Construcción

El Portal web del grupo OHL Construcción, tiene como objetivo ofrecer información sobre la dirección, ejecución y control que mantiene el grupo OHL en cuanto a las actividades de la construcción e ingeniería civil, incluyendo la construcción de ferrocarriles, hospitales, carreteras, puertos, y otros proyectos de construcción (8).

A la primera vista del usuario, se hace visible la mayoría de la información fundamental. Cuenta con un gran banner publicitario que tiene un módulo con imágenes rotativas que oscilan entre propagandas comerciales y noticias. Sin abandonar la página de inicio, alrededor de las imágenes se encuentran los menús. El menú principal se despliega pasando sobre él y permite ver todo lo que ofrece cada sección, incluyendo más banners de publicidad. Cada sección puede ser accedida desde el menú principal, las secciones principales son Presentación, Actividad, Mercados, Proyectos, Capacidad técnica e Innovación, Compromiso y Sala de prensa. Son visibles además desde la portada las noticias destacadas del Grupo OHL, las publicaciones, la fototeca, los premios, reconocimientos y las cifras de referencia. El portal cuenta con un formulario de búsqueda, con enlace de contacto, y nos brinda la opción de cambiar de idioma (español, inglés).

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

1.4.1.2 Construmática

El portal web de Construmática, conecta a los profesionales, empresas y productos de la industria de la construcción, su objetivo es crear la comunidad profesional de técnicos de la construcción líder en España, poniendo a su disposición la información que necesitan para el óptimo desarrollo de su actividad y trayectoria profesional (9).

Presenta una plantilla con dos menús en el encabezado, uno en la parte superior; que cuenta con enlace a la portada y a las secciones Construpedia, Empresas de Construcción, Directorio de Profesionales, Presupuestos y Blog, y otro en la parte inferior en el cual se encuentran los servicios de información técnica que brinda el sitio como son libros, revistas, además de la información legal, las normas de uso y la política de privacidad, entre otros. Son visibles además desde la portada: actualidad de la arquitectura, la ingeniería y la construcción, categorías, empresas destacadas y los afiliados construpedia. Tiene un formulario de búsqueda, y brinda la opción de registrarse e identificarse en el sitio.

1.4.1.3 Camacol

El Portal web de la Cámara Colombiana de la Construcción, permite acceder a documentos e información, cuyo objetivo es brindar apoyo y orientación sobre temas específicos relacionados con las actividades que conciernen al sector de la construcción, además de representar y articular la cadena de valor de la construcción e impulsar su desarrollo competitivo y el progreso de Colombia (10).

En su página principal muestra una agenda con los eventos, noticias, videos y audios de interés para los visitantes del sitio. Cuenta con un menú principal que se despliega pasando sobre él y permite visualizar todo lo que ofrece cada sección, este menú cuenta con enlaces al inicio y a las informaciones que dicha cámara considera importante. También desde la portada se puede acceder a las secciones de Publicidad, Directorio de la construcción, Prospectiva edificadora, Afiliados

nacionales, Últimas publicaciones y nos proporciona datos sobre la cifra de crecimiento del sector edificador.

1.4.1.4 SEICA

El Portal web de la empresa SEICA, tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de construcción a través de una propuesta integral con soluciones de vanguardia; comprometidos con la utilización responsable de sus recursos y conscientes de su compromiso social ante la comunidad (11).

Está compuesto en su página principal por un gran banner publicitario y un menú principal que da acceso a la sección de Inicio, proyectos y noticias asociadas a la empresa, principios estratégicos y comunicación. Tiene además enlaces de Contacto, Empleo y brinda la opción de cambiar el idioma (inglés, español). Las secciones y demás páginas del sitio cuentan principalmente con mucha publicidad de los proyectos y servicios que ofrece SEICA.

1.4.2 Ámbito nacional

1.4.2.1 CONSTRUIMPORT

El Portal web de la empresa CONSTRUIMPORT, es creado con el objetivo de ofertar servicios de venta de piezas de repuesto, comercialización, alquiler de equipos y fabricación de mangueras hidráulicas de equipos de la construcción (12).

Cuenta con una página de bienvenida que muestra información de interés para los visitantes del sitio. Cuenta también con un banner que no brinda mucha información y seis secciones que se definen en su menú principal (Acerca de nosotros, Alquiler de Equipos de la Construcción, Eventos y promociones, Ventas de Equipos y Piezas de Repuesto, Mapa del Sitio, En que parte de Cuba estamos), este menú resulta un poco incómodo ya que se necesita dar clic en cada submenú para ver que contiene cada sección, cuenta además con algunas noticias asociadas a la empresa y a los servicios que esta ofrece. No cuenta con un formulario de búsqueda. Los equipos y servicios que oferta poseen varias imágenes de identificación. Tiene además enlaces de Contacto y Servicios que brindan Oportunidades de empleo.

1.4.2.2 UNECA, S.A

El Portal web de la Unión de Empresas Constructoras Caribe, UNECA S.A., tiene como objetivo lograr la satisfacción del cliente ofreciendo los servicios de construcción, tecnologías y productos ambientalmente sostenibles, certificados y homologados a costos y precios competitivos (13).

Su página principal está compuesta por un banner poco publicitario, y un menú principal que permite ver todo lo que ofrece cada sección. Las secciones principales son Servicios, Proyectos en ejecución y ejecutados, Estructura empresarial, Alianza y Línea de tiempo. El portal cuenta con un formulario de búsqueda, un contador que nos permite visualizar la cantidad de usuarios conectados y el total de visitas al mismo y otros servicios generales como Información sobre la empresa, Enlaces de contacto, Mapa del sitio, entre otros.

1.4.2.3 IBC RESIGUM INTERNATIONAL

El Portal web de la empresa IBC RESIGUM INTERNATIONAL S.r.L., más conocida como RESIGUM, se desarrolla en el mundo de la restauración, servicios y mantenimientos a todos los tipos de construcciones; sean modernas, antiguas o industriales. Brinda una eficiente y real asistencia técnica en obra en todo el territorio de Cuba (14).

El portal en general cuenta con gran número de banners publicitarios y anuncios. Su página principal está compuesta por un menú principal que da acceso a páginas de productos específicos que la empresa diseña, fabrica y comercializa, muestra algunas noticias asociadas a la empresa y a los productos que esta oferta, cuenta además, con la sección obras en curso que mantiene informado de los proyectos actuales de dicha empresa. El portal cuenta con una búsqueda rápida, un registro de usuario y tiene además enlaces de Contacto, Quiénes Somos, Dónde Estamos y tiene la opción de cambiar el idioma (italiano, español). Da la posibilidad de acceder a otras secciones de interés para la empresa desde la página principal.

1.4.3 Resultados del estudio de portales homólogos

A través del análisis de estos portales homólogos se puede concluir que los mismos se caracterizan por tener elementos comunes en ellos, tales como:

- ✓ Información sobre la empresa
 - Misión-Visión
 - Función
- ✓ Productos y servicios
- ✓ Noticias
- ✓ Mapa del sitio
- ✓ Contactos
- ✓ Buscador
- ✓ Cambiar de idioma

De cada uno de estos portales web se tomaron los elementos comunes para la implementación del sistema a desarrollar, aunque sería importante destacar la incorporación de otros servicios tales como la gestión de catálogos de productos, mostrar enlaces a sitios de interés, mostrar estadísticas de visitas al sitio web, entre otros.

A raíz del estudio realizado sobre estos portales web existentes vinculados al sector de la construcción, se pudo constatar que ninguno se adopta como solución al problema planteado, pues evidencian características que no son requeridas como por ejemplo la información mostrada no es dinámica, además no responden a las especificidades y requisitos establecidos por la empresa.

1.5 Tecnologías y lenguajes definidos para la solución

Partiendo de los requerimientos definidos para la implementación del sistema y las características del entorno donde se aplicará la solución propuesta, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías existentes en la actualidad para el desarrollo de portales web institucionales.

1.5.1 Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS)

Un sistema de gestión de contenidos (CMS), es un software que permite crear una estructura base para la creación y administración de contenidos, principalmente de páginas web. Generalmente un CMS es una

aplicación con una base de datos asociada en la que se almacenan los contenidos, separados de los estilos o diseño. El CMS controla también quién puede editar y visualizar los contenidos, convirtiéndose en una herramienta de gestión integral para la publicación de sitios web (15).

Características de los CMS

- ✓ Independencia del contenido respecto a la presentación.
- ✓ Facilita futuros cambios de diseño en la página web.
- ✓ Posibilita publicar un mismo contenido a través de varios canales a la vez.
- ✓ Organización de la información en tipos de contenido.
- ✓ Tratamiento individualizado de cada tipo de contenido.
- ✓ Flujo de edición y publicación.
- ✓ Creación y publicación de contenidos.
- ✓ Publicación y des-publicación programadas. Edición de contenidos supervisados por más de un usuario mediante flujos de trabajo (16).

Existen diferentes tipos de CMS según el tipo de gestión y contenidos, entre los que se encuentran:

- ✓ CMS para sitios web
- ✓ CMS para foros
- ✓ CMS para blogs
- ✓ CMS para galerías
- ✓ CMS para wikis
- ✓ CMS para comercio electrónico

De los tipos de CMS mencionados anteriormente se escogió el CMS para sitios web, que posibilita la gestión de todo el contenido del sitio web ofreciendo funcionalidad diversa.

Dentro de este tipo de CMS se encuentran Drupal, Joomla, TYPO3, PHP-Nuke, presentándose Drupal en su versión 7.37 como la mejor alternativa para el desarrollo del sistema por la gran variedad de beneficios y características que reúne para la realización de aplicaciones web.

Drupal

Drupal es un sistema de gestión de contenido modular y muy configurable. Es un programa de código abierto, con licencia GNU/GPL, escrito en PHP, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Se destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la web, y un énfasis especial en la reusabilidad y consistencia de todo el sistema. El diseño de Drupal es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades en Internet. No obstante, su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para realizar muchos tipos diferentes de sitio web (17).

Presenta características que lo sitúan en uno de los CMS más utilizados a nivel mundial, como contar con un robusto sistema de ayuda en línea y páginas de ayuda para los módulos tanto para usuarios como administradores. Todo el contenido en Drupal es totalmente indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento. La comunidad ha creado muchos módulos que proporcionan funcionalidades como páginas de categoría, mensajes privados, etc. Dispone de un entorno de personalización robusto, tanto el contenido como la presentación pueden ser tratados de forma individual de acuerdo a las preferencias definidas por el usuario (18).

Otras características:

- ✓ Autenticación de usuarios: Los usuarios se pueden registrar e iniciar sesión de forma local o utilizando un sistema de autenticación externo u otro sitio de Drupal. Para su uso en una intranet, Drupal se puede integrar con un servidor LDAP.
- ✓ Plantillas: El sistema de temas de Drupal separa el contenido de la presentación, permitiendo controlar o cambiar fácilmente el aspecto del sitio web. Se pueden crear plantillas con HTML y/o con PHP.
- ✓ Trabajo con noticias: Drupal incluye el trabajo con noticias para leer y publicar enlaces a noticias de otros sitios web. Incorpora un sistema de caché en la base de datos, con temporización configurable.

- ✓ Independencia de la base de datos: Aunque la mayor parte de las instalaciones de Drupal utilizan MySQL, existen otras opciones. Drupal incorpora una capa de abstracción de la base de datos que actualmente está implementada y mantenida para MySQL y PostgreSQL, aunque permite incorporar fácilmente soporte para otras bases de datos.
- ✓ Multiplataforma: Drupal ha sido diseñado desde el principio para ser multiplataforma. Puede funcionar con Apache o Microsoft IIS como servidor web y en sistemas como Linux, BSD, Solaris, Windows y Mac OS X. Por otro lado, al estar implementado en PHP, es totalmente portable.
- ✓ Múltiples idiomas y localización: Drupal está pensado para una audiencia internacional y proporciona opciones para crear un portal multilingüe. Todo el texto puede ser fácilmente traducido utilizando una interfaz web, importando traducciones existentes o integrando otras herramientas de traducción.
- ✓ Administración vía web: La administración y configuración del sistema se puede realizar enteramente con un navegador y no precisa de ningún software adicional.
- ✓ Foros de discusión: Drupal incorpora foros de discusión para crear sitios web comunitarios dinámicos.
- ✓ Control de congestión: Drupal incorpora un mecanismo de control de congestión que permite habilitar y deshabilitar determinados módulos o bloques dependiendo de la carga del servidor. Este mecanismo es totalmente configurable y ajustable.
- ✓ Sistema de caché: El mecanismo de caché elimina consultas a la base de datos incrementando el rendimiento y reduciendo la carga del servidor.

Ventajas del CMS Drupal frente a otros CMS

- ✓ Organización del contenido

Tiene una gran capacidad para almacenar, organizar y gestionar grandes volúmenes de contenido.

- ✓ Arquitectura potente, flexible y accesible

El sistema Drupal está concebido de base con una arquitectura que le otorga una gran flexibilidad: manejo análogo de diferentes tipos de contenido, categorización del contenido por taxonomías, código HTML generado de gran limpieza y accesibilidad.

- ✓ Capacidad para extender las funcionalidades

Drupal cuenta con numerosos módulos que extienden las funcionalidades básicas del sistema. En esto puede ser comparable a otros tipos de CMS , la diferencia con Drupal es la capacidad de integración entre todos los módulos para construir soluciones sólidas y escalables.

- ✓ Comunidad y modelo de desarrollo

Cada vez más usuarios, desarrolladores y empresas eligen Drupal como su CMS, la comunidad de colaboradores que aportan su esfuerzo en mejorar la solución es enorme y muy bien organizada, con gran espíritu de pertenencia al grupo, y compromiso con el proyecto. Todo ello es importante porque garantiza que el sistema no va a desaparecer, y que va a seguir creciendo y adaptándose a las nuevas necesidades que vayan apareciendo.

- ✓ Permisos

En Drupal los administradores no tienen que establecer permisos para cada usuario. En lugar de eso, pueden asignar permisos a un rol y agrupar los usuarios por roles.

