

Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 7



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

Portal de información para una red de instituciones de salud

Autores: Leydanis Pérez Rodríguez

Yoandris Ballart Céspedes

Tutor: Ing. Renier Ramos Oliva

Cotutor: Ing. Dannier Flores Ramos

La Habana, julio 2011

“Año 53 de la Revolución”

Datos de Contacto

TUTOR:

Renier Ramos Oliva: Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el año 2008 con Título de Oro. Actualmente labora en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), desempeñándose como profesor de la Facultad No. 7. Ha participado en diferentes eventos científicos del centro obteniendo resultados relevantes. Presenta la categoría docente de Instructor. Actualmente es parte del grupo de mercadotecnia del Centro de Informática Médica (CESIM) donde se desempeña como diseñador. Ha cursado varios cursos de postgrado y publicaciones nacionales e internacionales como parte de su superación profesional. **Correo electrónico: rramos@uci.cu**

COTUTOR:

Dannier Flores Ramos: Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2009. Profesor adiestrado del departamento de Sistemas de Apoyo a la Salud del Centro de Informática Médica, CESIM. **Correo electrónico: dflores@uci.cu**

Agradecimientos

Le agradezco a todos los que han colaborado con mi formación profesional, especialmente a mis padres, a mi abuela Caruca y mi hermano, por su apoyo, su amor, sus consejos, en fin los cuatro, sin poder elegir cual más o cual menos, son mi todo. Los amo.

A mimi, papi y abuelo Ramón por quererme y ser tan atentos conmigo.

A tata y a mis tías Katia, Valia, Annia y Tania por ser mis guías, por sacrificarse tanto por mí; gracias por apoyarme en cada momento de mi vida y por quererme tanto; las quiero mucho.

A mis primos Ernesto, Yahima, Guri, Zulenni, Kiki, Ailín, Alfre, Ani, Ernestico, Robert, Alejandra y Alejandro, a los mayores les agradezco por estar siempre ahí para lo que necesite y a los más chicos de la familia por hacerme tan feliz con sus abrazos y besos en todo momento. Los quiero muchísimo a todos por igual.

A mi chichi, que más que novio ha sido un amigo, un hermano y un padre, por darme fuerzas cuando pensaba que no era posible, por hacerme crecer aún más y hacer que mis días fueran cada vez mejores.

A mi amiga y hermana Ailyn, eso sí es una verdadera amiga, por eso le agradezco, por ser la amiga que cualquier ser humano debería tener.

A mi otra amiga Yadira que a pesar de la distancia me ha demostrado que puedo contar con ella.

A mis cuñadas Dayessi y Xanadú, por ser las mejores, las quiero mucho.

A mis suegros y a los abuelos de Julio por su preocupación constante y quererme.

A aquellos que directa o indirectamente me han ayudado en el desarrollo de mi tesis: Alexis, Ramos, Dannier, Annia, Tellechea, Yordanis, Yiriami, Héctor, Edgar, Luismel, Renán, Javier en fin a todos los que dieron su granito de arena. Gracias.

A las muchachitas del apartamento: Magde, Yurle, Dane, Amailis, Niri, Nuria, Indira, Adriana y a Yari, que aunque ya no pertenezca a la facultad, junto a las demás me han hecho pasar momentos inolvidables a lo largo de la carrera.

A mi compañero de tesis Bryan, por haberme soportado todo este tiempo y ser el mejor compañero de tesis, aunque también es el más refunfuñón en la faz de la tierra.

Al comandante Fidel Castro por tener la maravillosa idea de crear la Universidad de las Ciencias Informáticas y ser el mejor líder del mundo.

Le agradezco a todos mis compañeros, a los que están y los que por una causa u otra hoy no se encuentran, gracias a: Bradshaw, Meme, José Carlos, Cajiga, Mojena, Renán, Los jimaguas, Laimeris, Zenia, Idayana, Leydanis, Indira, Nuria, Edgar Alan, Eduardo, Rubén, Edgar Luis (eres el mejor de los compañeros de cuarto), Franklín (sabes que aunque no lleves mi sangre eres mi hermano), Erick (te agradezco todo lo que has hecho por mí), Luismel (eres otro de mis hermanos gracias por tu ayuda incondicional, y tu sabes agua no...) y por último a Tito y Lisandra ya que son los únicos que vienen conmigo desde mi provincia y durante todo el tiempo que los conozco han demostrado ser verdaderos amigos, a todos gracias por hacer que cada pedazo de tiempo fuera ameno, que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas y triunfos. Gracias a cada uno por hacer que mi estancia en la universidad fuera mucho mejor.

Gracias a mi compañera de tesis Leydanis por soportarme cuando muchas veces sé que no tenía la razón, gracias por sobre todas las cosas ser amiga y luchadora, por ser la persona más comprensiva del mundo, gracias por simplemente ser mi compañera de tesis.

Gracias a los profesores que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora, en especial a Meyvel, Roxana, Avelino y Castellini.

Gracias a mis tutores Dannier, Alexis (sabes que más que mi tutor eres mi amigo, te agradezco tus consejos, enseñanzas y ayuda), Ramos (al igual que Alexis eres más que un amigo, fuiste el principal punto de apoyo al principio de mi llegada al grupo de diseño), muchas gracias a todos, por sus consejos, paciencia y opiniones sirvieron para que me sintiera satisfecho en mi participación dentro del proyecto de investigación.

Le agradezco a mi madre Maritza por su cariño, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por guiarme sobre el camino de la educación.

Gracias a mi esposa Lisandra por su apoyo, consejos, comprensión y amor que me permite seguir adelante. Gracias por ser parte de mi vida; eres lo mejor que me ha pasado.

Por último y no por eso es el menos importante, gracias de todo corazón a mi abuelo, ya que a él le debo todo lo que he logrado, todo lo que soy, le debo la vida misma, y si muchas veces supe vencer los obstáculos que se me atravesaron en el camino, más que por mí, fue por el compromiso de no fallarle jamás.

Bryan

Dedicatoria

A toda mi familia y amigos, quienes me aconsejaron para la vida y siempre me dijeron que sí podía. En especial:

A mi hermano, para de esta forma demostrarle que él también puede y puede mucho más que yo. Él es el mejor regalo que me han hecho mis padres.

A mis padres, porque sé que los hago muy feliz con este logro. Ellos han sido los protagonistas de mi día a día, y me han ayudado y apoyado para llegar hasta aquí.

A mi abuelita Caruca por confiar siempre en mí, seguirme en todos mis sueños y por estar atenta a todas mis calificaciones.

A mi novio por su amor, apoyo y paciencia, sin él me imagino que no hubiese tenido fuerzas para sobrepasar todos los obstáculos que tuve en esta gran ciudad.

Ley

A mi madre por ser mi inspiración y guía.

A mi esposa por ser la mejor esposa del mundo, por ser mi amiga, compañera y consejera.

A mis hermanos para que les sirva de ejemplo.

Pero en especial va dedicada a la persona que hizo que este sueño se cumpliera a mi gran guía y ejemplo a seguir, mi abuelo Eladio, ya que sin su ayuda, sin sus consejos, sin su lucha día a día, este triunfo en mi vida no hubiera sido posible, por eso va dedicada en especial a él, con todo el cariño del mundo y espero que se sienta orgulloso por siempre de mí, por lo que logró con su dedicación y esfuerzo.

Bryan

Resumen

Actualmente, en Cuba existen varios portales Web que gestionan información médica especializada, pero no existe una plataforma que la centralice y que constituya un punto de referencia para la navegación de los usuarios. La información y servicios que se brindan están muy dispersos y no hacen uso de los datos que gestionan los productos y soluciones informáticas desarrolladas para la salud. La presente investigación se centra en el desarrollo de un portal Web de información para una red de instituciones de salud, orientada a las instituciones médicas, los programas de salud, noticias, soluciones informáticas. Además debe mostrar información para la prevención, tratamiento y consejos médicos para solventar los principales problemas de la salud.

Para su desarrollo se utilizó la metodología RUP (Proceso Unificado de Desarrollo) y Enterprise Architect 7.1 como herramienta de modelado que hace uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML 2.1). El CMS Drupal 6.15 que constituye una de las herramientas principales para el desarrollo de portales Web, haciendo uso del sistema gestor de base de datos libre PostgreSQL 8.3 y el lenguaje de programación estructurado PHP 5.3; como servidor Web se empleó el Apache 2.2.

Este portal permitirá a los usuarios contar con una fuente de información confiable que brinde datos relacionados con diversos temas de salud como: listado de las consultas por especialidad, pacientes ingresados por sala, medicamentos disponibles en la farmacia, donantes de sangre, pacientes en emergencias, las enfermedades de declaración obligatoria en un momento determinado, además de poder mostrar una predicción de la cantidad de análisis clínicos.

