

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Facultad 9**



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**TÍTULO: Portal de noticias del Programa Nacional de Ciencia  
de Materiales**

**AUTOR: Abel Rodríguez Vera**

**TUTOR: Dr. Ernesto Estévez Rams**

**COTUTORES: Msc. Jorge Estévez Rams**

**Ing. Jorge Infante Osorio**

**CONSULTORES: Ing. Yaidí Arencibia Moreno**

**Ing. Lilianne Riverón Sotolongo**

**La Habana, junio de 2008**

**“Año 50 de la Revolución”**

No vayas donde te lleve la senda;  
ve donde nadie ha ido antes, y deja huella.

Ralph Waldo Emerson

## AGRADECIMIENTOS

Esta ha sido la parte más difícil y la más agradable de escribir, pues siempre existe la posibilidad de omitir un nombre y que alguien resulte herido en sus sentimientos; más he tenido el placer de recordar a todas esas personas que de una forma u otra han contribuido con su esfuerzo a formar la persona que soy hoy y desde mi primera seño del círculo hasta el decano, el rector, la vicerrectora primera, o la tía de limpieza, los constructores y los trabajadores de servicios en general, han hecho una labor digna de agradecimiento y de ser recordadas como ejemplo imperecedero.

Pero hay personas especiales a las que no podría dejar de mencionar, y aunque la lista es larga trataré de ser lo más breve posible y les ruego mil disculpas a aquellos que involuntariamente podría olvidar, siempre les estaré agradecido.

Bueno, primero que todo a mis padres, Juanita y Gerardo, a quienes les agradezco eternamente todo, y les pido que me disculpen por lo que han sufrido con todas mis desdichas y mis malas decisiones. Sé que nunca claudicaron en su esfuerzo por ayudarme a cosechar éxitos. A mis tíos Elisa, Juanito, Bertica y Abelardo, a mis primos Daniel, Dania, Jorgito y los dos Javier, a los que quiero como padres y hermanos, a mis abuelos Josefa, Carballo e Isabel, que siempre tienen cariño para todos sus nietos por igual y una experiencia interesante que contar.

También debo agradecerle Dani y a mi otra familia, esa que uno busca, pero no siempre tiene la suerte de encontrar. Ellos saben lo mucho que los quiero y lo afortunado que me siento al haber sido acogido en su seno como un hijo más.

A Jorge Estévez, que tanto me ayudo con la programación. Creo que es un profesional de lujo y en la UCI podrían aprender muchísimo de él y su trabajo.

A Yaidí y Lilianne, que han tenido tanta paciencia conmigo, ayudándome siempre que las necesité.

Al profe Jorge Infante por su paciencia y su tiempo.

Al Decano Ortiz por su apoyo y sus consejos.

A mis amigos, en especial a Gerardo, Juanita, Nerea, Danae, Bertica, Abelardo y Javier; a Frank, a su mamá Miriam, a Hansel, a Ianabel, a Giselle, a Félix, a Nilberto, a Aniuska, a Pepe, a Ernesto, y a todos aquellos que nunca me han dado la espalda y siempre están ahí cuando voy a fastidiarlos con mis cosas o a pedirles su ayuda o a lo que sea; a la mujer que cada día me regala su cariño, su ternura y su amor junto a su familia maravillosa, a los mártires que regaron con su sangre la patria fértil que disfrutamos hoy y a la que defenderé siempre desde cualquier lugar donde me encuentre, los que triunfaron en la lucha y nos guiaron por los caminos que acertados o no, nos han hecho lo que somos hoy, un faro de esperanza y dignidad; a nuestro invicto y victorioso Comandante en Jefe Fidel Castro guía insigne de nuestro ejército y alma inspiradora de este sueño materializado que es la UCI.

Debo agradecer también a las personas que en el IMRE me acogieron como un miembro de su selecto grupo de maravillosas personas y me hicieron sentir como uno de ellos, en especial a mi tutor, a Jordán, a Gustavo, a los dos Carlos: Lariot y Rodríguez; a las tías y tíos del comedor y a las muchachitas de la dirección, que alegraban los días más tristes.

Debo agradecer especialmente a la Vice Rectora Primera Alina Ruiz Jhones por su apoyo incondicional e inmediato en cada momento. Espero que sepa lo sinceramente agradecidos que estamos todos por eso y le deseamos muchos éxitos el frente de este trasatlántico que es la UCI. Brindemos porque continúe su marcha victoriosa.

Gracias a todos y espero seguir contando con ustedes.



## **DEDICATORIA**

A mis padres Juanita y Gerardo y mi hermana Nerea.

A mis primos, tíos, abuelos y abuelas.

A Danae y mi otra familia.

A mis amigos todos, en especial a los mejores; ellos saben quiénes son.

A aquellos que con sus críticas y consejos lograron hacer de mi una mejor persona y un mejor profesional.

A los que por su amor y entrega les debo todo lo que soy y los momentos más hermosos.

A mis abuelos Miguel y Gerardo, mi tío Miguel y mi prima Idalmis; se que estarían orgullosos de mí si pudieran verme.

A la Revolución y en especial a Fidel.

## RESUMEN

El sistema que se propone consiste en la implementación de un portal web que permita la divulgación científico-técnica en el área de la Ciencia de Materiales como soporte al Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica en Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada que coordina el IMRE<sup>2</sup>. En nuestro país no existe una publicación electrónica que permita difundir estos resultados y mantenga a los especialistas en la materia actualizados con lo más reciente en su especialidad. Dada la importancia que cobra el desarrollo y la aplicación de nuevos materiales, es necesario crear herramientas que faciliten el intercambio de información entre los científicos que se dedican a esta labor y esta propuesta pretende ser de ayuda en ese aspecto.

La aplicación desarrollada es una herramienta de trabajo que permite la creación de artículos agrupados en un número determinado de secciones que engloban importantes especialidades dentro de la Ciencia de Materiales. Esta optimiza la tarea de dar a conocer los resultados que se han ido acumulando durante los años de investigación. Además permite la publicación de artículos considerados de interés que puedan tomarse de otras fuentes de información.

Para su desarrollo se utiliza la herramienta eZ publish<sup>3</sup>, que es un sistema de administración de contenidos escalable, robusto y potente; concebido para manejar grandes volúmenes de información, lo que lo hace ideal para esta publicación.

Palabras claves:

eZ publish

Portal de Noticias

Ciencia de Materiales

Aplicación web

---

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales

<sup>3</sup> En inglés se lee izi publish y es un juego de palabras con la frase "easy publish", que en inglés significa publicación fácil.

## **ABSTRACT**

The proposed system consists in commissioning a web site. This will enable the spread of scientific and technical information in the area Material Sciences to support the National Program of Science and Technological Innovation with New and Advanced Materials coordinated by IMRE<sup>4</sup>. At the moment, our country is lacking an online publication allowing the spread of said materials that would keep experts on the subject updated. In light of the significance of the development and application of new materials, it becomes necessary to create the tools that would allow the exchange of information among scientists working on the subject. Such is the objective of the present application.

The application developed is a working tool which permits the exposure of articles placed in a certain number of sections covering major specialties of the Material Sciences. This maximizes the possibilities of showing the results accumulated in years of research. It also facilitates the publication of relevant papers available from other sources of information.

For this application the author has used the eZ publish. This is a powerful management system that can be improved. It was conceived to handle a great amount of information making it an ideal instrument for this publication.

### **KEY WORDS:**

eZ publish

Web site

Material Sciences

Web application

---

<sup>4</sup> Institute of Material's Science and Technologies

# Índice de figuras

ILUSTRACIÓN 1 DIVISIÓN ENTRE EL DISEÑO Y EL CONTENIDO .....	27
ILUSTRACIÓN 2 USUARIOS, GRUPOS, ROLES Y POLÍTICAS.....	28
ILUSTRACIÓN 3 ESQUEMA DEL MODELO CLIENTE-SERVIDOR .....	30
ILUSTRACIÓN 4 MODELO DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS CAPAS.....	32
ILUSTRACIÓN 5 METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN EXTREMA.....	34
ILUSTRACIÓN 6 CICLO DE VIDA DE XP .....	36
ILUSTRACIÓN 7 FLUJOS DE TRABAJO DE RUP.....	43
ILUSTRACIÓN 8 DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE DOMINIO .....	53
ILUSTRACIÓN 9 VISTA DE GESTIÓN DEL MODELO.....	59
ILUSTRACIÓN 10 ARQUITECTURA EN CAPAS DE EZ PUBLISH.....	60
ILUSTRACIÓN 11 COMUNICACIÓN ENTRE EL NÚCLEO Y UN MÓDULO .....	62
ILUSTRACIÓN 12 MÓDULO DE CONTENIDO, EL MÁS IMPORTANTE Y USADO DE TODOS.....	63
ILUSTRACIÓN 13 COMUNICACIÓN ENTRE LA LIBRERÍA EZDB Y EL NÚCLEO.....	63
ILUSTRACIÓN 14 DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CONTENIDO EN EZ PUBLISH .....	64
ILUSTRACIÓN 15 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA PORTAL DE NOTICIAS .....	66
ILUSTRACIÓN 16 PANTALLA 1.....	69
ILUSTRACIÓN 17 PANTALLA2 .....	71
ILUSTRACIÓN 18 PANTALLA 3.....	71
ILUSTRACIÓN 19 PANTALLA 4.....	72
ILUSTRACIÓN 20 PANTALLA1 .....	73
ILUSTRACIÓN 21 PANTALLA 2.....	74
ILUSTRACIÓN 22 PANTALLA 3.....	74
ILUSTRACIÓN 23 PANTALLA 1.....	75
ILUSTRACIÓN 24 PANTALLA 2.....	76
ILUSTRACIÓN 25 PANTALLA 3.....	76
ILUSTRACIÓN 26 PANTALLA 4.....	77
ILUSTRACIÓN 27 PANTALLA 1.....	78
ILUSTRACIÓN 28 PANTALLA 2.....	78
ILUSTRACIÓN 29 DIAGRAMA DE CLASES WEB DEL CASO DE USO ACCEDER AL SISTEMA.....	82

ILUSTRACIÓN 30 DIAGRAMA DE CLASES DEL CASO DE USO GENERAR CONTRASEÑA .....	83
ILUSTRACIÓN 31 DIAGRAMA DE CLASES DEL CASO DE USO BUSCAR INFORMACIÓN .....	84
ILUSTRACIÓN 32 DIAGRAMA DE CLASES DEL CASO DE USO "DARSE DE ALTA" .....	85
ILUSTRACIÓN 33 AGRUPACIÓN DE LAS CLASES (ESTRUCTURAS) DE CONTENIDO SEGÚN SU TIPO.....	88
ILUSTRACIÓN 34 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN .....	90
ILUSTRACIÓN 35 EJEMPLO DE UN ARTÍCULO VISTO EN SU TOTALIDAD.....	99
ILUSTRACIÓN 36 CREACIÓN DE UN ARTÍCULO DESDE LA INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN .....	100
ILUSTRACIÓN 37 VISTA GENERAL DE LA INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN.....	101
ILUSTRACIÓN 38 PÁGINA DE INICIO DEL PORTAL DE NOTICIAS .....	102
ILUSTRACIÓN 39 PÁGINA DE CONFIGURACIÓN NOTIFICACIONES .....	103
ILUSTRACIÓN 40 FORMULARIO DE CONTACTO CUANDO SE PRODUCE UN ERROR .....	104
ILUSTRACIÓN 41 PÁGINA DE CONTACTO.....	104
ILUSTRACIÓN 42 FORMULARIO DE SOLICITUD DE NUEVA CONTRASEÑA.....	105
ILUSTRACIÓN 43 PÁGINA DE ARTÍCULOS FAVORITOS .....	105
ILUSTRACIÓN 44 ESQUEMA DE INCLUSIÓN ENTRE LAS PLANTILLAS A PARTIR DE LA SESIÓN INICIO .....	106
ILUSTRACIÓN 45 PÁGINA DE INICIO DE LA SECCIÓN NANOMUNDO .....	107

## Índice de tablas

TABLA 1 DOCUMENTACIÓN PARA LOS FLUJOS DE TRABAJO DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN .....	45
TABLA 2 DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA .....	58
TABLA 3 RESUMEN DEL CASO DE USO DARSE DE ALTA.....	66
TABLA 4 RESUMEN DEL CASO DE USO BUSCAR INFORMACIÓN .....	67
TABLA 5 RESUMEN DEL CASO DE USO GENERAR CONTRASEÑA .....	67
TABLA 6 RESUMEN DEL CASO DE USO ACCEDER AL SISTEMA.....	67
TABLA 7 RESUMEN DEL CASO DE USO CONTACTAR CON ADMINISTRADOR.....	67
TABLA 8 RESUMEN DEL CASO DE USO AGREGAR ARTÍCULO FAVORITO .....	68
TABLA 9 RESUMEN DEL CASO DE USO EDITAR DATOS .....	68
TABLA 10 RESUMEN DE CASO DE USO ENVIAR ARTÍCULO POR CORREO .....	68
TABLA 11 RESUMEN DEL CASO DE USO GENERAR VERSIÓN IMPRIMIBLE .....	68
TABLA 12 RESUMEN DEL CASO DE USO EDITAR SUBSCRIPCIÓN .....	68
TABLA 13 EXPANSIÓN DEL CASO DE USO DARSE DE ALTA.....	72
TABLA 14 EXPANSIÓN DEL CASO DE USO BUSCAR INFORMACIÓN .....	74
TABLA 15 EXPANSIÓN DEL CASO DE USO GENERAR CONTRASEÑA .....	77
TABLA 16 EXPANSIÓN DEL CASO DE USO ACCEDER AL SISTEMA.....	79
TABLA 17 TABLA DE MAPEO DE ARTEFACTOS DE EA CON RR.....	81

# Índice general

<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XII</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo I Fundamentación Teórica .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Conceptos asociados al dominio del sistema .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1 Publicación.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.2 Público .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.3 Publicación electrónica .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.4 Internet e intranet.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.5 La World Wide Web (WWW) .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.6 Aplicación web.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.7 Portal web .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.8 Páginas estáticas vs dinámicas .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Objeto de estudio.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.1 Descripción general .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.2 Descripción del proceso actual .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.3 Situación problemática .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Análisis de otras soluciones existentes .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.1 Propuesta de solución .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Conclusiones parciales.....</b>	<b>16</b>
<b>Capítulo II Tendencias y tecnologías actuales .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Introducción .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Software para el desarrollo de páginas Web .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1 Servidor web.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2 Servidor Apache .....</b>	<b>19</b>

<b>2.2.3</b>	<b>Lenguajes de programación para la Web.....</b>	<b>19</b>
2.2.3.1	El lenguaje PHP .....	20
<b>2.2.4</b>	<b>Sistema Gestor de Bases de Datos.....</b>	<b>20</b>
2.2.4.1	Bases de Datos y MySQL.....	21
<b>2.2.5</b>	<b>Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS).....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Utilidad y necesidad de los Sistemas de Gestión de Contenidos .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.7</b>	<b>Aspectos a considerar durante la selección de un CMS .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.8</b>	<b>Tipos de CMS .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.9</b>	<b>Justificación del uso del CMS eZ publish .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.10</b>	<b>El CMS eZpublish.....</b>	<b>26</b>
2.2.10.1	Separación de diseño y contenido en eZ .....	26
2.2.10.2	Manejo de versiones en eZ.....	27
2.2.10.3	Funcionalidad multilenguaje de eZ .....	27
2.2.10.4	Administración Multimedia en eZ .....	27
2.2.10.5	Administración de roles y permisos en eZ.....	28
2.2.10.6	Seguridad en eZ .....	28
<b>2.3</b>	<b>Arquitectura .....</b>	<b>29</b>
2.3.1	Modelo Cliente-Servidor .....	30
2.3.2	Arquitectura en tres capas .....	31
<b>2.4</b>	<b>Fundamentación de la metodología a utilizar.....</b>	<b>33</b>
2.4.1	Programación Extrema .....	33
2.4.2	Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) .....	38
2.4.3	Metodología seleccionada.....	43
<b>2.5</b>	<b>Lenguaje de modelación seleccionado .....</b>	<b>46</b>
<b>2.6</b>	<b>Herramienta CASE utilizada para la modelación del sistema .....</b>	<b>47</b>
2.6.1	Enterprise Architect .....	47
2.6.2	Rational Rose .....	47
<b>2.7</b>	<b>Otras herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación propuesta .....</b>	<b>48</b>



2.7.1	Macromedia Dreamweaver 8 .....	48
2.7.2	Adobe Photoshop CS2.....	48
2.7.3	EMS SQL Manager 2005 for MySQL.....	48
2.8	Conclusiones parciales.....	49
<b>Capítulo III Presentación de la solución .....</b>		<b>50</b>
3.1	Introducción .....	50
3.2	Entorno donde trabajará el sistema .....	50
3.2.1	Conceptos y eventos principales del entorno .....	51
3.2.2	Modelo de dominio propuesto .....	52
3.3	Requerimientos funcionales .....	54
3.4	Requerimientos no funcionales .....	56
3.5	Descripción de la solución propuesta .....	58
3.5.1	Descripción de los actores del sistema .....	58
3.5.2	Vista de gestión del modelo .....	59
3.5.3	División en Subsistemas .....	59
3.5.4	Listado de casos de uso por subsistemas .....	59
3.5.5	Diagrama de casos de uso del paquete del Portal de Noticias .....	66
3.5.5.1	Resúmenes de los casos de uso .....	66
3.5.5.2	Expansión de los casos de uso significativos .....	68
3.6	Conclusiones.....	79
<b>Capítulo IV Construcción de la solución propuesta .....</b>		<b>80</b>
4.1	Introducción .....	80
4.2	Diagramas de clases web .....	80
4.3	Principios de diseño.....	86
4.4	Tratamiento de errores.....	86
4.5	Modelo físico de datos .....	87
4.5.1	Estructuras o clases de contenido .....	88
4.6	Diagrama de despliegue .....	89

<b>4.7 Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
<b>Conclusiones generales.....</b>	<b>91</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>92</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>93</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>99</b>

### Introducción

El desarrollo de la sociedad humana ha estado vinculado estrechamente con la obtención y empleo de los materiales. Desde sus orígenes el hombre tomó los materiales directamente de la naturaleza para sus necesidades, luego los transformó, y más tarde, sin detenerse, ha diseñado nuevos y más complejos materiales que aseguran el desarrollo tecnológico. Los conocimientos adquiridos sobre los materiales desde los más tradicionales e imprescindibles como la madera, el cuero, el vidrio, las cerámicas hasta los nuevos materiales reconocidos como nanomateriales, están recogidos en los que se denomina Ciencia de los Materiales. La voluminosa información que requiere la obtención de un nuevo material es aumentada durante la actividad de investigación y de desarrollo.

En nuestro país las investigaciones sobre materiales han tenido un desarrollo ininterrumpido en los últimos 30 años. Los resultados alcanzados son divulgados internacionalmente a través de las publicaciones y presentaciones en eventos científicos en todas las ramas de la Ciencia de los Materiales. Ya a finales del siglo pasado, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) reconoció la necesidad de coordinar todas las investigaciones en el desarrollo de los materiales, especialmente los nuevos materiales, y de dirigir los esfuerzos a la solución de problemas concretos de la industria, la economía y la sociedad cubanas. De tal forma que en el 2004 se aprobó por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros a propuesta del CITMA el Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica “Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada” (PNCIT-NMMA), encargando para su coordinación al Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE) de la Universidad de La Habana.

En este programa participan investigadores y tecnólogos de todo el país. El IMRE además, coordina el programa de postgrado en Ciencia y Tecnología de los Materiales donde se forman maestros y doctores de esta rama del saber. Ambas actividades, la vinculada con el PNCIT-NMMA y con los programas posgraduados, implican la necesidad de reconocer, procesar, distribuir, y divulgar toda la información relacionada y hacerla accesible desde cualquier lugar del país.

Un programa que coordine las investigaciones y tecnologías de un país en materia de la Ciencia de Materiales requiere de la adquisición y distribución eficiente y actualizada de la mayor cantidad de información relacionada. La labor de coordinación se vería facilitada y potenciada en alto grado, si fuese

posible el control a distancia de las actividades del programa y la comunicación, en un espacio privado al público general, pero colectivo a los participantes del programa.

Por otro lado, los resultados científicos y tecnológicos que se han obtenido en el país en el área de las Ciencias y Tecnología de los Materiales, y que diariamente aumentan en número necesitan un espacio nacional de divulgación permanente que aun no existe.

En el presente trabajo se plantea como **objetivo general** el desarrollo del portal web de noticias en el IMRE que permita dar cumplimiento a sus objetivos de trabajo como institución rectora del PNCIT-NMMA, basado en los principios de la Ingeniería de software como disciplina y aplicando las tecnologías orientadas a la Web; específicamente la plataforma de gestión de contenidos eZ publish.

Como parte del programa de informatización del IMRE, dentro del cual se encuentra el presente trabajo, en el año 2006 fue desarrollado un sistema de gestión para el programa de maestrías y doctorados del instituto, y el mismo fue implementado sobre el CMS **eZ publish**, que en aquel momento demostró ser adecuada para los propósitos de la dirección del centro. A más de un año de explotación y habiéndose demostrado las potencialidades de la misma, la dirección del Instituto decidió que en lo adelante los productos que se fueran a elaborar deberán ser realizados sobre la misma plataforma para garantizar su compatibilidad funcional y la calidad de su funcionamiento.

Las **tareas de la investigación** fueron:

1. Realizar una investigación sobre el concepto de portal y los diferentes tipos que existen.
2. Realizar un estudio sobre el funcionamiento del CMS eZ publish.
3. Seleccionar las herramientas necesarias para llevar a buen término el proyecto.
4. Implementar una aplicación web que brinde solución al problema planteado.

Para darle cumplimiento al desarrollo de este trabajo se utilizan en el proceso de investigación los siguientes **métodos**:

A nivel teórico:

- **Histórico-Lógico:** Dirigido al análisis histórico de la trayectoria de la gestión de información completa de este Trabajo de Diploma.
- **Analítico-sintético:** Con el propósito de analizar el flujo de las informaciones y enunciar, describir y resumir los requerimientos de la aplicación a desarrollar. Asimismo un análisis de la bibliografía a utilizar.
- **Modelación:** Se realizan las modelaciones, con el objetivo de ilustrar al lector y facilitar la comprensión de procesos, estructuras, conceptos y sus relaciones.

A nivel empírico:

- **Entrevistas:** Se realizan entrevistas para precisar el problema a resolver.
- **Análisis de documentos:** Se realiza la revisión de documentos fundamentales y necesarios para la investigación.

El **objeto de estudio** ha sido el proceso de publicación de artículos y noticias del PNCIT-NMMA, mientras que el **campo de acción** es informatizar una parte de este proceso, aquella en la que finalmente la información es suministrada al sistema y posteriormente publicada.

La **idea a defender** es que si se implementa el portal web de Ciencia de Materiales de Cuba, se podrá divulgar la información de mayor interés requerida y generada por los investigadores, técnicos y personal vinculado al PNCIT "Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada", la difusión de las noticias sobre eventos, becas y convocatorias a proyectos por otros programas nacionales e internacionales relacionadas con la Ciencia de Materiales, que son también de interés.

Para ello se hizo necesaria una investigación de las tecnologías empleadas en el desarrollo de portales que se adecuaran a las necesidades de la organización. En segundo lugar, basados en criterios comparativos se escogió la tecnología propuesta para la implementación del portal. Posteriormente se procedió a la modelación de la solución que consideramos podría implementarse en un prototipo funcional.

Nuestro trabajo se divide en cuatro capítulos. El primero de ellos se titula: “Fundamentación teórica”, e incluye un estado del arte del tema tratado, a nivel internacional, nacional y de la Universidad de las Ciencias Informáticas; de las tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y programas usados en la actualidad y en las que nos apoyamos para dar solución al problema planteado.

El segundo capítulo, titulado “Tendencias y tecnologías actuales”, se realiza un estudio de las tecnologías más usadas en el desarrollo web, la metodología de Programación Extrema y del Proceso Unificado de Modelado para determinar la que se utilizará para realizar la modelación del sistema. También se describen las herramientas de desarrollo que se utilizarán así como el lenguaje de modelado utilizado y las características del CMS seleccionado para construir la aplicación.

El tercer capítulo, titulado “Presentación de la solución”, se realiza un estudio del entorno donde trabajará el sistema, se analizan los conceptos y eventos principales del entorno, se plantea el modelo de dominio, se listan los requerimientos que debe satisfacer el sistema y se describe de manera general como se divide en subsistemas y las características de estos. Además se plantea el diagrama de casos de uso del sistema y se describen los más significativos.

En el cuarto capítulo y final, titulado “Construcción de la solución propuesta”, se modelan los diagramas de clases del sistema que corresponden a los casos de uso significativos y que guiarán la implementación del sistema. Se plantea el modelo de despliegue propuesto, se describen los principios de diseño de la interfaz de usuario y las características de la base de datos del CMS y la forma en que almacena la información.

# Capítulo I Fundamentación Teórica

## 1.1 Introducción

En este primer capítulo, enfocaremos el trabajo hacia la investigación de los principales conceptos relacionados con el dominio de nuestro sistema, las características del objeto de estudio, las herramientas electrónicas mundiales para la divulgación de publicaciones y la situación problemática que nos ocupa.

Todo lo anterior nos permitirá conocer el funcionamiento del proceso que nos ocupa y definir una solución para resolver el problema planteado. De esta manera, dejaremos abierto el camino para su modelación.

## 1.2 Conceptos asociados al dominio del sistema

### 1.2.1 Publicación.

Según la Real Academia de la Lengua Española, “Publicación” es el acto de publicar, difundir una cosa para ponerla en conocimiento de todos, hacerla notoria. (LAROUSSE, 1998). En el caso del IMRE la publicación de los resultados científicos y de su actividad de coordinar el PNCIT-NMMA ha venido dependiendo de eventos científicos y publicaciones extranjeras por carecer

### 1.2.2 Público

El “público” es aquello relativo a la comunidad. La publicación de resultados e investigaciones científicas por parte de una institución como el IMRE, centra sus objetivos en dar a conocer la labor que se realiza como parte del PNCIT-NMMA, a la Comunidad Científica Cubana que forma parte de este programa nacional.

### 1.2.3 Publicación electrónica

Es el acto de publicar información apoyándose en el uso de las tecnologías de la información. Esta actividad ha cobrado auge en los últimos años, gracias al desarrollo de las tecnologías vinculadas a la web y las comunicaciones en general. Un número considerable de rotativos y periódicos importantes, han

realizado publicaciones electrónicas generando ganancias millonarias e impulsando esta el desarrollo acelerado las ciencias informáticas.

En nuestro país, nos hemos visto influenciados por este estilo de publicidad y forzados a llevar nuestra batalla de ideas más allá de nuestras fronteras, hemos desarrollado un proceso de informatización que ha incluido la digitalización de revistas y periódicos.

En el caso de la divulgación científica se han hecho aportes importantes fomentando el desarrollo de redes internas en el país con sitios como el de La Academia de Ciencias de Cuba. Pero en el caso de las publicaciones sobre Ciencia de Materiales aún se carece de un medio adecuado y autónomo para divulgar eficientemente los valiosos resultados que se han logrado como parte del trabajo de científicos y tecnólogos que integran del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica de Nuevos Materiales y Materiales Avanzados (Consejo de Dirección del IMRE, 2006).

### 1.2.4 Internet e intranet

En internet, los ordenadores se pueden comunicar a través de conexiones telefónicas, cable, vía satélite, entre otros, utilizando un lenguaje o protocolo común el TCP/IP, Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP). La World Wide Web (WWW), uno de los muchos servicios ofertados en la red Internet. La Web es un sistema de información mucho más reciente, surgido en 1989. El WWW utiliza el Internet como medio de transmisión.