- ✓ Rendimiento

Drupal es sistema de caché avanzado, replicación de base de datos, balanceo de carga, mecanismos de control de congestión configurable para habilitar o deshabilitar módulos.

Además de brindar la posibilidad de construir un portal web con facilidades para realizar flujos y funcionalidades, CMS Drupal es altamente adaptable a cualquier necesidad del cliente y principalmente por la manera de gestionar de forma individual los contenidos y las presentaciones, además de diferenciar usuarios atendiendo a sus privilegios en la realización de tareas o actividades dentro del sistema para la gestión de la información.

1.5.2 Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos de software. Se van indicando todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además qué personas deben participar en

el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Además, detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla (19).

Existe una gran variedad de metodologías para la creación del software, las que se clasifican en dos grandes grupos:

- ✓ Las metodologías orientadas al control de los procesos, estableciendo rigurosamente las actividades a desarrollar, herramientas a utilizar y notaciones que se usarán. Estas metodologías son llamadas Metodologías pesadas.
- ✓ Las metodologías orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software, mostrando versiones parcialmente funcionales del software al cliente en intervalos cortos de tiempo, para que pueda evaluar y sugerir cambios en el producto según se va desarrollando. Estas son llamadas Metodologías ligeras/ágiles (20).

Metodologías pesadas

Son las más tradicionales, se centran en la definición detallada de los procesos y tareas a realizar, herramientas a utilizar, y requiere una extensa documentación, ya que pretende prever todo de antemano. Este tipo de metodologías son más eficaces y necesarias cuanto mayor es el proyecto que se pretende realizar respecto a tiempo y recursos que son necesarios emplear, donde una gran organización es requerida (20).

Algunas de las metodologías pesadas existentes.

- ✓ RUP (*Rational Unified Procces*)
- ✓ MSF (*Microsoft Solution Framework*)

Metodologías ligeras/ágiles

Surgen como una alternativa a las metodologías tradicionales. Su filosofía se centra en el individuo, la colaboración con el cliente, que este sea partícipe del proceso de desarrollo del software, y el desarrollo incremental del producto software en sí con iteraciones cortas. Se ajustan a proyectos de corta duración y

cuya planificación no debe ser estricta, de modo que responda a los cambios (requisitos, tecnologías) que pueden ocurrir a lo largo del proyecto (21).

Principales ideas de la metodología ágil:

- ✓ Se encarga de valorar al individuo y las iteraciones del equipo más que a las herramientas o los procesos utilizados.
- ✓ Se hace mucho más importante crear un producto (software) que funcione que escribir mucha documentación.
- ✓ El cliente está en todo momento colaborando en el proyecto.
- ✓ Es más importante la capacidad de respuesta ante un cambio realizado que el seguimiento estricto de un plan.

Algunas de las metodologías ágiles existentes.

- ✓ XP (*Extreme Programming*).
- ✓ SCRUM.
- ✓ SXP

Atendiendo a los rasgos fundamentales del sistema que se desea implementar se decide seleccionar una metodología ágil ya que las mismas permiten una rápida respuesta a cambios de requisitos a lo largo del desarrollo del software, permiten la entrega continua y en plazos cortos de un software funcional, el trabajo del equipo de desarrollo es en conjunto con el cliente y cada componente del producto final ha sido probado y satisface los requerimientos.

De las metodologías ágiles estudiadas se escoge SXP, ya que esta metodología es ideal para proyectos de corta duración, con pequeños equipos de trabajo, con requisitos cambiantes o no bien definidos, donde prevalezca la retroalimentación entre el cliente y el equipo de trabajo. El desarrollo con SXP se realiza en iteraciones cortas (*sprints*) a lo largo de 4 fases, dándole cumplimiento a un grupo de actividades, de las que se generan una serie de artefactos que documentan el proceso de desarrollo, obteniendo un producto con nuevas funcionalidades.

SXP

SXP es una metodología compuesta por las metodologías SCRUM y XP, que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permiten actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo y ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo. SCRUM se utiliza para la gestión de proyectos de forma eficiente; mientras que XP, respalda con sus prácticas todo el proceso de desarrollo de software, donde el cliente es parte del equipo de trabajo hasta llegar al éxito del producto. Consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Consta de 4 fases principales: Planificación-Definición donde se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto; Desarrollo, es donde se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado; Entrega, puesta en marcha; y por último Mantenimiento, donde se realiza el soporte para el cliente (22).

Para el trabajo con esta metodología es necesario tener en cuenta su guión, donde se especifican las fases de cada uno de los flujos de trabajo y las actividades donde se generan los artefactos que componen el expediente de proyecto. (Ver Anexo 2)

CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration), es un modelo de madurez de mejoras de procesos para el desarrollo de productos y servicios de software. Se compone de las mejores prácticas que aborden el desarrollo y las actividades de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a través de la entrega y mantenimiento (23).

En el Centro de Ideoinformática (CIDI) de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se utiliza para guiar la producción de software un Proceso de Desarrollo de Software con enfoque ágil, y con las pautas que establece nivel II de CMMI como parte del programa de mejoras que lleva adelante la Universidad en el desarrollo productivo. El nivel II de CMMI pretende lograr que los proyectos dentro de la organización tengan una buena gestión de los requisitos y que los procesos estén planeados, ejecutados, medidos y controlados.

Áreas de procesos del Nivel II de CMMI:

- ✓ Planeación de Proyectos.
- ✓ Monitoreo y control del proyecto.
- ✓ Administración de acuerdo con proveedores.
- ✓ Administración de requerimientos.
- ✓ Medición y análisis.
- ✓ Aseguramiento de la calidad del proceso y el producto.
- ✓ Administración de la configuración.

1.5.3 Lenguaje Unificado de Modelado

El lenguaje Unificado de modelado (por sus siglas en inglés UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura las decisiones y los conocimientos sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales (24).

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- ✓ Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- ✓ Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- ✓ Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- ✓ Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión (25).

UML es además un método formal de modelado, lo que aporta las siguientes ventajas:

- ✓ Mayor rigor en la especificación.
- ✓ Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- ✓ Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar códigos a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite 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 (25).

1.5.4 Herramientas CASE

Las herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computadora, (por sus siglas en inglés CASE), son las aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software, reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como: el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costos, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras (26).

Visual Paradigm 8.0

Visual Paradigm es una herramienta CASE profesional fácil de utilizar, que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientado a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Es una herramienta de software libre, de probada utilidad para el análisis, está disponible para varias plataformas e idiomas y posee licencia libre y comercial. Su diseño es centrado en casos de uso y enfocado al negocio. Tiene la capacidad de ingeniería directa e inversa, usa un lenguaje estándar para la buena comunicación entre los desarrolladores y sus modelos y códigos se sincronizan durante todo el ciclo de vida del proyecto. Genera código en lenguaje Java y exporta HTML (27).

1.5.5 Sistemas Gestores de Base de datos

Un Sistema gestor de base de datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o actualización de los datos almacenados en una o varias bases de datos, por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista. El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular los datos, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento ni el método de acceso empleado (28).

Sus objetivos fundamentales son:

Independencia de los datos y los programas de aplicación. Minimización de la redundancia. Integración y sincronización de las bases de datos. Integridad de los datos. Seguridad y protección de los datos. Facilidad de manipulación de la información. Control centralizado (28).

Existen muchos sistemas de gestión de bases de datos, tanto de código abierto como privativos. Entre los sistemas soportados por el CMS Drupal se encuentran MySQL, SQLite y PostgreSQL, siendo este último en su versión 9.3 el sistema a utilizar en el desarrollo de la solución.

PostgreSQL

“PostgreSQL es un potente sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (O- RDBMS), multiusuario, centralizado y de propósito general, que está siendo desarrollado desde 1977 y está liberado bajo la licencia Berkeley Software Distribution (BSD). Es ampliamente considerado como el sistema gestor de base de datos de código abierto más avanzado del mundo” (29).

Características de PostgreSQL

- ✓ Organiza los datos mediante un modelo objeto-relacional.
- ✓ Capaz de manejar procedimientos, rutinas complejas y reglas.
- ✓ Soporta transacciones anidadas, copias de seguridad en línea y soporte para parte de los estándares SQL 92, 99, 2003 y 2008.
- ✓ Cuenta con una API sumamente flexible propia para el trabajo con varios lenguajes de programación y procedurales.
- ✓ Ofrece transacciones que permiten el paso entre dos estados consistentes manteniendo la integridad de los datos.
- ✓ Es altamente extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos declarados por el usuario; soporta además sobrecarga de operadores y procedimientos, vistas materializables, particionado de tablas y datos.
- ✓ Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de la información dentro de la base de datos.

- ✓ Ofrece un control de acceso simultáneo a través de la gestión de múltiples versiones de un mismo registro (MVCC).
- ✓ Usa una arquitectura cliente/servidor basada en un proceso por usuario. Existe un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales por cada cliente que se intenta conectar a PostgreSQL (29).

El gestor de bases de datos PostgreSQL es robusto y por ende hoy en día es muy usado con respecto a gestores libres existentes como SQLite, MySQL, FireBird, entre otros, ya que presenta una mayor escalabilidad y rendimiento bajo grandes cargas de trabajo. A continuación se relacionan algunas de las principales ventajas (30).

- ✓ Instalación ilimitada: no hay costo asociado a la licencia de software.
- ✓ Soporte: existe una gran comunidad de profesionales y empresas que ofrecen soporte a PostgreSQL, de la cual el Grupo Global de Desarrollo de PostgreSQL es la principal.
- ✓ Estabilidad y compatibilidad legendarias: debido a la cantidad de compañías que reportan su buen funcionamiento.
- ✓ Multiplataforma: soporta alrededor de 34 plataformas, incluyendo Linux y Unix en todas sus variantes y Windows.

1.5.6 Herramienta de administración de base de datos

Las herramientas de administración de base de datos compatibles con el gestor PostgreSQL son: PgAdmin3 (entorno de escritorio visual), PgAccess (entorno de escritorio visual), PhpPgAdmin (entorno web), psql (cliente de consola) y Database Master (entorno de escritorio visual).

De entre todas estas herramientas se escoge PgAdmin3 en su versión 1.18.1 por las ventajas que posee sobre las demás herramientas.

PgAdmin3

PgAdmin3 es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular de código abierto. Es capaz de gestionar versiones a partir de PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma. Está diseñado para responder a las necesidades de los usuarios,

desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor y un agente para lanzar scripts programados. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP y puede encriptarse mediante SSL (acrónimo de *Secure Sockets Layer* - Protocolo de Capa de Conexión Segura) para mayor seguridad (31).

1.5.7 PHP 5.5.9

PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. No necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos (32).

1.5.8 CSS 3 (*Cascading Style Sheets*)

Las hojas de estilo en cascada (por sus siglas en inglés CSS) son un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. Al utilizar CSS se tiene control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo. Estos estilos aumentan considerablemente la accesibilidad (33).

1.5.9 HTML 5

HTML, es utilizado esencialmente para la realización de páginas web. Estas siglas corresponden a Lenguaje de Marcas de Hipertexto (*HyperText Markup Language*) por sus siglas en inglés. Este está compuesto por etiquetas, las cuales permiten organizar y mostrar información de manera organizada en la web. Además permite incluir, códigos llamados scripts los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje (34).

1.5.10 JavaScript 1.8.5

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos, es decir los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (35).

JavaScript permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, JavaScript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. Con JavaScript el programador es capaz de alterar cualquier cosa que se muestra en una página, cambiando, insertando o eliminando todo tipo de contenido. Gracias a su compatibilidad con todos los navegadores modernos se ha convertido en un estándar como lenguaje de programación del lado del cliente (36).

1.5.11 Servidores de aplicaciones web

Un servidor web es un programa que procesa una aplicación que realiza la conexión entre el servidor y los clientes, recibiendo y/o entregando información, esta información se puede ver en los navegadores web. Básicamente un servidor web consta de un intérprete HTTP el cual se mantiene a la espera de peticiones de clientes y le responde con el contenido según sea solicitado. El cliente, una vez recibido el código, lo interpreta y lo exhibe en pantalla (37).

A continuación se representa un diagrama que muestra los porcentajes de sitios web que utilizan diferentes servidores web.

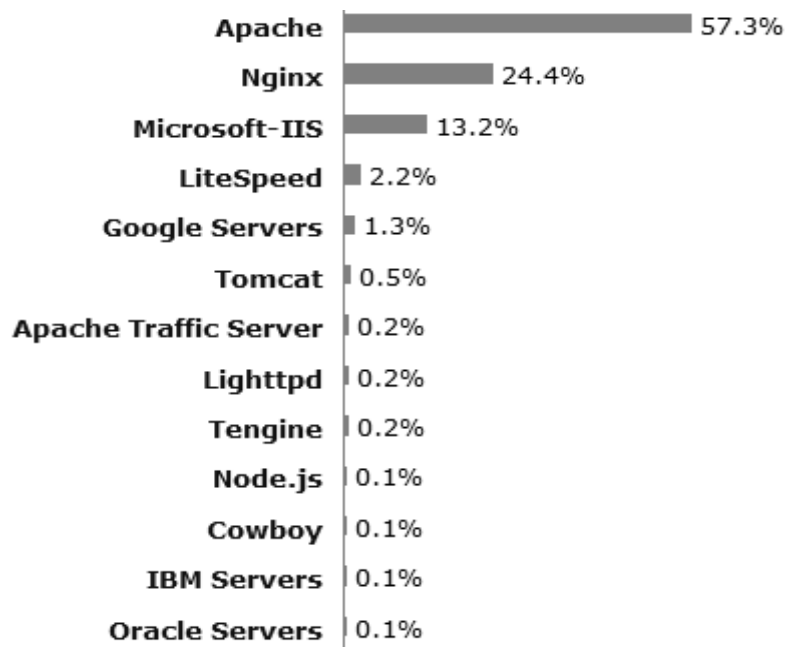


Figura 1. Porcentajes de sitios web que utilizan diferentes servidores web

De los servidores web mostrados anteriormente se escoge Apache en su versión 2.4.7 por los beneficios que ofrece, así como las características que lo hacen el servidor más popular, a continuación se reflejan estas características y ventajas.