Palabras Claves: información médica, portal Web, soluciones informáticas.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica	5
1.1 Conceptos fundamentales	5
1.2 Portales existentes	6
1.2.1 Portales internacionales	6
1.2.2 Portales nacionales.....	7
1.3 Técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas usadas.	9
1.3.1 Metodología de desarrollo de software RUP	9
1.3.2 Lenguaje de Modelado UML 2.1	9
1.3.3 Herramienta para el modelado Enterprise Architect 7.1	10
1.3.4 Servidor Web Apache 2.2	10
1.3.5 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL 8.3.....	10
1.3.6 Sistema gestor de contenido Drupal v6.15	11
1.3.7 CSS 2.....	12
1.3.8 HTML.....	12
1.3.9 JavaScript	12
1.3.10 PHP 5.3.....	12
1.3.11 Artisteer 2.....	13
1.3.12 Adobe Fireworks CS4.....	13
1.4 Arquitectura del Sistema	14
1.4.1 Modelo Vista Controlador (MVC).....	14
1.4.2 Arquitectura Cliente Servidor.....	14
Capítulo 2: Características del Sistema	16

2.1 Modelo de Dominio	16
2.1.1 Definición de los Conceptos Principales	16
2.1.2 Diagrama del Modelo de Dominio.	17
2.2 Propuesta del sistema	17
2.3 Especificación de los Requisitos de Software	18
2.3.1 Requisitos Funcionales (RF)	18
2.3.2 Requisitos No Funcionales (RNF)	19
1.3.2.1 Usabilidad.....	19
1.3.2.2 Integridad.....	19
1.3.2.3 Portabilidad.....	19
1.3.2.4 Interfaz de usuario	19
1.3.2.5 Hardware	20
1.3.2.6 Software	20
1.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema	20
1.4.2 Definición de los Actores	20
1.4.3 Vista Global de los Actores del Sistema	21
1.4.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema	21
1.4.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema	22
Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema	26
3.1 Modelo de Análisis	26
3.1.1 Diagrama de Clases del Análisis	26
3.1.2 Diagramas de Interacción.....	28
3.1.2.1 Diagramas de Comunicación	29
3.2 Modelo de diseño	31
3.2.1 Diagramas de clases del diseño.....	31
3.2.2 Descripción de las Clases del Diseño.....	38

3.3 Modelo de datos	38
3.3.1 Descripción de las tablas	39
3.4 Modelo de despliegue	40
Capítulo 4: Implementación	42
4.1 Modelo de implementación	42
4.1.1 Diagrama de Componentes.....	42
4.2 Módulos esenciales.....	45
4.3 Principales funcionalidades en el portal médico	46
4.3.1 Consumo de servicios Web.....	46
4.3.2 Realización de estadísticas predictivas.....	47
Conclusiones	49
Recomendación.....	50
Referencias bibliográficas	51
Bibliografía	55

Introducción

La comunicación es el proceso de transmitir información de una o varias personas a una o varias personas (1). La búsqueda constante del hombre por satisfacer cada vez mejor su necesidad de comunicación, ha sido el impulso que ha logrado la instauración en el mundo de instrumentos cada día más poderosos y veloces en el proceso comunicativo (2); lo que constituye una base para el desarrollo de la humanidad.

Dentro del sector de la informática el uso de las aplicaciones Web ha evolucionado enormemente, trayendo consigo nuevas soluciones y retos para la tecnología y las comunicaciones (3). La Web ha tenido un gran avance y ha revolucionado el mundo de las comunicaciones, de la cual han surgido famosos buscadores, directorios y portales Web.

En la actualidad es una necesidad para todas las empresas o instituciones tener un sitio o portal Web en el cual puedan mostrar y gestionar todo tipo de información relacionadas con sus productos, servicios o negocios en general. Cuba no ha alcanzado el auge que tiene en otros países el uso de las tecnologías Web, esto está dado principalmente por el brutal bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por los Estados Unidos (EEUU) contra el país, que constituye el más prolongado y cruel que se haya conocido en la historia de la humanidad. Esto ha frenado el desarrollo en el sector de las telecomunicaciones y la informática, pero no ha podido impedir que se avance en el propósito de garantizar el acceso a estas nuevas tecnologías. (4)

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), fue creada gracias a la genuina idea del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, la cual nació como un proyecto del gobierno cubano, denominado en sus inicios "Proyecto Futuro", teniendo como objetivos fundamentales: informatizar el país y desarrollar la industria del software para contribuir al desarrollo económico de la isla. Es la primera universidad cubana creada bajo los propósitos de la Batalla de Ideas. (5)

La UCI cuenta con 7 facultades, específicamente en la Facultad 7 se encuentra el Centro de Informática Médica (CESIM), dedicado al desarrollo de productos, sistemas, servicios y soluciones de alta calidad y competitividad para la optimización del trabajo y mejoramiento de la calidad en la atención médica. (6)

En todo el mundo es conocido el gran volumen de información que abarca la medicina. Los portales existentes para el sector de la salud en Cuba no cuentan con la arquitectura para brindar una vasta información que integre y consolide diferentes fuentes de datos que forman islas, en una plataforma que centralice información de salud, además de no ser lo altamente configurable como para ser adaptado a cualquier nivel de salud, desde la más mínima institución hasta el Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Gran parte de la población desconoce acerca de las estrategias y programas de salud, la medicina basada en evidencias, los eventos médicos realizados y los últimos adelantos de la ciencia y la técnica. Del mismo modo no se puede realizar una predicción de las estadísticas de una información determinada. Las personas que cuentan con conectividad a la red nacional no tienen la posibilidad de acceder a las estadísticas de la red de salud, los consolidados por instituciones y los datos generados por las aplicaciones médicas.

Cada año que pasa incrementan de forma notable las soluciones de informática médica, lo que hace cada vez más difícil que los usuarios conozcan los diferentes beneficios que estas pueden brindar, así como la promoción de las mismas. Por lo que en el país, se necesita un marco de presentación para toda esta información, así como el registro y visualización de todas las instituciones de salud que existen y los servicios que brindan cada una de ellas. Las cuestiones expresadas anteriormente son los aspectos principales de la **situación problemática** del presente trabajo.

Las deficiencias existentes, conllevan a que los esfuerzos de esta investigación estén encaminados a solucionar el siguiente **problema a resolver**: No existe un portal Web centralizado que integre diferentes fuentes de datos de la salud.

El **objeto de estudio** se centrará en el proceso de desarrollo de portales Web, teniendo como **campo de acción**: el proceso de desarrollo de portales Web para el sector de la salud.

El **objetivo de la investigación** es desarrollar un portal que integre diversa información referente al campo de la salud y promocióne soluciones de informática médica.

Para dar cumplimiento al objetivo general se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Analizar el estado del arte de los portales Web de la salud a nivel internacional y nacional, identificando las posibles funcionalidades del sistema.
- ✓ Obtener información de los sistemas de salud para una adecuada arquitectura de la información.

- ✓ Asimilar las tecnologías y arquitectura definidas por el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS), para el desarrollo de la solución.
- ✓ Desarrollar el consumo de servicios Web.
- ✓ Realizar las estadísticas de predicción para los análisis clínicos de laboratorio.
- ✓ Implementar las funcionalidades definidas para los módulos del portal médico, permitiendo el cumplimiento de las peticiones del cliente.

Con el desarrollo del portal se esperan los siguientes **beneficios**:

- ✓ La información consumida de varios servicios Web existentes, permitirá a los visitantes conocer: los donantes de sangre y las enfermedades de declaración obligatoria en un día señalado, las consultas que se realizan por especialidades médicas y en qué institución se encuentra un tipo de medicamento determinado.
- ✓ Toda la información que se mostrará será de fácil actualización, permitiendo ser adaptado a la mayoría de las instituciones de salud o nivel poblacional de un país.
- ✓ La predicción de estadísticas de análisis clínicos de laboratorio, permitirá un aproximado a la cantidad de análisis clínicos que se van a desarrollar en el próximo mes, ayudando a la planificación en las instituciones de salud.
- ✓ Contará con información para la prevención, tratamiento y consejos médicos para solucionar los principales problemas de la salud.
- ✓ Brindará revistas de informática médica, diccionarios médicos y las últimas noticias del ámbito internacional y nacional, con el objetivo de mantener actualizado a todos los visitantes del portal médico.

El presente documento está estructurado en cuatro capítulos como se presenta a continuación, estos contienen todo lo relacionado con el trabajo investigativo realizado.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: Se aborda sobre el estado del arte. Se describen los conceptos fundamentales, asociados al dominio del problema, así como las tendencias de las tecnologías actuales a tener en cuenta.

Capítulo 2. Características del Sistema: Se describe la situación problemática existente y el flujo actual de los procesos a través de un Modelo de Dominio, el cual facilita el análisis necesario para de terminar las funcionalidades del sistema a desarrollar. Estas se describen detalladamente mediante la especificación de requerimientos, descripción de casos de uso y representación gráfica.

Capítulo 3. Diseño e Implementación: Se describen los aspectos relacionados con el diseño de la solución propuesta, los patrones de diseño a utilizar en el desarrollo de la aplicación, se definen la estructura y los elementos del diseño, se muestran el diagrama de clase utilizando estereotipo Web. Se presenta el modelo de datos. Conformándose, finalmente, el Modelo de Diseño, el cual constituye el punto de partida para la implementación del sistema donde se describe la integración con otros componentes, así como los estándares de diseño, codificación y tratamientos de errores utilizados.

Capítulo 4: Implementación: Se describe la implementación del portal. Se implementan todas las funcionalidades identificadas, con el objetivo de lograr un portal que satisfaga las principales necesidades del cliente.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

La informática en la actualidad ha alcanzado un puesto relevante en el desarrollo de cualquier país. Dentro de la misma, el uso de las aplicaciones Web ha jugado un papel fundamental. En este capítulo se abordarán temas sobre los portales Web, entre los que se encuentran: tipos de portales, conceptos, importancia de su uso, portales existentes, herramientas y tecnologías que se utilizan en el desarrollo de un portal Web, entre otros. Esto dará un punto de partida para el desarrollo del portal médico.