Las intranets son redes privadas que se crean utilizando las normas y protocolos de Internet. Aportan la interfaz de exploración del World Wide Web (WWW) a la información y servicios almacenados en una red de área local (LAN) corporativa. Las intranets son atractivas por que disminuyen el costo de mantenimiento de una red interna y al mismo tiempo, aumenta la productividad, ya que ofrece a los usuarios acceso más eficaz a la información y a los servicios que necesitan. ¿Cuál es la diferencia entre Internet e Intranet? Básicamente, la localización de la información y quién accede a ella. Internet es público, global, abierto a cualquiera que tenga una conexión. Las intranets están restringidas a aquellas personas que están conectadas a la red privada de la empresa o entidad.



El Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica de Nuevos Materiales y Materiales Avanzados será integrado a la intranet cubana para facilitar el acceso al mismo por parte de los miembros del programa y todas aquellas personas interesadas en la información que allí se publicará, lo cual no excluye el público internacional. Estará hospedado en el Instituto de Ciencia y Tecnologías de Materiales, y así se facilitará su mantenimiento. Otra razón por la cual se plantea el hospedaje en un servidor nacional, es la situación política imperante, que prohíbe al estado cubano hospedar sitios en el exterior y utilizar los servicios más avanzados de hospedaje web; por lo cual el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) prohíbe que se alojen sitios del Estado cubano en servidores internacionales.

### 1.2.5 La World Wide Web (WWW)

La World Wide Web fue desarrollada por Tim Berners-Lee, informático de la Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN) de Ginebra. El principio general que guía el ámbito web es el hipertexto y el hipermedia. Un documento web puede contener texto, gráficos estáticos o dinámicos, sonido, además de permitir al usuario terminal la interacción sincronizada y asincronizada con otros actores en la Web.

### 1.2.6 Aplicación web

Una aplicación web es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Son creadas para satisfacer las necesidades de una organización, y de cierto número de personas. La información puede ser restringida o de dominio público.

Las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores web, los cuales permiten visualizar y recuperar documentos de textos comúnmente escritos en lenguaje HTML<sup>5</sup> o XHTML<sup>6</sup> y se comunican con un servidor web que es el encargado de almacenar los datos. Se utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario.

---

<sup>5</sup> Hypertext Markup Language en inglés (Kennedy, y otros, 2002)

<sup>6</sup> Extensible Hypertext Markup Language en inglés (Kennedy, y otros, 2002)

Aunque muchas variaciones son posibles, una aplicación web está comúnmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador Web es la primera capa, un motor usando alguna tecnología Web dinámica (ejemplo: CGI, PHP, Java Servlets o ASP) es la capa del medio, y una BD como última capa. El navegador Web manda peticiones a la capa media, que la entrega valiéndose de consultas y actualizaciones a la Base de datos (BD) generando una interfaz de usuario.

### 1.2.7 Portal web

Según la Real Academia de la Lengua Española, “portal” es el zaguán o primera pieza de la casa, por donde se entra a las demás partes, y en la cual está la puerta principal (LAROUSSE, 1998); y según los distintos diccionarios especializados de informática, “Web” o “World Wide Web” es la gran tela de araña mundial donde se encuentra la gran red de redes: Internet. Si tomamos ambos conceptos y los combinamos tendremos la idea de que cosa es un “Portal web”: la entrada de los navegantes al inmenso mundo de internet a través de la cual pueden acceder al resto de las informaciones que la componen. En otras palabras, no es más que un sitio Web que brinda información y servicios especializados y enfocados hacia un área cultural determinada.

En general los portales se clasifican según la forma de mostrar la información, el tipo de las mismas, y el universo hacia el cual están orientadas en:

- Verticales
- Horizontales
- Públicos o Mega portales
- Comercio
- Personales
- Corporativos

En el caso del Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica de Nuevos Materiales y Materiales Avanzados que se desea construir, será del tipo Público, pues lejos de

tener un afán de lucro, su objetivo fundamental es divulgar la información acerca de las investigaciones y resultados del PNCIT-NMMA como se dijo ya y promover el desarrollo de nuevos proyectos.

### 1.2.8 Páginas estáticas vs dinámicas

En la web encontramos páginas de dos tipos: las que contienen pocas funcionalidades además de los enlaces y no permiten su actualización o renovación en línea, llamadas páginas estáticas, y las que, por el contrario, brindan una mayor interacción y la posibilidad de que el documento web se autorenueve en respuestas a las circunstancias cambiantes que se derivan de su uso, llamadas páginas dinámicas.

Las páginas estáticas ofrecen pocas ventajas para la publicación periódica de contenidos, pues aunque su creación es muy sencilla; el alto consumo de tiempo y recursos para su mantenimiento y actualización implica elevados costos y bajos rendimientos.

En contraste, las páginas dinámicas permiten la actualización constante de contenidos mediante el uso de otros lenguajes de programación además del HTML y otras plataformas de desarrollo que brindan efectos gráficos y otras funcionalidades adicionales; lo que se traduce en ahorro de tiempo y recursos.

El portal que se construirá, tendrá la característica de ser dinámico por las ventajas que este tipo de aplicación web ofrece los usuarios y las relativas facilidades que brinda a los desarrolladores.

## 1.3 Objeto de estudio

### 1.3.1 Descripción general

El IMRE es el centro coordinador del PNCIT-NMMA, al cual pertenecen un grupo considerable de proyectos de investigación, que se distribuyen en los diferentes centros del país. Como institución encargada del programa, también es responsable de la divulgación y publicación de los resultados investigativos obtenidos.

Este centro, perteneciente a la Universidad de La Habana, es una institución de investigación científica, innovación tecnológica, postgrado y extensión, cuyas áreas de competencia son la Ciencia de Materiales, los métodos físicos y químicos de análisis y medición, así como el desarrollo de equipos de láser y optoelectrónicos.

Por su parte el instituto se propone con el portal lograr promocionar los resultados científico-técnicos obtenidos a raíz de las investigaciones realizadas en cada uno de los proyectos que controla al frente del programa. Con ello, la información llegará a todos aquellos interesados y necesitados de ella, logrando incrementar la visibilidad nacional e internacional de sus resultados y reflejar la trascendencia científica de los mismos.

### 1.3.2 Descripción del proceso actual

El Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales, tiene a su cargo más de 50 proyectos cada año. Como resultado de las investigaciones que se desarrollan en cada uno de ellos, se generan como promedio anual unos 158 artículos, 2 libros, 183 ponencias en eventos científicos, 3 patentes y 4 premios de ACC<sup>7</sup>; entre el 1999 y el 2006 (Consejo de Dirección del IMRE, 2006); lo que produce un volumen de información considerable.

Hasta el momento, el proceso de publicación de esta información se realiza mediante papeles, de mano en mano, desde la etapa inicial hasta la final. En los casos en que se realizan publicaciones científicas internacionales, dependen de la voluntad de los dueños de estos medios. Mientras las convocatorias nacionales e internacionales que se hacen cada año para nuevos proyectos, becas, encuentros científicos y otros eventos; carecen de una divulgación suficiente.

### 1.3.3 Situación problemática

El IMRE, como rector del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica de Nuevos Materiales y Materiales Avanzados, no cuenta con un medio de divulgación digital que permita promover los resultados que se obtienen en cada una de los proyectos. Muchos de ellos quedan en el anonimato para un gran número de especialistas y la promoción de los eventos no tiene el alcance esperado.

Para contrarrestar esta situación, es necesaria una aplicación que permita publicar en la red la información relativa al programa, de tal forma que pueda estar accesible a todos los científicos y tecnólogos del mismo, así como aquellas personas que se interesen por los temas especializados que aquí se traten.

---

<sup>7</sup> Academia de Ciencias de Cuba

### 1.4 Análisis de otras soluciones existentes

En el Instituto existe una aplicación dedicada única y exclusivamente a la gestión de las maestrías en Ciencia y Tecnología de Materiales, que se brindan en el centro como parte del programa. Esta fue desarrollada sobre la plataforma de gestión y administración de contenidos eZ Publish y se encuentra funcionando de manera satisfactoria. Pero aún adolece de una aplicación que permita divulgar la información relativa al programa, y dar a conocer la celebración de eventos, charlas, conferencias, convocatorias del programa y resultados.

Ante tal situación, esta primera versión del Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales, se plantea como objetivo fundamental brindar una solución al problema de la divulgación de información, sentando las bases para la informatización del proceso de publicación de resultados.

#### 1.4.1 Propuesta de solución

Tras el análisis de la situación actual del objeto de estudio de esta investigación, la propuesta que hacemos consiste en implementar un portal de noticias, que permita la divulgación de información sobre el programa, para mantener a sus miembros actualizados sobre lo que sucede sin importar el lugar donde se encuentren.

Para el desarrollo de dicha aplicación, se utilizará como plataforma el CMS<sup>8</sup> eZ Publish, que como mencionamos anteriormente, ya se utilizó con éxito en la creación de la una herramienta para la gestión de las maestrías en Ciencia de Materiales. Este es un sistema de código abierto programado en PHP y utiliza como gestor de base de datos MySQL.

---

<sup>8</sup> Sistema de gestión de contenidos, en inglés (Content Management System) (CMS Soluciones)

### 1.5 Conclusiones parciales

- Conocidas las características de Internet y la gran red de redes, se hace evidente la utilidad práctica de esta inmensa herramienta de comunicación.
- Las ventajas que brindan las páginas dinámicas frente a las estáticas, facilitan la decisión en cuanto a que tipo de portal se necesita para solucionar el problema planteado.
- La situación problemática que existe en el IMRE respecto a la divulgación de información relativa al PNCIT-NMMA, requiere que se implemente un portal de noticias que permita promover los resultados de las investigaciones que se realizan como parte del Programa Nacional de Ciencia de Materiales.
- Se deberán estudiar las tendencias y tecnologías actuales para definir que herramientas y metodologías se utilizarán para la construcción del portal.

## Capítulo II Tendencias y tecnologías actuales

### 2.1 Introducción

El mundo de las tecnologías de la información, está colmado de herramientas para el desarrollo de distintos tipos de soluciones para casi cualquier tipo de problema que nos podamos plantear. Esto no significa que todas sean ideales o al menos suficientes para solucionar el nuestro, que una vez estudiado y conocido a fondo, nos obliga a determinar que herramientas nos serán útiles dentro de la amplia gama que existe.

El presente capítulo consta de un estudio de las tecnologías y tendencias actuales de desarrollo web que sustentan el empleo del CMS eZ publish como plataforma fundamental de nuestro sistema. Se fundamenta el uso de las herramientas seleccionadas mediante el estudio de sus características. También se estudian dos metodologías muy utilizadas en el desarrollo de software, y el lenguaje de modelado más difundido en la actualidad, para fundamentar nuestra selección. Se describe la plataforma eZ Publish como herramienta de gestión de contenidos y se argumenta su empleo como herramienta base de nuestra solución.

### 2.2 Software para el desarrollo de páginas Web

Con el desarrollo de la informática, han madurado las tecnologías y herramientas utilizadas para la creación de software. Aunque puede bastar un editor de texto sencillo para programar una página web, existen programas con diferentes versiones, según el sistema operativo sobre el que se vaya a trabajar, que ayudan a los desarrolladores a producir de manera eficiente y organizada, no solo páginas, sino sitios web completos de distintos grados de complejidad.

A raíz de la evolución de estos programas, la industria ha hecho énfasis en el desarrollo de aplicaciones y plataformas para la creación de productos Web integrados, que apuntan a facilitar la conexión a las bases de datos y separa la lógica del negocio de la presentación.

Independientemente del programa o plataforma que se utilice, al final se generará una página que tendrá como base código HTML y por tanto podrá ser visualizada en cada uno de los navegadores web,

independientemente del sistema operativo donde se esté ejecutando. Esto le da un carácter universal, pues permite sobrepasar las barreras entre los sistemas operativos, ya sean de código abierto o propietario.

### 2.2.1 Servidor web

.La función principal de un servidor web, es localizar un archivo mediante una dirección URL<sup>9</sup> para enviarlo por internet hacia un programa, y luego mostrar el resultado de salida. Este proceso se conoce como servir información y se realiza a través del protocolo de red HTTP<sup>10</sup> La máquina que sirve la información es conocida como servidor mientras el receptor de la información es el cliente.

Cuando utilizamos un equipo para servir información a una aplicación web, usando un software servidor, llamamos a esta máquina “servidor web”, y las principales razones para usarlo son:

- Son rápidos atendiendo peticiones con mínimo de equipamiento.
- Soportan múltiples peticiones a la vez lo que permite atender a muchos clientes sin tener que apagar el servicio.
- Permiten la autenticación en él y por tanto el control de acceso.
- Las respuestas a los mensajes de errores tienen sentido pues se ubican al usuario en el contexto del problema surgido.
- Son independientes del lenguaje en que esté programada la aplicación.
- Soporta una variedad de tipos de archivos.
- Son seguros. (Laurie, y otros, 2002)

Existen diferentes programas para servir información y el CMS eZ publish, en el que se basará la solución, utiliza la versión 1.x del servidor web Apache.

---

<sup>9</sup> Uniform Resource Locators en inglés (Laurie, y otros, 2002)

<sup>10</sup> Hipertext Transfer Protocol (Laurie, y otros, 2002)



### 2.2.2 Servidor Apache

Apache es un servidor web de código abierto, diseñado para plataformas que soporten multitareas como Unix (GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras. Este implementa el protocolo HTTP y está estructurado en módulos, aunque le permite a los desarrolladores adicionarle nuevas funcionalidades, lo cual es una de sus principales ventajas frente a otros.

Estos módulos se clasifican en:

- Módulos base: con las funciones básicas del Apache
- Módulos Multiproceso: responsables de la comunicación con los puertos de la máquina hospedera, aceptando y enviando peticiones.
- Módulos Adicionales: contienen funcionalidades añadidas. (Laurie, y otros, 2002)

Entre las características más importantes es que consume pocos recursos del sistema, además es configurable y muy confiable, extensible y flexible a la hora de configurarlo.

### 2.2.3 Lenguajes de programación para la Web

La principal característica que diferencia a Internet de otros medios de comunicación es la interacción que brinda al usuario con la información. Esta varía en dependencia del lenguaje y las tecnologías que se utilicen para generar las páginas.

Cuando se habla de aplicaciones web dinámicas, que trabajan con información almacenada en un servidor, es necesario hablar de lenguajes del lado del cliente y del lado del servidor. Esta distinción se hace necesaria por la forma en que trabaja la web, en modo "Desconectado", que consiste en que cuando un usuario hace una petición desde el navegador hacia el servidor (Request), el servidor la recibe, la procesa y envía la respuesta debida al cliente (Response), este la recibe y se desconecta.

Del lado del cliente tenemos lenguajes como el JavaScript, que aporta dinamismo y vistosidad a la página, además de encargarse de otras funciones como la validación de datos en formularios. Del lado del

servidor se encuentran lenguajes como el PHP<sup>11</sup>, popular lenguaje de código abierto, interpretado, embebido en páginas HTML.

En el caso del CMS eZ Publish, fue programado enteramente con PHP como lenguaje del lado del servidor y con JavaScript del lado del cliente. Cuenta con un lenguaje muy particular conocido entre sus usuarios como eZscript, aunque no tiene nombre oficial reconocido, y es el que permite la creación de páginas web dentro del CMS. Cuando hablemos de él abordaremos este tema con más detalles.

### 2.2.3.1 El lenguaje PHP

El PHP, como dijimos antes, es un lenguaje del lado del servidor de alto nivel. Es extremadamente simple para el principiante y brinda características avanzadas para los profesionales. Históricamente las versiones de PHP incluían un modelo orientado a objetos, pero a partir de la versión 5 se reconstruyó totalmente para permitir un mejor desempeño y la adición de nuevas características y funcionalidades. (the PHP Documentation Group, 2007).

Entre sus ventajas principales se encuentra (Desarrollo Web):

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de BD.
- Leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo HTML y XML.
- Es libre.
- Permite las técnicas de programación orientada a objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida

### 2.2.4 Sistema Gestor de Bases de Datos

---

<sup>11</sup> Acrónimo de "PHP": Hypertext Preprocessor en inglés (Gutmans, y otros, 2005)

Los sistemas gestores de bases de datos relacionales (SGBD), RDBMS<sup>12</sup>, se pueden definir como un conjunto de datos y programas, relacionados para administrar y comunicarse con un motor de base de datos relacionales. Existen también los sistemas gestores de bases de datos objeto-relacional ORDBMS<sup>13</sup>, pero las características de este modelo hacen que su desempeño respecto a las RDBMS sea pobre a la hora de devolver más de un elemento de datos. Los RDBMS son ideales para suministrar grandes grupos de datos y pueden ser utilizados para devolver elementos simples de datos con suficiente rapidez y eficiencia. Esencialmente las capacidades de las ORDBMS están comprendidas en las RDBMS, pero no al revés. (Powell, 2006)

Entre los SGBD más utilizados se encuentran Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, Postgre-SQL e InterBase; todos con basamento matemático en centrado en el Álgebra Relacional.

### 2.2.4.1 Bases de Datos y MySQL

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados siguiendo un orden lógico, que se rige por una estructura conceptual que determina la forma en que estos se relacionan.

MySQL es una BD muy popular, siendo el servidor de bases de datos multi-hilos de código abierto más usado en el mundo.

Entre sus características principales se encuentran:

- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros. Esto permite compartir datos sin que peligre la integridad de la BD o sus contenidos.
- Conectividad segura.
- Velocidad adecuada al realizar las operaciones.

---

<sup>12</sup> Relational Database Management System en inglés

<sup>13</sup> Object-Relational Database Management System en inglés

- Acceso a las BD de forma simultánea por varios usuarios o aplicaciones (Kofler, 2004).

### 2.2.5 Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS)

Los sistemas de gestión de contenidos o “Content Management System” (CMS) por sus siglas en inglés; brindan gran flexibilidad y escalabilidad a quienes los usan. Se trata de herramientas que permiten crear y mantener una web con facilidad, encargándose de los trabajos más tediosos que hasta ahora ocupaban el tiempo de los administradores de estas (Almestro).

Los CMS proporcionan a los desarrolladores diversas facilidades que le permiten incorporar a varias personas o actores a la gestión de los contenidos de una aplicación web. Entre las facilidades podemos mencionar:

- Creación de contenido

Un CMS aporta herramientas para que los creadores sin conocimientos técnicos en páginas web puedan concentrarse en el contenido. Lo más habitual es proporcionar un editor de texto, en el que el usuario ve el resultado final mientras escribe.

- Gestión de contenido

Los documentos creados se depositan en una BD central donde también se guardan el resto de datos de la Web, cómo son los datos relativos a los documentos (versiones hechas, autor, fecha de publicación y caducidad, etc.), datos y preferencias de los usuarios, la estructura de la Web, etc.

El CMS permite la comunicación entre los miembros del grupo y hace un seguimiento del estado de cada paso del ciclo de trabajo.

- Publicación

Una página aprobada se publica automáticamente cuando llega la fecha de publicación, y cuando caduca se archiva para futuras referencias. En su publicación se aplica el patrón definido para toda la Web o para la sección concreta donde está situada, de forma que el resultado final es un sitio Web con un aspecto consistente en todas sus páginas. Esta separación entre contenido y forma permite que se pueda

modificar el aspecto visual de un sitio Web sin afectar los documentos ya creados y libera a los autores de preocuparse por el diseño final de sus páginas.

### - Presentación

Un CMS puede gestionar automáticamente la accesibilidad de una página web, con soporte de normas internacionales de accesibilidad, y adaptarse a las preferencias o necesidades de cada usuario. También puede proporcionar compatibilidad con los diferentes navegadores disponibles en todas las plataformas y su capacidad de internacionalización lo permite adaptarse al idioma, sistema de medidas y cultura del visitante.

El sistema se encarga de gestionar muchos otros aspectos como son los menús de navegación o la jerarquía de la página actual dentro de la Web, añadiendo enlaces de forma automática. También gestiona todos los módulos, internos o externos, que incorpore al sistema (CMS Forex).

### **2.2.6 Utilidad y necesidad de los Sistemas de Gestión de Contenidos**

A continuación se presentan algunos puntos importantes:

- **Inclusión de nuevas funcionalidades en la Web:** Esta operación puede implicar la revisión de multitud de páginas y la generación del código que aporta las funcionalidades. Con un CMS eso puede ser tan simple como incluir un módulo realizado por terceros, sin que eso suponga muchos cambios en la Web. El sistema puede crecer y adaptarse a las necesidades futuras.
- **Mantenimiento de gran cantidad de páginas:** En un sitio web con muchas páginas, hace falta un sistema para distribuir los trabajos de creación, edición y mantenimiento con permisos de acceso a las diferentes áreas. También se tienen que gestionar los metadatos de cada documento, las versiones, la publicación y caducidad de páginas, entre otros aspectos.
- **Reutilización de objetos o componentes:** Un CMS permite la recuperación y reutilización de páginas, documentos, y en general de cualquier objeto publicado o almacenado.
- **Páginas interactivas:** Las páginas estáticas llegan al usuario exactamente como están almacenadas en el servidor web. En cambio, las páginas dinámicas no existen en el servidor tal

como se reciben en los navegadores, sino que se generan según las peticiones de los usuarios. De esta manera cuando por ejemplo se utiliza un buscador, el sistema genera una página con los resultados que no existían antes de la petición. Para conseguir esta interacción, los CMS conectan con una base de datos que hace de repositorio central de todos los datos de la aplicación web.

- Cambios del aspecto de la aplicación web: Si no hay una buena separación entre contenido y presentación, un cambio de diseño puede comportar la revisión de muchas páginas para su adaptación. Los CMS facilitan los cambios con la utilización, por ejemplo, del estándar CSS (Cascading Style Sheets u hojas de estilo en cascada) con lo que se consigue la independencia de presentación y contenido.
- Consistencia de la aplicación web: Los CMS pueden aplicar un mismo estilo en todas las páginas, con el mencionado CSS, y aplicar una misma estructura mediante patrones de páginas.
- Control de acceso: Controlar el acceso a una aplicación web no consiste simplemente en permitir la entrada a la Web, sino que gestiona los diferentes permisos a cada área, aplicados a grupos o individuos (CMS Soluciones)

### 2.2.7 Aspectos a considerar durante la selección de un CMS

Antes de empezar el proceso de selección de un CMS concreto, hay que tener claros los objetivos de la Web, teniendo en cuenta al público destinatario y estableciendo una serie de requerimientos que sí tendría que poder satisfacer el CMS:

- Tiene que ser fiable y permitir la escalabilidad del sistema para adecuarse a futuras necesidades con módulos.
- Tiene que haber una separación de los conceptos de contenido, presentación y estructura que permita la modificación de uno de ellos sin afectar a los otros.
- La herramienta tiene que tener soporte tanto por parte de los creadores como por otros desarrolladores.

- La herramienta tiene que ser fácil de utilizar y aprender.
- Debe cumplir con un estándar adecuado de accesibilidad.
- Debe cumplir con las funcionalidades requeridas para el uso que se le quiera dar.

### 2.2.8 Tipos de CMS

Se puede hacer una primera división de los CMS según el tipo de licencia escogido. Por una parte están los CMS comercializados por empresas que consideran el código fuente un activo más que tienen que mantener en propiedad, y que no permiten que terceros tengan acceso. Por la otra tenemos los de código fuente abierto, que permiten el acceso libre, la modificación del código fuente y son de menor coste económico (CMSInfo)

En el mercado hay CMS de calidad tanto comerciales como de código abierto. Por lo general un buen CMS de código abierto es mucho más económico que su homólogo comercial, con la ventaja de disponer de todo el código fuente y de una extensa comunidad de usuarios (CMS Soluciones).

Entre los CMS más utilizados se encuentran PHP Nuke, Joomla, Plone, Drupal, PHP Fusion, Xoops, y Mambo. Estos presentan características semejantes como el lenguaje de programación en el que fueron contruidos, la extensibilidad, la facilidad para gestionar contenido, el ser soportado por múltiples plataformas, entre otras que los hacen adecuados para la programación de portales y otros tipos de soluciones web.

### 2.2.9 Justificación del uso del CMS eZ publish

Como se comentó en el primer capítulo, en el Instituto funciona un sistema para la gestión de las maestrías en Ciencia de Materiales. Este sistema, desarrollado con eZpublish, ha demostrado las virtudes que caracterizan la producción de software con esta plataforma. Además, las ventajas que brinda son múltiples. Garantizar la compatibilidad entre nuestra solución y este sistema en funcionamiento, fue una razón de peso, por lo que el cliente decidió emplear este CMS para desarrollar el Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales.

### 2.2.10 El CMS eZpublish

Este CMS se centra en un modelo de contenido flexible y altamente configurable que permite definir una estructura de contenido en base a clases que quedan inmediatamente disponibles para su utilización y pueden ser ampliadas o modificadas a medida que avanza el proyecto.

Este modelo centralizado de contenido permite implementar funcionalidades globales como:

- La creación de contenidos (vía web, webDav, importación desde Open Office, importación desde XML).
- Traducción de contenidos
- Manejo de versiones
- Índice de búsqueda centralizado
- Sistema de administración de roles y permisos seguro.
- Exportación de contenido desde el formato XML a WAP, SMS, PDF entre otros.

eZ publish presenta múltiples características que lo hacen especialmente útil. Entre las más destacadas tenemos:

#### 2.2.10.1 Separación de diseño y contenido en eZ

eZ publish implementa una total separación de diseño y contenido. Esto asegura la reusabilidad de los contenidos y garantiza que solo tenga que ser ingresado o importado una vez. El contenido se almacena internamente en formato XML lo cual permite reutilizarlo fácilmente.

En la figura siguiente, podemos ver un esquema que ilustra cómo sería la página resultante tras procesar la información y los elementos de diseño. Se puede apreciar como el contenido y el diseño son estructurados de manera independiente, para luego fusionarse en la página que verá finalmente el usuario.



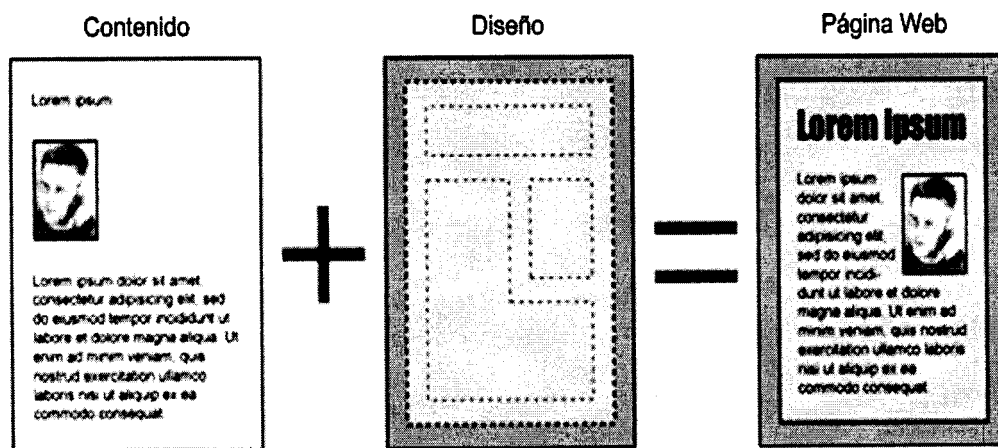


Ilustración 1 División entre el diseño y el contenido

### 2.2.10.2 Manejo de versiones en eZ

Dado que todo el contenido almacenado en eZ publish utiliza el mismo modelo, se obtienen beneficios como el control de versiones en todo el contenido. El entorno nos permite administrar de forma sencilla los cambios de un objeto de contenido y volver atrás a versiones anteriores si fuera necesario.

### 2.2.10.3 Funcionalidad multilinguaje de eZ

Como otra característica tenemos que todo el contenido administrado por eZ publish puede ser traducido a distintos idiomas. El sistema administra todas las traducciones como una misma entidad de contenido y soporta distintos juegos de caracteres incluyendo Unicode (UTF - 8).