Apache

El servidor Apache es un servidor web de código abierto, flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a nuevos protocolos HTTP 1.1. Multiplataforma. Modular, puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos. Extensible, gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor. Permite la configuración de mensajes de errores personalizados (38).

1.5.12 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Un Entorno de Desarrollo Integrado IDE, es una aplicación que facilita el desarrollo de aplicaciones. De manera general un IDE de desarrollo consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y una interfaz gráfica, que ayudan a un desarrollador de software a crear aplicaciones, de forma independiente o

que sean parte de aplicaciones ya existentes. Existen diferentes entornos de desarrollo entre los que se encuentran PHPStorm, Eclipse y NetBeans. Para el desarrollo de la solución propuesta se seleccionó NetBeans en su versión 8.0.

NetBeans

Es un entorno de desarrollo integrado (por sus siglas en inglés IDE) visual de código abierto, diseñado para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre las distintas plataformas, haciendo uso de la tecnología Java. Dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, desarrollo de aplicaciones web, control de versiones, colaboración entre varias personas y creación de aplicaciones compatibles con teléfonos móviles (39).

NetBeans ofrece una versión del IDE a la medida para el desarrollo de sitios web en lenguaje PHP, que comprenden una variedad de secuencias de comandos y lenguajes de marcado. El editor de PHP se integra dinámicamente con HTML, JavaScript y CSS. El editor NetBeans PHP ofrece plantillas de código y generación de código, la refactorización, información sobre herramientas de parámetros, consejos y soluciones rápidas y finalización de código inteligente (40).

1.6 Conclusiones parciales:

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

- ✓ El análisis de los referentes teóricos y metodológicos, así como la aplicación de los métodos y las técnicas durante la investigación permitió hacer una valoración respecto a la necesidad de implementar un Portal Web de la Empresa de IMECO que cumpla con las expectativas de los clientes.
- ✓ El estudio de portales homólogos posibilitó un mejor entendimiento acerca del funcionamiento de estos sistemas, y la identificación de elementos comunes que pueden ser incorporados al portal que se desea crear.
- ✓ El estudio de las herramientas y tecnologías permitió seleccionar las más adecuadas para el desarrollo del portal web partiendo de los requerimientos definidos en el levantamiento de información.

Capítulo II: Características del Portal Web de IMECO

2.1 Introducción

En este capítulo se exponen las características que presenta el Portal Web de la Empresa IMECO. Se realizará una descripción de los conceptos identificados en el dominio de la solución. Se especificarán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, se describen las Historias de Usuarios (HU) correspondientes para el desarrollo del portal web.

2.2 Propuesta de solución

Partiendo de las necesidades de la Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción IMECO y cumpliendo con los objetivos trazados al inicio de la investigación, se desarrollará un portal web que permita brindar información sobre la empresa y principalmente mostrarles a los usuarios de una forma agradable y directa los contenidos que esta oferta.

El portal web ofrecerá varios servicios que son categorizados en 3 grupos de acuerdo a sus características, estos son los servicios informativos, interactivos y de referencia. El objetivo de los servicios informativos es mantener actualizado a los usuarios de IMECO, brindándoles información sobre el acontecer nacional, internacional y noticias internas de la institución, estos servicios están compuestos por los contenidos noticias, colección de imágenes y de videos, contenido promocional, estadísticas de visitas al portal, preguntas frecuentes, productos y servicios más importantes que comercializa la empresa e información de contacto desarrollados con el objetivo de mostrar la información que representan.

Los servicios interactivos tienen como finalidad también informar al usuario, pero para ello necesita de una acción por parte del mismo, estos están compuestos por los módulos boletín y buscador: el buscador permite realizar las búsquedas por dos vías: simple y avanzada, en el caso de la avanzada ofrece varios criterios para la realización de la misma, por su parte el módulo boletín permite publicar y enviar boletines a los usuarios que previamente se hayan suscrito.

Los servicios de referencia constituyen un enlace a otros sistemas, estos están compuestos por los enlaces de interés y los enlaces a las redes sociales.

El portal web tendrá restringida la navegación en dependencia de los permisos que se le otorgue a cada rol, buscando la confidencialidad y seguridad del sitio. El portal web contará con tres roles, donde cada uno tendrá acceso específico sobre los contenidos del portal:

Usuario anónimo: Este usuario puede visualizar los contenidos que se publican en el portal, realizar búsquedas, suscribirse al boletín y crear comentarios.

Editor: Es el responsable de publicar los contenidos del portal web y comentarios. El editor toma decisiones importantes como rechazar un comentario que posea algún error o simplemente eliminarlo. Después de haber revisado y aprobado el comentario está facultado para publicarlo.

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

Estrategia para lograr que los sitios web alcancen un posicionamiento web más competitivo

Definir o analizar los objetivos del sitio y definir las palabras clave

Prácticas recomendadas:

- ✓ Colocar las palabras clave en el contenido, fundamentalmente resaltadas por etiquetas de encabezamiento. En el portal web de IMECO se evidencia con el uso de las etiquetas productos, servicios, exportación e importación.
- ✓ Las palabras clave cerca de la parte superior de la página, y antes de la navegación, pueden ser valoradas grandemente por los motores de búsqueda.

Optimizar los elementos estructurales del sitio en función de su relevancia

Prácticas recomendadas

- ✓ Usar títulos descriptivos breves y que contengan palabras clave, los títulos deben ser concisos pero informativos y que contengan palabras clave, lo más cercano posible al inicio del título

- ✓ Crear etiquetas *title* únicas para cada página. La etiqueta *title* indica tanto a los usuarios como a los motores de búsqueda el tema sobre el que trata una página.
- ✓ Utilizar palabras clave en las URL y proporcionar una versión única de la URL para llegar a una página o archivo.

Optimizar la programación para una correcta indexabilidad

Prácticas recomendadas para una adecuada navegabilidad:

- ✓ Crear una jerarquía que fluya de forma natural: Facilitar a los usuarios, tanto como sea posible, ir desde un contenido más general a otro más específico dentro del sitio web. Añade páginas que faciliten la navegación cuando tenga sentido hacerlo y enlazarlas de forma efectiva en la estructura interna de enlaces.
- ✓ Planificar la navegación basada en página de inicio: La página principal es la que normalmente más se visita de un portal web, es el punto de partida para muchos usuarios.
- ✓ Utilizar enlaces de navegación: Son una línea de enlaces internos ubicados en la parte superior o inferior y que permite a los usuarios ir a secciones visitadas con anterioridad o a la página de inicio.
- ✓ Crear mapa del sitio: Es una página normal de un sitio web en el que se muestra su estructura, y que normalmente consiste en una lista jerárquica de las páginas que lo conforman. Puede que los usuarios visiten esta página si no pueden encontrar alguna página determinada del sitio web, aunque puede que los motores de búsqueda también visiten esta página para una mejor indexación de las páginas del mismo. Esta página se crea principalmente para los usuarios.

2.2.1 Modelo de dominio

Un modelo del dominio o también denominado modelo conceptual es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés; captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Muchos de los objetos del dominio o clases pueden obtenerse de una especificación de requisitos o mediante la entrevista con los expertos del medio. El objetivo del

modelado del dominio es comprender y describir las clases más importantes dentro del medio (41). La figura 1 muestra los principales conceptos y sus relaciones, presentes en el modelo de dominio.

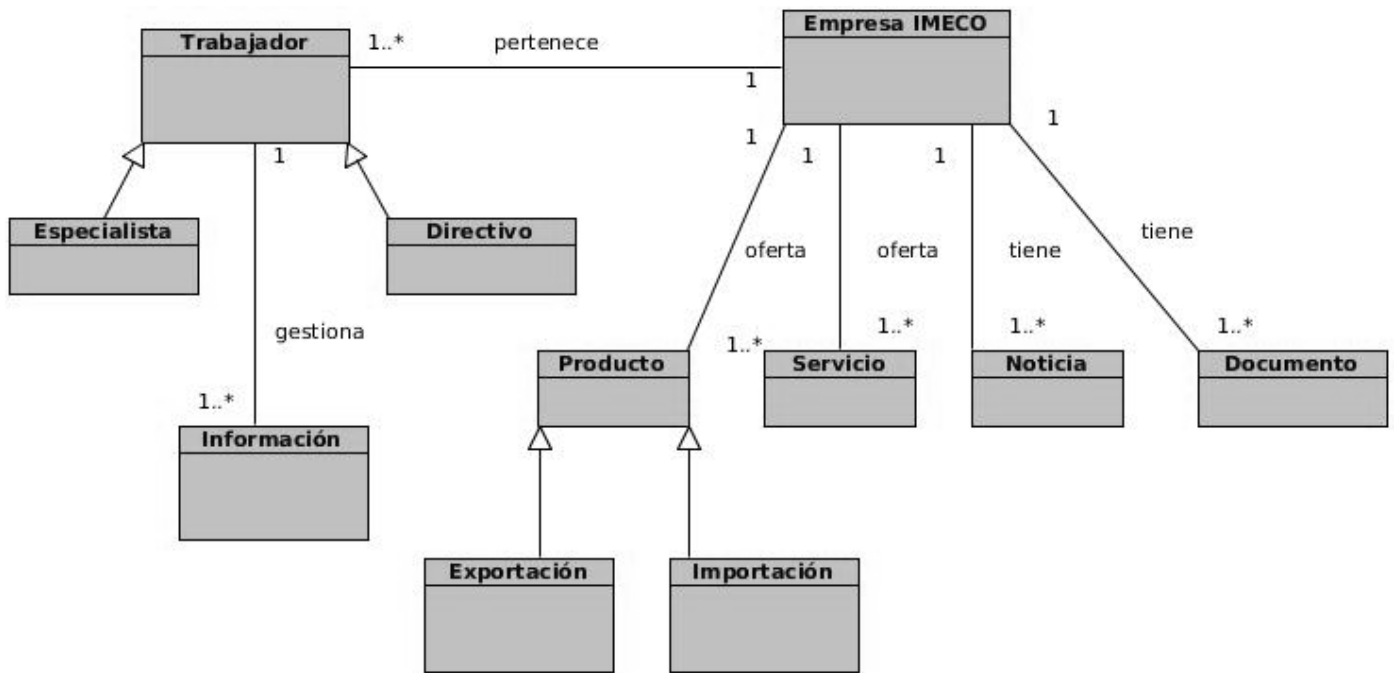


Figura 2. Diagrama del modelo de dominio

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

Empresa IMECO: Empresa Exportadora e Importadora de la Construcción.

Trabajador: Especialistas y directivos que laboran en la empresa.

Especialista: Se denomina especialista a cualquier trabajador que pertenezca a un grupo de trabajo dentro de la empresa.

Directivo: Persona que tiene a su cargo la dirección y coordinación de un área de trabajo.

Información: Toda la información que se gestiona en la empresa.

Documento: Información referente a las normas y las resoluciones de la empresa.

Noticia: Información relevante y actualizada de temas de interés común para la empresa.

Producto: Productos que oferta la empresa.

Exportación: Productos de exportación para la construcción.

Importación: Productos de importación para la construcción.

Servicio: Principales actividades que ofrece la empresa relacionadas con los clientes.

2.3 Lista de reserva del producto

El propósito de la definición de requisitos es especificar las condiciones o capacidades con que el sistema debe contar y las restricciones bajo las cuales debe operar, logrando un acuerdo entre el equipo de desarrollo y el cliente y especificando las necesidades reales de forma que satisfaga sus expectativas. Se dividen en dos grupos: los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales (42).

La lista de reserva del producto (LRP) está conformada por una lista priorizada donde se especifican los requisitos funcionales y no funcionales que debe satisfacer el sistema a desarrollar.

Tabla 1. Lista de reserva del producto

Asignado a	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
		Prioridad	Alta	
Lisdania	1	Crear usuario	1/7	anlt
Lisdania	2	Autenticar usuario	1/7	anlt
Lisdania	3	Crear página	1/7	anlt
Lisdania	4	Editar página	1/7	anlt
Lisdania	5	Mostrar páginas	1/7	anlt
Lisdania	6	Crear noticia	1/7	anlt
Lisdania	7	Crear documento	1/7	anlt
Lisdania	8	Crear contenido promocional	1/7	anlt
Lisdania	9	Editar contenido promocional	1/7	anlt
Lisdania	10	Mostrar contenido promocional	1/7	anlt
Lisdania	11	Crear producto	1/7	anlt

Lisdania	12	Editar producto	1/7	anlt
Lisdania	13	Mostrar productos	1/7	anlt
Lisdania	14	Crear servicio	1/7	anlt
Lisdania	15	Editar servicio	1/7	anlt
Lisdania	16	Mostrar servicios	1/7	anlt
Lisdania	17	Crear colección de imágenes	1/7	anlt
Lisdania	18	Mostrar colección de imágenes	1/7	anlt
Lisdania	19	Crear video	1/7	anlt
Lisdania	20	Mostrar videos	1/7	anlt
Lisdania	21	Realizar búsquedas	1/7	anlt
Lisdania	22	Cambiar el idioma en el que se muestra el portal		anlt
		Prioridad	Media	
Lisdania	23	Editar usuario	1/7	anlt
Lisdania	24	Eliminar usuario	1/7	anlt
Lisdania	25	Editar noticia	1/7	anlt
Lisdania	26	Mostrar noticias	1/7	anlt
Lisdania	27	Crear boletín	1/7	anlt
Lisdania	28	Editar boletín	1/7	anlt
Lisdania	29	Mostrar boletín	1/7	anlt
Lisdania	30	Enviar suscripción de boletín	1/7	anlt
Lisdania	31	Dar de baja a un usuario de la suscripción al boletín	1/7	anlt
Lisdania	32	Editar documento	1/7	anlt
Lisdania	33	Mostrar documentos	1/7	anlt
Lisdania	34	Editar colección de imágenes	1/7	anlt
Lisdania	35	Editar video	1/7	anlt
Lisdania	36	Crear comentario	1/7	anlt
Lisdania	37	Editar comentario	1/7	anlt
Lisdania	38	Eliminar comentario	1/7	anlt
Lisdania	39	Publicar comentario	1/7	anlt
Lisdania	40	Retirar comentario	1/7	anlt