1.1 Conceptos fundamentales

Aplicaciones Web: Aplicaciones que los usuarios pueden utilizar a través de internet o de una intranet mediante un navegador. (7) La creciente popularidad de las aplicaciones Web se debe a sus múltiples ventajas, entre las cuales se pueden citar:

- ✓ Multiplataforma: Con un solo programa, las aplicaciones pueden ser utilizadas a través de múltiples plataformas, tanto de hardware como de software.
- ✓ Actualización instantánea: Debido que todos los usuarios de la aplicación hacen uso de un solo programa que radica en el servidor, los usuarios siempre utilizarán la versión más actualizada del sistema.
- ✓ Acceso móvil: El usuario puede acceder a la aplicación con la única restricción de que cuente con un acceso a la red privada de la organización o a internet, dependiendo de las políticas de dicha organización; puede hacerlo desde una computadora de escritorio, una computadora portátil o desde una agenda electrónica; desde su oficina, hogar u otra parte del mundo. (8)

Portal Web: Sitio que maneja un mayor volumen de información que los sitios Web comunes y permite a los usuarios acceder a diversos servicios, recursos y aplicaciones. Su principal objetivo es resolver una necesidad específica a un grupo de personas e instituciones. (9)

Servicios Web: Conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. (10)

Predicción: Evento futuro predicho utilizando una tendencia integrada a partir de los datos históricos recolectados. (11)

1.2 Portales existentes

En la actualidad existe una gran diversidad de portales Web que tienen como propósito la gestión de información institucional y científica; estos se han convertido en una forma fácil y atractiva de publicar y obtener información. En Internet se pueden encontrar múltiples sitios y portales Web de diversos temas y con diferentes usos.

En Cuba se utilizan de forma frecuente los portales Web, ya sean aplicados a empresas, universidades e instituciones, en muchos casos para divulgar las noticias y actividades que tienen lugar a todos los niveles.

1.2.1 Portales internacionales

SINAIS (Sistema Nacional de Información en la Salud) (12)

Descripción: SINAIS es el portal de la empresa mexicana de software especializada en la gestión del sistema nacional de información en la salud, conformada por profesionales con experiencia y capacitados con la mayor calidad.

Vínculos útiles:

- ✓ Publicaciones: Visualiza publicaciones médicas en formatos como Word, PowerPoint, PDF, entre otros.
- ✓ Estadísticas por temas: Muestra estadísticas a cerca de datos demográficos, egresos hospitalarios, mortalidad, nacimientos, recursos humanos, entre otras.
- ✓ Indicadores: Indicadores sociodemográficos considerados importantes de una población ejemplo: la tasa global de fecundidad por entidad federativa y nacional, la esperanza de vida por sexo y total por entidad federativa y nacional, la tasa bruta de natalidad por entidad federativa y nacional y por último la tasa de crecimiento también a nivel estatal y nacional.
- ✓ Normativas: Esta función recae en establecer los criterios a seguir en la elaboración, actualización, difusión, aplicación y vigilancia de normas, reglamentos, lineamientos, decretos, acuerdos secretariales, que delimiten al marco normativo del Sistema Nacional de Salud.

Salud (Secretaría de Salud) (13)

Descripción: La Secretaría de Salud del Distrito Federal es la institución responsable de garantizar el acceso a la atención médica y la protección de la salud, de la población residente en la Ciudad de México,

a fin de mejorar y elevar su calidad de vida mediante el otorgamiento de intervenciones médicas integrales, oportunas y de calidad.

Vínculos útiles:

- ✓ Programas en Salud: Información sobre los programas médicos de la actualidad.
- ✓ Cursos y convocatorias: Temas de cursos médicos que se van a impartir y las convocatorias.
- ✓ Seguro Popular: Información sobre los seguros vinculados con la salud.

IMSS (Instituto Mexicano de Seguro Social) (14)

Descripción: Su misión es ser el instrumento básico de la seguridad social, establecido como un servicio público de carácter nacional, para todos los trabajadores y sus familias.

Esta se despliega en dos vertientes: como institución administradora de riesgos y como entidad prestadora de servicios. Esta última es la que interesa para el portal, aquí se fomenta la salud de la población trabajadora asegurada y de sus familias, de los pensionados y de los estudiantes de manera integral, a través de la provisión de servicios preventivos, curativos médicos, de guarderías y de prestaciones económicas y sociales previstos en la Ley del Seguro Social.

Vínculos útiles:

- ✓ Temas de Salud: Cáncer, Diabetes, Nutrición y obesidad, Salud en la mujer.

1.2.2 Portales nacionales

Infomed (Red de Salud de Cuba) (15)

Descripción: Infomed es el portal nacional de salud de Cuba que tuvo sus inicios en el año 1992. Ofrece servicios de información a médicos, estudiantes de medicina, investigadores y doctores de familia; utilizando bases de datos de Cuba y del mundo entero. El servicio facilita la rápida distribución de alertas de la salud pública y mejora el acceso de información actualizada a médicos en regiones pobres. Infomed ayuda a los usuarios a identificar y compartir soluciones de bajo costo para la salud y problemas médicos y provee acceso a bases de datos de investigaciones médicas, diarios, o revistas especializadas en medicina. Ofrece cuentas de correo electrónico para el personal médico.

Vínculos útiles:

- ✓ El tiempo: Contiene la temperatura del día y artículos sobre tiempo, salud y clima.
- ✓ Prensa cubana: Datos de la prensa relacionados con la salud nacional e internacional.

- ✓ Diccionario médico: Visualiza diccionarios médicos digitales.
- ✓ Noticias: Muestra las noticias actualizadas tanto a nivel nacional como internacional, todas relacionadas con la medicina.

IPK (Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí) (16)

Descripción: El Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK), es un Instituto de Investigación y Asistencia Médica cuya misión es prestar sus servicios e investigar en el campo de la medicina tropical, así como en la microbiología, la parasitología, el control de vectores y hospederos intermediarios, la clínica y la epidemiología de las enfermedades transmisibles. Desarrolla investigaciones básicas y aplicadas en genética molecular, ingeniería genética, inmunología molecular. Es Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para adiestramiento e investigaciones en Malacología Médica y control biológico de vectores, Centro Colaborador OMS/OPS para el estudio de enfermedades víricas y para el estudio de la Tuberculosis.

Vínculos útiles:

- ✓ Publicaciones
- ✓ Recursos Informativos
- ✓ Cursos: Se presentan convocatorias a cursos médicos.
- ✓ IPK en la prensa: Todo lo que se publica en la prensa, relacionado con el IPK, se muestra en el portal.
- ✓ Noticias: Muestra las noticias actualizadas tanto a nivel nacional como internacional, todas relacionadas con la medicina.

Dirección Nacional de Enfermería (17)

Descripción: La Dirección Nacional de Enfermería tiene la misión de contribuir a lograr un óptimo estado de salud del individuo, la familia y la comunidad, asegurando una atención integral y haciendo uso racional de los recursos humanos y tecnológicos, dentro de un marco organizacional propicio y siguiendo las estrategias y programas priorizados por el Ministerio de Salud Pública contenidos en la Carpeta Metodológica.

Vínculos útiles:

- ✓ Eventos: Eventos que se realizarán relacionados con la Enfermería.
- ✓ Libros electrónicos: Publicación de libros digitales.

1.3 Técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas usadas.

Para el desarrollo del Portal de información para una red de instituciones de salud se proponen las tecnologías y herramientas definidas por el Departamento Sistema de Apoyo a la Salud (SAS) de la Facultad 7, de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI); estas han sido escogidas por su nivel de actualización.

1.3.1 Metodología de desarrollo de software RUP

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para desarrollar software. (18)

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Sus características principales son (19):

- ✓ Unifica los mejores elementos de metodologías anteriores.
- ✓ Preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos.
- ✓ Orientado a Objetos.
- ✓ Utiliza el UML como lenguaje de representación visual.

1.3.2 Lenguaje de Modelado UML 2.1

El Lenguaje Unificado de Modelado UML (Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Grupo de Administración de Objetos). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un “plano” del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. (20)

Es importante resaltar que UML es un “lenguaje de modelado” para especificar o para describir métodos o procesos. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. (21)

1.3.3 Herramienta para el modelado Enterprise Architect 7.1

Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora), son el conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software. (22)

La herramienta de modelado UML Enterprise Architect, es la herramienta más potente y flexible para la plataforma de Windows. Una herramienta de análisis de negocio y UML orientada a objetos para el desarrollo completo del ciclo de vida. Provee el límite competitivo para el desarrollo de software, administración de proyecto, administración de requerimientos y análisis de negocio. (23)

1.3.4 Servidor Web Apache 2.2

Un servidor Web es un programa que permite a los navegadores Web recuperar archivos de ordenadores conectados a Internet. El servidor Web escucha las solicitudes de los navegadores Web y al recibir una solicitud de un archivo lo envía al navegador. La función principal de un servidor Web es proporcionar páginas a otros ordenadores remotos; por consiguiente, debe estar instalado en un ordenador que esté conectado a una red. También supervisa y registra las estadísticas de acceso al servidor. (24)

Apache 2.2 es considerado el servidor Web por excelencia pues desde su surgimiento ha demostrado que es estable y que tiene mejor rendimiento que sus competidores. Además brinda algunas ventajas que son fundamentales para el desarrollo Web como son:

- ✓ Fiabilidad: Más del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo un servidor Apache.
- ✓ Software libre: El servidor Apache es totalmente gratuito.
- ✓ Extensibilidad: Se pueden añadir módulos para ampliar aún más las capacidades del servidor. (25)

1.3.5 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL 8.3

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad (26). Por tanto debe permitir (27):

- ✓ Definir una base de datos: Especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- ✓ Construir la base de datos: Guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- ✓ Manipular la base de datos: Realizar consultas, actualizarla y generar informes.