### 2.2.10.4 Administración Multimedia en eZ

En eZ se integra la administración de contenidos multimedia, tratándolos de la misma forma que cualquier otro elemento de contenido. Por esta razón todos los contenidos multimedia gozan también de las ventajas de traducción, búsqueda y manejo de versiones.

### 2.2.10.5 Administración de roles y permisos en eZ

El sistema centralizado de roles y permisos permite restringir el acceso a diferentes partes del sistema. Se pueden definir grupos de usuarios y asignarles roles granularmente. De esta forma se establecen jerarquías de roles para una manejo de usuarios distribuido.

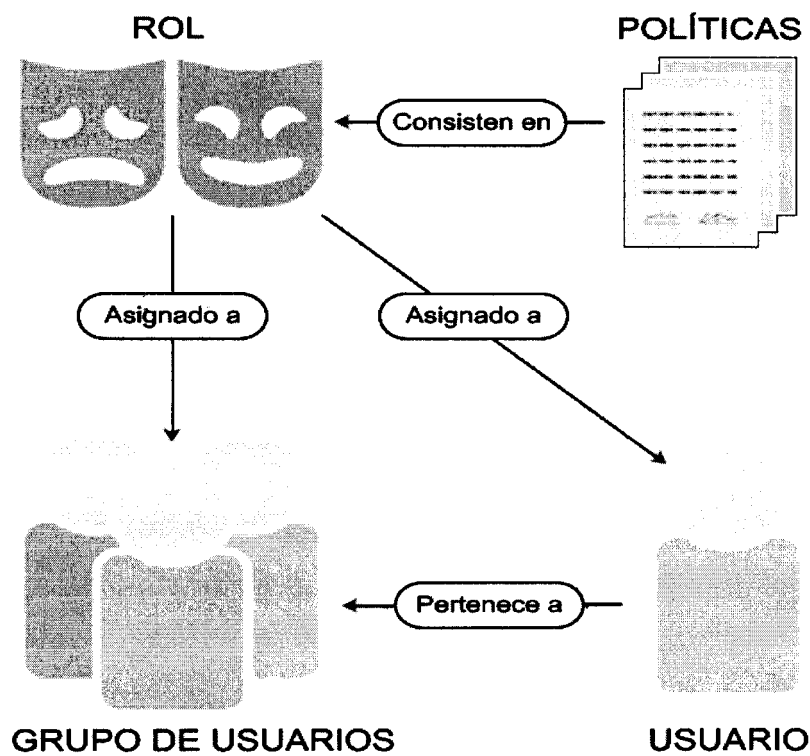


Ilustración 2 Usuarios, grupos, roles y políticas

### 2.2.10.6 Seguridad en eZ

El sistema presenta un grupo de características a favor de la seguridad. Entre ellas:

- Almacena un historial de la hora y al autor de todos los cambios realizados a los contenidos
- Sistema de aprobación de contenido

- Verificación de registro vía e-mail
- Asignación de permisos a varios niveles de la estructura de contenido
- Autenticación LDAP
- Registro persistente de todos los usuarios que acceden al sistema
- Compatibilidad con SSL

La plataforma de trabajo de eZ provee una interfaz de administración muy intuitiva a través de la cual se realiza la administración de los sitios desarrollados. No se requiere instalar ningún software adicional en la PC del cliente y no presenta limitaciones respecto a la cantidad de contenido o de usuarios que soporta. Permite configurar el sistema para que ciertos usuarios puedan publicar o editar contenidos directamente desde la interfaz de navegación, sin necesidad de otorgarles acceso a la interfaz de administración.

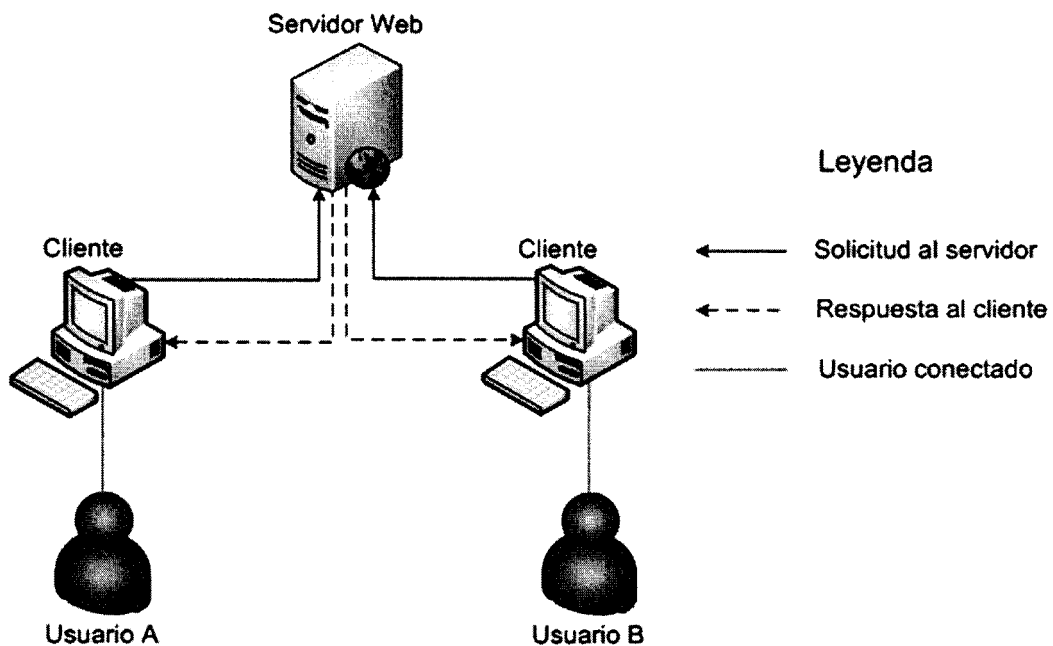
No obstante las bondades antes mencionadas, eZ está lejos de ser el CMS perfecto, pues no presenta un editor de “Estilos en Cascada” (CSS), ni un editor que responda a la filosofía de “lo que ves es lo que obtienes” (WYSIWYG). Pero a su favor proporciona un soporte abundante en módulos y librerías que responden a una filosofía de “lo que necesites lo puedes hacer” (YDWYN), la piedra angular de su diseño (eZ Systems, 2005).

### **2.3 Arquitectura**

La arquitectura del sistema establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, etc. trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos y necesidades del sistema de información. Constituye además, un amplio marco que describe su forma y estructura, sus componentes y como estos se relacionan entre sí. En esta sesión hacemos énfasis en el Modelo Cliente-Servidor y la Arquitectura en tres capas por ser dos de los modelos más usados en el desarrollo de aplicaciones de red.

### 2.3.1 Modelo Cliente-Servidor

La idea básica de este modelo es que hay alguien que ofrece algo: el servidor, y alguien que quiere algo: el cliente. Mirándolo desde el punto de vista de las páginas, tenemos un servidor web que brinda la información y un cliente que requiere de esta información. Los servidores proporcionan un servicio al cliente existiendo además procesos auxiliares que se encargan de recibir las solicitudes del cliente, verificar la protección, activar un proceso servidor para satisfacer el pedido, recibir respuesta y enviarla al cliente, generalmente existe algún tipo de servicio de base de datos (BD).



**Ilustración 3 Esquema del modelo cliente-servidor**

Las tecnologías dinámicas del lado del cliente se basan en las capacidades del navegador para poder interpretar el contenido dinámico que le envía el servidor y mostrarlo correctamente en las PC. En un primer momento esta idea puede parecer buena, porque de esta manera el servidor deja en manos del cliente gran parte del trabajo de procesamiento del contenido.

Del lado del servidor las cosas son un poco más interesantes, como el contenido del sitio dinámico es procesado en el servidor de acuerdo a los pedidos del cliente, el navegador (y en consecuencia la PC)

no realiza ningún trabajo de interpretación. Esto representa que se puede usar prácticamente cualquier navegador, en cualquier plataforma, con cualquier PC para acceder a este tipo de sitios.

Características del Modelo Cliente-Servidor (ADELAT):

- El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.
- Las funciones de cliente y servidor pueden estar en plataformas separadas.
- Un servidor da servicio a múltiples clientes en forma concurrente.
- Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los clientes o de los servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.

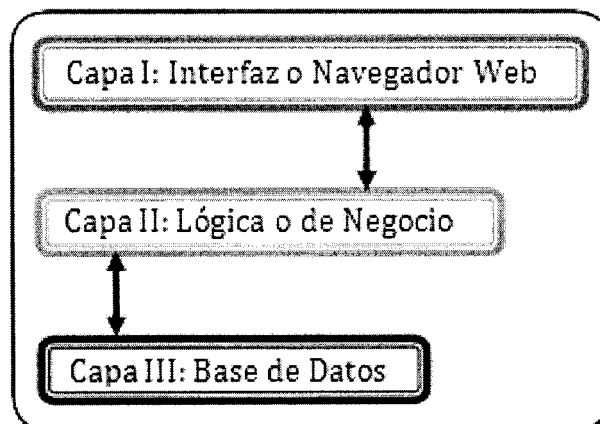
Ventajas de este Modelo:

- El servidor no necesita tanta potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.
- Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.
- Reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.
- Facilita la integración entre sistemas diferentes y comparte información permitiendo, por ejemplo que las máquinas ya existentes puedan ser utilizadas pero utilizando interfaces mas amigables al usuario.

### **2.3.2 Arquitectura en tres capas**

Esta variante de arquitectura constituye una especialización de la arquitectura Cliente-Servidor. Su capacidad y funcionalidad se divide en 3 capas, donde cada una tiene bien definida su función:

1. Capa de presentación: interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios. Esta capa se comunica únicamente con la capa lógica de la aplicación, la capa intermedia.
2. Capa de lógica de aplicación: responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación
3. Capa de acceso a datos: almacena los datos de la aplicación, tal como una BD. Esta capa queda encargada de tomar la información de la BD dada una petición de la capa lógica de aplicación, que a su vez es generada por la capa de presentación.



**Ilustración 4 Modelo de comunicación entre las capas**

Ventajas de la arquitectura en tres capas:

1. Se puede actualizar una capa sin comprometer otra de las capas.
2. Cada capa se compone de un grupo de componentes que realiza una función específica.
3. Facilita el suministro de información a los usuarios.
4. Favorece la adaptación a cambios en la tecnología, pues facilita la migración de las aplicaciones a otras plataformas y, al aislar claramente las diferentes funciones de una aplicación, hace más fácil incorporar nuevas tecnologías en ésta.

5. La arquitectura seleccionada permite que la aplicación sea independiente de la plataforma de las estaciones clientes y aprovecha la capacidad de procesamiento de estas.
6. Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.

Como se puede apreciar, esta última variante de arquitectura, brinda más ventajas que la “cliente-servidor”; y es por ello que muchos CMS la aplican en su funcionamiento. El eZ publish no es una excepción, y constituye en sí un ejemplo de uso eficiente e ingenioso de esta arquitectura (eZ Systems, 2005).

Por lo tanto, al basar la construcción de nuestro portal en la plataforma de gestión de contenidos eZ Publish, estaremos adoptando su modelo de arquitectura (Arquitectura en tres capas), por lo que nuestra aplicación estará adecuadamente sustentada.

### **2.4 Fundamentación de la metodología a utilizar**

Las metodologías de desarrollo de software surgieron a raíz de la necesidad de controlar, guiar y documentar proyectos cada vez más complejos, impulsadas principalmente por instituciones económicamente importantes y con requisitos de seguridad y fiabilidad en sus sistemas sumamente estrictos (Acuña, 2006).

La necesidad de aplicar una metodología al desarrollo de un proyecto, disminuye el riesgo de fracaso del mismo; lo cual ha sido demostrado a lo largo de años de experiencia, en los que sólo los proyectos administrados siguiendo una serie de procesos organizativos han resultado exitosos (Gainza, 2008).

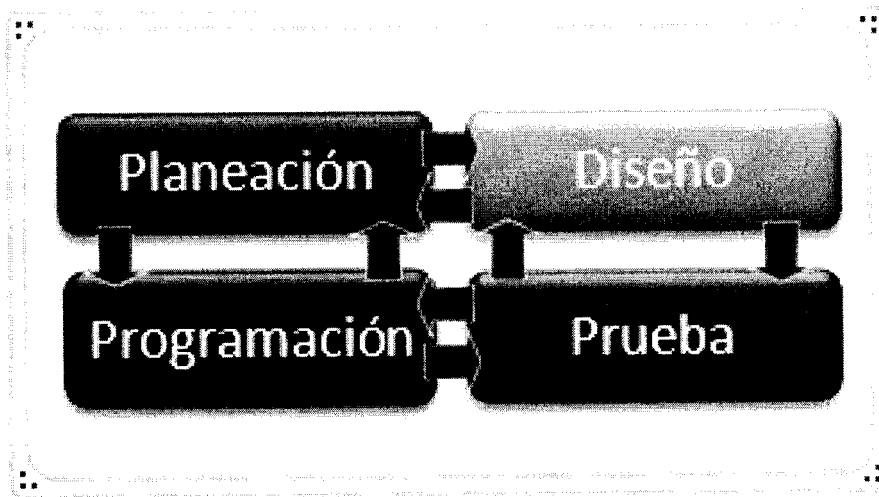
#### **2.4.1 Programación Extrema**

La Programación Extrema, XP<sup>14</sup>, es una metodología ágil de desarrollo de software, perfecta para desarrollar proyectos riesgosos y con requerimientos cambiantes. Esta se centra en un modelo de desarrollo incremental para producir pequeñas entregas en ciclos rápidos. Además permite lograr sus objetivos a los pequeños grupos de desarrollo, lo que la hace una de las metodologías más difundidas. Su

---

<sup>14</sup> Extreme Programming en inglés

característica principal es que incluye dentro del equipo de trabajo al usuario final, como requisito esencial para el éxito del proyecto.



**Ilustración 5 Metodología de la Programación Extrema**

Esta metodología se basa en las siguientes características:

- **Pruebas unitarias:** pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que pueden prevenirse y evitarse fallas futuras.
- **Reconstrucción del código:** se basa en la reutilización del código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en dúos:** práctica que propone esta metodología de manera que dos programadores trabajan al unísono y mientras uno hace un trabajo el otro lo complementa haciendo algo más sobre la aplicación.

Ciclo de vida de XP compuesto por seis fases:

**Fase I Exploración:** En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se



familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo.

**Fase II Planificación de la entrega:** En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Esta fase dura unos pocos días.

**Fase III Iteraciones:** Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El Plan de Entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Esto se logra escogiendo las historias que fueren la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide las historias que se implementarán en cada iteración (para maximizar el valor de negocio). Al final de la última iteración el sistema estará listo para entrar en producción.

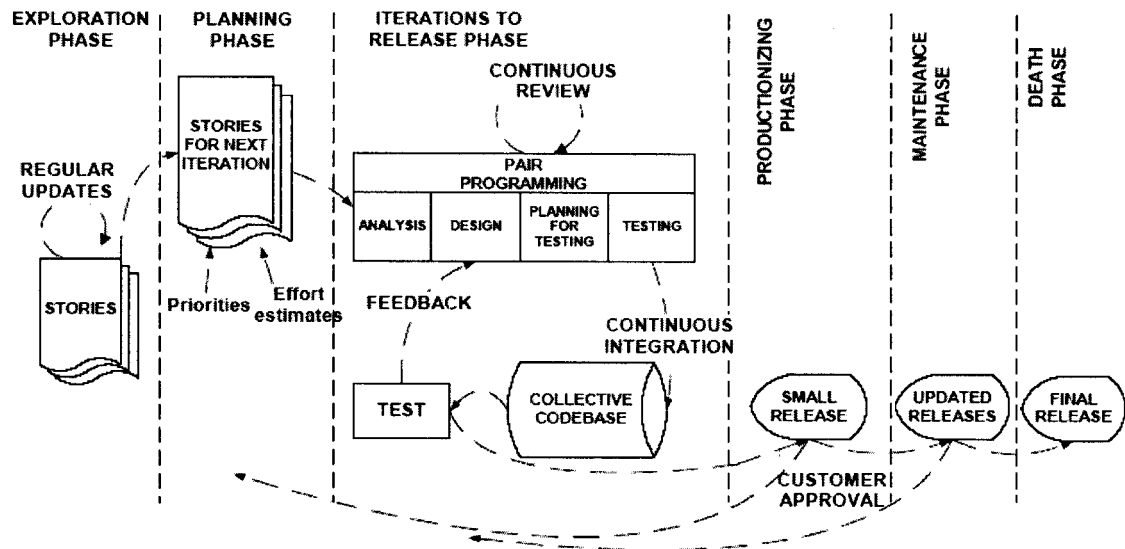
**Fase IV Producción:** La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase.

Es posible que se rebaje el tiempo que toma cada iteración, de tres a una semana. Las ideas que han sido propuestas y las sugerencias son documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de mantenimiento).

**Fase V Mantenimiento:** Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente.

**Fase VI Muerte del Proyecto:** Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La

muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo. (Acuña, 2006).



**Ilustración 6 Ciclo de vida de XP**

La programación extrema se basa en doce "prácticas básicas" que deben seguirse al pie de la letra, estas son:

1. **Equipo completo:** Forman parte del equipo todas las personas que tienen algo que ver con el proyecto, incluido el cliente y el responsable del proyecto.
2. **Planificación:** Se planifica el orden en que se van a hacer las historias de usuario y se elaboran las mini-versiones. La planificación se revisa continuamente.

3. **Pruebas:** Existen tanto pruebas internas (o pruebas de unidad), como pruebas de aceptación, para garantizar que el código hace lo que debe hacer. El cliente es el responsable de definir las pruebas de aceptación, no necesariamente de implementarlas.
4. **Versiones pequeñas:** Las mini-versiones deben ser lo suficientemente pequeñas como para poder hacer una cada pocas semanas. Deben ser versiones que ofrezcan algo útil al usuario final y no trozos de código que no pueda ver funcionando.
5. **Diseño simple:** Hacer siempre lo mínimo imprescindible de la forma más sencilla posible. Mantener siempre sencillo el código.
6. **Pareja de programadores:** Los programadores trabajan por parejas (dos delante del mismo ordenador) y se intercambian las parejas con frecuencia (un cambio diario).
7. **Mejora del diseño:** Mientras se codifica, debe mejorarse el código ya hecho con el que nos crucemos y que sea susceptible de ser mejorado. Extraer funcionalidades comunes, eliminar líneas de código innecesarias, etc.
8. **Integración continua (Refactorización):** Deben tenerse siempre un ejecutable del proyecto que funcione y en cuanto se tenga una nueva pequeña funcionalidad, debe recompilarse y probarse.
9. **El código es de todos:** Cualquiera puede y debe tocar y conocer cualquier parte del código. Para eso se hacen las pruebas automáticas.
10. **Normas de codificación:** Debe haber un estilo común de codificación (no importa cual), de forma que parezca que ha sido realizado por una única persona.
11. **Metáforas:** Hay que buscar unas frases o nombres que definan cómo funcionan las distintas partes del programa, de forma que sólo con los nombres se pueda tener una idea de qué es lo que hace cada parte del programa.
12. **Ritmo sostenible:** Se debe trabajar a un ritmo que se pueda mantener indefinidamente, para conseguir el objetivo cercano de terminar una historia de usuario o mini-versión (Rodríguez, 2006).

XP ignora la arquitectura, o sea, va hacia la codificación rápida confiando en que la refactorización resolverá todos los problemas de diseño, por tanto no dedica mucho tiempo a esta tarea. XP es un método ágil radical, menosprecia los diagramas en gran medida enfocándose en la obtención de un producto funcional. De forma general propone que la comunicación y la satisfacción del cliente es lo principal, por lo que la documentación en sentido general no es su plato fuerte, sólo es considerado importante definir los requerimientos y las pruebas de calidad (Gainza, 2008).

### 2.4.2 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

La metodología RUP<sup>15</sup> creada por Jacobson, Rumbaugh y Booch; fue el resultado de años de desarrollo práctico, que resultaron en la fusión de las técnicas de desarrollo y los mejores elementos de metodologías anteriores. Esta metodología robusta orientada a objetos, está preparada para desarrollar grandes y complejos proyectos auxiliándose de un enfoque basado en modelos y el lenguaje unificado de modelado UML<sup>16</sup>.

RUP define como sus principales elementos:

- Trabajadores ("quién"): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- Actividades ("cómo"): Es una tarea que tiene un propósito claro, los procesos que se determinan en cada iteración, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- Artefactos ("qué"): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Puede ser un documento, un modelo, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
- Flujo de trabajo ("Cuándo"): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable (Gainza, 2008).

---

<sup>15</sup> Rational Unified Process en inglés

<sup>16</sup> Unified Modeling Language en inglés

Las características principales del proceso son:

- Guiado por los Casos de Uso.
- Centrado en la Arquitectura.
- Iterativo e Incremental.

RUP implementa las siguientes mejores prácticas asociadas al proceso de Ingeniería de Software:

- Desarrollo Iterativo.
- Manejo de los Requerimientos.
- Uso de una Arquitectura basada en componentes.
- Modelización Visual.
- Verificación Continua de la Calidad.
- Manejo de los Cambios (Pressman, 2002)

La metodología RUP divide en 4 fases el desarrollo del software. Cada Fase tiene definido un conjunto de objetivos y un punto de control específico.

### **Fase 1: Inicio**

Es la primera fase del sistema y consiste en adquirir los requerimientos por parte de los distintos usuarios y consolidar una visión única de los objetivos y alcances del sistema.

Los objetivos particulares de esta fase son:

- Definición del producto, aceptada por todos los *Stakeholders* (partes interesadas) involucrados en el proyecto.
- Discriminar los casos de uso (funcionalidades) prioritarios de los posibles pero no imprescindibles.

- Proponer una arquitectura inicial.
- Estimar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto y la distribución de roles y responsabilidades.
- Definir las herramientas a utilizar en cada parte del proceso.

### **Fase 2: Elaboración**

El objetivo de esta fase es definir la arquitectura del sistema proveyendo bases sólidas para el proceso de diseño e implementación. La definición de la arquitectura debe tener en cuenta los requerimientos obtenidos en la etapa de concepción y proveer las alternativas para el control de riesgos.

Los objetivos principales de esta fase incluyen:

- Asegurar que los requerimientos y definiciones obtenidos en la etapa de concepción sean sólidos y se hayan contemplado y mitigado todos los riesgos que podrían afectar el desarrollo del sistema.
- Definir los posibles escenarios de instalación y trabajo, verificando las necesidades de equipamiento de hardware e infraestructura.
- Analizar y profundizar en cada uno de los casos de uso obtenidos en la etapa de concepción para elaborar un prototipo funcional que permita verificar el alcance del desarrollo de software.
- Revisar que los requerimientos de software se correspondan con la estructura actual de trabajo y documentar las propuestas de reorganización.
- Afinar el diseño de las arquitecturas a fin de verificar que sea sólida y cumpla con los requerimientos del sistema. Analizar el posible re-uso de componentes dentro de la arquitectura seleccionada.
- Refinar el esquema de desarrollo seleccionando herramientas y metodologías particulares para la etapa siguiente (construcción).

### Fase 3: Construcción

Es la etapa del desarrollo del sistema, en el cual se deben obtener finalmente las herramientas necesarias para resolver los requerimientos definidos en las etapas previas.

Objetivos a cumplir en esta etapa:

- Obtener un sistema de calidad en un tiempo acotado.
- Completar para cada módulo a desarrollar las etapas de análisis, diseño, desarrollo y prueba.
- Trabajar en paralelo en el desarrollo de subsistemas y módulos que pueden ser elaborados de forma independiente.
- Trabajar de forma iterativa e incremental en el desarrollo, documentando y completando las definiciones de los casos de uso, diseño y pruebas.
- Probar los ambientes de instalación y realizar instalaciones beta de los productos en entornos similares a los definitivos.
- Instalar y probar las redes y software de base necesarios para la futura instalación del sistema.

### Fase 4: Transición

Es el momento en que el sistema debe ser entregado a sus usuarios finales. Esta fase puede contar con varias iteraciones pero involucra al usuario final y al equipo o empresa de desarrollo. Al finalizar esta etapa el sistema debe quedar en manos de los usuarios, para esto se debe lograr la confianza en el nuevo sistema.

Objetivos y tareas involucradas en esta fase:

- Instalación del software en el entorno final de trabajo, realizando instalaciones progresivas y pruebas.
- Capacitación de los usuarios con la nueva herramienta.

- Conversión e importación de datos anteriores al nuevo sistema.
- Ajuste del software y la organización.
- Medición de desempeño (*performance*) de la herramienta y del esquema organizacional.
- Pruebas de estrés sobre las redes y equipamiento, verificación de los planes de contingencia (Aires, 2005).

Cada iteración de ciclo de vida se desarrolla bajo dos disciplinas:

### **Disciplina de Desarrollo:**

Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.

Requerimientos: Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.

Análisis y Diseño: Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.

Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.

Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

### **Disciplina de Soporte:**

Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.

Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.

Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.

Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto



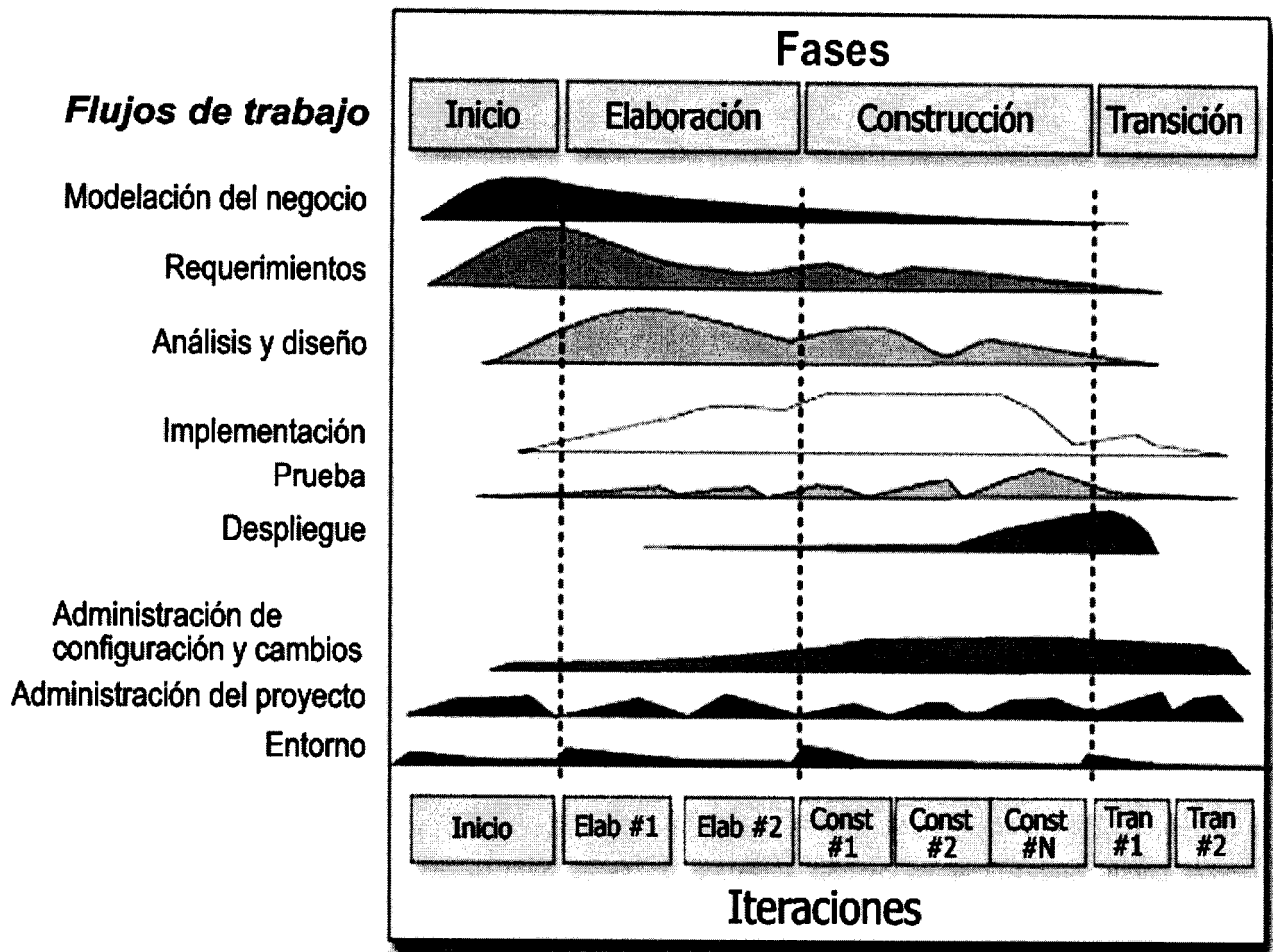


Ilustración 7 Flujos de trabajo de RUP

### 2.4.3 Metodología seleccionada

El proyecto de elaborar el Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales, tiene como características semejantes a las de aquellos proyectos para los cuales la metodología de Programación Extrema es ideal:

- a. En el pequeño equipo está incluido el cliente y el responsable del proyecto
- b. La elaboración se realizará a partir de las historias de usuarios.