Lisdania	41	Enviar contenido web por correo electrónico	1/7	anlt
Lisdania	42	Eliminar contenido web	1/7	anlt
Lisdania	43	Mostrar estadísticas de visitas al portal	1/7	anlt
Prioridad Baja				
Lisdania	44	Crear pregunta frecuente	1/7	anlt
Lisdania	45	Editar pregunta frecuente	1/7	anlt
Lisdania	46	Mostrar pregunta frecuente	1/7	anlt
Lisdania	47	Contactar a los administradores del sitio	1/7	anlt
Lisdania	48	Mostrar datos de contacto	1/7	anlt
Lisdania	49	Imprimir contenido web	1/7	anlt
Lisdania	50	Descargar contenido web	1/7	anlt
Lisdania	51	Mostrar paginado	1/7	anlt
Lisdania	52	Mostrar el mapa del sitio	1/7	anlt
Lisdania	53	Mostrar enlaces a sitios de interés	1/7	anlt
Lisdania	54	Mostrar enlace al canal RSS	1/7	anlt
Lisdania	55	Mostrar enlaces a redes sociales	1/7	anlt
RNF (Requisitos No Funcionales)				
Usabilidad				
	1	El sistema le brindará al usuario facilidad de navegación a través de un mapa de navegación del sitio web.		anlt
	2	El sistema debe garantizar la navegabilidad dentro del mismo a través del uso de las migas de pan indicándole al usuario la organización de los elementos accedidos en el sistema.		anlt
	3	El sistema debe poner nombre a las etiquetas que constituyan palabras claves que garantice el posicionamiento web del sitio en los motores de búsqueda.		anlt
	4	Se debe configurar el servidor web Apache		

		para que muestre URL limpias.		anlt
	5	Se debe etiquetar las imágenes en el sistema.		anlt
Confiabilidad				
	6	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 sistema, solo podrá mostrarse detalles de la información para los usuarios con privilegios de administración dentro del sistema.		anlt
	7	El sistema establecerá mecanismos para garantizar la confiabilidad e integridad de la información ante posibles accesos no autorizados.		anlt
Disponibilidad				
	8	Se deberá de contratar un servicio de <i>hosting</i> que garantice la disponibilidad y accesibilidad al Portal web, así como a sus servicios, las 24 horas al día durante todos los días del año.		anlt
Seguridad				
	9	Se podrá acceder a las páginas del sitio web a través del protocolo HTTPS.		anlt
	10	Se garantizará la integridad y confidencialidad de la información mediante mecanismos de control de accesos no autorizados utilizando: usuario, contraseña y niveles de accesos para cada usuario, de manera que cada uno pueda tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad y tenga datos de acceso propios.		anlt

	11	Para verificar que los usuarios que se registran en el sistema sean humanos y no robot o sistemas automatizados se empleará un CAPTCHA (prueba pública y automática para diferenciar máquinas y humanos).		anlt
	12	Se usarán mecanismos de encriptación de la contraseña que por cuestiones de seguridad no deben estar en texto plano, por lo que las contraseñas en la Base de Datos se almacenarán de forma encriptada.		anlt
Eficiencia				
	13	Se esperan alrededor de hasta 200 usuarios conectados en fechas significativas para la entidad.		anlt
	14	Serán optimizadas las imágenes, el diseño y el código fuente de la aplicación para garantizar un alto rendimiento del Portal web.		anlt
	15	Se agregarán módulos y librerías para el cacheo del sitio web como son: mencache, apc, entre otros.		anlt
Soporte				
	16	El sistema debe dar la posibilidad de ser mejorado, así como de incorporarle nuevas funcionalidades en caso de ser necesarias.		anlt
	17	Se podrá acceder a la aplicación desde cualquier navegador web, ya sea en Mozilla firefox (v35.0 o superior), Chrome (v41.0 o superior), Opera (v27.0 o superior).		anlt
Interfaz de Hardware				
	18	PC cliente con una Capacidad de memoria RAM: 1 GB.		anlt
	19	PC Servidor web y Servidor de BD		

		CPU: 2 núcleos de procesamiento Al menos 4 GB de memoria RAM Espacio: Mínimo 80 GB		anlt
Interfaz de Software				
	20	PC Servidor web y Servidor de BD Sistema Operativo: GNU/Linux en cualquiera de sus distribuciones Servidor web: Apache 2.4 o superior (módulos: ssl, rewrite) Lenguaje de programación: PHP 5.5 (librerías:pgsql, curl, gd, db, uploadprogress). Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL v9.3. Se empleará la herramienta de administración de base de datos PgAdmin 3.		anlt
Requisitos Legales, de Derecho de Autor y otros				
	21	Las tecnologías y herramientas utilizadas están bajo licencia GNU/GPL.		anlt
	22	Los derechos de autor sobre la información de terceros que se publica en el Portal Web pertenecen a sus respectivos autores y su publicación en dicho Portal se realiza sin ánimos de lucro y con un propósito informativo.		anlt
	23	La Empresa IMECO se reserva la facultad de modificar, en cualquier momento y sin aviso previo, la presentación y configuración de sus contenidos y servicios.		anlt
	24	Se necesita interactuar con un servidor de correo electrónico para garantizar el manejo de la información del sitio web.		anlt
Restricciones de diseño				

	25	El sistema podrá ser visualizado en algunos modelos de dispositivos móviles con una resolución estándar de: 320x480, 480x320, 768x1024, 1024x768.		anlt
--	----	---	--	------

2.4 Descripción de las Historias de usuario

Las Historias de usuario (HU) son la técnica utilizada para especificar los requisitos del sistema. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las HU es muy dinámico y flexible, en cualquier momento pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada una de ellas es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas (43).

A continuación se ofrece la descripción de algunas historias de usuarios de prioridad alta para el cliente, el resto de las historias de usuarios se encuentran en el Anexo 3.

Tabla 2. HU Autenticar usuario

Historia de Usuario	
Número: HU2	Nombre del requisito: Autenticar Usuario
Programador: Lisdania Delgado Olivera	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Tiempo Real: 2 días
Descripción: La HU inicia cuando el usuario accede al sistema a la funcionalidad de autenticación a través de la URL del Portal El sistema le muestra al usuario un formulario para autenticarse con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nombre de usuario (obligatorio, campo de texto de longitud de hasta 60 caracteres, Se permiten caracteres a-z, A-Z, 0-9, espacios en blanco pero no uno al lado del otro. No se permiten signos de puntuación excepto los puntos, guiones, comillas simples (apóstrofes) y guiones bajos. No deben 	

existir dos signos de puntuación consecutivos).

- ✓ Contraseña (obligatorio, admite todos los caracteres. Debe tener como mínimo 8 caracteres).

El usuario registra la información y presiona el botón: "Iniciar sesión". El sistema valida la información y autentica al usuario facilitándole el acceso a las funcionalidades del sistema, según el rol que tenga dentro del mismo, finalizando así la HU.

Observaciones:

1. Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error.
2. Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse.
3. Si el usuario ha olvidado la contraseña, el sistema permite solicitar una contraseña nueva.

Prototipo de interfaz:

Nombre de usuario *

soporte

Escriba su nombre de usuario en Portal Institucional IMECO.

Contraseña *

Escriba la contraseña asignada a su nombre de usuario.

Iniciar sesión

Tabla 3. HU Crear Producto

Historia de Usuario	
Número: HU11	Nombre del requisito: Crear producto
Programador: Lisdania Delgado Olivera	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1

Riesgo en Desarrollo: Media	Tiempo Real: 3 días
<p>Descripción:</p> <p>La HU inicia cuando el usuario autenticado en el sistema con privilegios de administración accede a la opción: “Agregar contenido / Producto”, ubicado en el panel superior del portal web. El sistema le muestra al usuario un formulario para adicionar el producto con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Título (obligatorio, campo de texto, no se permite que el valor del campo sea solo numérico, ni que tenga solamente caracteres especiales y signos de puntuación. Si el primer caracter del campo es una letra debe ser mayúscula. Admite hasta 254 caracteres). ✓ Imagen (opcional, campo de tipo imagen, solo se permiten archivos con los formatos jpg, jpeg,png, gif y con un peso mayor a 0 KB y menor a 512 KB) <ul style="list-style-type: none"> • Alt (opcional, campo de texto, admite todos los caracteres). • Título (opcional, campo de texto, admite todos los caracteres). ✓ Descripción (obligatorio, campo de texto, no se permite que el valor del campo sea solo numérico, ni que tenga solamente caracteres especiales y signos de puntuación. Si el primer caracter del campo es una letra debe ser mayúscula). ✓ Ficha técnica (opcional, campo de selección para subir archivos con formato .pdf y de peso mayor a 0 KB y menor a 10 MB). ✓ Categoría (obligatorio, lista desplegable). ✓ Familia de productos (obligatorio, si es un producto de importación, se muestra una lista con los productos asociados a la familia de productos). ✓ Idioma (obligatorio, tiene los valores Español e Inglés). <p>El usuario introduce la información y presiona el botón: “Guardar”. El sistema almacena la información, envía un mensaje de confirmación finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error. 2. Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse. 	
<p>Prototipo de interfaz:</p>	

Crear Producto

Nombre *

Imagen *

Examinar...

No se ha seleccionado ningún archivo.

Subir al servidor

Los archivos deben ser menores que 2 MB.

Tipos de archivo permitidos: png gif jpg jpeg.

Las imágenes deben medir más de 196x120 píxeles.

Descripción *([Editar resumen](#))

Ficha técnica

Examinar...

No se ha seleccionado ningún archivo.

Subir al servidor

Los archivos deben ser menores que 2 MB.

Tipos de archivo permitidos: pdf.

Categoría *

- Seleccione un valor -

Familia de productos *

- Seleccione un valor -

Idioma *

- Seleccione un valor -

Guardar

Tabla 4. HU Mostrar Productos

Historia de Usuario	
Número:HU13	Nombre del requisito: Mostrar productos

Programador: Lisdania Delgado Olivera	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1
Riesgo en Desarrollo: Media	Tiempo Real: 3 días
<p>Descripción:</p> <p>La HU inicia cuando los usuarios acceden al portal web y el sistema muestra los productos existentes en el sistema clasificados en 2 categorías (menú principal) Exportación e Importación. De cada producto se muestra la imagen, la descripción y los comentarios asociados al mismo.</p> <p>Si el usuario tiene rol de Soporte o Administrador y accede a la opción: “Contenido / Producto”, ubicado en el panel superior del portal, el sistema muestra un listado con los productos existentes en el sistema, finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p>	
<p>Prototipo de interfaz:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #f9f9f9;"> <p>Inicio >> Productos >> Exportación >> Cemento</p> <p>Cemento</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>Cemento</p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. </p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. </p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet. </p> </div> </div> <p>38 Comentarios</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #2196f3; color: white; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">2</div> <div style="text-align: right;">30 de septiembre de 2014</div> </div> <p>Pedro Ruiz dijo:</p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et </p> </div>	

Tabla 5. HU Crear Servicio

Historia de Usuario	
Número: HU14	Nombre del requisito: Crear servicio
Programador: Lisdania Delgado Olivera	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Tiempo Real: 3 días
<p>Descripción:</p> <p>La HU inicia cuando el usuario autenticado en el sistema con privilegios de administración accede a la opción: "Agregar contenido / Servicio", ubicado en el panel superior del portal web. El sistema le muestra al usuario un formulario para adicionar el servicio con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nombre (obligatorio, campo de texto, tiene que comenzar con mayúscula y solo se permiten caracteres de la a-z, A-Z. Admite hasta 254 caracteres). ✓ Descripción (opcional, campo de texto, no se permite que el valor del campo sea solo numérico, ni que tenga solamente caracteres especiales y signos de puntuación. Si el primer caracter del campo es una letra debe ser mayúscula). ✓ Imagen (obligatorio, campo de tipo imagen, solo se permiten archivos con los formatos jpg, jpeg, png, gif y con un peso mayor a 0 KB y menor a 2 MB). <ul style="list-style-type: none"> • Alt (opcional, campo de texto, admite todos los caracteres). • Título (opcional, campo de texto, admite todos los caracteres). <p>El usuario introduce la información y presiona el botón: "Guardar". El sistema almacena la información, envía un mensaje de confirmación finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error. 2. Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse. 	

Prototipo de interfaz:

Inicio » [Agregar contenido](#)

Crear Servicio

Nombre *

Imagen *

No se ha seleccionado ningún archivo.

Los archivos deben ser menores que 2 MB.
Tipos de archivo permitidos: png gif jpg jpeg.

Descripción

Fuente HTML

B *I* U abc x_2 x^2

Formato Fuente Tamaño Color Fondo

Formato de texto Full HTML [Más información sobre los formatos de texto ?](#)

- Las direcciones de las páginas web y las de correo se convierten en enlaces automáticamente.
- Salto automático de líneas y de párrafos.

Tabla 6. HU Mostrar servicios

Historia de Usuario	
Número: HU16	Nombre del requisito: Mostrar servicios
Programador: Lisdania Delgado Olivera	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1

Riesgo en Desarrollo: Medio	Tiempo Real: 3 días
<p>Descripción:</p> <p>El usuario accede a la página principal del portal web y en la vista de usuario el sistema muestra una página con los servicios existentes en el sistema. Si desea ver la información detallada debe presionar sobre el servicio. Si desea ver más información debe seleccionar el vínculo: Leer más.</p> <p>En la vista de administración el usuario con privilegios de administración accede a la opción: “Contenido / Servicio”, ubicado en el panel superior del portal web. El sistema le muestra al usuario un listado con los servicios existentes en el sistema, y muestra un mensaje notificando la acción finalizando así la HU.</p>	
<p>Observaciones:</p>	
<p>Prototipo de interfaz:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Servicios que brindamos</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="flex-grow: 1;"> <p>Servicio de..       </p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. </p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. </p> <p> Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt. </p> </div> </div> </div>	

2.5 Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño

2.5.1 Arquitectura de la aplicación

La arquitectura del software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución (44).