Algunas de las características deseables en un sistema gestor de base de datos SGBD son (28):

- ✓ Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es deseable por cuestiones de rendimiento.
- ✓ Restricción de los accesos no autorizados: Cada usuario ha de tener unos permisos de acceso y autorización.
- ✓ Cumplimiento de las restricciones de integridad: El SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad.

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre. Es más completo que MySQL ya que permite métodos almacenados, restricciones de integridad, vistas, entre otras. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales. Utiliza el lenguaje SQL para llevar a cabo sus búsquedas de información, las bases de datos generadas dentro de servidores de SQL son bases de datos relacionales. Utiliza un modelo Cliente Servidor y usa multiprocesos en vez de múltiples hilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (29)

Principales Características (30):

- ✓ Se ejecuta en casi todos los principales sistemas operativos: Linux, Unix, BSDs, Mac OS, Beos o Windows.
- ✓ Documentación muy bien organizada, pública y libre, con comentarios de los propios usuarios.
- ✓ Comunidades muy activas, varias comunidades en castellano.
- ✓ Altamente adaptable a las necesidades del cliente.

1.3.6 Sistema gestor de contenido Drupal v6.15

Un Sistema de gestión de contenidos (*Content Management System*, en inglés, abreviado CMS) permite la creación y administración de contenidos (o información), principalmente en páginas Web, es decir Internet o en la Web. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se almacena el contenido, la información o datos del sitio. (31)

El CMS Drupal se utiliza para crear sitios Web dinámicos y con gran variedad de funcionalidades. Drupal es un software libre, escrito en PHP, que cuenta con una amplia y activa comunidad de usuarios y desarrolladores que colaboran conjuntamente en su mejora y ampliación. Esta ampliación es posible

gracias a que se trata de un sistema modular con una arquitectura muy consistente, que permite que los módulos creados por cualquier desarrollador puedan interactuar con el núcleo del sistema y con los módulos creados por otros miembros de la comunidad. Con Drupal es posible implementar una gran variedad de sitios Web: un blog personal o profesional, un portal corporativo, una tienda virtual, una red social o comunidad virtual. (32)

1.3.7 CSS 2

Las Hojas de Estilo en Cascada (*Cascading Style Sheets*), es un mecanismo que describe cómo se va a mostrar un documento en la Web, o incluso cómo se va a imprimir. Este mecanismo ofrece a los desarrolladores el control sobre el estilo y el formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Estos estilos permiten a los desarrolladores Web controlar el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo, posibilitando ante cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS, que sean afectadas todas las páginas vinculadas a dicha CSS en las que aparezca ese elemento. (33)

1.3.8 HTML

El Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML por sus siglas en inglés) define las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web. (34)

1.3.9 JavaScript

Lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Su uso se basa fundamentalmente en la creación de efectos especiales en las páginas y la definición de interactividades con el usuario. (35)

1.3.10 PHP 5.3

PHP (Hypertext Pre-Processor) es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Es un lenguaje muy potente y usado en el desarrollo Web. (36)

Ventajas de PHP (37):

- ✓ La principal ventaja se basa en ser un lenguaje multiplataforma.
- ✓ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad.
- ✓ Posee una muy buena documentación en su página oficial.
- ✓ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.

Desventajas de PHP (38):

- ✓ La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.
- ✓ La orientación a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.

1.3.11 Artisteer 2

Artisteer permite diseñar temas para insertarlos en gestores de contenidos como Drupal, Joomla, Wordpress o Blogger, para tener una Web completamente personalizada, en la que se puede configurar hasta el más mínimo aspecto. (39)

Las principales características de **Artisteer** son:

- ✓ Creación de plantillas para páginas Web sencillas.
- ✓ Creación de plantillas para Wordpress, Drupal o Joomla.
- ✓ Ayuda en hacer nuevas ideas para el diseño Web.
- ✓ Código HTML y CSS en conformidad con estándares Web.
- ✓ Soporta los formatos: ARTX, HTML, JPG, PNG, GIF.
- ✓ Interfaz simple e intuitiva.
- ✓ Fácil de usar.
- ✓ Soporte en diferentes idiomas. (40)

1.3.12 Adobe Fireworks CS4

Adobe Fireworks CS4 brinda una de las formas más simples de crear, optimizar y exportar gráficos interactivos en un entorno único y centrado en el Web. Automatiza el proceso de producción de gráficos Web, crea múltiples gráficos a partir de una sola fuente de datos y gana tiempo para lograr diseños integrales y racionalizados. (41)

Con Fireworks CS4 se puede generar un diseño completo y exportarlo como página Web entero o en partes. Escribe código HTML y JavaScript automáticamente y facilita el proceso de actualización si el diseño cambia o es preciso hacerle modificaciones. Permite crear automáticamente gráficos y formatos JavaScript para botones de navegación, interfaces interactivas y menús emergentes sin tener que escribir el código fuente. También crea archivos emergentes en formato CSS. (42)

1.4 Arquitectura del Sistema

1.4.1 Modelo Vista Controlador (MVC).

El sistema está implementado usando el CMS Drupal, por lo que la arquitectura y los patrones usados se heredan del mismo. La arquitectura del CMS Drupal utiliza el patrón MVC. Este patrón de arquitectura de software separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, las funcionalidades de la capa de presentación consisten en intercambiar información con los usuarios; el modelo es la capa de acceso a datos, esta está implementada con la utilización de una clase del negocio que se encarga de establecer la conexión con el servidor, garantizando el acceso a ficheros del mismo; y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista, encargándose de esta forma de recibir y responder cada petición de los usuarios.

La principal ventaja de esta separación reside en la facilidad para realizar cambios en la aplicación puesto que:

- ✓ Cuando se realiza un cambio de base de datos, programación o interfaz de usuario, solo se toca uno de los componentes.
- ✓ Se puede modificar uno de los componentes sin conocer cómo funcionan los otros. (43)

1.4.2 Arquitectura Cliente Servidor.

La arquitectura Cliente Servidor se divide en dos partes claramente diferenciadas, la primera es la parte del servidor y la segunda la de un conjunto de clientes. Normalmente el servidor es una máquina bastante potente que actúa de depósito de datos y funciona como un sistema gestor de base de datos. Por otro lado los clientes suelen ser estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor. Ambas partes deben estar conectadas entre sí mediante una red. (44)

Las principales ventajas son (45):

- ✓ Recursos centralizados: debido a que el servidor es el centro de la red, puede administrar los recursos que son comunes a todos los usuarios, por ejemplo: una base de datos centralizada se utilizaría para evitar problemas provocados por datos contradictorios y redundantes.
- ✓ Seguridad mejorada: ya que la cantidad de puntos de entrada que permite el acceso a los datos no es importante.
- ✓ Administración al nivel del servidor: ya que los clientes no juegan un papel importante en este modelo, requieren menos administración.
- ✓ Red escalable: gracias a esta arquitectura, es posible quitar o agregar clientes sin afectar el funcionamiento de la red y sin la necesidad de realizar mayores modificaciones.

En este capítulo se trataron temas de gran importancia para el conocimiento y desarrollo de los portales Web. Se documentó el estudio sobre portales de centros de salud existentes, tanto internacional como nacional, llegando a la conclusión de que los portales serán usados para lograr una buena arquitectura de la información en el nuevo sistema. Se desarrollaron investigaciones sobre metodologías, lenguajes y herramientas definidas por el Departamento SAS, para lograr la realización de un Portal Web con la calidad requerida.

Capítulo 2: Características del Sistema

El presente capítulo describe las características del sistema y propone una solución para el Portal Médico. Por la poca identificación de los procesos del negocio se necesita desarrollar un Modelo de Dominio, también se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales lo cual permite que se entienda mejor el sistema.

2.1 Modelo de Dominio

En el Modelo de Dominio se representan los conceptos más importantes y significativos en el desarrollo de un sistema. Su objetivo fundamental es definir las interrelaciones de los objetos más importantes representados mediante clases. Además, desempeña un papel central en la comprensión del entorno actual y en la planificación futura de la posible aplicación.

2.1.1 Definición de los Conceptos Principales

Para el entendimiento del diagrama de Modelo de Dominio que se expondrá a continuación, se hace necesaria la realización previa de la definición de los conceptos involucrados en dicho modelo.

Visitante: Todos los usuarios que visitan las secciones informativas del portal.

Autenticado: Usuarios que se registran en la aplicación para poder tener algún permiso en el sistema.

Redactor: Encargado de mantener actualizado el portal Web.