- c. Se realizarán pruebas de aceptación para garantizar que el código hace lo que debe.
- d. Se plantea el desarrollo por mini-versiones, que deben ofrecer algo útil al usuario final.
- e. Hacer lo mínimo imprescindible de la forma más sencilla posible.
- f. Debe mejorarse el código base con que nos crucemos.
- g. Debe tenerse siempre una versión del proyecto que funcione.
- h. Se debe mantener un ritmo constante que permita alcanzar los objetivos propuestos.

A simple vista, esta podría parecer la metodología ideal sobre la cual basar el desarrollo del proyecto. Pero para lograrse los objetivos planteados, el proceso debe ser capaz de:

- a. Definir un producto con el que los beneficiarios estén de acuerdo (aunque los requerimientos puedan variar)
- b. Proponer una arquitectura inicial.
- c. Estimar los recursos iniciales para el desarrollo.
- d. Definir las herramientas a utilizar en cada fase.
- e. Definir los posibles escenarios de trabajo.
- f. Obtener un sistema de calidad en un tiempo acotado.
- g. Capacitar a los usuarios en el uso de la nueva herramienta.
- h. Hacer pruebas de estrés sobre el equipamiento y el software.

Como se puede ver, la lista de tareas anterior podría distribuirse dentro de las fases de desarrollo de la metodología RUP que fue descrita anteriormente.

Después de ver las características que presenta el proyecto y estudiar a profundidad dos de las metodologías más usadas en la actualidad; hemos concluido que desarrollaremos la aplicación basándonos en los principios que propone RUP. Esto, sin embargo, no impide que podamos aplicar los principios que plantea XP sobre fase de programación, haciendo pruebas constantes al código para ver si se obtienen los resultados deseados.

No obstante las ventajas que brinda RUP, el CMS seleccionado presenta una dificultad respecto a la documentación: a pesar de ser de código abierto, los diagramas con el diseño de la base de datos y de la arquitectura interna, no aparecen publicados, y aunque sí existe información sobre cómo usarlo, la comunicación entre sus componentes, el acceso a la base de datos, la interacción entre los objetos internos, las clases controladoras, interfaces y entidades, son desconocidas.

Por lo tanto:

La documentación resultante incluirá los artefactos que puedan ser elaborados teniendo en cuenta la dificultad anterior, excluyendo el diseño de la base de datos del CMS y los detalles de arquitectura referentes a sus interioridades.

“Los artefactos (...) se consideran los necesarios para apoyar la construcción de software, y que una vez terminado el producto se puedan usar para entender lo que se ha construido y sirva de apoyo a los posibles cambios y mejoras del producto”. (Gainza, 2008).

**Tabla 1 Documentación para los flujos de trabajo de diseño e implementación**

Flujos de trabajo	Artefactos	Entregables si/no
Diseño	Diagrama de clases (paquetes)	si
	Especificación de las clases	si
	Diagramas de interacción(secuencia)	si
	Diseño de la base de datos(lógico)	si
	Documento de arquitectura (actualizado)	si
	Registro de alternativas importantes	si
Implementación	Diagrama de componentes	si
	Documento de arquitectura (actualizado)	si
	Registro de alternativas importantes	si

Ante esta situación el CMS se tomará como un paquete en sí mismo a la hora de representar los componentes de nuestro sistema. Y será tratado como una gran caja negra a la cual se la harán peticiones para procesar sus respuestas.

### 2.5 Lenguaje de modelación seleccionado

Dentro de los lenguajes de modelación de procesos, el más general es el UML, pues permite modelar sistemas de software, hardware, organizacionales y sistemas de fabricación industrial, entre otros. Su importancia radica en que permite captar una idea para comunicarla posteriormente a quien esté involucrado en el proceso de desarrollo, mediante un conjunto de diagramas y símbolos (Schmuller, 2000).

Este se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos. Permite además captar información sobre las estructuras estáticas y el comportamiento dinámico de un sistema. Las características que listamos a continuación, lo hacen el lenguaje de modelado ideal para utilizarse en el desarrollo de cualquier sistema.

Características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación para construir modelos precisos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propio de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.

- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se emplea en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.
- Mejora los tiempos totales de desarrollo en un 50%
- Permite establecer conceptos y artefactos ejecutables
- Encamina el desarrollo escalado de sistemas complejos de misión crítica
- Brinda mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

### 2.6 Herramienta CASE utilizada para la modelación del sistema

#### 2.6.1 Enterprise Architect

Es una potente herramienta CASE<sup>17</sup> diseñada para una gran gama de usuarios, incluyendo Ingenieros de Software, Analistas de Negocios, Arquitectos de Sistemas, que estén interesados en la construcción de software mediante el uso de la Programación Orientada a Objetos.

Este asistente provee al usuario de un entorno intuitivo, donde la creación de diagramas UML a través de simples operaciones, facilita el análisis y el diseño de sistemas. Permite la generación de código y la ingeniería inversa en 10 lenguajes de programación orientados a objetos (Sparx Systems, 2007).

#### 2.6.2 Rational Rose

Esta es otra poderosa herramienta CASE, utilizada para modelar sistemas antes de escribir código alguno y al igual que Visual Paradigm permite capturar a tiempo errores en el sistema, mientras su

---

<sup>17</sup> Computer Assisted Software Engineering en inglés y significa Ingeniería de Software Asistida por Computadoras

corrección es aún barata. Se guía por la metodología RUP y brinda soporte para el desarrollo de cada una de sus fases.

Ambas herramientas presentan poderosas funcionalidades para el desarrollo de modelos de sistemas, pero la facilidad de uso, la ligereza y las ventajas que brinda Enterprise Architect en cuanto a la interacción con el usuario, superan las versiones de RUP disponibles. Además, tiene incluida de versión 2.1 de UML, lo que permite estar actualizados sobre los avances en este importante lenguaje de modelado. Por ello decidimos adoptar la Enterprise Architect como nuestra herramienta CASE para el desarrollo del portal.

### **2.7 Otras herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación propuesta**

#### **2.7.1 Macromedia Dreamweaver 8**

Es un editor de páginas web versátil, pues posee una gran cantidad de funcionalidades que facilitan la construcción y el diseño de páginas web. Entre las características más importantes que este software nos brinda es que cuenta con un amplio soporte para la utilización de CSS, consiguiendo resultados muy interesantes. Tiene una comunidad de usuarios amplia y su documentación interna es tan buena como la que está publicada en línea (Adobe Systems, 2006).

#### **2.7.2 Adobe Photoshop CS2**

Software para el trabajo con imágenes y la creación de diseños gráficos. Es una herramienta potente creada por Adobe Systems, que se ha ido imponiendo por sus características de trabajo. Brinda muchas funciones útiles para el diseño y su curva de aprendizaje es muy alta (Adobe Systems, 2007).

#### **2.7.3 EMS SQL Manager 2005 for MySQL**

Es una herramienta que permite el trabajo directo con el gestor de base de datos MySQL, lo que facilita el trabajo con los datos de la aplicación. Esta brinda funcionalidades como la de salvar los datos que permite exportarlos a un archivo y a partir de él, reconstruir la base de datos si es necesario. Permite también hacer reportes, crear y editar tablas, conectarse a varios servidores a la vez entre otras facilidades que lo hacen muy apetecible para la administración de bases de datos.

### 2.8 Conclusiones parciales

- El CMS eZ publish, como herramienta de gestión de contenidos, es robusto, confiable y versátil; por tanto resulta excelente para el desarrollo de una solución viable y eficiente.
- Las condiciones que impone el CMS seleccionado, obliga a hacer un uso combinado de las características de RUP para la modelación y de XP para la programación, que mejor se adapten a nuestras necesidades, de manera que podamos sacar el máximo provecho de ambas.
- Las herramientas de diseño, gestión de bases de datos, modelación y programación web escogidas, son adecuadas para apoyar la concepción y construcción del Portal de Noticias del Programa Nacional de ciencia de Materiales.
- Se hace necesario estudiar los procesos relacionados con el objeto de estudio, para identificar sus partes y determinar que características debe y no debe tener nuestra aplicación. Esto permitirá organizar el proceso de construcción, lo que se revertirá en ahorro de tiempo y recursos.

### Capítulo III Presentación de la solución

#### 3.1 Introducción

Una vez seleccionadas las herramientas y las metodologías a utilizar; se hace imprescindible modelar la solución en términos ingenieriles, de manera que se construya una guía con lineamientos sólidos, para obtener un buen rendimiento del esfuerzo empleado en su implementación.

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución y se realiza un análisis de los procesos que implica la publicación de información referente al Programa Nacional de Ciencia de Materiales. Además se describen los procesos del dominio que tienen que ver con el objeto de estudio, se modela la solución, se identifican los actores y trabajadores, así como los casos de uso correspondientes. También se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que debe satisfacer el sistema y se analiza la información se será manejada dentro del mismo.

#### 3.2 Entorno donde trabajará el sistema

La Universidad de La Habana, perteneciente al Ministerio de Educación Superior (MES), concentra en torno suyo un grupo de centros de estudios donde se desarrollan importantes investigaciones científicas. El Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE) es el más grande de ellos en cuanto al contenido de trabajo, y como parte del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), se le asignó la tarea de coordinar el Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica “Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada”.

Este programa aglutina un número considerable de proyectos de mediana y gran envergadura, en un grupo de centros de investigación en instituciones en todo el país. Previa su puesta en marcha, estos proyectos son sometidos a evaluación por un grupo de expertos y finalmente pueden resultar aprobados o no por el director jefe del programa, que en este caso es el propio director del IMRE.

El Grupo de Expertos, lo constituyen investigadores especializados en diferentes temas de la Ciencia de Materiales; que juegan el rol de expertos al evaluar los aspectos de cada propuesta de proyecto, pero a la vez pueden ser investigadores que trabajen en un proyecto determinado e incluso pueden actuar como jefes en uno de ellos.



La información que se genera en el programa, a partir del trabajo de sus miembros, es manejada por el Secretario del Programa, persona encargada del control de cada etapa de los proyectos y los resultados obtenidos. Además, este se encarga de divulgar el resto de las informaciones supervisado por el subdirector de investigaciones del IMRE, utilizando medios como el correo electrónico, carteles, anuncios gráficos o comunicaciones verbales o escritas.

La publicación de artículos y resultados, en las revistas internacionales que lo permiten, la realizan independientemente los investigadores de la forma que pueden si seguir un proceso establecido para ello. La única guía que tienen es la del formato que se debe usar a la hora de colocar una información en línea para someterla a su aprobación.

Cuando se habla de proyectos, nos referimos a los más de 30 proyectos que se atienden en el programa como promedio cada año, y las perspectivas de crecimiento indican que será mucho mayor esta cifra, debido al empuje que brinda el programa a las investigaciones en Ciencia de Materiales. Es por ello que la información se vuelve en muchos casos difícil de manejar y se dificulta su divulgación a las personas que trabajan fuera del IMRE o que están en el exterior.

### **3.2.1 Conceptos y eventos principales del entorno**

**Programa de Ciencia e Innovación Tecnológica “Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada”:** Programa creado por el CITMA para agrupar y organizar las principales investigaciones sobre la Ciencia de Materiales a nivel Nacional.

**Proyecto:** Es un plan de trabajo para realizar investigaciones sobre Ciencia de Materiales que pertenece al PNCIT-NMMA y tiene como objetivo la obtención de resultados científicos que permitan solucionar un problema determinado.

**Investigador:** Persona que realiza investigaciones sobre Ciencia de Materiales y puede pertenecer o no a un proyecto del programa. Tanto los subdirectores como el director del IMRE son investigadores que tienen su función bien definida dentro del programa.

**Secretario/a:** Investigador/a del IMRE encargado/a de manipular y controlar la información relativa al programa, así como aquella en la que se reflejan los avances de cada uno de los proyectos que contenga. Tiene a su cargo también el control del cumplimiento de las tareas de cada proyecto para determinar la asignación de los presupuestos.

**Grupo de Expertos:** Grupo de investigadores con un grado elevado de conocimientos en su especialidad que evalúa si un proyecto puede llevarse a efecto o no. El director del programa, que es también el director del IMRE, tiene la potestad de aprobar o no un proyecto de acuerdo con la evaluación de los expertos y los intereses del Programa.

**Información:** Son todos aquellos documentos que se originan como resultado de las investigaciones de los proyectos del Programa o que sirven para divulgar eventos que se realizarán en este marco. Estos pueden ser artículos, patentes, premios, o convocatorias a becas, reuniones, nuevos proyectos, cursos y ferias.

### **3.2.2 Modelo de dominio propuesto**

Ante la carencia flujos de información interconectados, reglas de funcionamiento, la imposibilidad de determinar subsistemas y el solapamiento de responsabilidades; no es posible modelar el sistema como un negocio. Es por ello que se hace necesario utilizar un modelo de dominio, para que puedan apreciarse con más facilidad las relaciones existentes entre cada una de las entidades y se pueda expresar el contexto del sistema de forma utilizable para los desarrolladores de programas (Ciudad Ricardo, y otros, 2007).

Con esta modelación, se desea mostrar los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema que se quiere desarrollar. Esto ayudará a los usuarios, clientes y desarrolladores a utilizar un vocabulario común, y a entender el entorno en que se ubicará el sistema. Este modelo contribuirá posteriormente a identificar algunas de las clases que se utilizarán y a capturar correctamente los requisitos, así como a tener un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio.

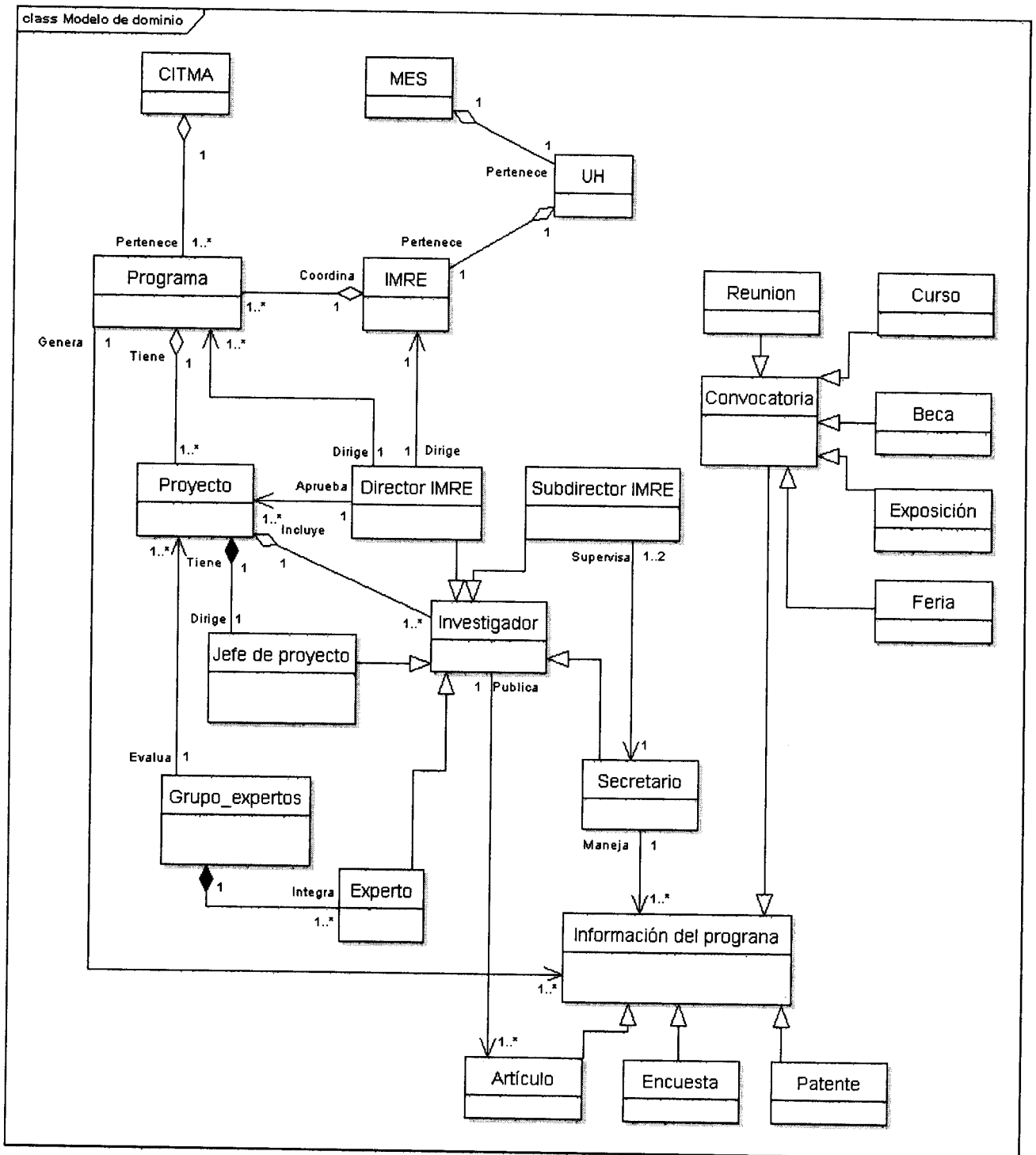


Ilustración 8 Diagrama de clases del Modelo de dominio

### 3.3 Requerimientos funcionales

Los requisitos funcionales, responden a la pregunta de ¿Qué debe hacer el sistema para dar cumplimiento a los objetivos planteados? La respuesta a dicha pregunta será un conjunto de funcionalidades que el sistema deberá brindar. Estas incluyen funcionalidades transparentes al usuario y aquellas que necesitarán de una interacción directa con el mismo.

**RF 1.** Dar de alta a nuevos usuarios.

- 1.1 Solicitar nombre, apellidos, un nombre de usuario, una contraseña, su dirección de correo y una firma digital.
- 1.2 Solicitar de manera opcional una foto.
- 1.3 Seleccionar si desea o no recibir suscripciones cuando se agregue nuevo contenido o se edite un boletín.

**RF 2.** Realizar búsqueda de información

- 2.1 Debe devolver una lista con vínculos a la información relacionada con la palabra buscada.
- 2.2 Debe mostrar el número de coincidencias encontradas.
- 2.3 Debe mostrar una descripción del tipo de información encontrada.

**RF 3.** Generar nueva contraseña.

- 3.1 Debe solicitar el correo y enviar un mensaje con la nueva contraseña y un vínculo para editarla.

**RF 4.** Autenticar usuario

- 3.1 Debe solicitar usuario y contraseña.
- 3.2 Debe permitir al usuario cerrar su sesión en cualquier momento.

**RF 5.** Contactar con administrador.

4.1 Debe proveer encuestas para recibir retroalimentación sobre aspectos del sistema.

4.2 Debe permitir enviar sugerencias al administrador por parte de los usuarios que así lo consideren necesario.

**RF 6.** Agregar elementos favoritos a su sesión.

5.1 Al usuario registrado se le debe permitir seleccionar artículos favoritos y guardarlos en su sesión.

5.2 Debe tener una carpeta con sus selecciones.

**RF 7.** Editar datos de usuario

7.1 Debe permitir al usuario cambiar su contraseña del sistema.

7.2 Debe permitir configurar la forma que recibirá las notificaciones sobre nuevos contenidos.

**RF 8.** Enviar artículo por correo

8.1 Debe permitir al usuario enviar el artículo a algún buzón de correo.

8.2 Debe solicitar el nombre del usuario, su correo, el correo de destino, el nombre del destinatario

**RF 9.** Guardar versión para imprimir

9.1 Debe permitir crear una versión imprimible, para guardarse o mandarse a imprimir en otra ocasión.

**RF 10.** Gestionar información del programa.

10.1 Debe permitir crear nueva sesiones de información.

10.2 Debe permitir agregar archivos multimedia como imágenes, sonido, animaciones e imágenes.

10.3 Debe permitir a crear noticias y encuestas.

10.4 Debe permitir editar noticias ya creadas.

10.5 Debe permitir determinar la fecha en que será publicada una noticia.

10.6 Debe permitir guardar versiones de la información para evitar pérdidas.

10.7 Debe permitir eliminar noticias que se deseen dejar de publicar.

10.8 Debe permitir generar una versión para imprimir de la información que se esté viendo.

**RF 11.** Gestionar usuarios.

11.1 Debe permitir modificar la información del usuario en caso de que sea necesario.

11.2 Debe permitir crear o modificar roles.

11.3 Debe permitir controlar los permisos de cada usuario.

### **3.4 Requerimientos no funcionales**

Los requerimientos que no determinan el comportamiento de la aplicación, son aquellas propiedades que el producto deberá tener en cuanto a su interfaz gráfica, portabilidad, eficiencia, seguridad, funcionalidad, equipamiento y programas necesarios.

**RNF 1.** Interfaz gráfica

- Debe tener un diseño sencillo, ligero y ameno.
- Debe tener paginación de búsqueda y listados.

- Identificaciones de colores y formato con acciones del sistema.
- Debe brindar una curva de aprendizaje corta.
- Debe ser sobrio sin ser aburrido y brindar una interacción fluida con el usuario.

### **RNF 2. Portabilidad**

- Debe ser multiplataforma.

### **RNF 3. Eficiencia**

- Debe ser capaz de responder a las peticiones del usuario en un tiempo breve.
- Debe ser capaz de realizar búsquedas en pocos segundos.

### **RNF 4. Seguridad**

- Debe permitir controlar el acceso a los recursos privados del sistema.
- Debe brindar funcionalidades acorde con el nivel de acceso de cada usuario activo.
- Debe garantizar la integración de los datos tras cada acción que se realice sobre ellos.

### **RNF 5. Funcionalidad**

- Debe tener una navegabilidad intuitiva y facilitar la movilidad del usuario por el contenido.
- Debe mantener el contenido actualizado.

### **RNF 6. Equipamiento necesario**

- Debe montarse sobre un servidor diseñado para proporcionar hospedaje a sitios web.

### **RNF 7. Programas necesarios**

- Debe montarse la base de datos sobre un gestor MySQL.
- Debe correr sobre un servidor Apache de versión 1.3.33 con PHP 4.3.1

### 3.5 Descripción de la solución propuesta

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, debemos construir un portal de noticias que cumpla con los requerimientos solicitados. Este servirá como herramienta para la creación y publicación de noticias en esta propuesta inicial.

Los servicios principales que brindará el sistema serán:

- La publicación de noticias
- Búsqueda de información.
- La gestión de los usuarios registrados.

#### 3.5.1 Descripción de los actores del sistema

Tabla 2 Descripción de los actores del sistema

Actores	Justificación
Usuario	Representa una persona que navega hacia una página del sistema sin estar registrado en el mismo, con los privilegios básicos.
Usuario registrado	Es el usuario que ha sido admitido en el sistema y puede acceder con un usuario y una contraseña a su sesión personal, donde podrá hacer lo mismo que un usuario y además tener su propia carpeta de artículos favoritos.
Autor	Usuario registrado en el sistema que tiene permitido crear noticias y suministrar información desde la interfaz de administración.
Editor	Usuario con privilegios avanzados que puede suministrar información, gestionar usuarios, y decide si se publica o no una información y cuando debe hacerse.
Administrador	Es la persona con privilegios plenos en el sistema encargado de las tareas de mantenimiento y el control total, subordinado a los intereses del Editor.



### 3.5.2 Vista de gestión del modelo

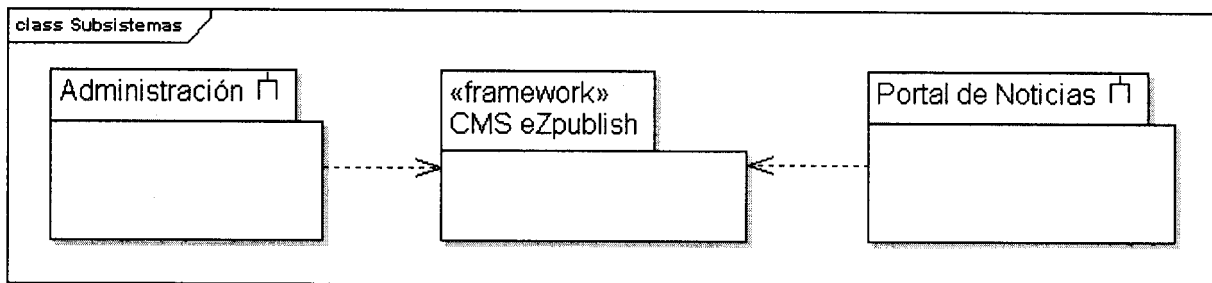


Ilustración 9 Vista de gestión del modelo

### 3.5.3 División en Subsistemas

- Subsistema de administración
- Subsistema del Portal de Noticias
- Subsistema de la plataforma de eZ Publish

**El subsistema de Administración** abarca la gestión de los usuarios, la información, el contenido multimedia, los permisos, roles y políticas del sistema.

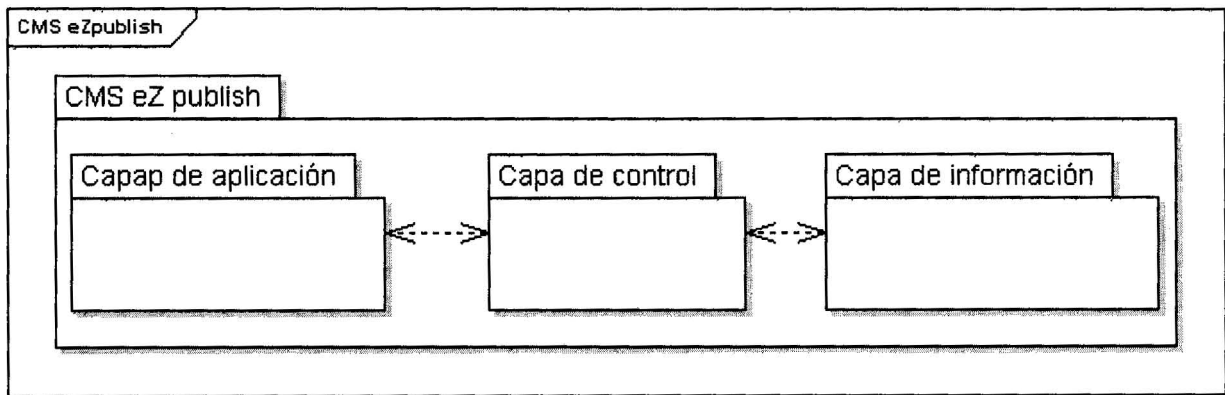
**El subsistema del Portal de Noticias** comprende la navegación por los contenidos publicados, la búsqueda de información y la parte pública del portal.

**El subsistema de la plataforma de eZ publish**, contiene el núcleo del sistema, los módulos y las librerías; que se encargan de la manipulación del contenido, los datos y el control de acceso.