Al ser utilizado el CMS Drupal para el desarrollo de la aplicación web, la arquitectura y los patrones son heredados del mismo.

El CMS Drupal está desarrollado en PHP siguiendo un modelo de programación estructurada y haciendo uso de un sistema de bases de datos relacional. A continuación se muestran de forma esquemática los elementos que lo conforman:

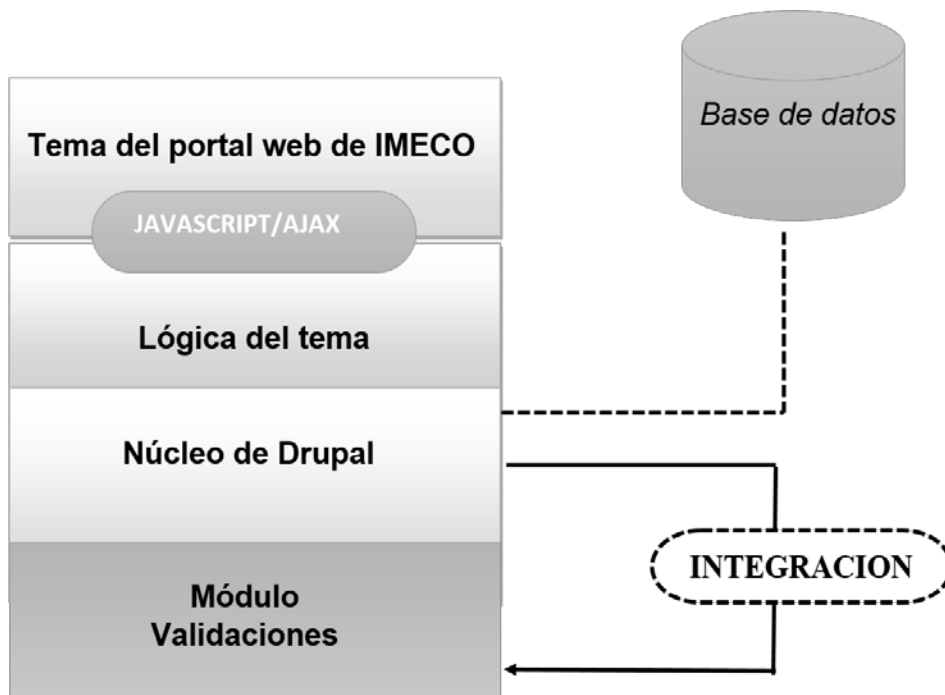


Figura 3. Arquitectura de la aplicación

Drupal es un sistema con una arquitectura modular. El núcleo de Drupal es el encargado de la integración de los módulos que sean instalados. Este le envía la información procesada de los módulos al componente de la lógica del tema que se encarga de la visualización de la información en las vistas del sistema. Finalmente los temas que se desarrollen utilizan los datos, permitiendo pre-procesar o alterar los mismos antes de ser mostrados. A su vez estos pueden utilizar las funciones del API de JavaScript y AJAX para brindar una interfaz más intuitiva a los usuarios.

Drupal está formado por un conjunto de librerías que permiten gestionar los procesos de arranque del sistema. Estas librerías ofrecen además un conjunto de servicios que permiten integrar las funcionalidades

adicionales de los módulos, servicios como conexión y administración de la base de datos, tratamiento de imágenes, internacionalización, soporte para la codificación y un potente entorno de integración de utilidades que posibilita ampliar las funcionalidades del sistema a través de métodos uniformes de desarrollo e integración de nuevos módulos.

La propuesta de solución se basa en la utilización de módulos previamente incluidos por el núcleo de Drupal y por otros que son contribuidos por la comunidad de Drupal internacional. Además se desarrolló el módulo Validaciones que contiene las funciones de validación y modificación de los formularios de Drupal.

2.6 Diseño

2.6.1 Patrones de diseño en Drupal

El núcleo de Drupal 7 está diseñado haciendo uso de una arquitectura modular y de la misma forma utiliza recursos de la Programación Orientada a Objetos como el manejo de objetos para los datos, la herencia, el encapsulamiento, la abstracción y el polimorfismo. Las características estructurales presentes en este CMS son resultado de la aplicación de patrones de diseño.

Drupal utiliza patrones de diseños propiamente orientados a objetos como los patrones *Gang of Four* (GoF), permitiendo la construcción de un diseño elegante y robusto. Los patrones que serán usados para el desarrollo del portal web de IMECO se evidencian de la siguiente forma:

Decorator (Decorador): La evidencia de este patrón se encuentra en la definición de *hooks* por parte de los módulos del núcleo de Drupal y otros módulos contribuidos, que posibilitan que otros puedan extender el comportamiento de dichas funciones. Los *hooks* son funciones que permiten la comunicación con todo el núcleo de Drupal, pueden ser eventos u operaciones con campos. De esta forma se brinda la flexibilidad de que nuevos módulos puedan modificar el comportamiento del núcleo en cuanto al tratamiento de los datos y en cada uno de los eventos del sistema. En el desarrollo de la solución propuesta se emplearon *hooks* como el *hook_node_load ()* y *hook_node_save ()*.

Observer (Observador): El patrón observador es generalizado en Drupal, evidenciándose en los módulos, que implementan *hooks* (ganchos) determinados para eventos de inserción o actualización de una determinada entidad, siendo declarados como observadores de las entidades con las que interactúan. Este patrón se evidencia en el módulo *taxonomy* cuando una modificación es realizada sobre un

vocabulario en el sistema de taxonomía del portal web, el *hook taxonomy* es llamado en todos los módulos que lo implementan, actualizando sus estados. Otro ejemplo de la evidencia de este patrón es en las vistas, cuando se modifica algún tipo de contenido de los que dispone el portal web, el sistema informa a todas sus dependencias de la modificación realizada.

Bridge (Puente): La capa de abstracción de datos de Drupal se encuentra implementada siguiendo el patrón puente. Los módulos necesitan ser programados independientes del gestor de bases de datos que se esté usando. Se utiliza en el *hook simplenews_node_insert ()* que permite conectarse a la BD y realizar consultas abstrayéndose del SGBD que se emplee para manejar los datos almacenados.

Command (Comando): Muchos de los *hooks* definidos por el núcleo de Drupal usan el patrón *Command* para reducir número de funciones que son necesarias implementar, pasando la operación como parámetro conjuntamente con los argumentos. De esta forma se evidencia en el sistema de *hooks*, que cada módulo no necesariamente debe definir cada *hook*, sino solo los que tienen que ver con su propósito y funcionamiento. En el desarrollo de la solución propuesta se evidencia este patrón ya que los módulos implementados no tienen que definir cada *hook*, sino los que vayan a aplicar.

Chain of Responsibility (Cadena de Responsabilidad): El sistema de menús de Drupal es la evidencia del patrón *Chain of responsibility*. En cada petición de una página, el sistema de menús de Drupal determina si hay algún módulo para responder la petición, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y que función se debe llamar para procesar la petición. En este proceso se transmite el mensaje de la petición por cada uno de los componentes que se encuentran inmersos. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición, hasta que un módulo deniegue el acceso o hasta que la cadena se agote. Todas las peticiones de rutas definidas por los módulos desarrollados evidencian este patrón.

2.7 Seguridad del sistema

Con el propósito de garantizar la protección de los datos, Drupal implementa la seguridad a través de la autenticación de los usuarios utilizando sesiones y estableciendo un sistema de control de acceso basado en roles. La asignación de permisos se realiza a través de los roles del sistema, de esta forma el administrador no tiene que establecer los permisos para cada usuario, sino, se asignan los permisos a un

determinado rol y se agrupan los usuarios por roles. Esta asignación por roles permite controlar a qué funcionalidades el usuario tiene acceso, de manera que la información accedida esté limitada y protegida en dependencia de los distintos niveles de usuarios, obteniendo como resultado un sistema más seguro. El sistema define los siguientes roles: editor, administrador y usuario anónimo.

Otro mecanismo implementado por Drupal para brindar seguridad al sistema son las consultas parametrizadas que define la capa de abstracción de base de datos de Drupal, que evitan los ataques de inyecciones SQL. Además Drupal cuenta con el módulo *Database Logging* el cual se encarga de guardar registro de la actividad de los usuarios en el sistema, lo que permite auditar los fallos que ocurran en el sistema.

2.8 Diseño

2.8.1 Diagrama de clases del diseño

Drupal depende de un grupo de clases o módulos que permiten a los usuarios finales interactuar con la aplicación, estos están estructurados de acuerdo a sus funcionalidades. La distribución que constituye básicamente el CMS Drupal contiene 4 paquetes principales: *Includes*, *Themes*, *Modules* y *Scripts*, que contiene a su vez gran cantidad de archivos.

El diagrama mostrado a continuación permite visualizar los paquetes que genera el CMS. Para alcanzar una mayor comprensión de la aplicación a desarrollar, es necesario tener en cuenta el funcionamiento del CMS que será utilizado, debido a esto se realiza una breve descripción de los paquetes generados por Drupal.

“Includes”: Contiene los ficheros de conexión a la base de datos.

“Themes”: Es el espacio donde se encuentran ubicadas las plantillas que serán utilizadas como tema para la interfaz de Drupal.

“Modules”: Espacio donde se encuentran ubicados los módulos que permiten el funcionamiento del CMS.

“Scripts”: Almacena los ficheros que permiten que sean visualizados correctamente los datos.

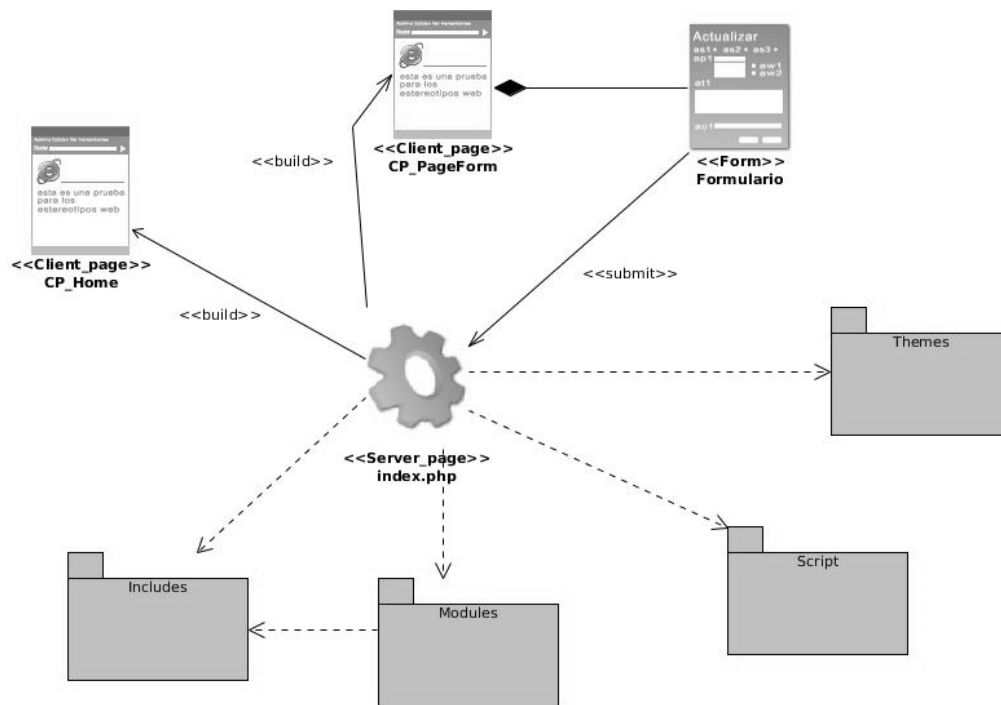


Figura 4. Diagrama de clases del diseño

Una vez confeccionado el diagrama de clases del diseño por paquetes, se modela un ejemplo del diagrama de clases del diseño para el paquete Gestionar Producto como se muestra a continuación.

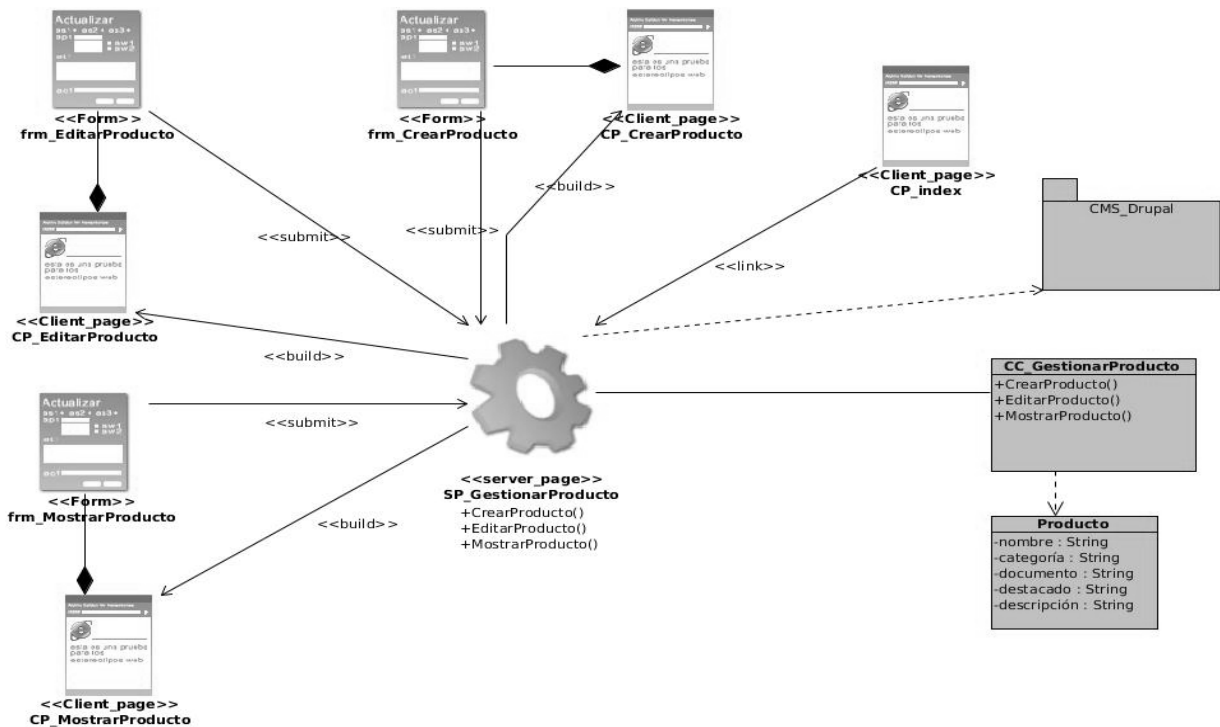


Figura 5. Diagrama de clases del paquete Gestionar Producto

Paquete Gestionar Producto

Para crear un producto la página servidora SP_Gestionar Producto construye la página cliente CP_Crear producto, la última se compone de un formulario Form_Crear producto donde se van a introducir los datos y que va a ser ejecutado por la página servidora. Para editar un producto la página servidora construye la página cliente CP_Editar producto, la última se compone de un formulario Form_Editar producto donde se van a modificar los datos y que va a ser ejecutado por la página servidora; para acceder a los datos se hace mediante la clase controladora CC_Gestionar producto. Para mostrar un producto la página servidora construye la página cliente CP_Mostrar producto, la última se compone de un formulario Form_Mostrar producto donde se van a mostrar los datos y que va a ser ejecutado por la página servidora; para acceder a los datos se hace mediante la clase controladora.