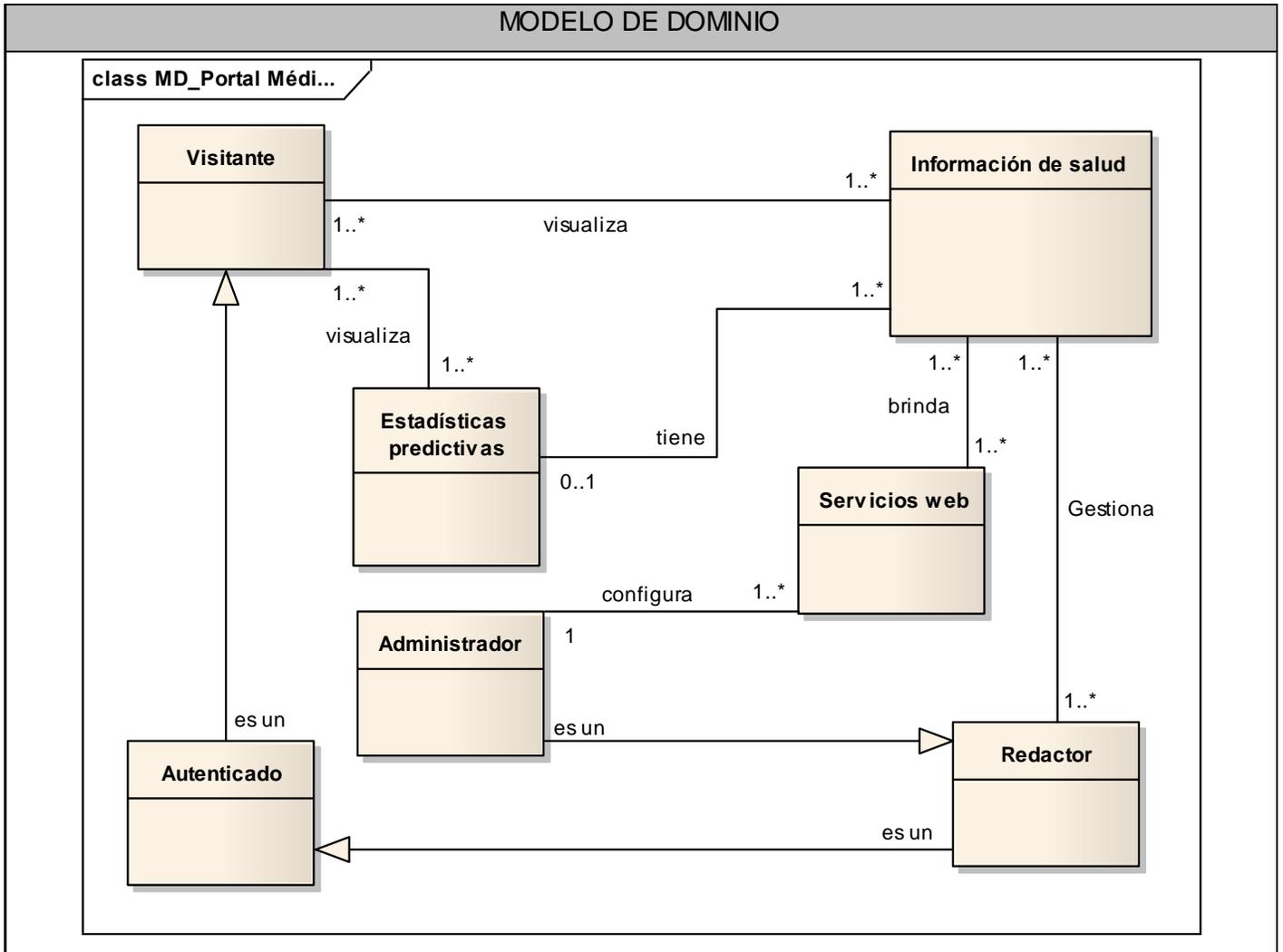
Administrador: Ejerce funciones de administración en la aplicación.

Estadísticas Predictivas: Aproximación a estadísticas futuras, teniendo como base datos históricos.

Listados Consumidos: Listados de información médica consumida de servicios Web existentes.

Información de salud: Información de salud del portal, tanto nacional como internacional, como por ejemplo información sobre: las instituciones médicas, programas de salud, noticias de última hora, la información consumida de los servicios Web existentes, entre otras.

2.1.2 Diagrama del Modelo de Dominio.



2.2 Propuesta del sistema

A partir de los conocimientos obtenidos durante el proceso de investigación se propone realizar el desarrollo del “Portal de información para una red de instituciones de salud” que sirva como mecanismo para:

- ✓ Configurar las opciones que permitan la autenticación y autorización de los usuarios.
- ✓ Mantener al usuario informado del último acontecer médico, nacional e internacional, con noticias actualizadas.
- ✓ Contener publicaciones médicas de gran ayuda tanto para los facultativos, los estudiantes o para cualquier tipo de investigación que realice un usuario común.

- ✓ Posibilitar a usuarios autenticados participar en foros, para que exista un debate productivo con el fin de ampliar los conocimientos del usuario del Portal.
- ✓ Realizar estadísticas predictivas para de este modo tener una visión de determinados datos en un futuro.

De esta forma, el portal informático queda comprendido por varios elementos como: software, hardware y personas. Generalmente este proceso comienza tomando la visión definida en el Modelo de Dominio, realizándose un análisis del mismo con el propósito de establecer los requerimientos. Una vez que los requisitos hayan sido identificados el modelo del sistema puede ser realizado.

2.3 Especificación de los Requisitos de Software

En la Especificación de los Requisitos de Software se tratan de definir las condiciones o capacidades necesarias para uno o varios usuarios con el fin de solucionar un problema o conseguir un objetivo (29). Estos se clasifican en dos grupos: los requisitos funcionales, los cuales son las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y los requisitos no funcionales que son las propiedades o cualidades que el producto debe tener.

Para dar solución al problema planteado se identificaron los siguientes requisitos que debe cumplir el Portal de información:

2.3.1 Requisitos Funcionales (RF)

Los requisitos funcionales definen qué debe hacer un sistema. (46)

RF_1_ Mostrar listado de pacientes en emergencia	RF_16_Mostrar programas de salud
RF_2_Mostrar listado de medicamentos existentes	RF_17_Crear programas de salud
RF_3_Buscar medicamentos existentes en el hospital	RF_18_Modificar programas de salud
RF_4_Mostrar listado de las salas	RF_29_Eliminar programas de salud
RF_5_Mostrar listado de pacientes ingresados	RF_20_Crear Cuenta
RF_6_Mostrar listado especialidades médicas	RF_21_Autenticar
RF_7_Mostrar listado de las consultas	RF_22_Crear usuario
RF_8_Mostrar listado de donantes de sangre	RF_23_Modificar usuario

RF_9_Mostrar listado EDO	RF_24_Mostrar usuario
RF_10_Mostrar predicción de la cantidad de Análisis Clínicos	RF_25_Eliminar usuario
RF_11_Mostrar cantidad de análisis	RF_26_Crear IP
RF_12_Crear instituciones médicas	RF_27_Eliminar IP
RF_13_Mostrar instituciones médicas	RF_28_Listar IP
RF_14_Modificar instituciones médicas	RF_29_Mostrar hospitales
RF_15_Eliminar instituciones médicas	

2.3.2 Requisitos No Funcionales (RNF)

Los requisitos no funcionales definen cómo debe ser el sistema. (47)

1.3.2.1 Usabilidad

RNF1. Se mostrará un mapa del sitio para facilitar la navegación a los usuarios.

1.3.2.2 Integridad

RNF2. La información en el portal Web estará protegida con un mecanismo de autenticación (usuario, contraseña) y autorización (asignación de roles).

RNF3. La información podrá ser modificada sólo por personal autorizado.

1.3.2.3 Portabilidad

RNF4. El sistema será multiplataforma, debido a que será capaz de ejecutarse sobre diferentes sistemas operativos sin importar sus versiones.

1.3.2.4 Interfaz de usuario

RNF5. El sistema debe tener una interfaz sencilla, agradable, legible y de fácil uso para el usuario.

RNF6. El sistema emitirá mensajes informativos de errores o advertencia, estos servirán para informar al usuario acerca de la realización satisfactoria o no de determinadas acciones.

1.3.2.5 Hardware

Servidores de Aplicación y BD:

RNF7. Los requerimientos mínimos para los servidores son el uso de una computadora Pentium IV, con una velocidad del procesador de 3.00 GHz, 1 GB de RAM y 80 GB de disco duro. Se requiere tarjeta de red.

PC cliente:

RNF8. Los requerimientos mínimos para las PC clientes son el uso de una computadora Pentium IV, con una velocidad del procesador de 512 MHz, 256 MB de RAM y 1 GB libre en el disco duro. Se requiere tarjeta de red.

1.3.2.6 Software

RNF9. Sistema operativo Windows XP o GNU/Linux distribución Debian 5.0 o superior.

Servidores de Aplicación:

RNF10. Servidor Apache 2.2.

Servidores de BD:

RNF11. Gestor de base de datos PostgreSQL 8.3.

PC cliente:

RNF12. Para visualizar la aplicación se requiere del navegador Web Mozilla Firefox en versión 4.0 o superior.

1.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El Modelo de Casos de Uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores, y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. (48)

1.4.2 Definición de los Actores

Un actor es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra *rol*, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema. (49)

Administrador: Encargado de realizar las funciones administrativas en el Portal como son corregir errores, crear un usuario nuevo, asignarle un rol al usuario, adicionar una dirección IP para el consumo de un servicio Web, entre otros.