### 3.5.4 Listado de casos de uso por subsistemas

#### Subsistema de la plataforma eZ Publish

Este paquete representa la organización del CMS eZ publish, que se divide en tres capas: la capa de aplicación, el núcleo del sistema y las librerías.



**Ilustración 10 Arquitectura en capas de eZ publish**

**La capa de aplicación** es aquella donde se realizó el mayor parte del trabajo. Esta capa contiene la parte lógica de la aplicación y determina los elementos del diseño y contenido que se incluyen en las páginas. Entre ellos tenemos los iconos, las imágenes, las plantillas de estilos en cascada y el código JavaScript utilizado para la construcción de las interfaces gráficas de usuario (GUI<sup>18</sup>).

Esto tiene su base en la estructura de eZ, que presenta un lenguaje interpretado, conocido popularmente como eZscript, con el cual se hace toda la programación de cualquier aplicación que se desee construir con esta plataforma de desarrollo. Estos códigos tienen la extensión ".tpl", por lo que son llamados también plantillas.

En los tpl se pueden incluir trozos de código PHP pero no fue necesario hacerlo, pues las funcionalidades que brinda el CMS fueron suficientemente completas como para resolver las situaciones que se presentaron. Los TPL normalmente contienen código HTML embebido para darle forma al contenido en la página cliente, aunque pueden tener también referencias a otros eZscripts y código JavaScript. En ellos se programó el acceso a la base de datos y la interacción con el navegador.

Esta interacción se realizó a través de las funciones de las vistas (view) y las funciones de consulta (fetch) que presentan los módulos en la capa de control. Aunque se explicará posteriormente el funcionamiento de dichos módulos, debe puntualizarse que cada uno de ellos tiene funciones "fetch" para poder hacer las consultas a la base de datos y poder cargar los elementos de contenido que se

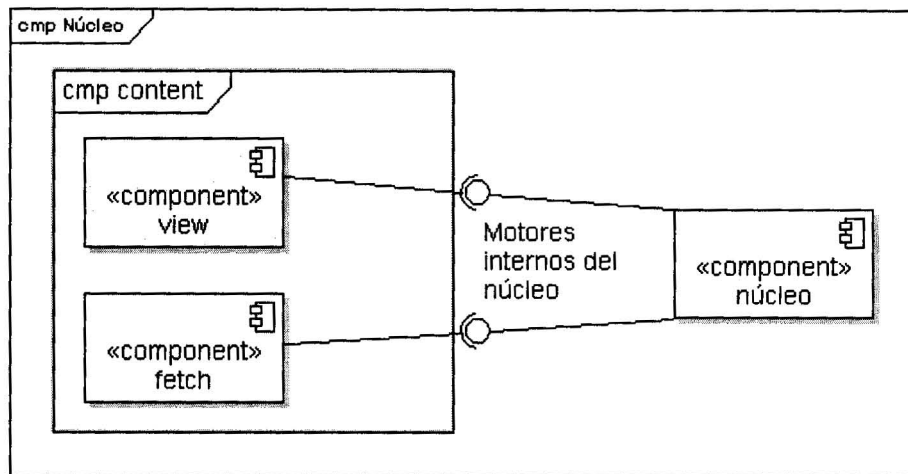
<sup>18</sup> Graphic User Interface

almacenan en ella. Esto nos permitió una abstracción total con respecto al lenguaje de consultas de MySQL concentrándonos en el tipo de información que deseábamos utilizar, mostrar o modificar.

Las funciones “view” son, por otra parte, las que nos permitieron la comunicación con la interfaz web, pues brindan al sistema la capacidad de mostrar elementos de diseño en la página cliente resultante; optimizando las imágenes, el tipo del texto, las animaciones, los videos y en general cada elemento gráfico que queramos insertar en la página que se mostrará al usuario en el navegador.

La información de cada instancia de las estructuras de contenido o clases, se muestra mediante la programación de scripts de contenido completo (full) y contenido resumen (line). Estos permiten gestionar en el momento en que se ejecuta la aplicación, cuantos datos se muestran al usuario del total que puede contener una estructura. Son programados también en el eZscript, pero tienen la peculiaridad de que deben hacerse en dúos, para permitir al sistema mostrar la versión resumida de una clase o la completa en función de la vista que se utilice.

**La capa de control** contiene el núcleo del sistema, que podríamos considerarlo como el corazón del CMS. Este recibe solicitudes de los módulos, bombea peticiones a la base de datos a través de las librerías, y recibe la información correspondiente; bombeándola hacia el módulo que finalmente la mostrará en el navegador según se haya programado. La función principal de esta capa, es encargarse del trabajo con la información a bajo nivel, permitiéndole a los desarrolladores abstraerse de los detalles de conexión y acceso, y concentrarse en el contenido y como mostrarlo.



**Ilustración 11 Comunicación entre el núcleo y un módulo**

Esta capa también contiene los módulos que brindan la interfaz HTTP necesaria para comunicarse vía web con el resto de la plataforma; aunque no dependen para nada del núcleo del sistema pues son independientes de él. Además, la variedad de módulos incorporados al sistema, brinda múltiples funcionalidades, lo que lo hace un CMS muy completo. Los módulos están compuestos por dos componentes: las *vistas* y las funciones *fetch* que ya mencionamos con anterioridad y continuaremos describiendo.

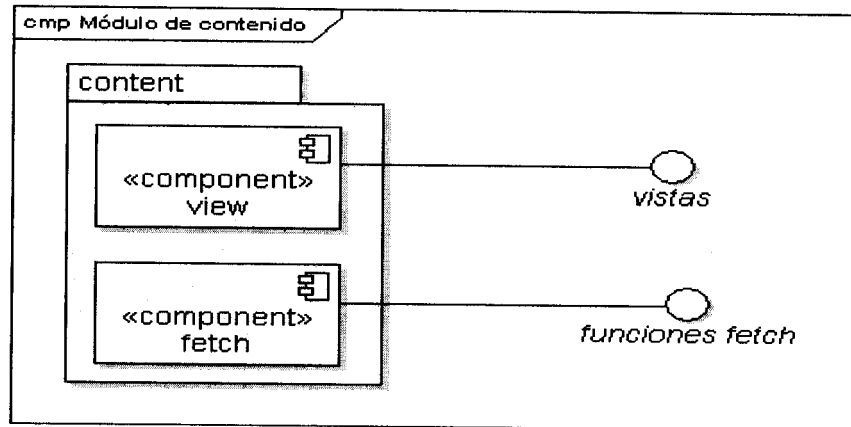
- Vistas

La vista es la interfaz que brinda cada módulo para trabajar con los elementos visuales que se relacionan con cada contenido del sistema.

- Funciones fetch

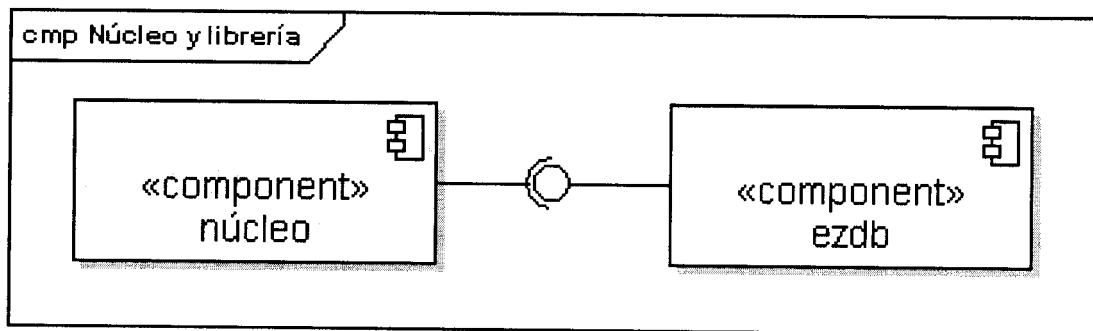
Las funciones fetch son la interfaz que le permiten al módulo hacer uso de las librerías, a través del núcleo, para extraer información de la base de datos.

La forma en que se establece esa conexión entre los módulos, y las librerías a través del núcleo, es desconocida. La documentación sólo permite saber cómo usar las interfaces de los módulos y las funciones que brindan para obtener información y mostrarla.



**Ilustración 12 Módulo de contenido, el más importante y usado de todos**

El tercer elemento fundamental de esta capa son las librerías, que son los cimientos donde se erige el CMS, pues se encargan del acceso a los datos, de la ubicación de los contenidos gráficos dentro de la estructura de carpetas y el procesamiento de estos antes de ser mostrados por los módulos en el navegador. Las librerías consisten en componentes reutilizables de propósito general programados en PHP interconectados con el núcleo pero independientes de él.



**Ilustración 13 Comunicación entre la librería ezdb y el núcleo**

La **capa de información** contiene la base de datos, donde se ubica la información relativa a los contenidos del portal. En eZ publish toda la información que se muestra en forma de texto, es almacenada como datos: las estructuras, los vínculos, el texto, los nombres de usuario, las contraseñas, los nombres de las secciones, etc. Lo único que no se almacena en la base de datos son las imágenes y archivos en general, por una cuestión de optimización de su desempeño, además de que permite una reducción dramática del tamaño de la base de datos. Otro motivo es que el sistema de archivos es mucho más rápido que la base de datos cuando se trata de almacenar o devolver este tipo de archivos (eZ Systems, 2005).

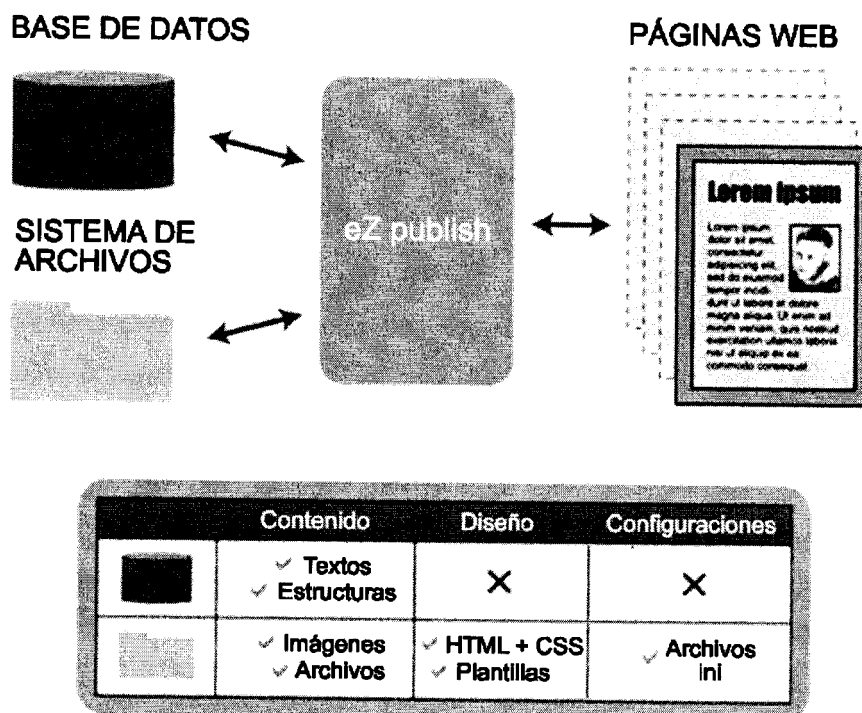


Ilustración 14 Descripción de la distribución del contenido en eZ publish

### Subsistema del Portal de noticias

- Buscar información
- Autenticar usuario
- Darse de alta en el sistema.

- Agregar artículo favorito.
- Generar contraseña.
- Editar contraseña.
- Editar suscripción.
- Enviar artículo por correo.
- Contactar con administrador.
- Generar versión imprimible.

### **Subsistema de administración**

- Gestionar usuarios
- Gestionar contenido

Existe una peculiaridad con los casos de uso del subsistema de administración, y debe puntualizarse que no fueron modelados como parte del desarrollo de este sistema. Se mencionan por un formalismo que ayuda a comprender como se distribuyen las responsabilidades por los subsistemas pero no formará parte de las descripciones ni se verán modelados en diagramas de casos de uso. Estos están intrínsecamente ligados el funcionamiento del CMS y no es nuestro objetivo adentrarnos en la ingeniería interna de sus funcionalidades.

3.5.5 Diagrama de casos de uso del paquete del Portal de Noticias

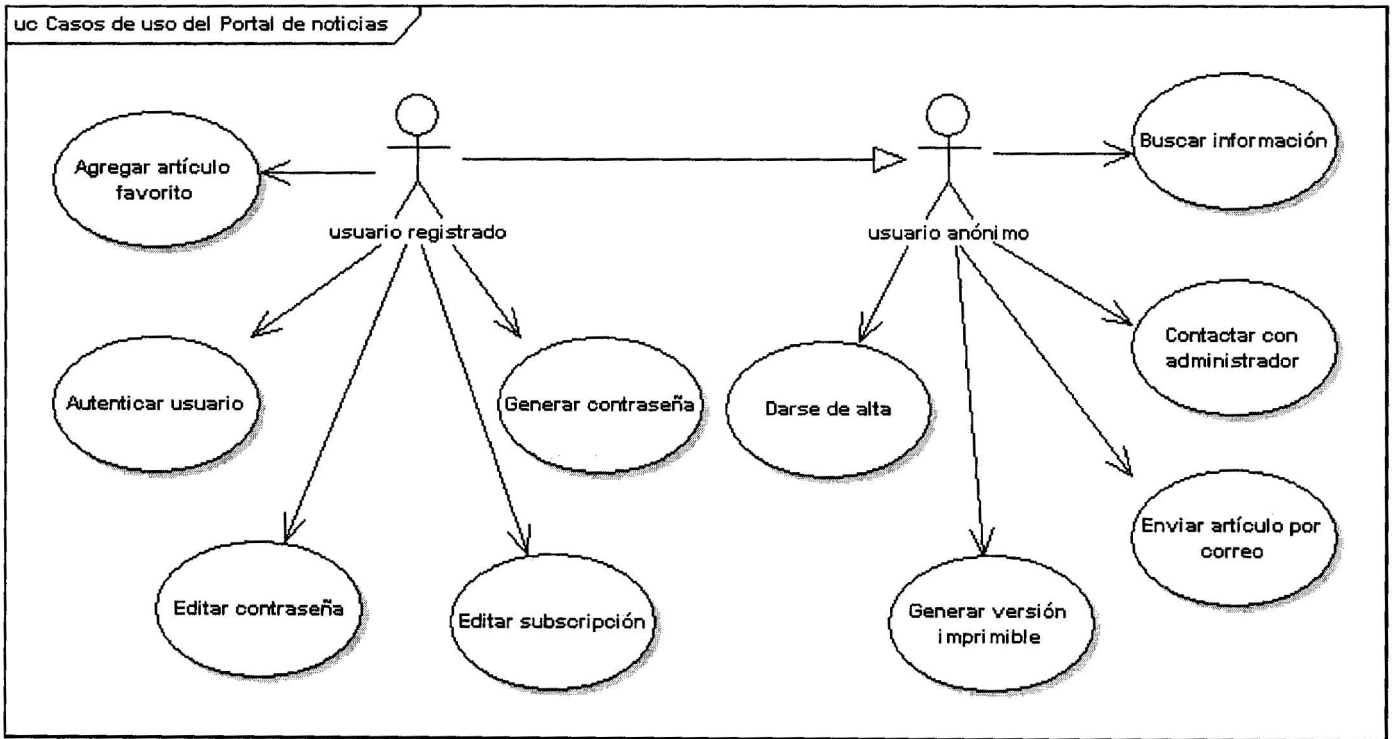


Ilustración 15 Diagrama de Casos de uso del sistema Portal de Noticias

3.5.5.1 Resúmenes de los casos de uso

<b>CU-1</b>	Darse de alta
<b>Actor</b>	Usuario anónimo
<b>Descripción</b>	El usuario se registra en el sistema
<b>Referencia</b>	RF 1

Tabla 3 Resumen del caso de uso Darse de alta



<b>CU-2</b>	Buscar información
<b>Actor</b>	Usuario anónimo
<b>Descripción</b>	El usuario busca las publicaciones que contengan la palabra buscada
<b>Referencia</b>	RF 2

**Tabla 4 Resumen del caso de uso Buscar información**

<b>CU-3</b>	Generar contraseña
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario suministra su correo y se le envía la nueva contraseña generada automáticamente
<b>Referencia</b>	RF 3

**Tabla 5 Resumen del caso de uso Generar contraseña**

<b>CU-4</b>	Acceder al sistema
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario escribe su nombre de usuario y su contraseña y accede a su sesión personal.
<b>Referencia</b>	RF 4

**Tabla 6 Resumen del caso de uso Acceder al sistema**

<b>CU-5</b>	Contactar con administrador
<b>Actor</b>	Usuario anónimo
<b>Descripción</b>	El usuario escribe un mensaje que es almacenado en el sistema para ser visto por el administrador.
<b>Referencia</b>	RF 5

**Tabla 7 Resumen del caso de uso Contactar con administrador**

<b>CU-6</b>	Agregar artículo favorito
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario debe seleccionar un artículo y agregarlo a sus favoritos

<b>Referencia</b>	RF 6
-------------------	------

**Tabla 8 Resumen del caso de uso Agregar artículo favorito**

<b>CU-7</b>	Editar contraseña
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario debe poder cambiar su contraseña.
<b>Referencia</b>	RF 7

**Tabla 9 Resumen del caso de uso Editar datos**

<b>CU-8</b>	Enviar artículo por correo
<b>Actor</b>	Usuario anónimo
<b>Descripción</b>	El usuario debe seleccionar un artículo y enviarlo a un buzón de correo que debe especificar
<b>Referencia</b>	RF 8

**Tabla 10 Resumen de caso de uso Enviar artículo por correo**

<b>CU-9</b>	Generar versión imprimible
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario debe seleccionar un artículo y al hacer clic en el vínculo correspondiente mostrarse una página que pueda ser impresa si lo desea o guardarla para luego.
<b>Referencia</b>	RF 9

**Tabla 11 Resumen del caso de uso Generar versión imprimible**

<b>CU-10</b>	Editar suscripción
<b>Actor</b>	Usuario registrado
<b>Descripción</b>	El usuario debe poder cambiar sus suscripciones.
<b>Referencia</b>	RF 7

**Tabla 12 Resumen del caso de uso Editar suscripción**

### 3.5.5.2 Expansión de los casos de uso significativos

**Descripción del caso de uso Darse de alta.**

<b>Caso de uso:</b>	Darse de alta
<b>Actor(es):</b>	Usuario anónimo
<b>Propósito:</b>	Permitir al usuario registrarse en el sistema y tener la información necesaria para crear su sección.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando un usuario quiere registrarse en el sistema, escoge la opción "Nuevo registro "
<b>Referencias:</b>	RF 1
<b>Precondiciones:</b>	El usuario navega hacia una página del portal.

The screenshot shows a web page titled "Registrar" with a date of "30 junio 2008". The main heading is "Registro del usuario". The form contains the following fields and elements:

- A:** Nombre (Name)
- B:** Apellidos (Surnames)
- C:** Cuenta del usuario / ID de usuario: 687
- D:** Contraseña (Password)
- E:** Confirmar contraseña (Confirm password)
- F:** E-mail
- G:** Firma (Signature)
- H:** Nueva imagen para cargar (New image to upload)
- I:** Texto alternativo para la imagen (Alt text for image)
- J:** Suscribirse para recibir un e-mail cada vez que se adicione información (Subscribe to receive an email every time information is added)
- K:** Suscribirse por e-mail cada vez que se edite un Boletín (Subscribe by email every time a newsletter is edited)

On the left side, there is a navigation menu with categories like "Inicio", "Nanomundo", "Corámicas", "Polímeros", "Semiconductores", "Magnetismo", "Porosos", and "Capas delgadas". Below this, there are links for "Autores", "Enlaces", and "Temas de Hoy". A "Visitante" section offers options like "Hacer Login", "Nuevo registro", and "¿Olvidó su contraseña?".

Ilustración 16 Pantalla 1

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario elige la operación a realizar (O)	2. El sistema muestra la Pantalla1
3. En dicha pantalla el usuario escribe el	4. El sistema actualiza la base de datos con la

<p>nombre (A), sus apellidos (B), el nombre de usuario deseado(C), su contraseña (D), la repite (E) y escribe su correo electrónico (F), Si desea puede escribir una firma digital para su seguridad (G), y puede suministrar una foto (H), un texto para la foto (I), seleccionar si desea subscribirse para recibir información (J) y boletines (K).</p>	<p>nueva información.</p>
<b>Cursos alternos</b>	

**Registro del usuario**  
**La entrada no es válida**

- Nombre: Entrada obligatoria.

**La entrada no es válida**

- Apellidos: Entrada obligatoria.

**La entrada no es válida**

- Cuenta del usuario: El nombre de usuario debe ser especificado.

**Nombre**

**Apellidos**

**Cuenta del usuario**  
**ID de usuario:**  
 687

**Nombre del usuario:**  **Contraseña:**  **Confirmar contraseña:**  **E-mail:**  as@uci.cu

**Ilustración 17 Pantalla 2**

1. Si falta el nombre, los apellidos, usuario o alguna combinación de estos o todos se muestra información sobre el error al comienzo del formulario.

**Registro del usuario**  
**La entrada no es válida**

- Cuenta del usuario: Las contraseñas no coinciden.

**Nombre**  
 Abel

**Apellidos**  
 Rodríguez

**Cuenta del usuario**  
**ID de usuario:**  
 687

**Nombre del usuario:**  arv **Contraseña:**  \*\*\* **Confirmar contraseña:**  \*\*\* **E-mail:**  as@uci.cu

**Ilustración 18 Pantalla 3**

2. Si las contraseñas no coinciden, se muestra información sobre el error al comienzo del formulario.

**Registro del usuario**  
**La entrada no es válida**

- Cuenta del usuario: La dirección electrónica no es válida.

**Nombre**  
 Abel

**Apellidos**  
 Rodríguez

**Cuenta del usuario**  
**ID de usuario:**  
 687

**Nombre del usuario:** arv    **Contraseña:** \*\*\*    **Confirmar contraseña:** \*\*\*    **E-mail:** asuci.cu

**Ilustración 19 Pantalla 4**

3. Si el correo no tiene el formato adecuado, se muestra información sobre el error al comienzo del formulario.

<b>Poscondiciones:</b>	Se actualiza la base de datos con el nuevo usuario registrado pero sin activarse.
------------------------	---

Tabla 13 Expansión del caso de uso Darse de alta

**Descripción del caso de uso Buscar información.**

<b>Caso de uso:</b>	Buscar información
<b>Actor(es):</b>	Usuario anónimo
<b>Propósito:</b>	Permitir al usuario encontrar con facilidad una información, si está disponible, para que pueda ir directamente a donde desea.
<b>Resumen:</b>	Se inicia cuando un usuario desea buscar una palabra dentro de la información del sitio, escribe la palabra sobre la que desea buscar datos y selecciona el vínculo de buscar.
<b>Referencias:</b>	RF 2
<b>Precondiciones:</b>	El usuario navega hacia el sistema y se encuentra en alguna página.

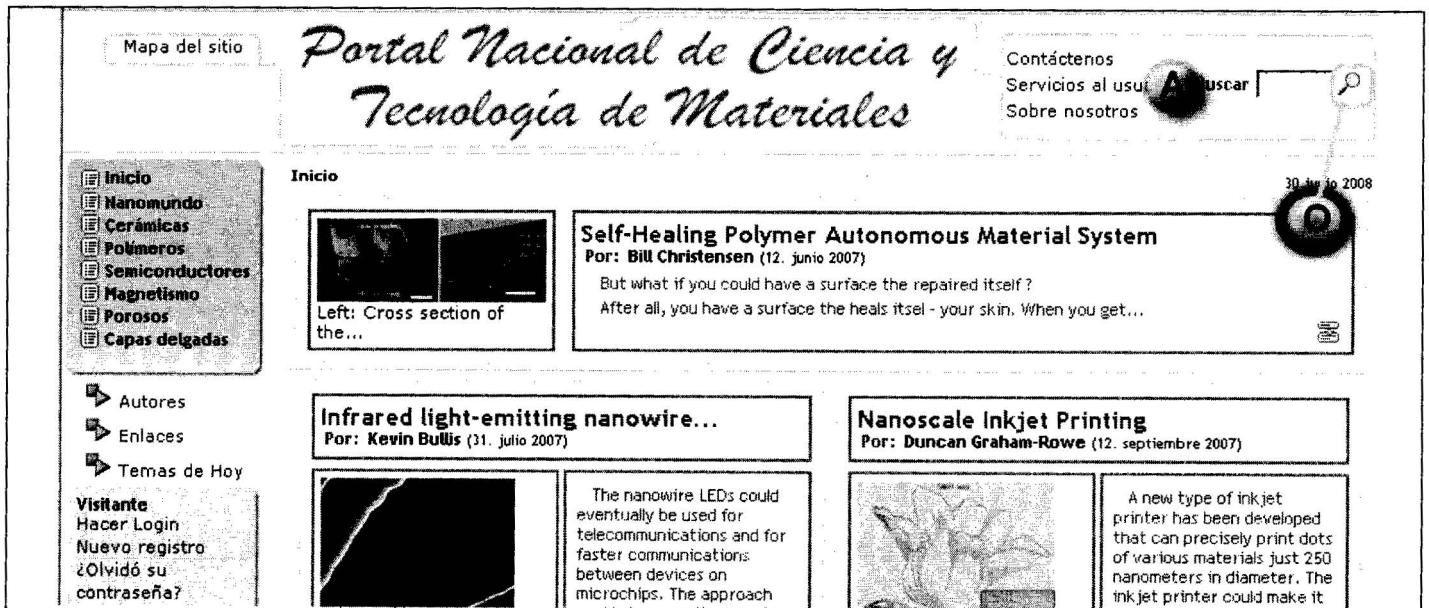


Ilustración 20 Pantalla 1

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El usuario escribe la palabra en el campo de texto (A) de la pantalla 1 y presiona el vínculo de búsqueda (O)</p>	<p>2. El sistema busca en cada texto del contenido publicado y muestra la Pantalla 2 con los resultados.</p>
	<p>3. El sistema muestra una lista que contiene vínculos (B) a las publicaciones que contienen información sobre la palabra buscada y una descripción (C) sobre el tipo de contenido y un resumen de la búsqueda (D) con el número de coincidencias (E) y la frase de búsqueda (F). Ver Sección: Resultados de la búsqueda. Pantalla 2</p>
<p>Sección: "Resultados de la búsqueda"</p>	



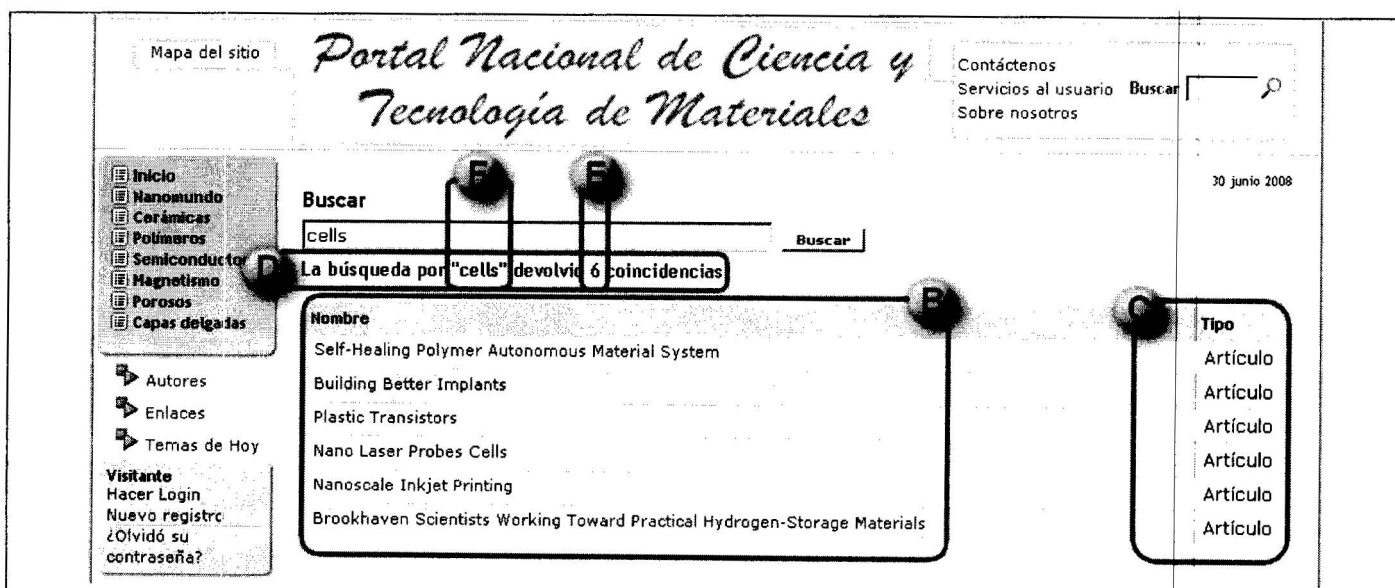


Ilustración 21 Pantalla 2

**Cursos alternos**

- |  |  |
|--|--|
| 1. El usuario no escribe nada en cuadro de búsqueda y hace clic en el vínculo de buscar. | 2. El sistema muestra la pantalla 3 con sugerencias de búsqueda. |
|--|--|

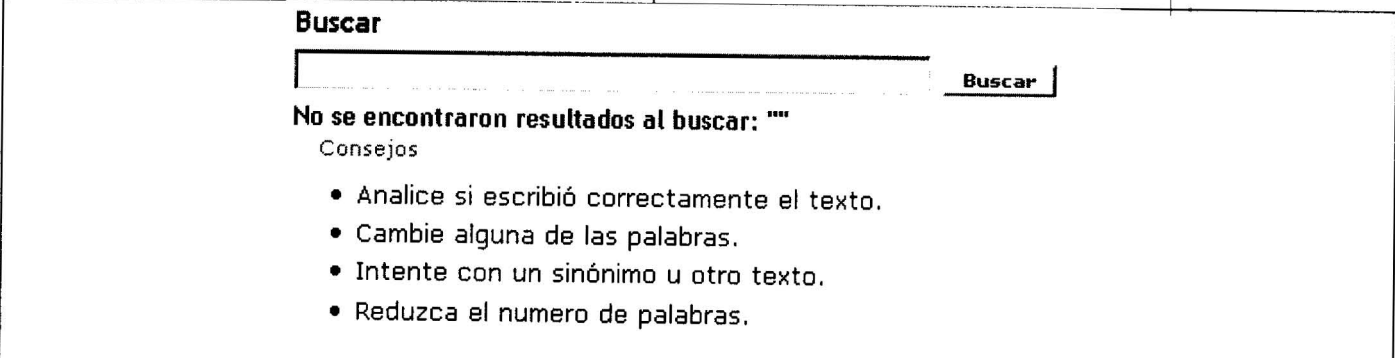


Ilustración 22 Pantalla 3.