2.9 Diagrama de paquetes

En el Lenguaje Unificado de Modelado, un diagrama de paquetes muestra cómo un sistema está dividido en agrupaciones lógicas mostrando las dependencias entre ellas. Dado que normalmente un paquete está

pensado como un directorio, los diagramas de paquetes suministran una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema (42).

En la siguiente figura se pueden observar dos grandes paquetes, el primero representa al paquete del CMS Drupal y sus respectivos sub-paquetes, y el segundo responde a la solución propuesta.

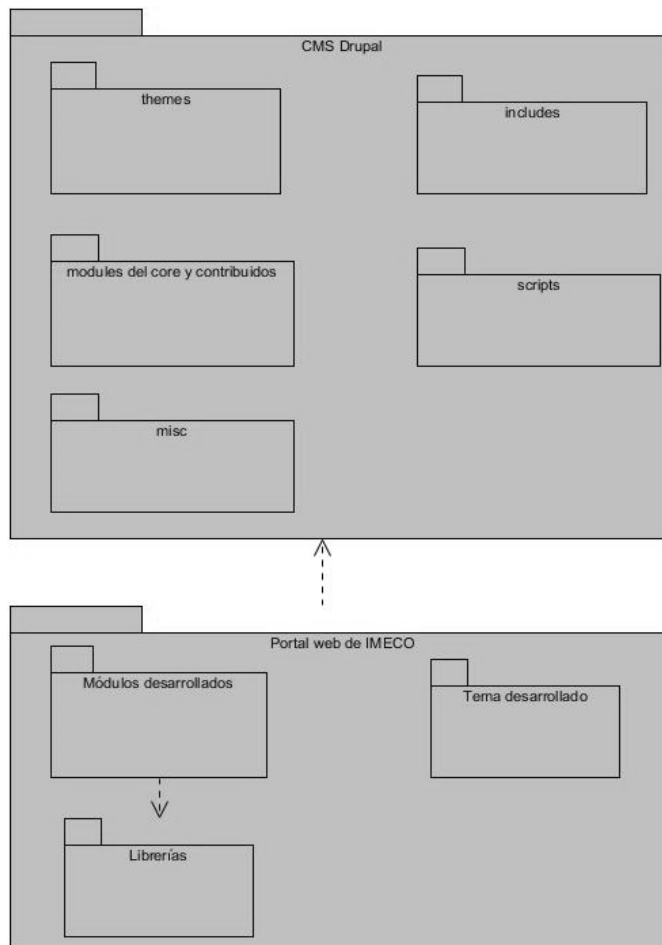


Figura 6. Diagrama de paquete

Paquete CMS Drupal

- ✓ **includes:** Contiene las funciones necesarias para el funcionamiento de los módulos y el sistema Drupal, incluyendo las APIs de conexión a la base datos.
- ✓ **modules del core y contribuidos:** Contiene todos los módulos del núcleo que permiten las

distintas funcionalidades del CMS, además de los módulos que han sido descargados de diferentes fuentes como drupal.org y drupal *modules*.

- ✓ **themes:** Incluye los temas que trae predefinido Drupal, permiten cambiar el estilo de la vista que se le mostrará al usuario, cuando desee incorporar un nuevo tema sólo se tiene que copiar en dicha carpeta.
- ✓ **scripts:** Contiene algunos scripts relacionados con la migración de Drupal de su versión 6 hacia la 7 y con el funcionamiento del sistema
- ✓ **misc:** Contiene una serie de imágenes, archivos JavaScript y CSS necesarios para el funcionamiento del sistema.

Paquete Portal web de IMECO

- ✓ **Módulos desarrollados:** almacena aquellos módulos que se implementaron para desarrollar el nuevo sistema.
- ✓ **Librerías:** reúne las librerías que son necesitadas por los módulos desarrollados.
- ✓ **Tema desarrollado:** incluye el tema desarrollado para la solución propuesta.

2.10 Modelo de despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos, que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos interconectados. Estos nodos representan elementos de hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos de software. Se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño (42).

En la figura se muestra el diagrama de despliegue que corresponde a la solución propuesta. La estación de trabajo cliente representa los dispositivos de los usuarios que se conectan al sistema, las cuales

realizan peticiones al Servidor Web mediante el protocolo de comunicación segura HTTPS. Este servidor mantendrá una conexión mediante el protocolo TCP/IP al servidor de bases de datos y mediante el protocolo SMTP con el servidor de correo.

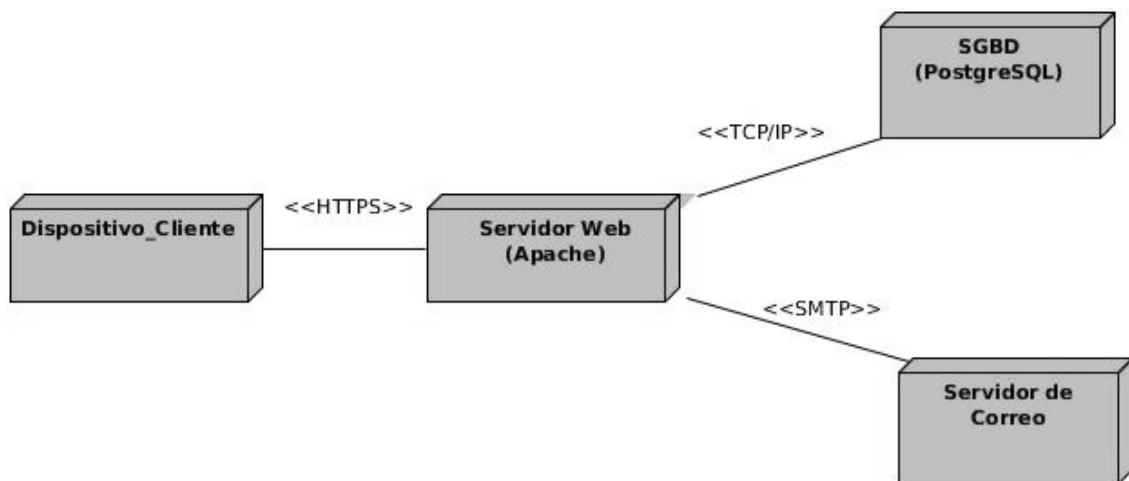


Figura 7. Modelo de despliegue

2.11 Conclusiones del capítulo

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

- ✓ La lista de reserva del producto obtenida a partir del proceso de identificación de los requisitos, sirvió de guía para desarrollar las distintas funcionalidades de la aplicación.
- ✓ El diagrama de despliegue propuesto permitió exponer de forma precisa cómo se relacionan los elementos de hardware del sistema.
- ✓ El desarrollo de la arquitectura modular y los patrones de diseño con que cuenta Drupal brindó la flexibilidad y adaptabilidad presentes en el sistema ante posibles cambios en la implementación de las funcionalidades.

Capítulo III: Implementación y prueba del Portal Web de IMECO

3.1 Introducción

En el siguiente capítulo se presentará el diagrama de componentes y la definición de los estándares de codificación empleados durante la implementación del portal web, por último se especificarán y ejecutarán las pruebas para validar la solución propuesta y su correcto funcionamiento.

3.2 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes son utilizados para estructurar el modelo de la implementación. Permiten modelar una vista estática del sistema, muestran la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes del software, que pueden ser librerías, binarios, ejecutables y códigos fuentes (24).

A continuación se describen los componentes de la solución propuesta, así como su interacción con otros componentes

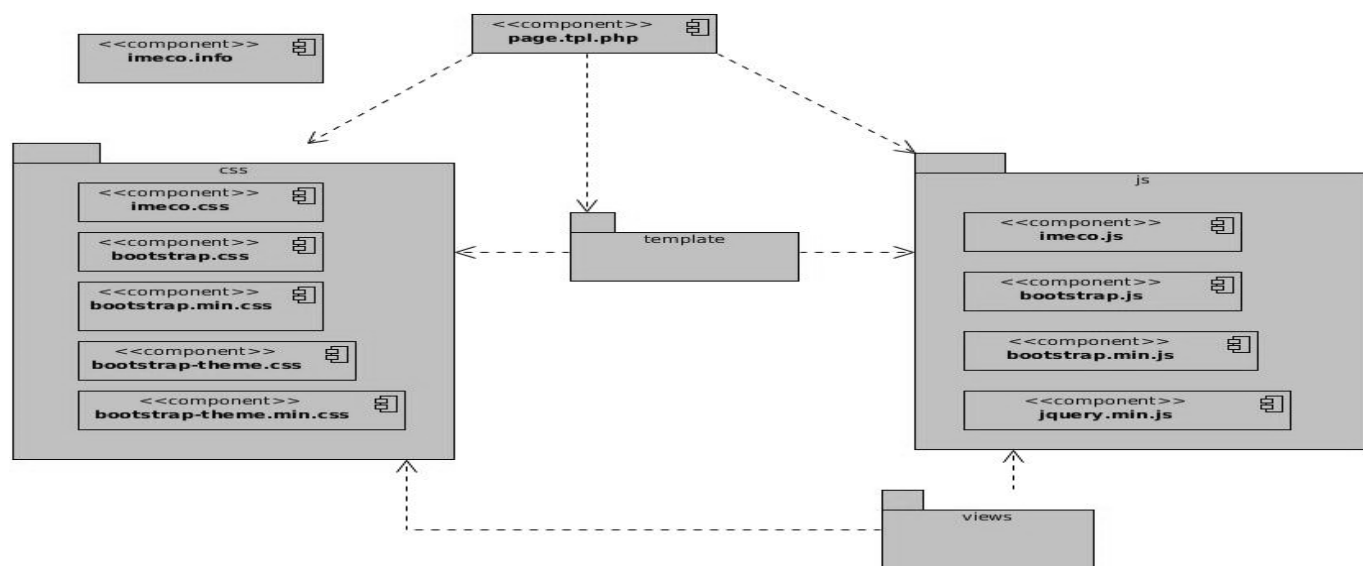


Figura 8. Diagrama de componentes para el paquete Theme



Figura 9. Diagrama de componentes para el paquete validaciones del paquete módulos desarrollados

3.3 Estándares de codificación

Drupal cuenta con estándares de codificación que permiten lograr una implementación limpia y organizada siendo esta entendible para cualquier desarrollador que utilice el código desarrollado (45).

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. En Drupal la indentación debe ser de 2 espacios.

Etiquetas de apertura y cierre de PHP: El código PHP se debe escribir siempre utilizando las etiquetas `<?php` y `?>` y en ningún caso la versión corta `<? y?>`.

Operadores: Los operadores binarios, que se utilizan entre dos valores, deben separarse de estos valores, a ambos lados del operador, por un espacio. Los operadores unarios como `++`, `--` no deben tener separación.

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. También se recomienda el uso de comillas dobles cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.

Estructuras de control: Con respecto a las estructuras de control, se debe tener en cuenta las siguientes normas:

- ✓ Debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (`if`, `while`, `for`) y el paréntesis de apertura permitiendo no confundir las estructuras de control con la nomenclatura de las funciones.
- ✓ La llave de apertura (`{`) se sitúa 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.

- ✓ Las estructuras `else` y `elseif` se deben escribir en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

Funciones: Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por guión bajo. Además, se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo o tema, para evitar así duplicidad de funciones. En su declaración, después del nombre de la función, el paréntesis de inicio de los argumentos debe ir sin espacio. Cada argumento debe ir separado por un espacio, después de la coma del argumento anterior.

Arreglos: Los valores dentro de un arreglo 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 arreglo 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 debe escribir, aunque no existan más elementos. De esta forma se evitan errores al añadir nuevos elementos al vector.

Constantes: Los nombres de las constantes deben escribirse en mayúsculas, con guiones bajos para separar palabras. Al igual que ocurre con las funciones, los nombres de las constantes deben tener como prefijo el nombre del módulo (o tema) en el que se utilizan, para evitar errores de duplicidad de constantes. Este prefijo también se debe escribir en mayúsculas.

Variables globales: Estas se deben declarar utilizando un guión bajo inicial, seguido del nombre del módulo o tema y otro guión bajo antes del nombre de la variable.

Nombres de archivos: Los nombres de archivos deben escribirse siempre en minúsculas. La única excepción son los archivos de documentación, que tienen extensión `.txt` y el nombre es en mayúsculas.