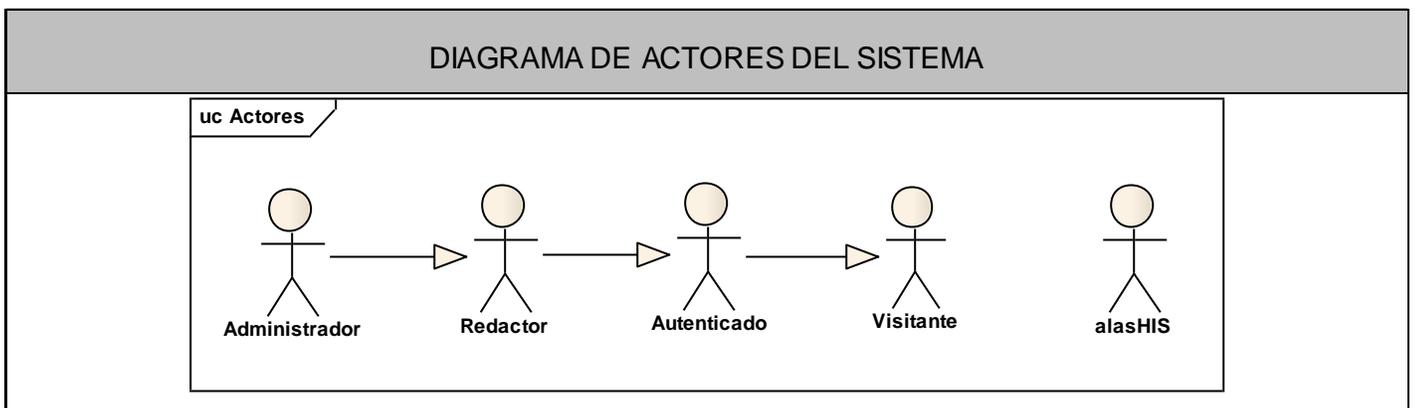
Redactores: Se encarga de mantener actualizado el Portal, tiene permisos para adicionar, modificar y eliminar el contenido del portal médico.

Autenticado: Una vez autenticado los usuarios, se le asigna el rol correspondiente, además de poder comentar la información y participar en foros.

Visitante: Puede visualizar toda la información del portal.

alasHIS: Sistema de Información Hospitalaria.

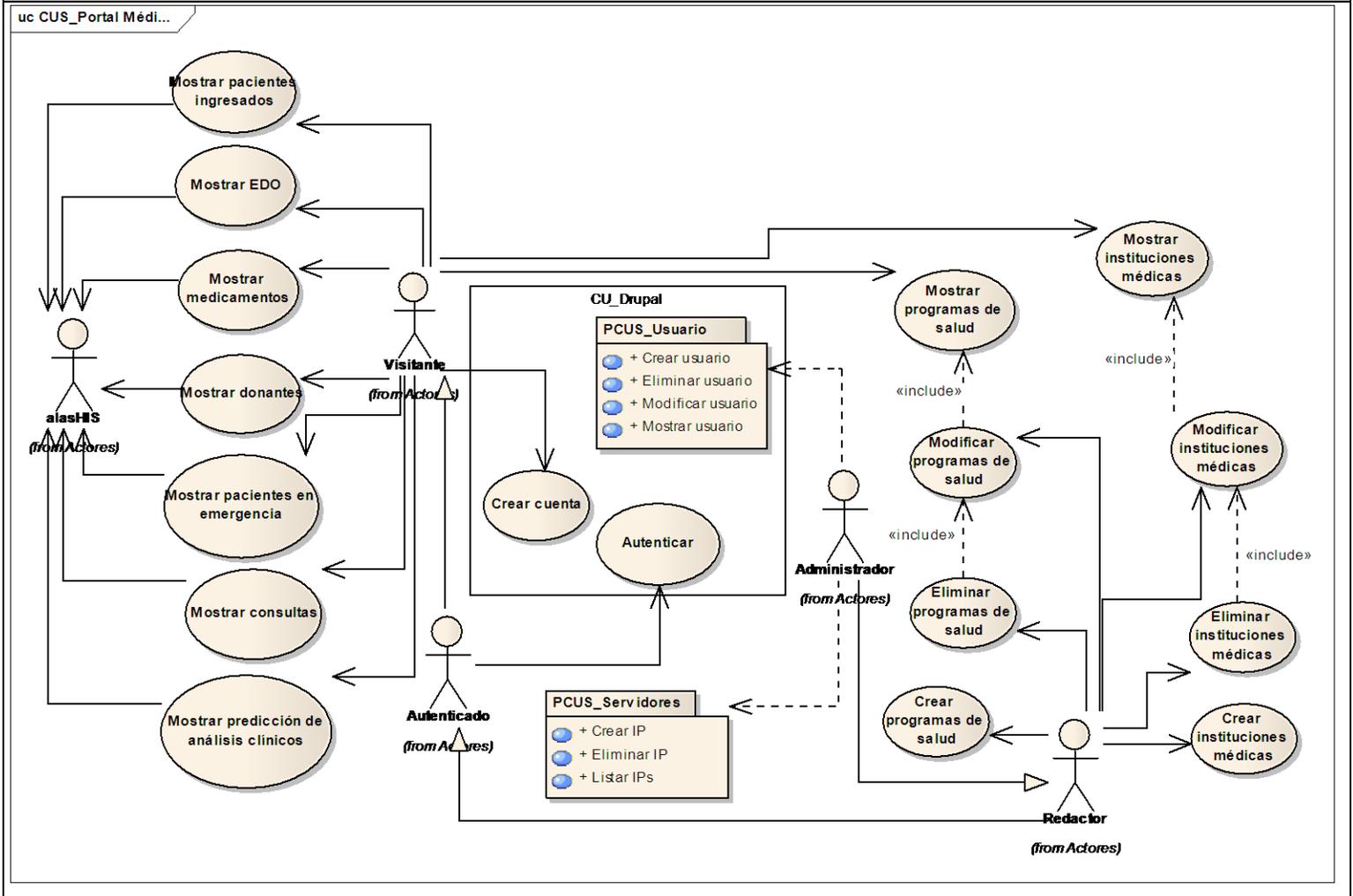
1.4.3 Vista Global de los Actores del Sistema



1.4.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A continuación se muestra el Diagrama de Casos de Uso del Sistema donde se pueden apreciar las relaciones que se establecen entre actores y casos de uso.

DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA



1.4.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Para comprender la funcionalidad asociada a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de Caso de Uso del Sistema, por lo que es necesaria la descripción de cada uno. A continuación se refleja la descripción textual de los flujos a automatizar como parte del caso de uso y la relación de los mismos con los actores. En el documento se describen algunos; los restantes casos de uso se pueden encontrar como parte del expediente de proyecto.

CREAR IP	
Caso de Uso	Crear IP
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Gestionar servidores, el sistema brinda la posibilidad de introducir la dirección IP y el nombre del hospital para el consumo de los servicios brindados por el mismo en el portal, el actor introduce los datos, el caso de uso termina.
Referencia	RF_26

MOSTRAR LISTADO DE PACIENTES INGRESADOS UNA SALA DEL HOSPITAL	
Caso de Uso	Mostrar pacientes ingresados
Actores	Visitante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción “Mostrar pacientes”, se brinda la posibilidad de visualizar un listado con los pacientes ingresados en la sala seleccionada, el caso de uso termina.
Referencia	RF_4, RF_5, RF_29

CREAR INSTITUCIONES MÉDICAS	
Caso de Uso	Crear instituciones médicas.
Actores	Redactor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear Contenido/Instituciones, el sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear la institución, el actor introduce los datos de la institución, el sistema crea la institución, el caso de uso termina.
Referencia	RF_12

MOSTRAR PROGRAMAS DE SALUD	
Caso de Uso	Mostrar programa de salud.
Actores	Visitante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción “Programas de salud”, el sistema muestra los programas de salud existentes, el caso de uso termina.
Referencia	RF_16

En este capítulo se realiza la propuesta de solución para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación. En el capítulo se identificaron los requisitos que debe cumplir el futuro sistema para satisfacer las necesidades del cliente y para que el sistema funcione adecuadamente. La aplicación propuesta contará con varios tipos de usuarios que estarán agrupados por roles, identificados en el diagrama de actores del sistema.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

En el presente capítulo se podrá apreciar mediante diferentes diagramas cómo queda conformado el análisis y diseño de la aplicación, en correspondencia con los casos de uso que se mostraron en el capítulo anterior.

3.1 Modelo de Análisis

El Modelo de Análisis debe lograr tres objetivos primarios: describir lo que requiere el cliente, establecer una base para la creación de un diseño de software y definir un conjunto de requisitos que se puedan validar una vez que se construye el software (50). Este modelo es usado para representar la estructura global del sistema, describe la realización de casos de uso y sirve como una abstracción del Modelo de Diseño. (51)

3.1.1 Diagrama de Clases del Análisis

Se caracteriza por centrarse en el tratamiento de los requisitos funcionales. Las clases del análisis se clasifican en:

- ✓ Clase Interfaz: Modela la interacción entre el sistema y sus actores.
- ✓ Clase Entidad: Modela información que posee una larga vida.
- ✓ Clase Control: Representa coordinación, secuencia, transacciones, control de otros objetos y a menudo encapsula a un caso de uso en concreto.