<b>Poscondiciones:</b>	Se obtienen los resultados si existe el contenido, de lo contrario se muestra la pantalla anterior.
------------------------	---

Tabla 14 Expansión del caso de uso Buscar Información



Descripción del caso de uso Generar contraseña.

<b>Caso de uso:</b>	Generar contraseña
<b>Actor(es):</b>	Usuario registrado
<b>Propósito:</b>	Permitir que el usuario pueda acceder a su sesión en caso de olvido de la contraseña, pérdida, fraude o su propia voluntad.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando un usuario registrado trata de acceder a su sesión sin éxito y hace clic en el vínculo ¿Olvidó su contraseña?
<b>Referencias:</b>	RF 3
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en la base de datos.

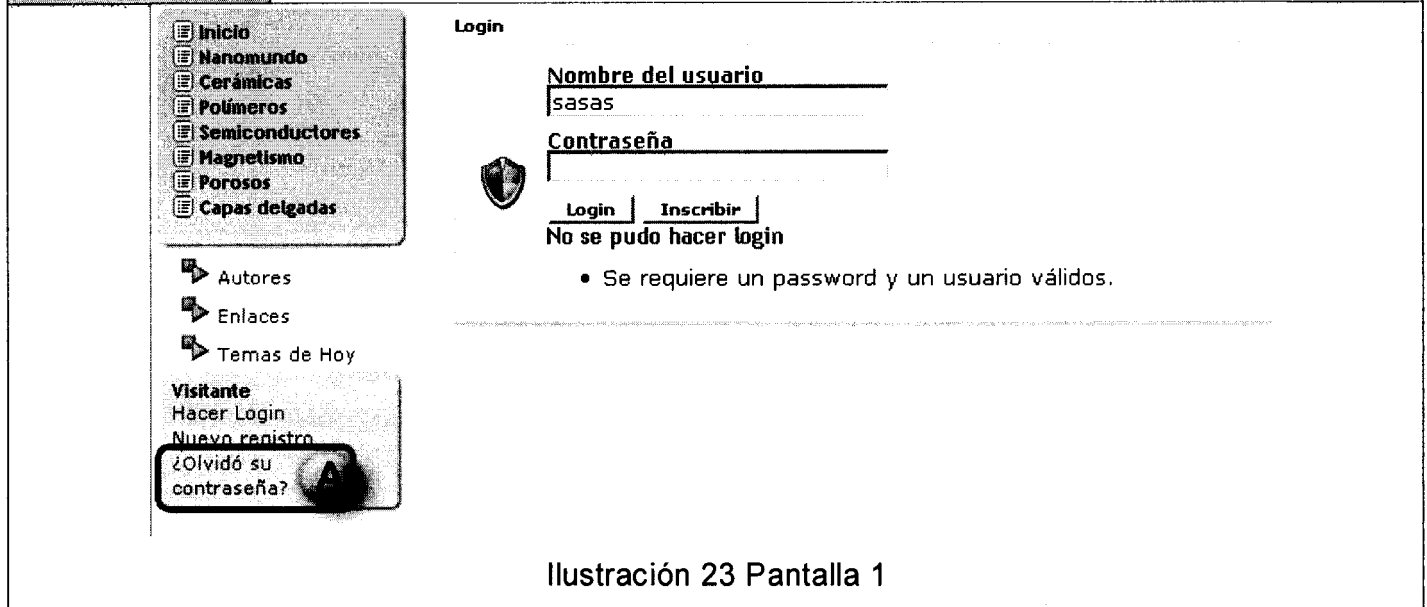


Ilustración 23 Pantalla 1

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario hace clic en hacer login y se muestra la pantalla de acceder al sistema (Ver pantalla 1 del caso de uso Acceder al sistema), teclea su usuario y contraseña y hace clic en el botón Login.	2. El sistema encuentra que la contraseña no es válida y muestra la pantalla 1 al fallar el acceso.
3. El usuario hace clic en el vínculo ¿Olvidó su contraseña?(A)	4. El sistema redirecciona al usuario a la página de nueva contraseña mostrada en la pantalla 2.

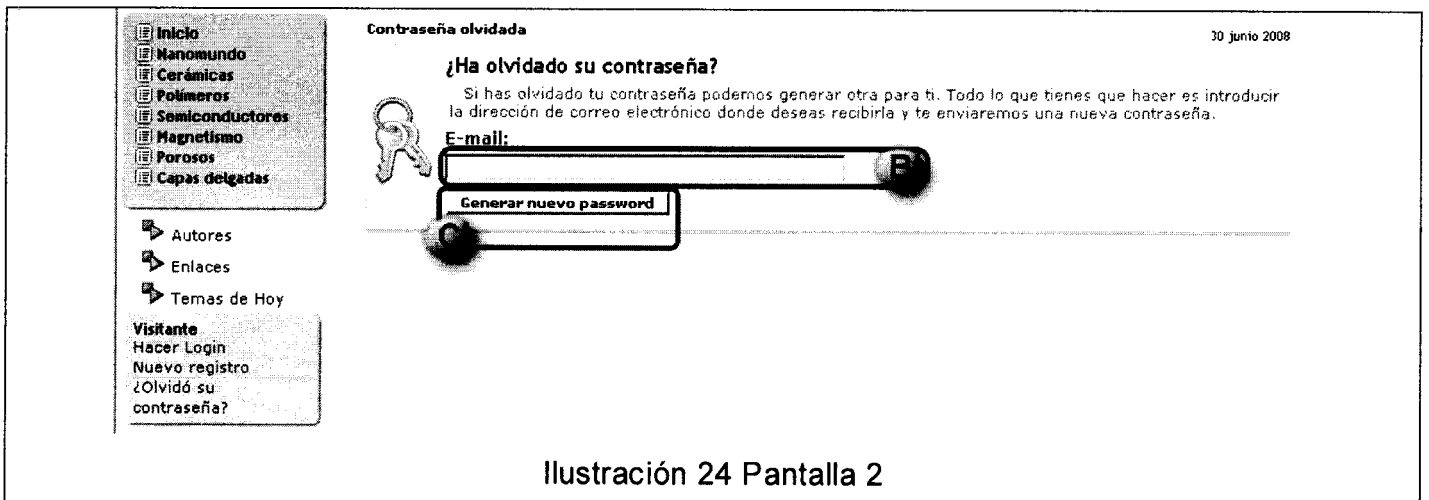


Ilustración 24 Pantalla 2

- |   |   |
|---|---|
| <p>5. El usuario escribe su dirección de correo en el campo correspondiente (B) y hace clic en el botón Generar nuevo password (C).</p> | <p>6. El sistema envía al buzón del usuario un correo con un vínculo para poder confirmar su registro y cambiar su contraseña, y muestra la pantalla 3.</p> |
|---|---|

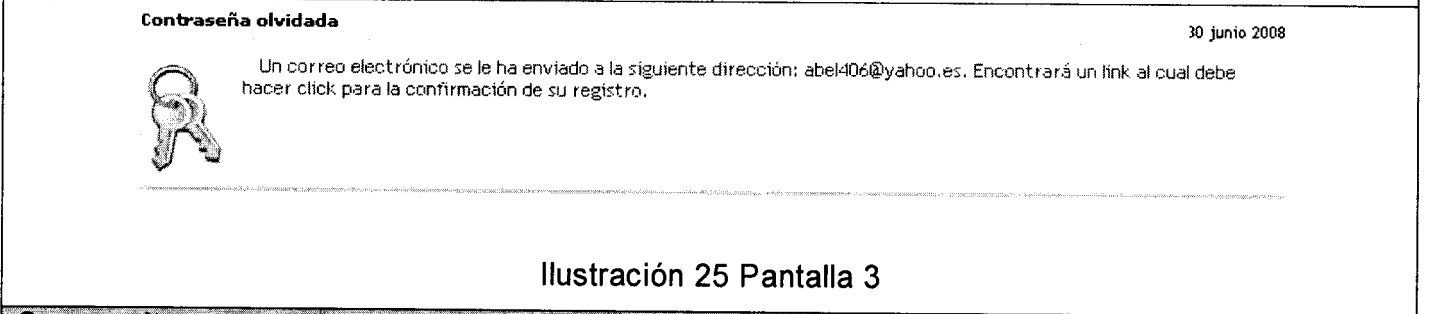


Ilustración 25 Pantalla 3

- | Cursos alternos  |  |
|--|--|
| <p>1. El usuario escribe un correo en formato no válido o un correo no registrado en la base de datos.</p> | <p>1.1. El sistema verifica el error y muestra un mensaje indicándole al usuario lo sucedido. (ver pantalla 4)</p> |

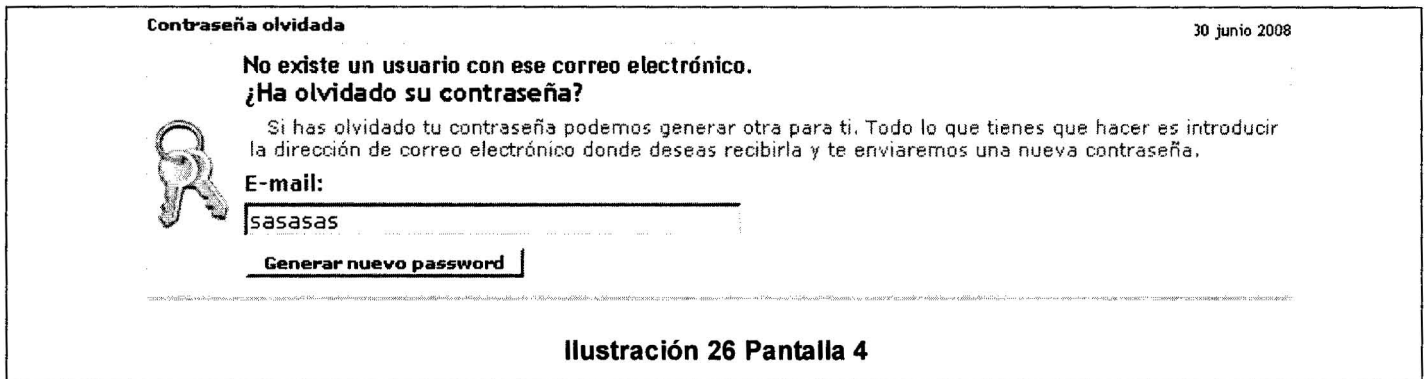


Ilustración 26 Pantalla 4

<b>Poscondiciones:</b>	Mensaje enviado a su destinatario y datos actualizados.
------------------------	---

Tabla 15 Expansión del caso de uso Generar contraseña

**Descripción del caso de uso Acceder al sistema.**

<b>Caso de uso:</b>	Acceder al sistema
<b>Actor(es):</b>	Usuario registrado
<b>Propósito:</b>	El usuario debe tener acceso a sus datos y carpetas personales.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando un usuario registrado en el sistema decide entrar a su sesión y para ello hace clic en el vínculo Hacer Login.
<b>Referencias:</b>	RF 4
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar ubicado en una página del sistema, registrado, y su cuenta de usuario activa.

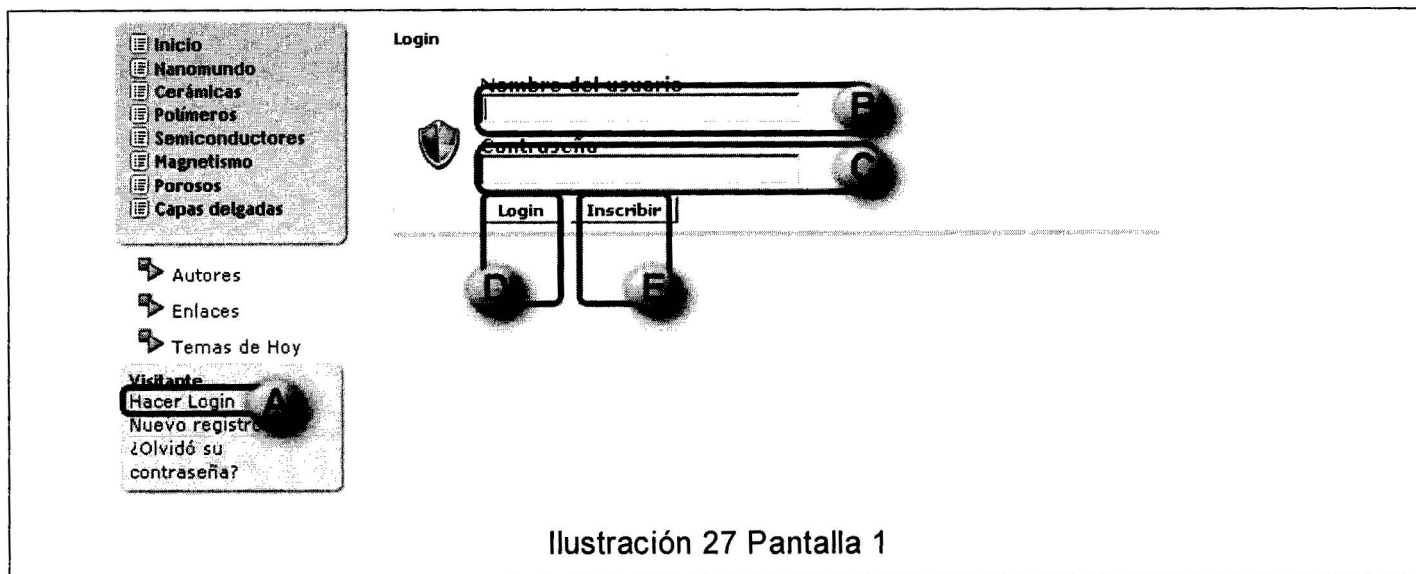


Ilustración 27 Pantalla 1

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario hace clic en el vínculo Hacer login (A), accesible desde cualquier parte del portal.	2. Se muestra la pantalla 1 con el formulario de acceso.
3. El usuario teclea su usuario (B) y contraseña (C) en los campos correspondientes y hace clic en el botón login (D).	4. El sistema valida la información y lo redirecciona a su sesión si los datos son correctos.

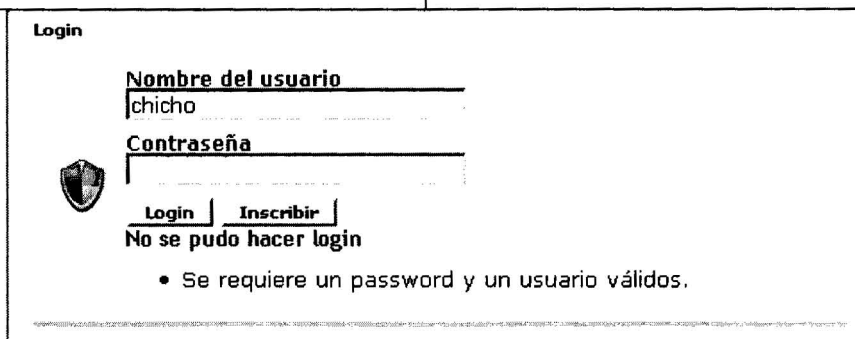


Ilustración 28 Pantalla 2

Cursos alternos	
1. El usuario escribe un nombre de usuario no registrado o una contraseña incorrecta y hace clic en el botón Login.	1.1. El sistema valida los datos y muestra un mensaje de error (Ver pantalla 2).

2. El usuario hace clic erróneamente en el botón Inscribir	2.1. El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de registro (ver caso de uso Darse de alta).
<b>Poscondiciones:</b>	Usuario debidamente autenticado en el sistema.

Tabla 16 Expansión del caso de uso Acceder al sistema

### 3.6 Conclusiones

- Se ha modelado la solución propuesta a partir del análisis profundo de los procesos de negocio.
- Se modeló el dominio de la aplicación para facilitar la comprensión del entorno de trabajo del sistema.
- Se describieron en detalle cada uno de los casos de uso significativos desglosando las acciones de los actores y las respuestas del sistema.
- Se le dio respuesta a los requisitos funcionales del sistema, para poder continuar con la fase de construcción sobre bases sólidas, que permitan satisfacer las necesidades del cliente.

# Capítulo IV Construcción de la solución propuesta

## 4.1 Introducción

Finalizada la modelación del sistema, la fase final de nuestro trabajo se centra en la implementación de las clases necesarias para construir el Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales.

En este capítulo modelaremos los artefactos que nos ayudarán en la programación, mediante las extensiones de UML que nos ayudarán a modelar la lógica del sistema a través de clases web. Además se expondrán los principios de diseño aplicados para la construcción de la interfaz de usuario y las del modelo de datos empleado en nuestra solución.

## 4.2 Diagramas de clases web

En los diagramas, se utilizan estereotipos típicos de la Herramienta Enterprise Architect para realizar la modelación y se hace necesario mostrar una leyenda para que los usuarios de Rational Rose puedan comprender el diagrama.



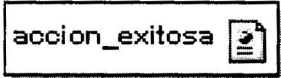

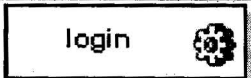

Debemos aclarar que las páginas servidoras están programadas en el lenguaje eZscript y tienen como extensión tpl, pero no aparece reflejado en el nombre de las clases de los diagramas para no sobrecargarlos y facilitar su comprensión. En ellos se programa tanto la parte visual, como la lógica del sistema; lo que resulta una desventaja desde el punto de vista del diseño, compensada con el potencial que nos brinda la plataforma para construir sistemas de diversa complejidad altamente funcionales.

Para representar las clases persistentes, se utilizó la clase genérica objeto de contenido (content object), pues para eZ, cualquier instancia de una estructura que creemos, será una entidad de este tipo a los efectos de la base de datos.

Para representar la comunicación entre estas entidades y las clases servidoras, utilizamos la representación de interfaz (<<interface>>) para mostrar la relación con las interfaces de los módulos de eZ, pues es a través de ellas, que los scripts pueden comunicarse con la base de datos para obtener la

información que se visualizará en la página cliente. Por ello el nombre de estas se corresponde con el de los módulos correspondientes.

### Leyenda

	Ejemplo de clase con nombre		Ejemplo de clase sin nombre
	Ejemplo de clase con nombre		Ejemplo de clase sin nombre
	Ejemplo de clase con nombre		Ejemplo de clase sin nombre

**Tabla 17** Tabla de mapeo de artefactos de EA<sup>19</sup> con RR<sup>20</sup>

En las páginas que veremos a continuación, podrán entenderse con claridad los diagramas de clases por aquellos usuarios de RR que no estén familiarizados con los estereotipos de EA.