URLs de ejemplo: Por convención, siempre que haya que indicar una URL de ejemplo, se debe utilizar "example.com".

3.4 Pruebas

Las pruebas de *software* son un elemento crítico para la garantía de calidad del producto y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación (46).

Las pruebas de *software* son un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y llevar a cabo sistemáticamente. Por esta razón, se debe definir en el proceso de la ingeniería del *software* una plantilla para las pruebas del *software*: un conjunto de pasos en los que se puede situar los métodos específicos de diseño de casos de prueba. Las pruebas constituyen el último bastión desde el que se puede evaluar la calidad y de forma más pragmática descubrir los errores. La prueba del *software* es un elemento de un tema más amplio que, a menudo, es conocido como verificación y validación (46).

3.4.1 Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales tienen como objetivo asegurar que el *software* desarrollado cumpla con las especificaciones requeridas y eliminar los posibles defectos que este pudiera tener. Para la realización de estas pruebas se utilizó el método de caja negra las cuales son realizadas desde el punto de vista de interfaz de usuario, lo cual permite valorar el funcionamiento de la aplicación según la interacción del usuario con el portal.

A continuación se muestra el diseño de casos de pruebas correspondiente a la funcionalidad Autenticar Usuario. Los casos de pruebas restantes se encuentran en el documento Diseño de Casos de Pruebas basado en Requisitos del portal web IMECO.

Condiciones de ejecución

El usuario debe estar autenticado en el sistema con privilegios de administración.

Tabla 7. Caso de prueba. Escenario Autenticar usuario

Escenario	Descripción	Nombre de usuario	Contraseña	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Autenticar usuario de forma correcta.	El sistema autentica al usuario de forma correcta.	V	V	El sistema autentica al usuario y le permite el acceso a las funcionalidades del sistema, según su rol.	El usuario accede a la página principal del portal web a la siguiente URL: URL/user. 1.-El sistema habilita un formulario para introducir la información. 2.-El usuario introduce la información y presiona el botón: Iniciar sesión.
		editor	editor		
EC1.2 Error al autenticarse un usuario.	El usuario inserta datos incorrectos por lo que el sistema no puede autenticarlo.	I	V	El sistema no autentica al usuario y emite el siguiente mensaje de error: "Lo sentimos. No reconocemos el nombre de usuario o la contraseña. ¿Olvidó su contraseña? ".	
		5458*-*	editor		
EC 1.3 Dejar campos vacíos al autenticarse un usuario.	El usuario deja algunos o ambos, de los campos vacíos, por lo que el sistema no puede autenticarlo.	V	I	El sistema no autentica al usuario y emite el siguiente mensaje de error: "El campo Contraseña es obligatorio."	
		editor	vacío		
		I	V	El sistema no autentica al usuario y emite el siguiente mensaje de error: "El campo Nombre de usuario es obligatorio."	
		vacío	editor		
I	I	El sistema no autentica al			

		vacío	vacío	usuario y emite el siguiente mensaje de error: "El campo Nombre de usuario es obligatorio. El campo Contraseña es obligatorio."	
EC 1.4 Cerrar sesión.	El usuario cierra sesión.	NA	NA	El sistema muestra la página principal del portal sin los privilegios del usuario autenticado.	Seleccionar la opción Cerrar sesión en la parte superior derecha del menú.

Descripción de las variables

Tabla 8. Descripción de las variables del caso de prueba Autenticar Usuario

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Nombre de usuario	campo de texto	No	Campo de longitud de hasta 60 caracteres, Se permiten caracteres a-z, A-Z, 0-9, espacios en blanco pero no uno al lado del otro. No se permiten signos de puntuación excepto los puntos, guiones, comillas simples (apóstrofes) y guiones bajos. No deben existir dos signos de puntuación consecutivos.
2	Contraseña	campo de texto	No	Admite todos los caracteres. Debe tener como mínimo 8 caracteres.

Resultados de las pruebas funcionales

Las pruebas funcionales aplicadas a la propuesta de solución fueron basadas en el diseño de casos de pruebas, donde se recogen los escenarios correspondientes a cada requisito funcional especificado. Para la realización de las pruebas se ejecutó cada caso de prueba usando datos válidos e inválidos, y se

eligieron correctamente los valores de entrada abarcando el mayor número posible de combinaciones, sin que fuera muy elevado el número de casos de pruebas. Estas pruebas fueron realizadas por parte de los especialistas de calidad del centro de Ideoinformática (CIDI).

Se realizaron tres iteraciones, en la primera iteración se detectaron 20 no conformidades, en la segunda iteración 5 no conformidades y en la tercera iteración no se detectaron no conformidades. Todas las no conformidades fueron resueltas como se muestra en la Figura 9.

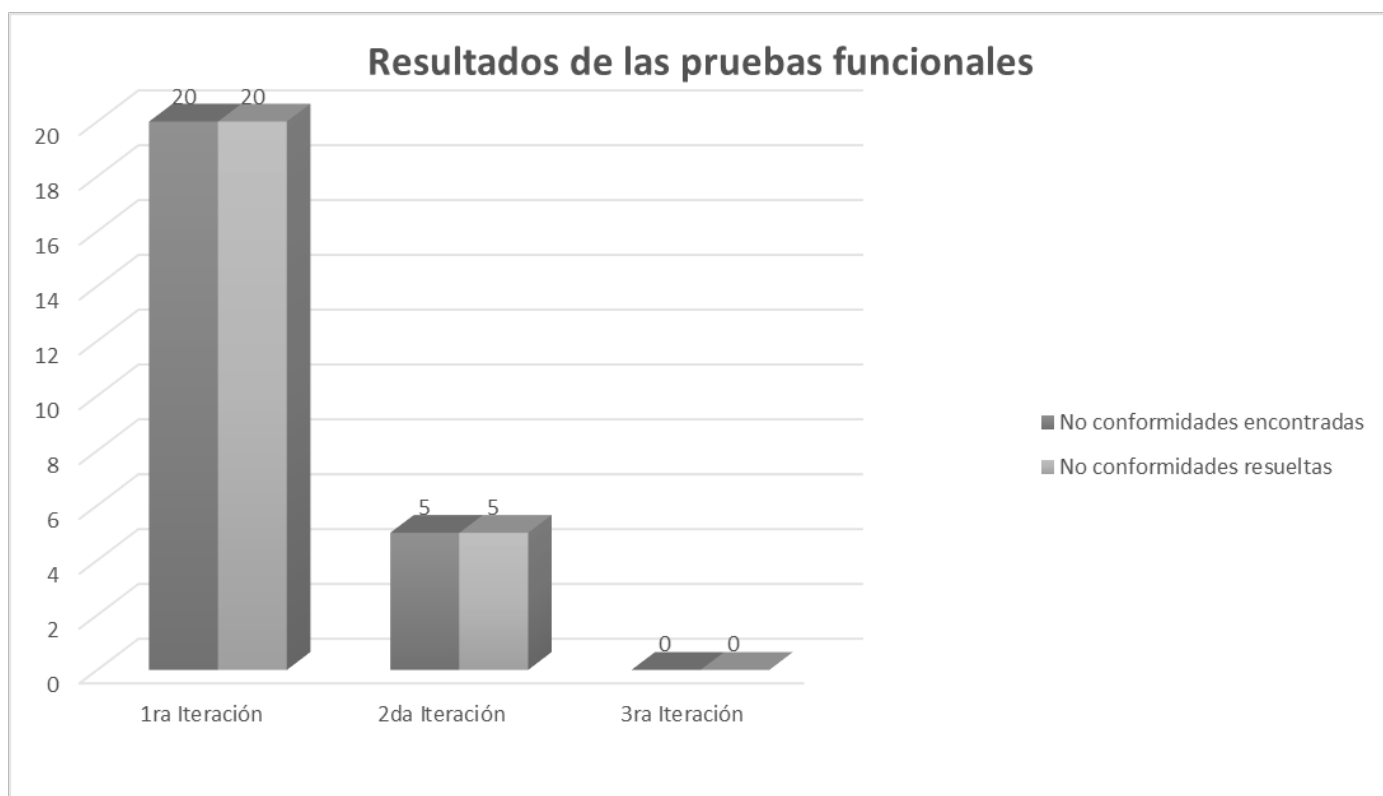


Figura 10. Resultados de las pruebas funcionales

A continuación se muestran los tipos de errores encontrados con los porcentajes que representan.

Errores de idioma (30%), Interfaz de usuario (20%), Validación (10%), Ortografía (5%), Funcionalidad (5%), Opciones que no funcionan (5%), Redacción (5%) y Otros errores (20%).

3.4.2 Pruebas de carga y estrés

Pruebas de carga: Se realizan para verificar el comportamiento de un sistema bajo condiciones de una carga determinada; la cual puede ser el número de usuarios en producción o un número de transacciones durante un tiempo determinado. Permite medir el tiempo de respuesta, la capacidad de procesamiento y los niveles de utilización de los recursos; así como identificar cuellos de botella en una aplicación, asumiendo que se producen bajo condiciones de carga específicas (47).

Pruebas de estrés: Se realizan con el objetivo de revelar los errores de la aplicación bajo condiciones de carga máxima; mediante la ejecución de un número de usuarios muy superior al esperado o bien por la substracción de recursos. Tiene como finalidad determinar la robustez de una aplicación cuando la carga es extrema, así como el límite real de la aplicación en cuanto a número de usuarios concurrentes, el número de transacciones por segundo, entre otros. En este tipo de pruebas los tiempos de respuesta de la aplicación no son importantes y tienden a ser ignorados (47).

Resultados de las pruebas de carga y estrés

Para las pruebas de carga y estrés, que se les realizaron al portal web de la Empresa IMECO, se utilizó la herramienta JMeter en su versión 2.8

JMeter es un *software* de código abierto, diseñado para pruebas de carga de comportamiento funcionales y la medición del rendimiento. Originalmente fue diseñado para probar las aplicaciones web, pero desde entonces se ha expandido a otras funciones de prueba. Es utilizado para probar el rendimiento tanto en los recursos estáticos como dinámicos. Puede ser utilizado para simular una carga pesada en un servidor, grupos de servidores, la red o un objeto para poner a prueba su resistencia o para analizar el rendimiento general en diferentes tipos de carga. Puede usarse además para hacer un análisis gráfico de rendimiento o para probar el comportamiento de su servidor / script / objeto con carga pesada concurrentes (48).

Para la realización de las pruebas se hizo necesario tener en cuenta las condiciones del escenario, tanto del *hardware* como *software*, donde se encuentra el sistema; para obtener una correcta información de comportamiento y resultados en general. Por tanto se hizo necesario simular las pruebas en un escenario con las características siguientes:

Hardware

- ✓ Tipo de procesador: Intel Corei3, con una velocidad a 3.30 GHz.

- ✓ Memoria: 4 GB de RAM

Software

- ✓ Tipo de servidor web: Apache
- ✓ Plataforma: Sistema operativo Ubuntu 13.04
- ✓ Servidor de BD: PostgreSQL 9.3.

Se considerarán

- ✓ Máximo de hilos concurrentes(simulación de usuarios)
 - 90 hilos (simulación de 90 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
 - 95 hilos (simulación de 95 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
 - 100 hilos (simulación de 100 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
 - 150 hilos (simulación de 150 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
 - 200 hilos (simulación de 200 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.

Muestras: El número de muestras totales.

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

Mín: El mínimo tiempo transcurrido para las muestras.

Máx: El máximo tiempo transcurrido para las muestras.

% Error: Porcentaje de las peticiones con errores.

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

Kb/sec: Rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

Se añadirá el elemento Reporte Resumen que brindará la información relacionada a las pruebas de carga y estrés. (Ver Anexo 4).La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos.

Tabla 9. Resultados de las pruebas de carga y estrés

Cantidad de usuarios	#Muestras	Media	Mín	Max	%Error	Rendimiento	Kb/sec
90	31500	59	1	381	0.00%	1245.5/sec	10573.08
95	33250	62	1	363	0.00%	1249.7/sec	10608.47
100	35000	60	1	457	0.00%	1264.4/sec	10733.16
150	52500	99	1	616	0.00%	1274.3/sec	10817.57
200	70000	133	1	842	0.00%	1279.4/sec	10861.07

3.4.3 Pruebas de Seguridad

Las pruebas de seguridad permiten realizar una evaluación de los sistemas desde el punto de vista externo y sin conocimiento previo del mismo. Tienen como objetivo hacer un análisis con el fin de encontrar fallos de seguridad tanto en el diseño como en la implementación de la aplicación. Además buscan medir la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, partiendo de la identificación de amenazas y riesgos en el uso de interfaces de usuarios final. Una vez terminadas las pruebas es posible medir y cuantificar los riesgos a los cuales se ven expuestos aplicativos de la infraestructura interna y externa (49).

Resultados de las pruebas de seguridad

Para garantizar la seguridad del Portal Web de la Empresa IMECO se realizan pruebas de seguridad mediante una lista de chequeo aplicable fundamentalmente a portales y aplicaciones web. (Ver Anexo 5)

El objetivo general de esta lista es evaluar a través de indicadores la seguridad de las aplicaciones en un primer nivel (nivel 1), establecido por los especialistas del grupo de seguridad del Departamento de Pruebas de Software (DEPSW) de la UCI.

Luego de analizar el portal web a través de las listas de chequeo, se detectaron inconvenientes asociados a los siguientes indicadores:

- ✓ Al copiar la URL del portal web después de estar autenticado, cerrar el navegador y volver a abrirlo, al pegar la dirección copiada anteriormente nuevamente en el navegador, el usuario puede acceder al portal nuevamente.
- ✓ Al cerrar la sesión de un usuario y dar clic en el botón del navegador “Atrás” la aplicación vuelve entrar a la sesión autenticada.
- ✓ El campo usuario de la autenticación al sistema tiene el auto completamiento activado (guarda los usuarios que se autentican). Para ver esto se debe autenticar al sistema, luego salir y poner la primera letra del usuario autenticado para ver si muestra el nombre de usuario completo.