A continuación se muestran los Diagramas de Clases del Análisis de algunos casos de uso del sistema. Los diagramas restantes se encuentran en el Expediente de Proyecto.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS: CU_ Crear IP

class DA_Crear IP

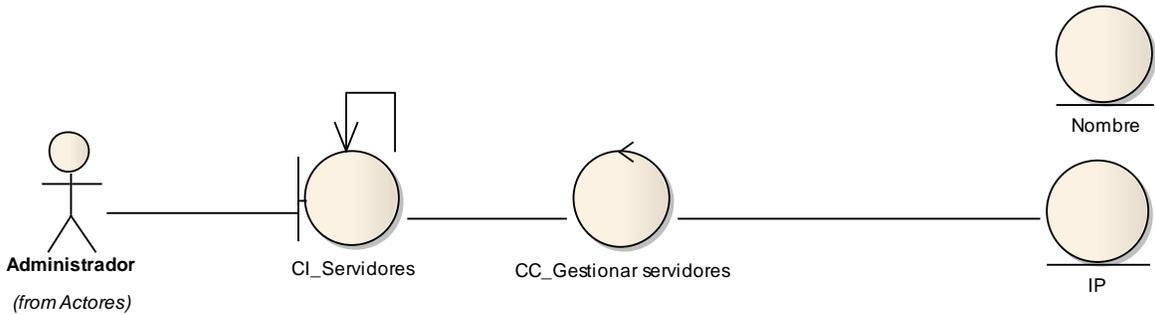


DIAGRAMA DE ANÁLISIS: CU_ Mostrar pacientes ingresados

class DA_Mostrar pacientes ingresados

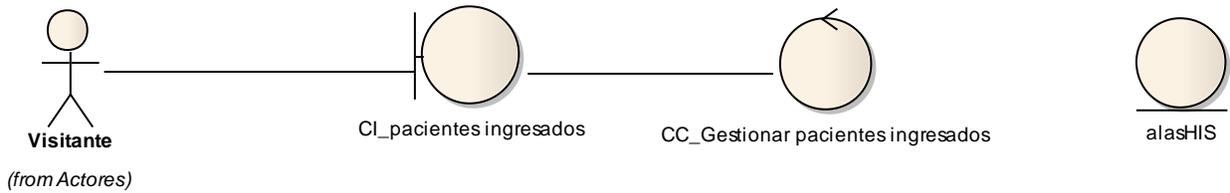
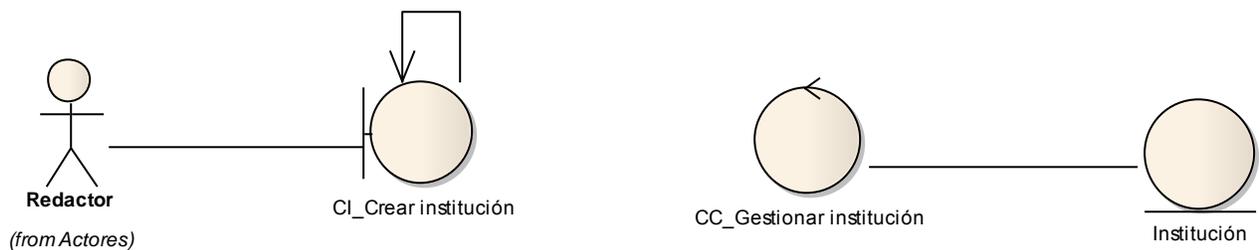
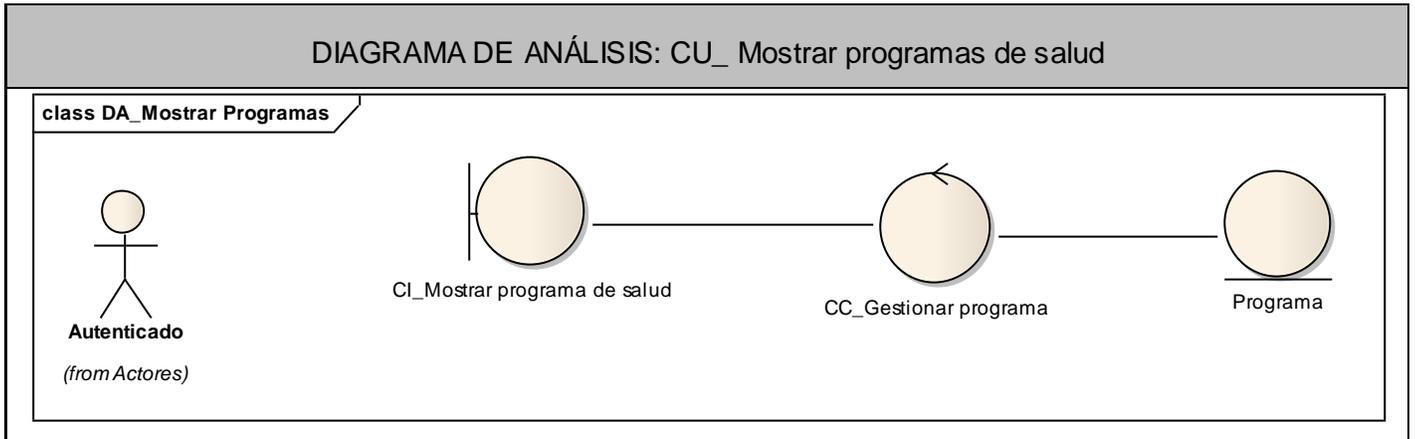


DIAGRAMA DE ANÁLISIS: CU_Crear instituciones médicas

class DA_Crear instituciones médicas





3.1.2 Diagramas de Interacción

Muestran una interacción, que consiste en un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que puedan ser realizados entre ellos. Son importantes para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y para construir sistemas ejecutables a través de ingeniería hacia adelante e ingeniería inversa. Comúnmente contienen: Objetos, Enlaces y Mensajes. Pueden servir para visualizar, especificar, construir y documentar los aspectos dinámicos de una sociedad particular de objetos, o pueden ser usados para modelar un flujo particular de control de un caso de uso. Los diagramas de interacción están conformados por los diagramas de secuencia y los diagramas de comunicación.

Cuando se modelan los aspectos dinámicos de un sistema, se usan diagramas de interacción de dos maneras:

- ✓ Para modelar flujos de control por orden de tiempo: Se usan diagramas de secuencia. Se hace énfasis en el paso de mensajes, en cómo se desenvuelven sobre el tiempo, lo cual es una manera útil para visualizar el comportamiento dinámico en el contexto de un escenario de un caso de uso.
- ✓ Para modelar flujos de control por organización: Se usan diagramas de comunicación. Se hace énfasis en las relaciones estructurales entre las instancias dentro de la interacción y junto con los mensajes que pueden ser pasados. Los diagramas de comunicación hacen un mejor trabajo para visualizar iteraciones y bifurcaciones complejas y para visualizar flujos de concurrencia múltiple de control. (52)

3.1.2.1 Diagramas de Comunicación

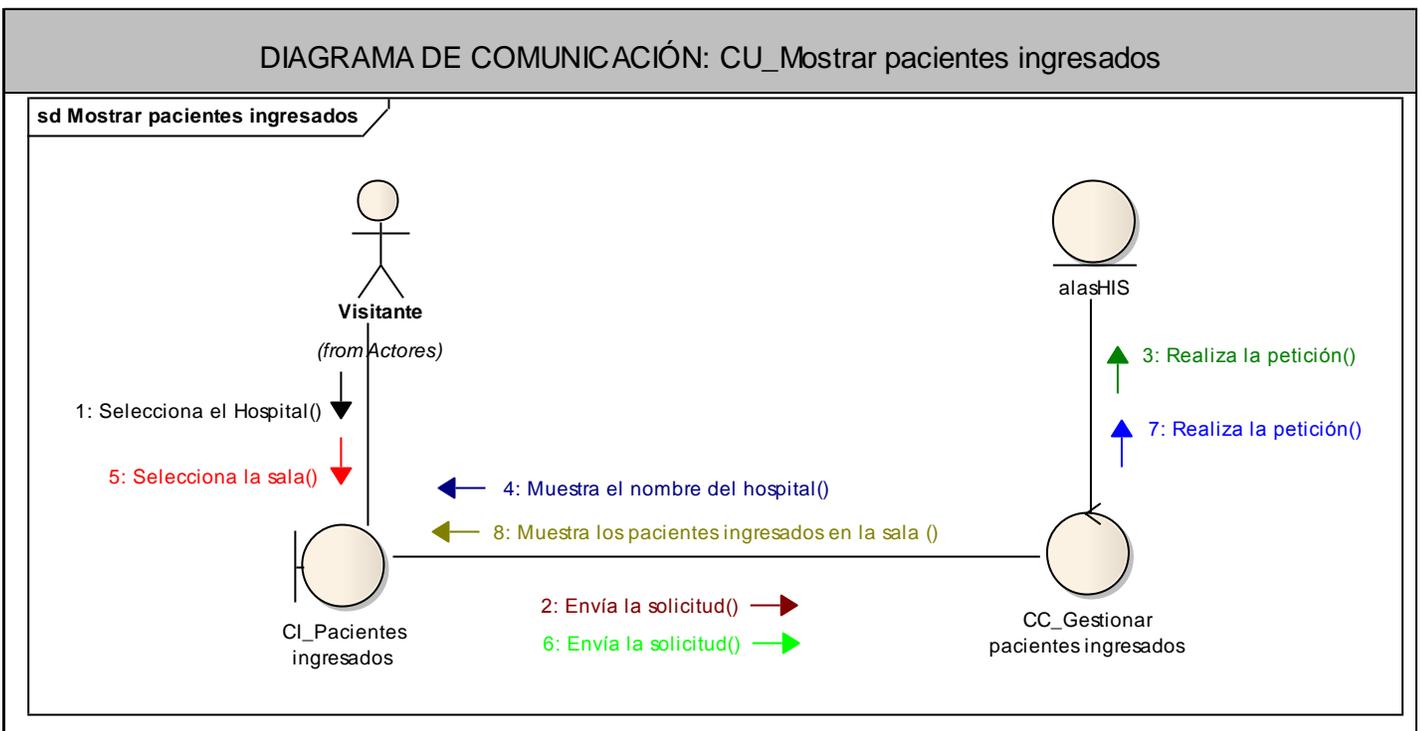
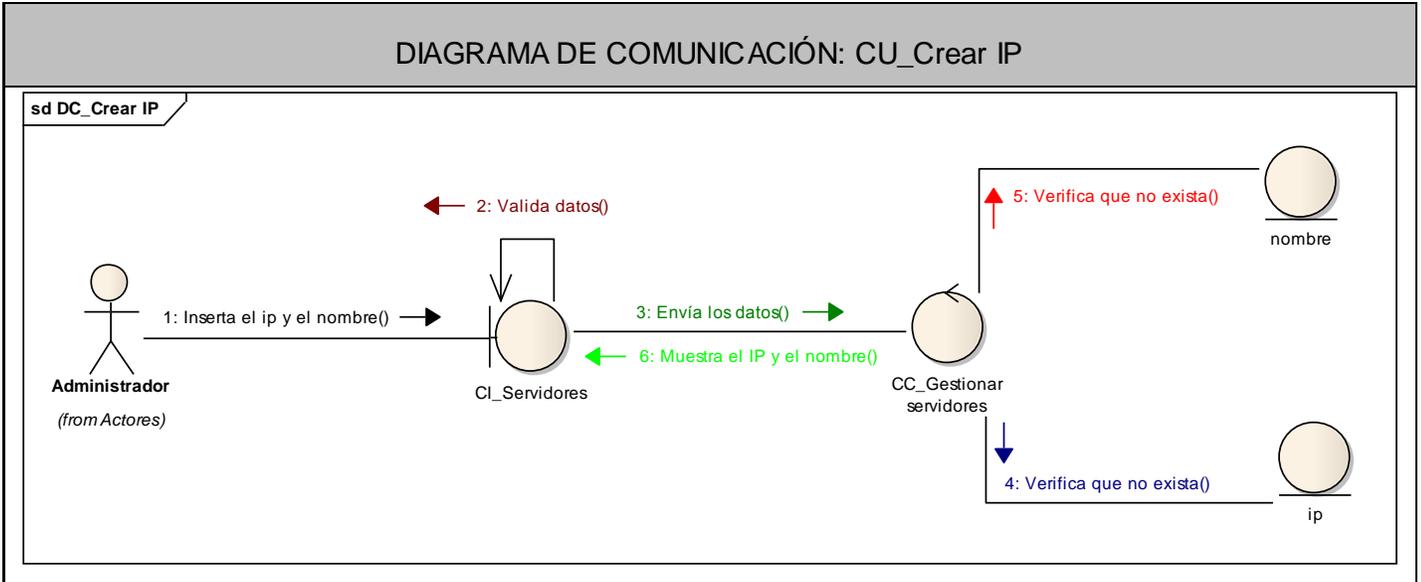