<sup>19</sup> Enterprise Architect

<sup>20</sup> Rational Rose

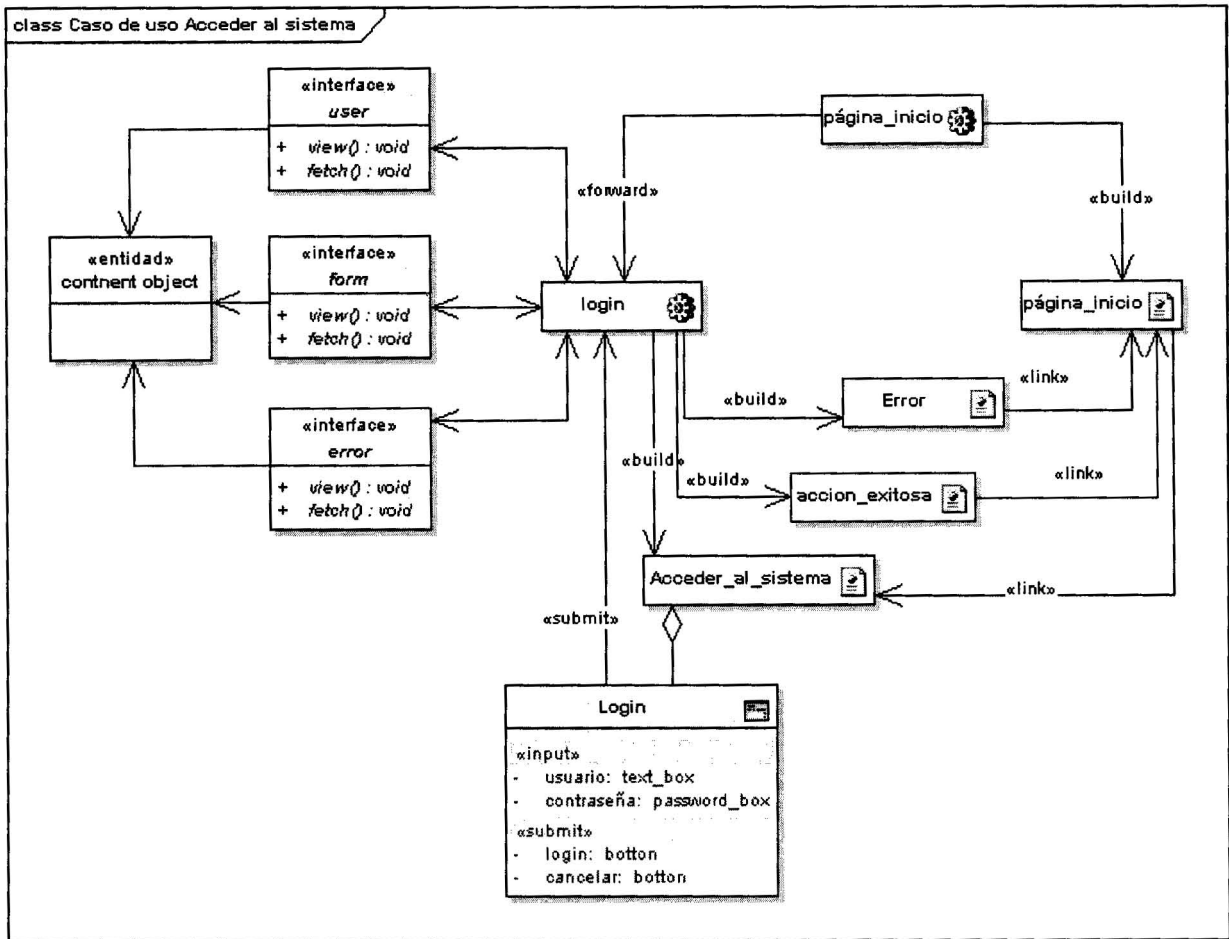


Ilustración 29 Diagrama de clases web del caso de uso Acceder al sistema



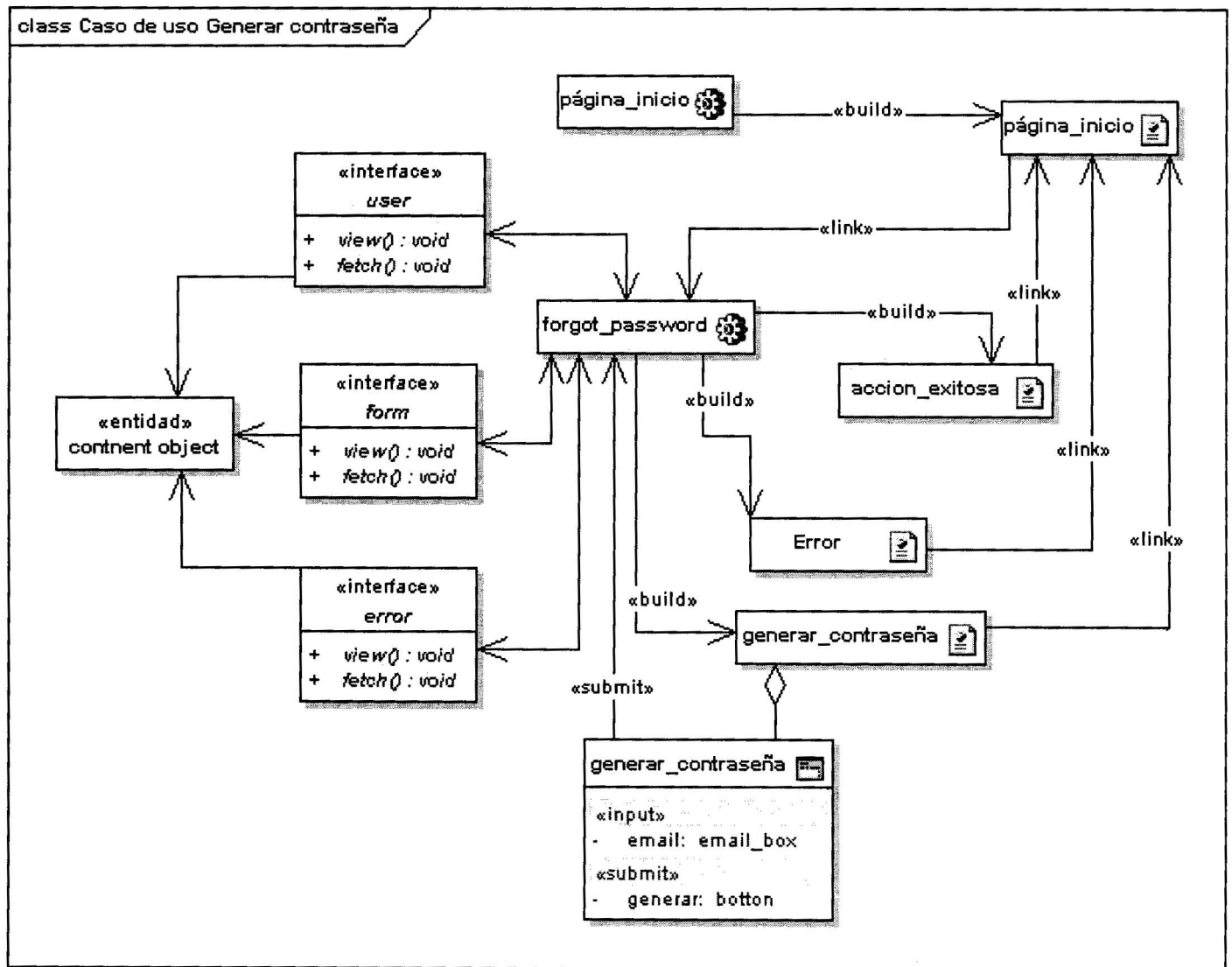


Ilustración 30 Diagrama de clases del caso de uso Generar contraseña

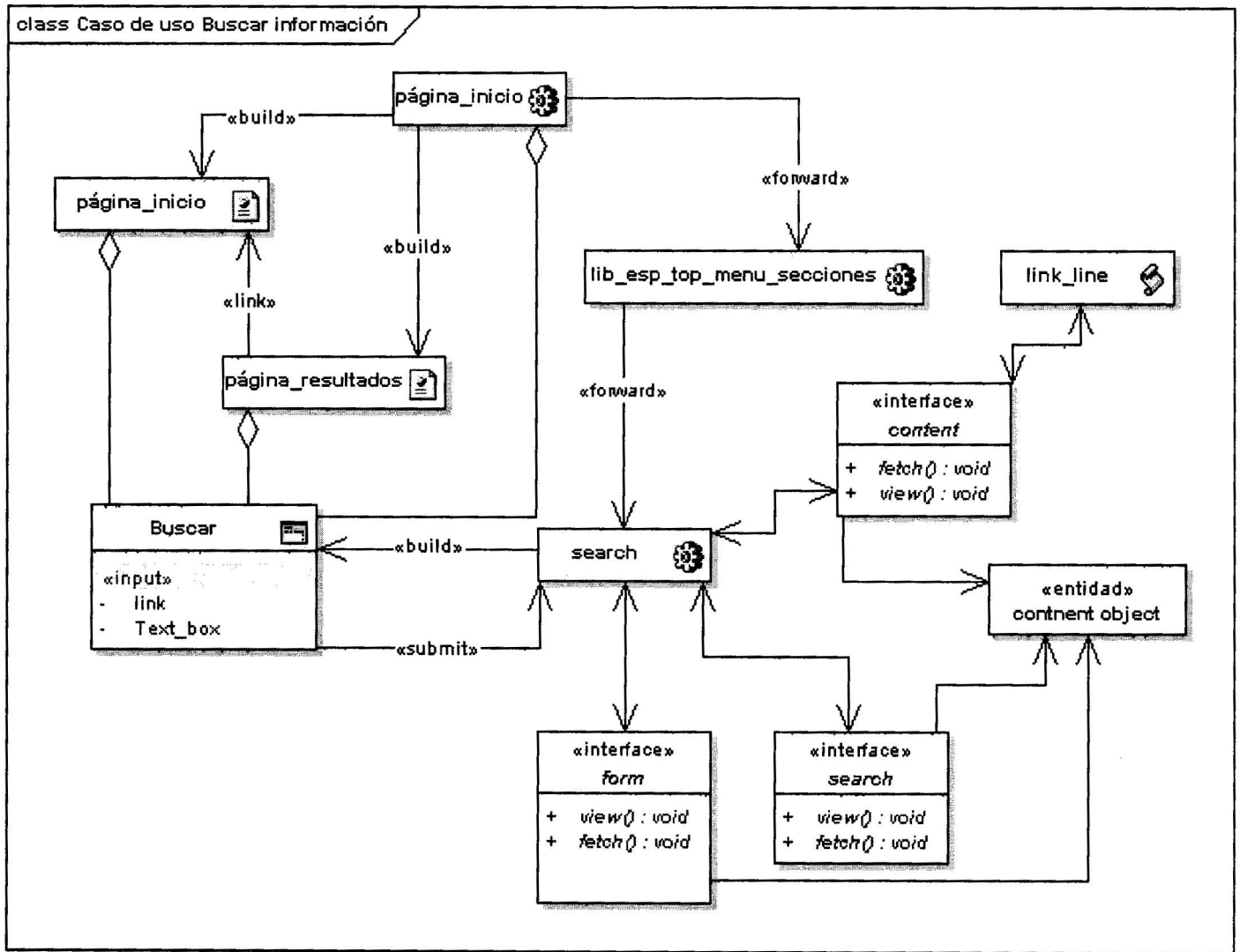


Ilustración 31 Diagrama de clases del caso de uso Buscar información

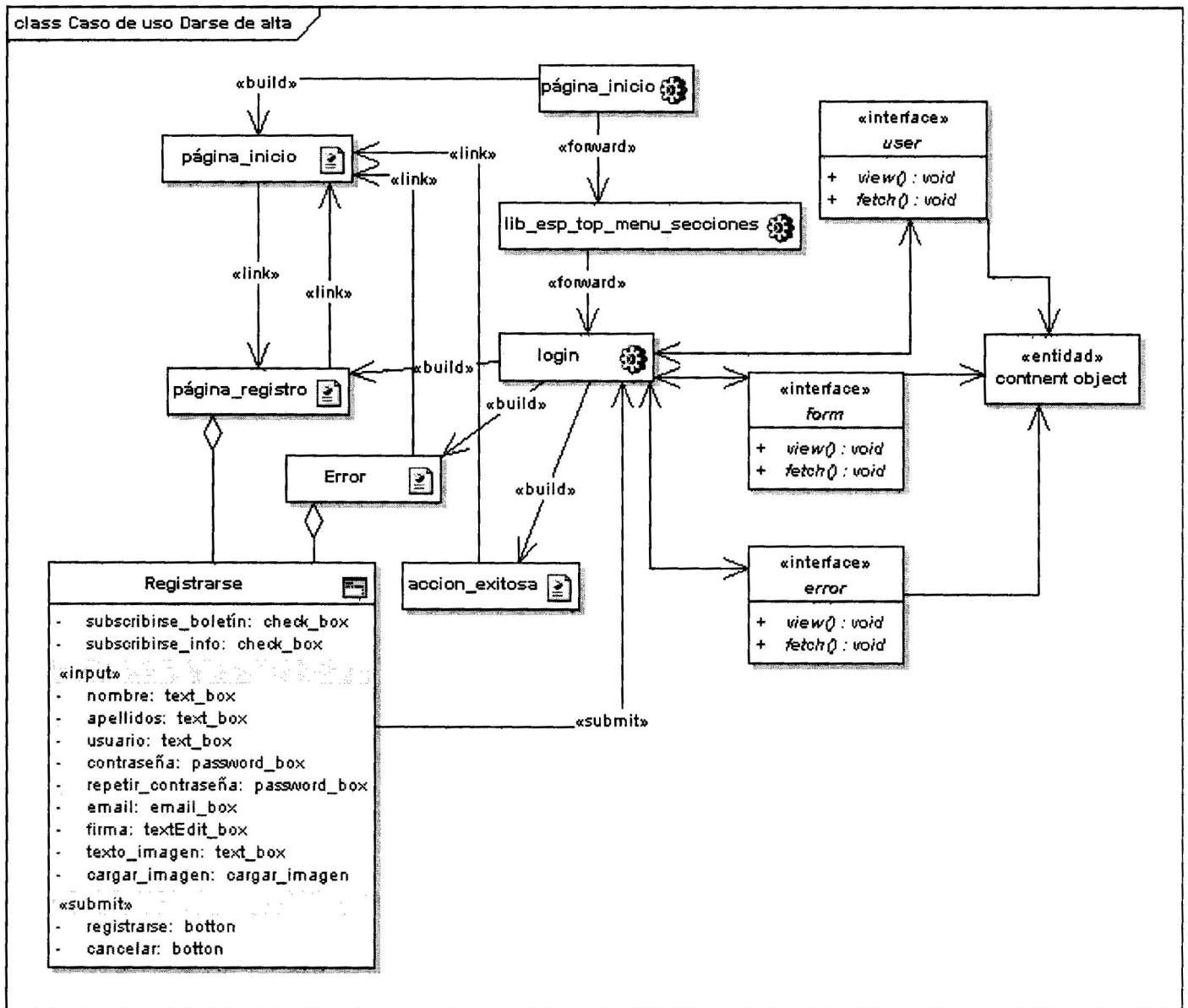


Ilustración 32 Diagrama de clases del caso de uso "Darse de alta"

### 4.3 Principios de diseño

Las interfaces de usuario, han sido una característica de los programas (softwares) que ha evolucionado vertiginosamente a partir de las innovaciones de Macintosh. Este vínculo con el usuario no solo facilita su relación con el ordenador, sino que acelera cualquier trabajo que deseemos hacer.

En la actualidad, este grupo de ventanas a través de las cuales podemos darle órdenes a la computadora, tiene un auge significativo en las aplicaciones web, que cada vez se acercan más lo que comúnmente se conoce como aplicaciones de escritorio, con el desarrollo Aplicaciones Ricas de Internet (RIA) mediante el uso de la tecnología AJAX.

Como parte indispensable de nuestro portal y como requisito no funcional del mismo; el diseño de su interfaz gráfica exigió gran dedicación por la complejidad inherente el CMS empleado y el número de elementos de se fueron añadiendo mientras se hacía la programación. La creación íconos, menús y el uso de medias nos permitió darle al portal una sencilla, ligera y agradable apariencia sin olvidar que la navegabilidad debía ser una de nuestras prioridades.

Los menús tienen como colores principales, el verde claro para el fondo y el oscuro para las letras, mientras el color blanco predomina en el resto de las páginas. La cabecera, que aparece en todas las páginas al igual que los menús, tiene el título del portal con letras verdes para continuar con esta línea de colores mientras los íconos con colores más intensos resaltan en el resto del portal, atrayendo la atención del usuario hacia el texto que identifica su funcionalidad.

La interfaz administrativa tiene un diseño muy agradable, funcional y fácil de utilizar que proveen los creadores del CMS y no fue necesario hacer ninguna modificación adicional. (Ver anexos).

### 4.4 Tratamiento de errores

Los ingenieros, arquitectos y los desarrolladores de programas en general; tratan de crear aplicaciones robustas capaces de tener una respuesta para cada operación hecha por el usuario; pero es imposible prever cada acción que realizará el usuario y mucho menos los errores que cometerá.

Es por ello que dotar un sistema con capacidad de tratar los errores, es muy importante para garantizar su consistencia y funcionalidad. En el caso del Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales, se programaron variados mensajes de error, para guiar al usuario ante una acción

indebida realizada por él como intentos de acceso no válidos y suministrar insuficiente información en los formularios.

Para implementarlos, nos auxiliamos de un módulo que proporciona eZpublish llamado “*error*” que permite validar la información a incluir mensajes en los formularios o páginas donde se haya cometido la incorrección (Ver anexos).

### **4.5 Modelo físico de datos**

La plataforma eZpublish presenta una estructura de datos muy potente, pues provee una base de datos con 93 tablas que permiten almacenar todo el contenido en forma de texto, ya sean contraseñas, nombres de usuarios, hipervínculos, identificadores, direcciones de correo y el texto plano de los artículos. Toda la información es almacenada físicamente como objetos de contenido (content object) independientemente de su tipo y sus atributos.

Gracias a esta concepción, el desarrollador que trabaje con el CMS, no tiene que invertir tiempo ni recursos en diseñar una base de datos y programar toda la parte lógica para su acceso desde cero, pues el CMS provee módulos para comunicarse con ella a un nivel abstracto, ignorando el tipo de dato base que utiliza. De esta manera el equipo de desarrollo solo debe concebir las entidades de manera estructural y crearlas con los tipos de datos que provee el sistema, desde la interfaz de administración, para poder utilizarlas a la hora de programar la el comportamiento del sistema (Bogermans, y otros, 2006).

Por otro lado, el CMS permite hacer extensiones a la base de datos, en caso de que fueran necesarias para satisfacer los requerimientos de la aplicación, pero en nuestro caso no fue necesario, y con la estructura original, pudimos crear las estructuras necesarias para almacenar la información que se necesitaba.

Debe aclararse que en la documentación no existen los diagramas del modelo de datos de la base de datos de eZ, y por tanto, cualquier modelo que intentáramos hacer, basados en las clases de contenido solamente, conllevaría a un resultado falso, pues para eZ no existiría ninguna de estas clases, solo objetos de contenido y sus identificadores correspondientes. Por tanto la representación carecería de valor para el mantenimiento de este sistema por parte de cualquier ingeniero.

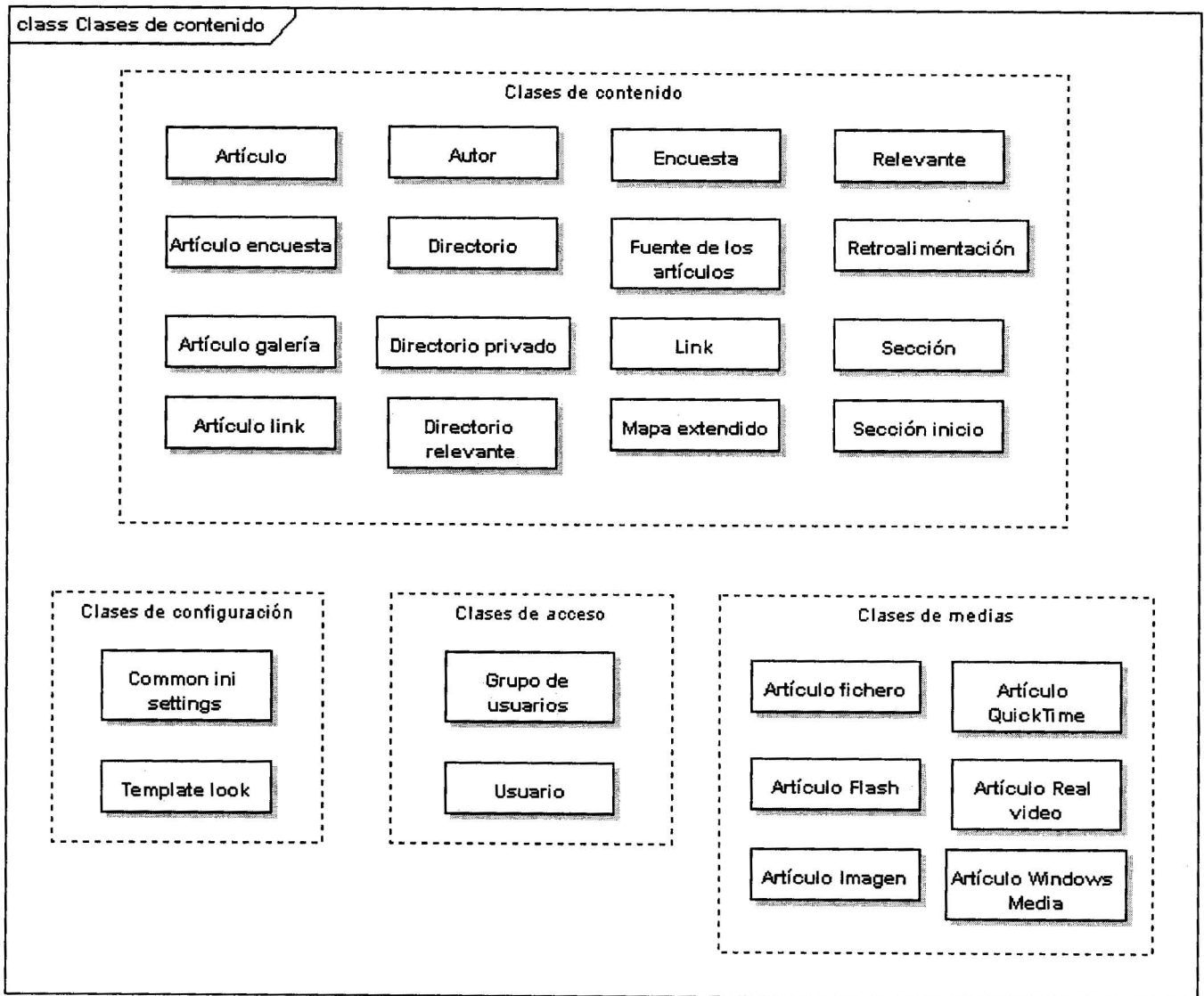


Ilustración 33 Agrupación de las clases (estructuras) de contenido según su tipo

#### 4.5.1 Estructuras o clases de contenido

Las estructuras de contenido, conocidas en el mundo de eZ como “clases”, son la unidad básica de creación de contenido, pues sus “instancias” almacenan en sí la información que se desea manejar en el sistema. Estas se conforman con “atributos”, como el nombre, el identificador de nombre y el identificador

de la clase (provisto automáticamente por el sistema), en el caso de la clase más sencilla; pero si deseamos modelar una más compleja, podríamos adicionarle otros.

Pero a diferencia de las clases que conocemos de la filosofía orientada a objetos, cuando se crea una clase en eZ, esta carece por completo de funcionalidades. Es solamente una estructura con información que no hace nada por sí misma. Es aquí donde entra la programación de las plantillas (tpl), utilizando el lenguaje propio del CMS, (eZscript para sus programadores), que pasa a jugar un papel protagónico en el funcionamiento del sistema pues solo así la utilización de los contenidos de la base de datos es posible (eZ Systems, 2005).

### 4.6 Diagrama de despliegue

El Sistema propone una arquitectura de tres capas. En la parte servidora se encuentran la BD en MySQL, el servidor web Apache y los archivos del CMS con que controlan su comportamiento, los estilos, las animaciones, videos y medias en general. Esta aplicación correrá sobre el sistema operativo Linux Red Hat versión 7.3, ya que, aunque el CMS utilizado tiene una estructura de desarrollo WAMP (Windows, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python), se puede exportar el sitio hacia un entorno LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python) y los servidores montados en Linux, son los más potentes y seguros en la actualidad. Los elementos correspondientes al servidor Apache, el servidor de bases de datos MySQL y los archivos del CMS están representados dentro del nodo "Servidor" como elementos embebidos, con un puerto de conexión hacia la máquina cliente, mediante el protocolo HTTP.

Las características físicas de la máquina servidora son las siguientes: Pentium IV a 3.0 Gb con 512 Mb de memoria RAM y dos discos duros, de 40 Gb y 80 Gb respectivamente. En la parte cliente es necesario solamente tener conexión a la Intranet de la Universidad de la Habana y un navegador para acceder a la misma, dígase Internet Explorer, Mozilla Firefox, etc. A continuación el diagrama de despliegue propuesto para esta fase.

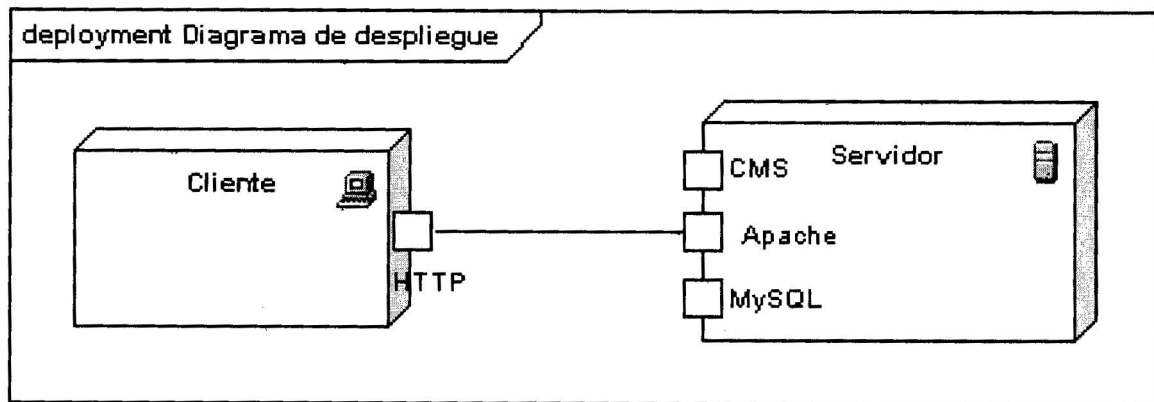


Ilustración 34 Diagrama de despliegue de la aplicación

### 4.7 Conclusiones

Se han construido los diagramas de clases correspondientes a los casos de uso del sistema más significativos a nuestro entender, lo que facilitará la comprensión de estos a la hora de la programación.

Se ha expresado la forma en que eZ trabaja con los datos y la razón por la cual hacer un modelo de datos hubiera mostrado información poco confiable e inútil.

Se ha dejado plasmado el modelo de despliegue propuesto y el conjunto de estructuras de contenido que fueron necesaria para construir el sistema.



### Conclusiones generales

1. Se modeló el sistema utilizando el lenguaje UML mediante la aplicación de la metodología RUP para guiar el proceso y la herramienta EA para elaborar los diagramas; y se empleó la metodología XP para guiar la tarea de la programación, lo contribuyó a comprender los procesos y eventos del objeto de estudio.
2. Se investigó la herramienta CMS eZpublish, el cual fue suficientemente potente para construir el Portal de Noticias del Programa Nacional de Ciencia de Materiales, reafirmando que su selección fue acertada, pues se ajusta a la capacidad tecnológica instalada y los requerimientos técnicos.
3. Se desarrolló un portal web que permite la difusión de las noticias, artículos científicos, eventos y convocatorias del Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica “Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada”.

### Recomendaciones

1. Trabajar en el diseño de la interfaz para darle un acabado más profesional.
2. Desarrollar una interfaz de administración más amena y fácil de usar que facilite el proceso de creación de información y la administración del portal.
3. Adicionar funcionalidades que permitan al portal suministrar y recibir nueva información de forma automática.
4. Adicionar al portal contenido en idioma inglés para facilitar la divulgación internacional.
5. Se está trabajando en una documentación para guiar a los usuarios en la utilización del sistema.
6. Se recomienda hacer un estudio profundo de la ingeniería detrás de eZ Publish por sus potencialidades para el desarrollo de productos en entornos de capacidad tecnológica limitada.

### Bibliografía

- Acuña, G. 2006.** CMM & Agile Methods. *UNICEN*. [En línea] 2006. [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/ingsoft/docs/presentaciones/AGL-Informe.doc>.
- ADELAT.** Lenguajes del lado servidor o cliente. [En línea] [Citado el: 5 de 6 de 2006.] [http://www.adelat.org/media/docum/nuke\\_publico/lenguajes\\_del\\_lado\\_servidor\\_o\\_cliente.html](http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html).
- . **PHP-Nuke.** ¿Qué es PHP-Nuke? [En línea] [http://www.adelat.org/media/docum/nuke\\_publico/qu\\_es\\_phpnuke.html](http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/qu_es_phpnuke.html).
- Adobe.** Adobe Photoshop CS2. *Adobe*. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://www.adobe.com/es/products/photoshop/newfeatures.html>.
- Adobe Systems. 2007.** *Adobe Photoshop CS2 user guide*. 2007.
- . **2006.** *Ayuda de Dreamwaver*. 2006.
- Aires, U.D.B. 2005.** *Metodologías de desarrollo*. 2005.
- Almestro, Raydel.** CMS Caín o Abel. *Informática Habana*. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] [http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/?q=node/247&ev=3er%20Congreso%20Internacional%20de%20Tecnolog%C3%ADas,%20Contenidos%20Multimedia](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/?q=node/247&ev=3er%20Congreso%20Internacional%20de%20Tecnolog%C3%ADas,%20Contenidos%20Multimedia).
- Anónimo.** Monografías. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml>.
- AULAIDEAL.** Ventajas y características de Joomla! [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] [http://www.aulaideal.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=47](http://www.aulaideal.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=47).
- Berrios, Olga y Blong.** proyectoblong.blogspot. *Ventajas de incorporar un CMS a tu Web*. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://proyectoblong.blogspot.com/2005/09/ventajas-de-incorporar-un-cms-tu-web.html>.
- Betancourt, R G. 2005.** Portal de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. Ciudad de La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, CUJAE, 2005.
- Blanco, Lázaro y Gutztat, Ida. 2005.** *Sistemas Informáticos. Teoría, Métodos de elaboración, técnicas, herramientas*. La Habana : Félix Varela, 2005.

**Cabada, María Teresa y Sokol, Natalia. 2002.** Selección de lecturas: Tecnologías de Información de software. s.l. : Félix Varela, 2002.

**Ciberaula.** Encriptación com MD5 en PHP. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] [http://php.ciberaula.com/articulo/encriptacion\\_md5\\_php/](http://php.ciberaula.com/articulo/encriptacion_md5_php/).

—. Introducción, definición y evaluación de PHP. [En línea] [Citado el: 7 de 4 de 2006.] [http://php.ciberaula.com/articulo/introduccion\\_php/](http://php.ciberaula.com/articulo/introduccion_php/).

**Ciudad Ricardo, Febe Ángel y Hernández Martínez, Yosnel. 2007.** DoMet como propuesta para la modelación de entornos organizacionales complejos y difusos. La Habana : s.n., 2007.

**CMS Forex.** Ventajas de Operar con CMS. *cmsforex.com*. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] [http://www.cms-forex.com/es/why\\_cms/why\\_cms/](http://www.cms-forex.com/es/why_cms/why_cms/) .

**CMS Soluciones.** Características de CMS. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] [http://www.cms-soluciones.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=28&Itemid=99](http://www.cms-soluciones.com/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=99).

—. Conceptos Básicos. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] [http://www.cms-soluciones.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&Itemid=96](http://www.cms-soluciones.com/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=96).

**CMSInfo.** [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://www.cmsinfo.org>.

**Consejo de Dirección del IMRE. 2006.** Proyección Estratégica del IMRE. La Habana : s.n., 2006.

**Cuerda, Xavier.** Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), de código abierto. *Mosaic*. [En línea] [Citado el: 6 de 4 de 2006.] <http://mosaic.uoc.edu/articulos/cms1204.html>.

**Desarrollo Web.** Arquitectura del Servidor Apache. *Desarrolloweb*. [En línea] [Citado el: 9 de 5 de 2006.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1112.php>.

—. Desarrollo Web. *Que es cada tecnología*. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://www.desarrolloweb.com/manuales/15/>.

**Desarrollo web.** Lenguajes del lado del servidor o cliente. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/239.php>.

**EA Enterprises. 2006.** Sparx System Enterprise Architect User Guide. [En línea] Sparx system, 2006. [Citado el: 6 de 4 de 2006.] [http://www.sparxsystems.com.au/user\\_guide.htm](http://www.sparxsystems.com.au/user_guide.htm).