Se realizaron otras pruebas de seguridad haciendo uso de la herramienta Websecurify en su versión 0.8, la cual es un entorno integrado para pruebas de seguridad web, y se usan para mitigar riesgos relacionados con la existencia de vulnerabilidades en aplicaciones web, estas pruebas fueron realizadas en dos iteraciones.

En la primera iteración se detectaron a través de la herramienta empleada un total de 2 no conformidades que comprometen la seguridad de la aplicación, quedando evaluada de insatisfactoria la prueba. Las no conformidades encontradas fueron solucionadas en su totalidad por el equipo de desarrollo. En la segunda iteración la prueba fue evaluada de satisfactoria, debido a que no se encontraron no conformidades que afecten la seguridad de la aplicación. A continuación se muestran las vulnerabilidades identificadas con el uso de la herramienta seleccionada.

Vulnerabilidad	Descripción	Solución
Autocompletar Activado	El autocompletar siempre debe estar desactivado (autocomplete = "off"), especialmente en las formas que procesan datos sensibles, tales como formularios con campos de contraseña,	Desactivar la función de autocompletar (autocomplete = "off") en formas que pueden contener datos sensibles.

	ya que un atacante, si es capaz de acceder a la caché del navegador, podría obtener fácilmente la información almacenada en caché en texto plano.	
Divulgación Banner	Se dan a conocer datos como el tipo y la versión de la aplicación o servidor web. Esta información podría ser utilizada por atacantes para hacer una conjetura sobre el entorno de la aplicación y las debilidades heredadas que pueden venir con ella.	En Apache configurar el fichero "/etc/apache2/apache2.conf", cambiar de Server Signature On a Server Signature Off y también cambiar de Server Tokens full a Server Tokens Prod.O configurar el fichero: "/etc/apache2/conf.d/security" con los mismos parámetros.

Tabla 10. Pruebas de seguridad. (Websecurify)

3.5 Conclusiones parciales

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

- ✓ La utilización de los estándares de codificación con que cuenta Drupal, permitió la obtención del código del sistema de manera limpia y organizada, siendo esta entendible para cualquier programador que utilice el código desarrollado.
- ✓ Las funcionalidades desarrolladas en el portal cumplen con las necesidades de gestión de la información por parte del cliente.
- ✓ Las pruebas realizadas al portal web permitieron detectar los errores existentes para poder solucionarlos y propiciar un mejor funcionamiento del mismo.

Conclusiones Generales

El desarrollo de esta investigación ha posibilitado el cumplimiento de los objetivos y tareas propuestas, por lo que se arriban a las siguientes conclusiones

- ✓ La revisión bibliográfica y el estudio de sistemas homólogos, permitió adoptar una posición desde un enfoque informático e identificar metadatos comunes y necesarios que debe contener la aplicación.
- ✓ La identificación de los requisitos funcionales y no funcionales aceleró la implementación del sistema, debido a que posibilitó la selección de módulos contribuidos como apoyo al desarrollo basándose en las características y requerimientos de la aplicación.
- ✓ El análisis y la selección de las tecnologías adecuadas posibilitó que se implementara un sistema de fácil manejo con una gestión segura de contenidos y de datos, capaz de satisfacer las necesidades del cliente.
- ✓ La modelación de los diferentes artefactos permitió detallar el flujo de desarrollo del sistema, mejorando el entendimiento del negocio por parte del equipo de desarrollo.
- ✓ El desarrollo del Portal Web de la Empresa IMECO, contribuyó a la gestión de la información relacionada con los productos y servicios que comercializa la entidad, garantizando un espacio para la organización e inmediatez de la información.
- ✓ Las pruebas de software efectuadas a la aplicación permitieron identificar y corregir las no conformidades mejorando así la calidad del portal web desarrollado.

Recomendaciones

Para futuras versiones del portal web se recomienda:

- ✓ Incorporar la funcionalidad de compartir contenido en las redes sociales, y que se publique de forma automática cuando se crea el contenido, además que le permita escoger al usuario en el momento de creación la o las redes en la que desea publicar.
- ✓ Permitir subir videos desde YouTube en la funcionalidad Crear Video Portada.
- ✓ Mejorar la gestión de los productos del portal, en cuanto a la disponibilidad de los mismos.
- ✓ Permitir realizar una solicitud de productos a través del portal web.
- ✓ Agregar nuevas funcionalidades al portal tales como: Nuevos Productos, Productos y Servicios más solicitados, entre otras.

Referencias bibliográficas

1. Encinosa, Lázaro J. Blanco. La informática en la dirección de empresas.
2. IMECO, Manual de Identidad Visual Corporativa.
3. Definición de Portal. Concepto en Definición ABC. [En línea] [Citado el: 22 de noviembre de 2014.] <http://www.definicionabc.com/tecnologia/portal.php>.
4. Gómez, Juan Carlos García. Portales de internet: concepto, tipología básica y desarrollo. El profesional de la información. 10, 2001b.
5. Diccionario de Informática y tecnología. ¿Cuál es la definición de Portal? . [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2014.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/portal.php>.
6. Gómez, Juan Carlos García. Portal: Definición, evolución y clasificación. Universidad de Murcia. 2001a.
7. Guía para principiantes sobre optimización para motores de búsqueda. [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2014.] https://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/es//intl/es/webmasters/docs/guia_optimizacion_motores_busqueda.pdf.
8. Portal web del grupo OHL Construcción. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] <http://www.construmatica.com/>.
9. Portal web de Construmática. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] <http://www.construmatica.com/>.
10. Portal web de la Cámara Colombiana de la Construcción. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] www.camacol.co.
11. Portal web de la empresa SEICA. [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2014.] <http://seica.com.mx/>.
12. Portal web de la empresa CONSTRUIMPORT. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] <http://www.construimport.cubaindustria.cu/>.
13. Portal web de la Unión de Empresas Constructoras Caribe, UNECA S.A. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] <http://www.uneca.com.cu>.
14. Portal web de la empresa IBC RESIGUM INTERNATIONAL S.r.L. [En línea] [Citado el: 5 de noviembre de 2014.] <http://www.resigum.cu>
15. Gil, Fran. Experto en Drupal 7. Nivel inicial.

16. Rodríguez, Leover Armando González. Alternativas para el desarrollo de Aplicaciones Web. [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2014.] <http://www.informatica-juridica.com/trabajos/trabajosVarios.asp>.
17. Sobre Drupal | Drupal Hispano. [En línea] 11 de abril de 2005. [Citado el: 10 de noviembre de 2014.] <http://drupal.org.es/drupal>.
18. Características de Drupal | Drupal Hispano. [En línea] [Citado el: 10 de noviembre de 2014.] <http://drupal.org.es/caracteristicas>.
19. Barzanalla, Rafael. Informática Aplicada a la Gestión Pública. Facultad Derecho UMU. Capítulo 2. Ingeniería del software. Metodologías de desarrollo. [En línea] 13 de octubre de 2011. [Citado el: 25 de noviembre de 2014.] <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Metodologias-de-desarrollo.html>.
20. Carrillo Pérez, Isaías, Pérez González, Rodrigo y Rodríguez Martín, Aureliano David David. Metodología de desarrollo de Software. 2008.
21. Beck, K y Fowler, M. Principles behind the Agile Manifiesto.
22. Peñalver, Gladys Marsi. SXP, metodología ágil para el desarrollo de software. 2008.
23. SEI (Carnegie Mellon. Software Engineerin Institute). CMMI-DEV. Software Engineerin Institute, 2006. [En línea] [Citado el: 10 de noviembre de 2014.] <http://ftp.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf>.
24. Jacobson, Ivar, Grady, Booch y Jame, Rumaugh. El lenguaje Unificado de Modelado. Manual de referencia.
25. Enrique Hernández Orallo. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). [En línea] [Citado el: 10 de noviembre de 2014.] <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
26. Herramientas Case. [En línea] 10 de julio de 2008. [Citado el: 11 de noviembre de 2014.] <http://es.slideshare.net/guestf131a9/herramientas-case>.
27. Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 11 de noviembre de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/65619842/Visual-Paradigm>.
28. García, Rosa María Mato. Diseño de almacenes de datos.
29. Cristiá Álvarez, Aldo, y otros. Guía para la personalización de PostgreSQL 8.4. [En línea] [Citado el: 12 de noviembre de 2014.] http://postgresql.uci.cu/?page_id=21.
30. Espinosa, Humberto. PostgreSQL. Una Alternativa de DBMS Open Source Available. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2014.] from: <http://es.scribd.com/doc/60476868/PresentacionES-PSQL>.

31. PgAdmin III - Guía Ubuntu. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2014.] from: http://www.guia-ubuntu.com/index.php/PgAdmin_III.
32. Los diferentes lenguajes de programación para la web. [En línea] 2 de noviembre de 2007. [Citado el: 12 de noviembre de 2014.] <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web>.
33. Diccionario.sensagent. [En línea] [Citado el: 13 de noviembre de 2014.] <http://diccionario.sensagent.com/>.
34. Definición de html - Qué es, Significado y Concepto. [En línea] [Citado el: 12 de noviembre de 2014.] <http://definicion.de/html/>.
35. Introducción a JavaScript. [En línea] [Citado el: 18 de noviembre de 2014.] <http://librosweb.es/javascript/>.
36. Javascript a fondo. [En línea] [Citado el: 18 de noviembre de 2014.] <http://www.desarrolloweb.com/javascript/#quees>.
37. Servidores Web. [En línea] 28 de junio de 2011. [Citado el: 20 de noviembre de 2014.] <http://es.slideshare.net/josegregoriob/servidor-web-8451426>.
38. El servidor de web Apache: Introducción práctica. [En línea] [Citado el: 20 de noviembre de 2014.] <http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/x31.html>.
39. Softonic.Netbeans IDE . [En línea] [Citado el: 21 de noviembre de 2014.] <http://netbeans-ide.softonic.com/>.
40. NetBeans IDE - PHP Development . [En línea] [Citado el: 20 de noviembre de 2014.] <https://netbeans.org/features/php/>.
41. Larman, Craig. UML y Patrones.Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.
42. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. El proceso Unificado de desarrollo de software.
43. Canós, José H, Letelier, Patricio y Penadés, Ma Carmen. Metodologías ágiles en el desarrollo de software.
44. IEEE Recommended Practice forArchitectural Description ofSoftware-Intensive Systems.IEEE Std 1471-2000.
45. Gil, Fran. Experto en Drupal 7 Nivel avanzado. Curso de creación y gestión de portales web con Drupal 7.

46. Pressman, Roger S. Ingeniería de software. Un enfoque práctico.

47. Load Testing. Stress Performance Testing UK - Testhouse. [En línea] [Citado el: 4 de mayo de 2015.] <http://www.testhouse.net/performance-testing/>.

48. Foundation, the Apache Software. 2015. The Apache Software Foundation. [En línea] 2015. [Citado el: 8 de mayo de 2015.] Disponible en web: http://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi

49. vyvquality.com. 2013. Pruebas de seguridad. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2015.] <http://www.vyvquality.com/w1/index.php/servicios/pruebas-de-seguridad.html>. ISO 9001:2008.

Bibliografía Consultada

1. Estudio de los sistemas de gestión de contenidos web. [En línea] 13 de julio de 2012. [Citado el: 10 de noviembre de 2014.] http://www.bilib.es/uploads/media/estudio_sistemas_gestion_contenidos_web_cms.pdf.
2. Miguel Angel Álvarez. Desarrollo web. Qué es un CMS. [En línea] 11 de noviembre de 2008. [Citado el: 11 de noviembre de 2014.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-un-cms.html>.
3. Alvaro Fontela Sánchez. ¿Qué es Bootstrap? [En línea] Open Web CMS, 2013. [Citado el: 2014 de abril de 20.] <http://openwebcms.es/2013/que-es-bootstrap/>.
4. PostgreSQL. Comunidad de usuarios de PostgreSql [Consultado el: 20 marzo de 2012]. Disponible en: [En línea] [Citado el: 2015 de marzo de 20.] <http://www.postgresql.org/>.
5. PostgreSQL.About. [En línea] [Citado el: 2015 de febrero de 14.] <http://www.postgresql.org/about/>.
6. Eguiluz, Javier. Introducción a CSS. [En línea] [Citado el: 2 de diciembre de 2014.] http://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_css.pdf.
7. The Apache Software Foundation. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2015.] <http://www.apache.org/>.
8. Visual Paradigm Internacional. Visual Paradigm for UML. [En línea] [Citado el: 2015 de marzo de 20.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
9. **Gil, Fran.** Experto en Drupal 7 Nivel avanzado. Curso de creación y gestión de portales web con con Drupal 7.
10. Arredondo Morales, Perla Azucena, Hernández Torres, Martha Irene y Fabela Soto, Miguel Angel. Servidores Web. [En línea] Monografía 2009. [Citado el: 2 de diciembre de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos75/servidores-web/servidores-web.shtml>.
11. Márquez Díaz, José, Sanpedro, Leonardo y Vargas, Félix. Instalación y configuración de Apache, un servidor Web gratis. Red de Revista Científica de América Latina y el Caribe, España y

Portugal, 2002, No. 012, p. 10–23. [En línea] [Citado el: 6 de febrero de 2015.]
<http://www.redalyc.org/pdf/852/85201202.pdf>.

12. Apache JMeter. Manual de usuario v1.2. [En línea] [Citado el: 29 de abril de 2015.]
https://www.euskadi.eus/y7904/eu/contenidos/informacion/herramientas_ejie/eu_0213/adjuntos/JMeter.%20Manual%20de%20usuario%20v1.2.pdf.

Glosario de términos

Ajax: Acrónimo de JavaScript asíncrono y XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

API: Interfaz de programación de aplicaciones.

Apache: Servidor web de distribución libre y de código abierto.

CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computadora.

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

IDE: Entorno de Desarrollo Integrado.

Módulo: Es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos.

SGBD: Sistemas Gestores de Base de Datos.

TIC: Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado.

SGBD: Sistemas Gestores de Base de Datos.