- El mejor hosting.** Joomla! [En línea] [Citado el: 5 de 4 de 2006.] <http://www.el-mejor-hosting.es/Joomla.php>.
- EMS. 2006.** *SQL Manager 2005 for MySQL Help*. [Ayuda chm] s.l. : EMS Systems, 2006.
- Extreme Programming . 2001.** *Extreme Programming:A gentle introduction*. [En línea] 15 de 4 de 2001. [Citado el: 6 de 5 de 2007.] <http://www.ExtremeProgramming.org/agentleintroduction>.
- eZ Systems. 2005.** *ezp\_3\_5\_tech\_manual\_letter*. [En línea] 2005. [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://ez.no/download/documentation>.
- Ferca Network.** ¿Qué es PHP-Nuke? [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] [http://phpnuke.ferca.com/que\\_es\\_esta\\_aplicacion\\_web.htm](http://phpnuke.ferca.com/que_es_esta_aplicacion_web.htm).
- Fernández, Carmen y Montes de Oca, Marta. 2005.** *Computación: Herramientas Informáticas*. La Habana : Félix Varela, 2005.
- Firtman, Maximiliano.** Portal de los Maestros del Web. *Interactividad en la Web*. [En línea] [Citado el: 4 de 7 de 2006.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/interal/>.
- Gainza, Dainis. 2008.** La Habana : s.n., 2008.
- Giraldo, O P.** *Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software*.
- Gutmans, Andi, Bakken, Stig Seather y Rethans, Derick. 2005.** *PHP 5 Power Programming*. Indianapolis, Indiana : PRENTICE HALL, 2005. ISBN 0-131-47149-X.
- Informatízate.** Metodologías de desarrollo. *Informatízate*. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.]
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2004.** *El Proceso Unificado de Modelado de Software*. Ciudad de La Habana : Félix Verla, 2004.
- Joomla! Spanish.** Características Principales. *Joomla Spanish*. [En línea] [Citado el: 6 de 4 de 2006.] <http://ayuda.joomlaspanish.org/content/view/388/82/>.
- Kennedy, Bill y Musciano, Chuck. 2002.** *HTML & XHTML: The Definitive Guide, 5th Edition*. Sebastopol, California : O'Reilly, 2002. ISBN : 0-596-00382-X .
- Kofler, Michael. 2004.** *The Definitive Guide to MySQL, Second Edition*. New York : Apress, 2004. ISBN:1590591445.
- Larman, Craig. 2004.** *UML y patrones*. La Habana : Félix Varela, 2004. Tomo II.
- . **2004.** *UML y Patrones*. La Habana : Félix Varela, 2004. Tomo I.

**LAROUSSE. 1998.** *El Pequeño Larouse Ilustrado. diccionario Enciclopédico*. Santa Fé de Bogotá : Larousse, 1998.

**Laurie, Ben y Laurie, Peter. 2002.** *Apache The Definitive Guide, 3rd Edition*. Sebastopol, California : O'Reilly, 2002. ISBN: 0-596-00203-3.

**Lenguajes de Programación.** lenguajes-de-programación. *Programación Web*. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://lenguajes-de-programacion.com/programacion-web.shtml>.

**Life Ray.** Liferay 4.2 Learn about liferays new features. *Life Ray*. [En línea] [Citado el: 8 de 4 de 2006.] <http://www.liferay.com>.

**Martínez, Rafael.** php.net. *Manual de PHP*. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://www.php.net/manual/es/print/index.php..>

**Mendoza, María.** Metodologías de Desarrollo de Software. *Informatízate*. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] [http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html).

**Monografías.** Definición de arquitectura cliente-servidor. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml#intro>.

—. Oracle vs MySQL. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://www.monografias.com/trabajos24/oracle/oracle.shtml>.

**Moya, Mayo. 1999.** *COCOMO v2. Modelo de Estimación de costes para Proyectos Software. Planificación y Gestión de Sistemas de Información. Cuarto curso*. Castilla-La Mancha : Escuela Superior de Informática. Universidad de Castilla-La Mancha, 1999.

**MySQL.** PostGreSQL vs MySQL. *Net Pecos*. [En línea] [Citado el: 7 de 4 de 2006.] [http://www.netpecos.org/docs/mysql\\_postgres/x57.html](http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html).

—. The world's most popular open source database: Why MySQL. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://www.mysql.com/why-mysql/>.

**Núñez, Noel. 2004.** *Programar para Internet con ASP.NET*. La Habana : científico-Técnica, 2004.

**Open Source.** Welcome to Open Source. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://www.opensourcecms.com>.

- Peralta, Mario.** Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. *Itba*. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/estimacion-del-esfuerzo-basada-en-casos-de-usos.pdf>.
- Pérez, Vicenta, López, Mireya y Brito, Eduardo. 2001.** *Bases de datos*. La Habana : Pueblo y educación, 2001.
- PHP Fusion.** El mejor hosting. [En línea] [Citado el: 7 de 4 de 2006.] <http://www.el-mejor-hosting.es/PHP-Fusion.php>.
- PHP Fusion en Español.** Sitio oficial de soporte. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://php-fusion.es/news.php>.
- PHP Fusion.** Foro de discusión. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.] <http://php-fusion.es/forum/index.php>.
- PHP-Fusion en Español.** ¿Quién ha desarrollado PHP-Fusion? [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] [http://php-fusion.es/faq.php?cat\\_id=1](http://php-fusion.es/faq.php?cat_id=1).
- Powell, Gavin. 2006.** *Beginning Database Design*. Indianapolis, Indiana : Wiley, 2006. ISBN-10: 0-7645-7490-6.
- Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 2002.
- Robertson, J. 2005.** What is a content management system? *Step Two*. [En línea] 2005. [Citado el: 7 de 5 de 2006.] [http://www.steptwo.com.au/papers/kmc\\_what/](http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/).
- Rodríguez, A. 2006.** Programación Extrema - Metodología XP. 2006.
- Rodríguez, Oscar, Troncoso, Roberto y Bravo, Sagrario. 2003.** *La Biblia de Internet*. s.l. : Ediciones Anaya Multimedia, 2003.
- Ruiz, Aldo. 2006.** *Dirección de proyectos, un acercamiento al tema desde la perspectiva docente*. 2006.
- Santana, Laura y Castro, Carlos Luis. 2006.** *Sistemas de resultados académicos*. La Habana : Instituto Politécnico Fernando Aguado y Rico, 2006.
- Schmuller, Joseph. 2000.** *Aprendiendo UML en 24 horas*. México : PEARSON EDUCACION, 2000. ISBN: 968-444-463-X.
- 2005.** Selección de lecturas. [aut. libro] María Teresa Abada y Natalia Sokol. *Información y tecnologías para su tratamiento*. La Habana : Félix Varela, 2005.
- Skindario. 2006.** Usoy ventjas del php. *Mi arroba*. [En línea] 2006. [Citado el: 7 de 6 de 2006.] <http://miarroba.com/foros/ver.php?foroid=768851&temaid=5423668>.

**Software Científico.** Endnote9. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.]

<http://www.softwarecientifico.com/paginas/endnote.htm>.

**Software Libre.** Características de Drupal. [En línea] [Citado el: 7 de 5 de 2006.]

[http://softwarelibre.apif.info/caracteristicas\\_drupal](http://softwarelibre.apif.info/caracteristicas_drupal).

**Soto, Net y Saborit, Yunier. 2004.** *Propuesta para un sistema de catalogación y recuperación de información*. La Habana : Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, 2004.

**Sparx Systems. 2007.** *Enterprise Architect Help Guide*. 2007.

**the PHP Documentation Group. 2007.** Manual de PHP. *PHP net*. [En línea] 24 de 3 de 2007. [Citado el: 6 de 6 de 2007.] <http://www.php.net/docs.php> .

**Typo3.** So what is a CMS ? *Typo3*. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.]

[http://typo3.com/What\\_is\\_a\\_CMS.1351.0.html](http://typo3.com/What_is_a_CMS.1351.0.html).

**Wikipedia.** Programación por capas. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.]

[http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_de\\_tres\\_niveles](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles).

—. Rational Unified Process. [En línea] [Citado el: 7 de 6 de 2006.]

[http://es.wikipedia.org/wiki/Rational\\_Unified\\_Process](http://es.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process).

**Zoho Writer.** Administración de proyectos de software. *Zoho*. [En línea] [Citado el: 6 de 5 de 2006.] <http://www.zoho.com/public/27201/38205>.



Mapa del sitio

- [Inicio](#)
- [Nanomundo](#)
- [Cerámicas](#)
- [Polímeros](#)
- [Semiconductores](#)
- [Magnetismo](#)
- [Porosos](#)
- [Capas delgadas](#)

[Autores](#)

[Enlaces](#)

[Temas de Hoy](#)

**Visitante**

[Hacer Login](#)

[Nuevo registro](#)

[¿Olvidó su contraseña?](#)

## Portal Nacional de Ciencia y Tecnología de Materiales


Nanomundo - El carbono se une a los materiales que pueden magnetizarse 21 enero 2008

### El carbono se une a los materiales que pueden magnetizarse

**James Schofield** | [Ver autor](#) | [\[SOLOCIENCIA.COM\]](#)

21 junio 2007

Científicos descubren propiedades magnéticas en el carbón, que pueden arrojar nuevas ideas sobre su empleo.



Los científicos sospechaban desde hace mucho tiempo que el carbono pertenecía a la corta lista de materiales que pueden ser magnéticos a temperatura ambiente, pero la prueba de esa hipótesis languidece en la controversia durante casi una década. Desde la antigüedad, el magnetismo ha parecido ser un "truco" sólo realizado por el hierro, el níquel, el cobalto y un puñado de aleaciones raras. En el pasado, algunos grupos pensaron que habían descubierto el carbono magnético. Desgraciadamente, después comprendieron que fueron confundidos por las pequeñas cantidades de hierro, cobalto o níquel contenidas en sus muestras.

La posible identidad magnética del carbono surgió por primera vez cuando se encontraron meteoritos conteniendo pedacitos de este elemento magnetizado, pero esas motas de carbono se encontraron muy cerca del níquel, llevando ello a la sospecha de que el magnetismo observado quizá proviniera de este último. Hasta ahora, los intentos de demostrar que el carbono puro podía ser magnetizado habían sido poco convincentes.

Esta nueva investigación abre las puertas a futuros estudios orientados a mejorar el magnetismo en el carbono, lo que puede llevar un día a combinar dos interesantes "mundos": el del magnetismo y el del carbono.

Dominar las propiedades magnéticas del carbono podría un día revolucionar varios campos de aplicaciones, desde la nanotecnología a la electrónica. Podrían construirse nanodispositivos ensamblando uno a uno átomos de carbono, permitiendo la construcción de sofisticadas máquinas miniaturizadas y abriendo una nueva era en la electrónica de bajo peso. El magnetismo, que forma la base del almacenamiento y procesamiento de la información en las unidades de disco duro de los ordenadores, podría ser empleado de nuevas formas en los dispositivos electrónicos del futuro.

El magnetismo es un "fenómeno de orden". Todos los átomos se comportan como diminutos imanes debido a la orientación del espín de sus electrones. Cuando bastantes de esos diminutos espines magnéticos (o "momentos") se alinean, del material emana un campo magnético que puede medirse. Los espines de los electrones del hierro se alinean con facilidad, incluso en altas temperaturas, haciendo un material magnético ideal.

Los electrones del carbono se colocan de manera tal que la magnetización, hasta muy recientemente, parecía teóricamente imposible. El carbono contenido en meteoritos encontrados en 1999 desafiaba esta noción y la investigación subsiguiente demostró que un magnetismo transitorio a pequeña escala se puede inducir temporalmente en el carbono cuando se le pone cerca de otros elementos magnetizados.

Hendrik Ohldog (del Centro del Acelerador Lineal de Stanford) y colegas suyos de la Universidad de Leipzig, Alemania, y del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, han demostrado ahora que muestras de carbono puro pueden hacerse permanentemente magnéticas a temperatura ambiente. El equipo de Ohldog aplicó un haz de protones para desestabilizar y alinear una porción de los electrones en las muestras de carbono puro, magnetizando puntos diminutos aunque medibles, dentro del carbono.

El equipo empleó un sofisticado microscopio de rayos X para obtener imágenes de las porciones magnetizadas. El haz de rayos X también permitió al equipo verificar, más allá de toda duda, que la muestra permanecía libre de impurezas durante los experimentos, a diferencia de lo ocurrido en anteriores estudios.

[Enviar via e-mail](#) [Versión para imprimir](#)

**Artículos relacionados**

- Materiales no magnéticos muestran magnetismo
- Los Hologramas de Rayos-X Revelan el Magnetismo Secreto

**Perú**

Avances tecnológicos relacionados con una etapa de la actualidad verspertina

**Como considera?:**

Malo

Bueno

[Votar](#)

**Resultados**

Nanomundo Cerámicas Polímeros Semiconductores Magnetismo Porosos Capas delgadas

©Copyright 2007 "IMRE"

Portal de servicio público sin fines de lucro. Los derechos sobre las informaciones que difundimos pertenecen a sus autores o a los medios de donde han sido tomados.

Diseño y desarrollo: Abel Rodríguez Vera

Ilustración 35 Ejemplo de un artículo visto en su totalidad

ez publish versión 3.5.0 Buscar

---

[Estructura de contenidos](#)
[Gestionar versiones](#)
[Gestionar traducciones](#)
[Gestionar un artículo](#)
[Gestionar un grupo](#)
[Gestionar un rol](#)
[Gestionar un usuario](#)
[Gestionar un sitio](#)
[Gestionar un tema](#)
[Gestionar un tipo de contenido](#)
[Gestionar un tipo de contenido](#)
[Gestionar un tipo de contenido](#)

Portal de Noticias / Inicio / Administración / Edición de artículos

**Información del objeto**

**ID:**  
581

**Creado:**  
08.09.2005 15:49

**Modificado:**  
17.10.2007 08:42  
Abel Rodríguez Vera

**Versión publicada:**  
28

[Gestionar versiones](#)

---

**Borrador actual**

**Creado:**  
17.10.2007 08:49  
Abel Rodríguez Vera

**Modificado:**  
17.10.2007 08:49  
Abel Rodríguez Vera

**Versión:**  
29

[Meta](#)

[Almacenar y salir](#)

---

**Traducciones [1]**

Castilian

[Editar](#) [Traducir](#)

[Gestionar traducciones](#)

**Editar <Self-Healing Polymer Autonomous Material System> [Artículo]**

**Título del artículo (obligatorio) (obligatorio):**  
Self-Healing Polymer Autonomous Material System

**Título corto:**

**Autor del artículo:**  
Bill Christensen

**Fuente del artículo original:**  
Science Fiction in the News

**Fuente del artículo:**  
Technovelgy.com

**Palabras claves (separadas por coma):**  
self-healing, polymer, materials, system

**Sumario:**  
Everywhere you look, exposed surfaces are cracking. Asphalt streets are cracked, building facades are cracked, the

**Lead (obligatorio):**  
But what if you could have a surface the repaired itself ?  
After all, you have a surface the heals itself - your skin. When you get a cut or scratch, living cells deep in the living layers of your skin replace the old ones on the surface.

**Usuario actual**

Abel Rodríguez Vera

- [Gestionar información de usuario](#)
- [Cambiar contraseña](#)
- [Desconectar](#)

---

**Favoritos**

[Añadir a favoritos](#)

Ilustración 36 Creación de un artículo desde la interfaz de administración

ez publish version 5.5.0 Buscar

[Estructura de contenido](#) | 
 [Biblioteca multimedia](#) | 
 [Cuentas de usuario](#) | 
 [Tienda virtual](#) | 
 [Diseño](#) | 
 [Configuración](#) | 
 [Mi cuenta](#)

Portal de Noticias / Inicio

**Estructura de contenido**

- Portal de Noticias
- Inicio
- Nanomundo
- Cerámicas
- Polímeros
- Semiconductores
- Magnetismo
- Porosos
- Capas delgadas
- Otros datos
- Servicios del Portal
- Misceláneos
- Directorio de colab.
- Configuración

Papelera

Pequeño Mediano Grande

Vista previa | Detalles | Traducciones | Ubicaciones | Relaciones

**Inicio [Sección inicio]**

Última modificación: 23.09.2005 07:25 Castilian

**Name:** Inicio

**Short name:**

**Short description:**

**Description:**

**Show children:** Yes

**Yes**

[Editar](#) [Mover](#) [Eliminar](#)

**Detalles**

Creado por	Creado	Sección	Versiones	Traducciones	ID del nodo	ID del objeto
	23.09.2005 06:58	Standard	5	1	548	574

**Traducciones [1]**

Lenguaje	Locala
Castilian	est-MX

**Ubicaciones [1]**

Ubicación	Sub elementos	Visibilidad	Principal
Portal de Noticias / Inicio	12	Visible   Ocultar	<input checked="" type="checkbox"/>

[Eliminar la selección](#) [Añadir ubicaciones](#) [Fijar principal](#)

**Relaciones [0]**

**Objetos relacionados [0]**

El elemento que estás viendo no usa ningún otro objeto.

**Invertir objetos relacionados [0]**

El elemento que estás viendo no está en uso por otros objetos.

**Sub elementos [12]**

10 25 50 Lista Diapositiva Detallado

Nombre	Visibilidad	Tipo	Modificador	Modificado	Sección
IBM	Visible	Expediente	Abel Rodriguez Vera	25.11.2007 17:08	Temas de Hoy
An Easier Way	Visible	Articulo	Abel Rodriguez Vera	17.10.2007 10:15	Nanomundo
Militanzación	Visible	Expediente		22.11.2005 01:19	Temas de Hoy
Self-Healing	Visible	Articulo	Abel Rodriguez Vera	17.10.2007 08:42	Standard

[Eliminar la selección](#) [Actualizar prioridades](#)

Actualidades (agrupación de noticias) [Crear aquí](#)

Orden: Publicado  Ascendente  [Filtrar](#)

**Usuario actual**

Abel Rodriguez Vera

- [Cambiar información](#)
- [Cambiar contraseña](#)
- [Desconectar](#)

**Favorites**

- Chemists work on plastic promise
- Nuevos Tubos de Cerámica
- Building Better Implants
- Self-Healing Polymer Autonomous Material System

[Añadir favoritos](#)

Administración del Portal Nacional de Ciencia de Materiales  
 Sitio desarrollado con un Sistema de Gestión de Contenidos  
 Diseño e Implementación: Abel Rodriguez Vera

Ilustración 37 Vista general de la interfaz de administración

Mapa del sitio

## Portal Nacional de Ciencia y Tecnología de Materiales

Contáctenos  
Servicios al usuario

Sobre nosotros

**Inicio**

- [Inicio](#)
- [Nanomundo](#)
- [Cerámicas](#)
- [Polímeros](#)
- [Semiconductores](#)
- [Magnetismo](#)
- [Porosos](#)
- [Capas delgadas](#)


**Autores**

**Enlaces**

**Temas de Hoy**


**Visitante**  
Hacer Login  
Nuevo registro  
¿Olvidó su contraseña?

Inicio 21 enero 2008



**Self-Healing Polymer Autonomous Material System**  
Por: **Bill Christensen** (12. junio 2007)  
But what if you could have a surface that repaired itself?  
After all, you have a surface that heals itself - your skin. When you get...

**Infrared light-emitting nanowire...**  
Por: **Kevin Bullis** (31. julio 2007)




**Microscopic LED: A thin indium-nitride nanowire...**

The nanowire LEDs could eventually be used for telecommunications and for faster communications between devices on microchips. The approach could also pave the way for a new type of bright, efficient display.


The researchers built an LED resembling a transistor...

**Nanoscale Inkjet Printing**  
Por: **Duncan Graham-Rowe** (17. septiembre 2007)




**Nano printing: This image shows a picture of a...**


A new type of inkjet printer has been developed that can precisely print dots of various materials just 250 nanometers in diameter. The inkjet printer could make it possible to rapidly synthesize complex nanoscale structures out of various materials.




**Nano Laser Probes Cells**  
Por: **Kevin Bullis** (29. junio 2007)




**Climbing Walls with Carbon Nanot...**  
Por: **Kevin Bullis** (25. junio 2007)




**Nonstick Chewing Gum**  
Por: **Prachi Patel-Predd** (05. octubre 2007)



**Glue with an On-and-Off Switch**  
Por: **Prachi Patel-Predd** (11. julio 2007)



**Plastic Transistors for Flexible...**  
Por: **Kevin Bullis** (09. julio 2007)



**Building Better Implants**  
Por: **Katherine Gammon** (27. septiembre 2007)

**Títulos recientes**

Descubren una nueva clase de polímeros

Cornell scientists demonstrate 'universal substrate' for semiconductors

Chemists work on plastic promise

Los Hologramas de Rayos X Revelan el Magnetismo Secreto

Materiales no magnéticos muestran magnetismo

Invisibility Made Easier

A new wrinkle in thin film science

Brookhaven Scientists Working Toward Practical Hydrogen-Storage Materials

El carbono se une a los materiales que pueden magnetizarse

Servicios al usuario

Self-Healing Polymer Autonomous Material System

Nanoscale Inkjet Printing

Nano Laser Probes Cells

Nanomundo Cerámicas Polímeros Semiconductores Magnetismo Porosos Capas delgadas

©Copyright 2007 "INRE"

Portal de servicio público sin fines de lucro. Los derechos sobre las informaciones que difundimos pertenecen a sus autores o a los medios de donde han sido tomados.

Diseño y desarrollo: Abel Rodríguez Vera

Ilustración 38 Página de inicio del portal de noticias

102

**Configuraciones de notificación**

Cuando Ud. se suscribe a una notificación recibirá por correo un aviso por cada elemento que se adicione a nuestro sitio.

Esta pantalla le permite configurar cómo recibirá esa notificación (diaria, semanalmente, mensualmente, etc.)

Si Ud se suscribe (presiona el botón de suscripción estando en una sección (ej. Nanomundo) **recibirá notificaciones de cualquier elemento que se adicione en Nanomundo**, por lo que **no** es necesario hacer suscripciones en los subelementos de esta sección.

**Configure cómo desea obtener su notificación:**

Recibir los mensajes combinados en uno solo mensaje

Diariamente

Hora del día:

0:00

Semanalmente

Día de la semana:

lunes

Mensualmente

Día del mes:

1

Si el día seleccionado es mayor que el número de días del mes, entonces se tomará el último día del mes vigente.

**Notificación de nudo**

Nombre	Clase	Sección	Seleccionar
Inicio	Seccion inicio	1	<input type="checkbox"/>

**Ilustración 39** Página de configuración notificaciones

**Contáctenos**

La entrada falta o esta invalida

- Email: La dirección de email no es válida.

Utilice esta plantilla para contactarnos.

**Nombre**

Rafael Jordan

**Su dirección electrónica**

jordan.imre.oc.uh.cu

**Asunto**

Sobre publicación

**Mensaje**

Es necesario revisar el último artículo de la sección Nanomundo. Su contenido es impreciso.

**Enviar planilla**

**Ilustración 40 Formulario de contacto cuando se produce un error**

**Contáctenos**

Utilice esta plantilla para contactarnos.

**Nombre**

**Su dirección electrónica**

**Asunto**

**Mensaje**

**Enviar planilla**

**Ilustración 41 Página de contacto**

Contraseña olvidada

09 enero 2008

**¿Ha olvidado su contraseña?**

Si has olvidado tu contraseña podemos generar otra para ti. Todo lo que tienes que hacer es introducir la dirección de correo electrónico donde deseas recibirla y te enviaremos una nueva contraseña.

E-mail:






**Ilustración 42 Formulario de solicitud de nueva contraseña**

09 enero 2008

**Mis favoritos**

Estos son los objetos que Ud. ha seleccionado como favoritos, haga click en el objeto si desea verlo.

Borrar un elemento sólo lo elimina de su lista de favoritos.

Imagen	Nombre	Tipo de información
<input type="checkbox"/> 	Chemists work on plastic promise	Artículo
<input type="checkbox"/> 	Nuevos Tubos de Cerámica	Artículo
<input type="checkbox"/> 	Building Better Implants	Artículo
<input type="checkbox"/> 	Self-Healing Polymer Autonomous Material System	Artículo
<input type="checkbox"/> 		

**Ilustración 43 Página de artículos favoritos**

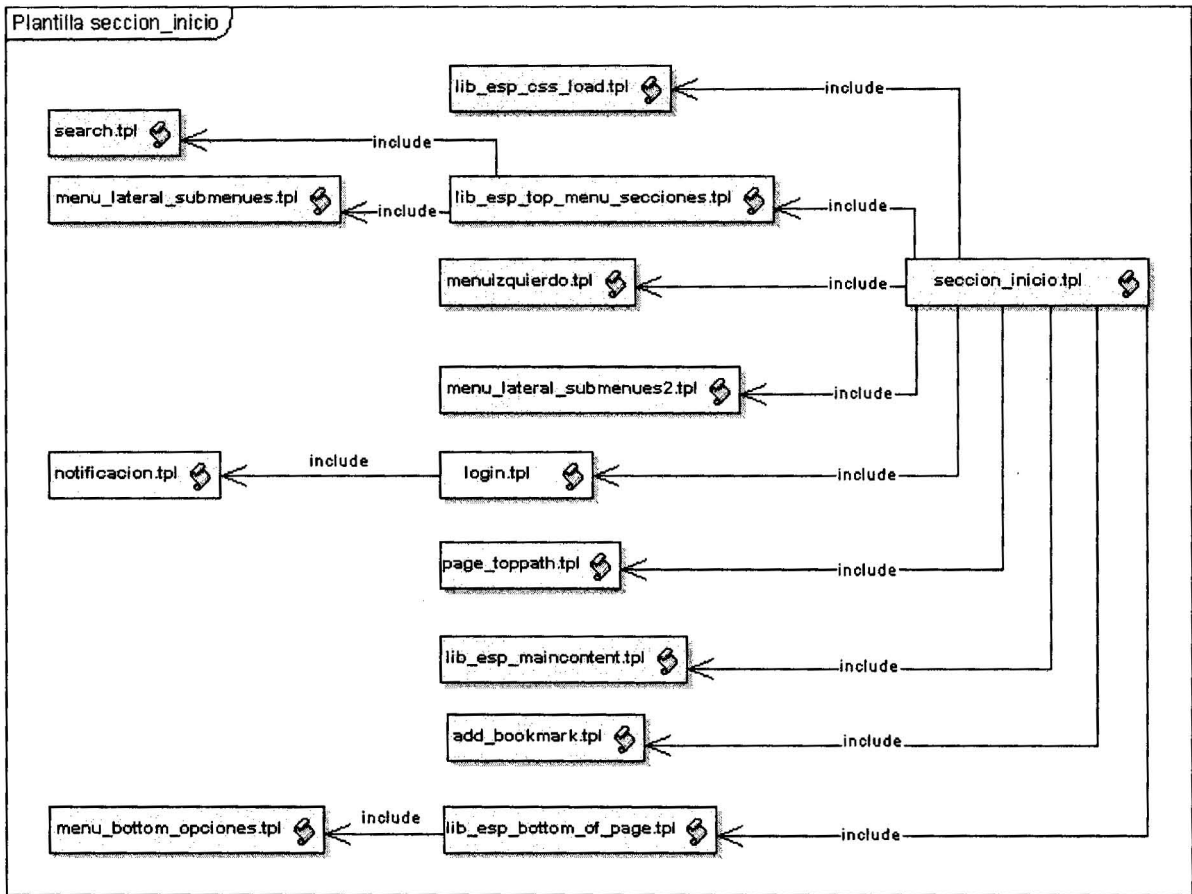


Ilustración 44 Esquema de inclusión entre las plantillas a partir de la sesión inicio



Mapa del sitio

## Portal Nacional de Ciencia y Tecnología de Materiales

Contáctenos  
 Servicios al usuario    
 Sobre nosotros

**Inicio**

**Nanomundo**

**Cerámicas**

**Polímeros**

**Semiconductores**

**Magnetismo**

**Porosos**

**Capas delgadas**

---

**Autores**

**Enlaces**

**Temas de Hoy**

---

**Visitante**

Hacer Login

Nuevo registro

¿Olvidó su contraseña?

21 enero 2008

**Temas de hoy**

**IBM**

Attempts to Reinvent Memory

**Su opinión cuenta**

¿Que cree ud. de nuestro portal?


**Diganos que cree del sitio:**

Bueno

Regular

Malo


**Nanomundo**



**El carbono se une a los materiales que pueden magnetizarse**  
 Por: James Schofield (21. junio 2007)


Un descubrimiento interesante

**Nuevos Tubos de Cerámica Para Reducir Emisiones de Gases Invernadero en Centrales Eléctricas**

 **Reinaldo García ( / )**  
 (06. septiembre 2007)

Ian Metcalfe mostrando uno de los nuevos tubos cerámicos

**Nuevo proceso de fabricación de un nanocompuesto mejora los condensadores**

 **Samuel Romero ( / )**  
 (05. junio 2007)

Líderes del proyecto

Ilustración 45 Página de inicio de la sección Nanomundo