DIAGRAMA DE COMUNICACIÓN: CU_Crear instituciones médicas

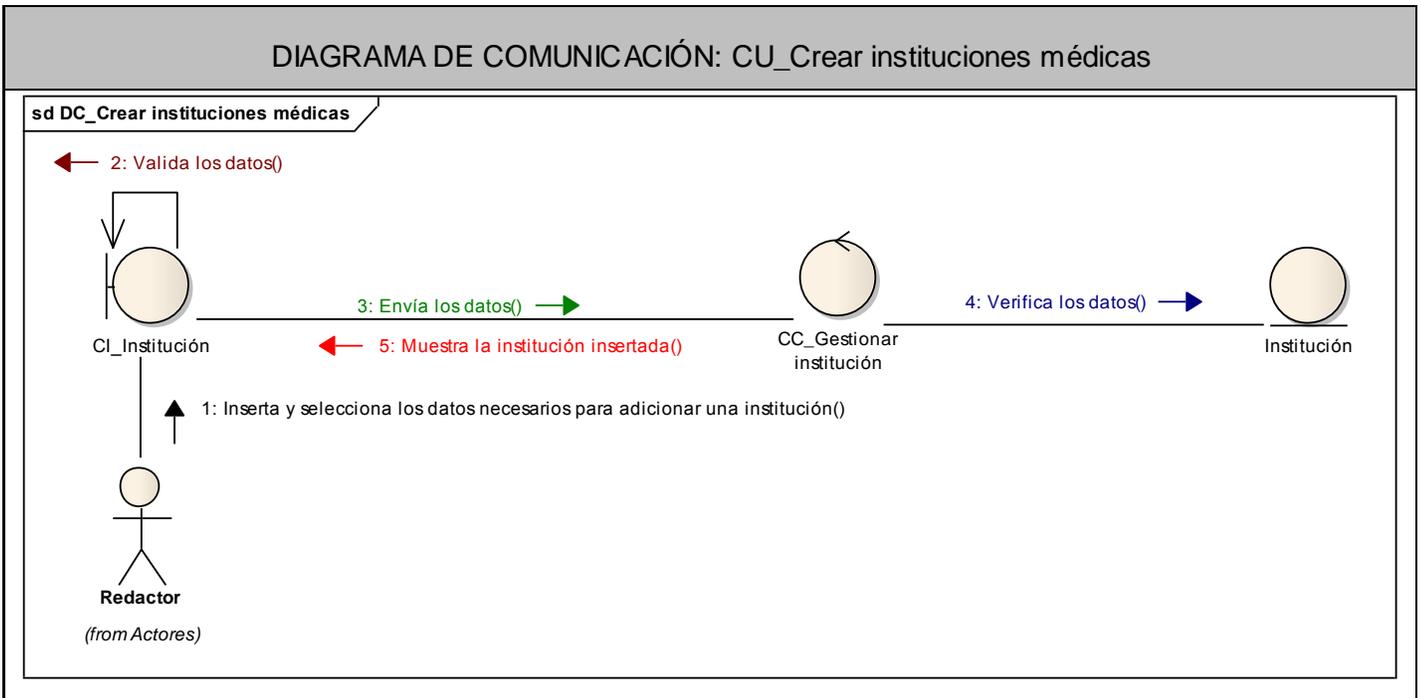
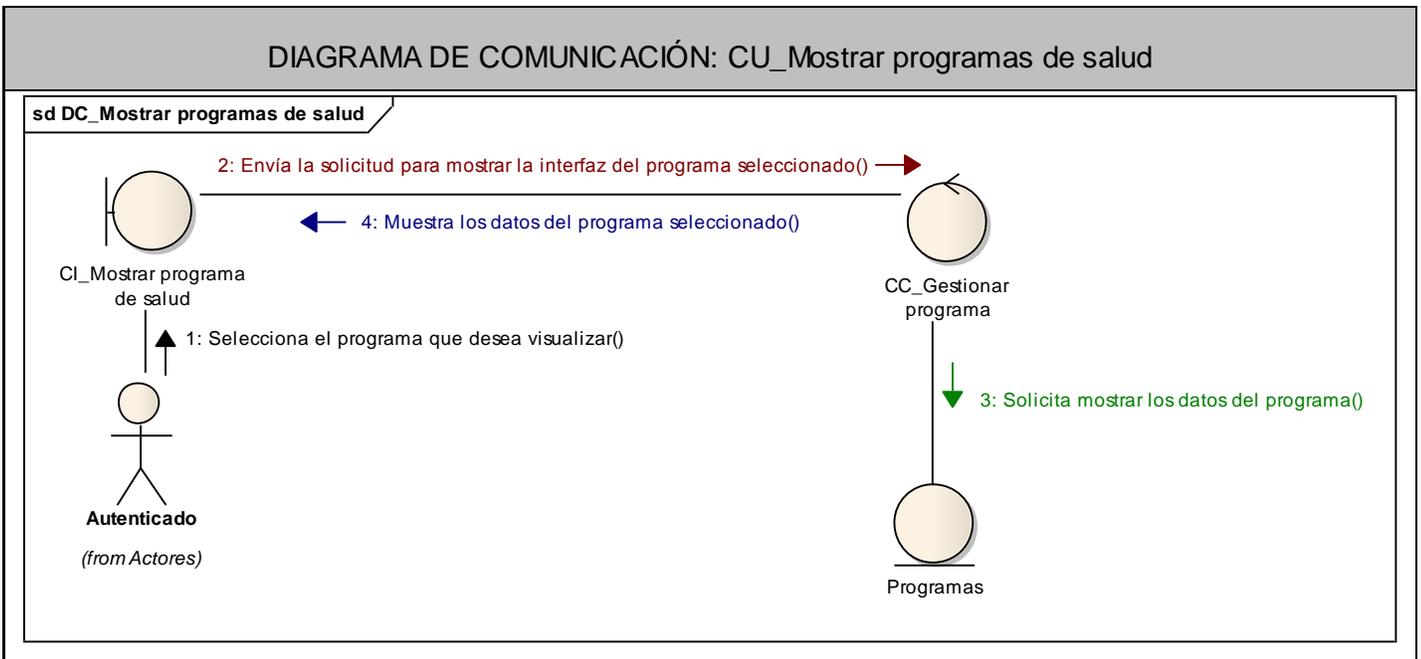


DIAGRAMA DE COMUNICACIÓN: CU_Mostrar programas de salud



3.2 Modelo de diseño

El Modelo de Diseño describe la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, tienen impacto en la aplicación a desarrollar. Facilita la abstracción de la implementación del sistema y convirtiéndose de ese modo, en el artefacto fundamental de entrada de las actividades de implementación.

3.2.1 Diagramas de clases del diseño.

El diagrama que se muestra a continuación es el diagrama de paquetes que genera el CMS Drupal, que se tomará como base para la representación de las clases del diseño de la aplicación que se modela. El CMS Drupal proporciona un tipo de contenido llamado "node", el cual permite su creación, edición y publicación. Los datos del Portal médico se almacenan en una Base de Datos (BD) central.

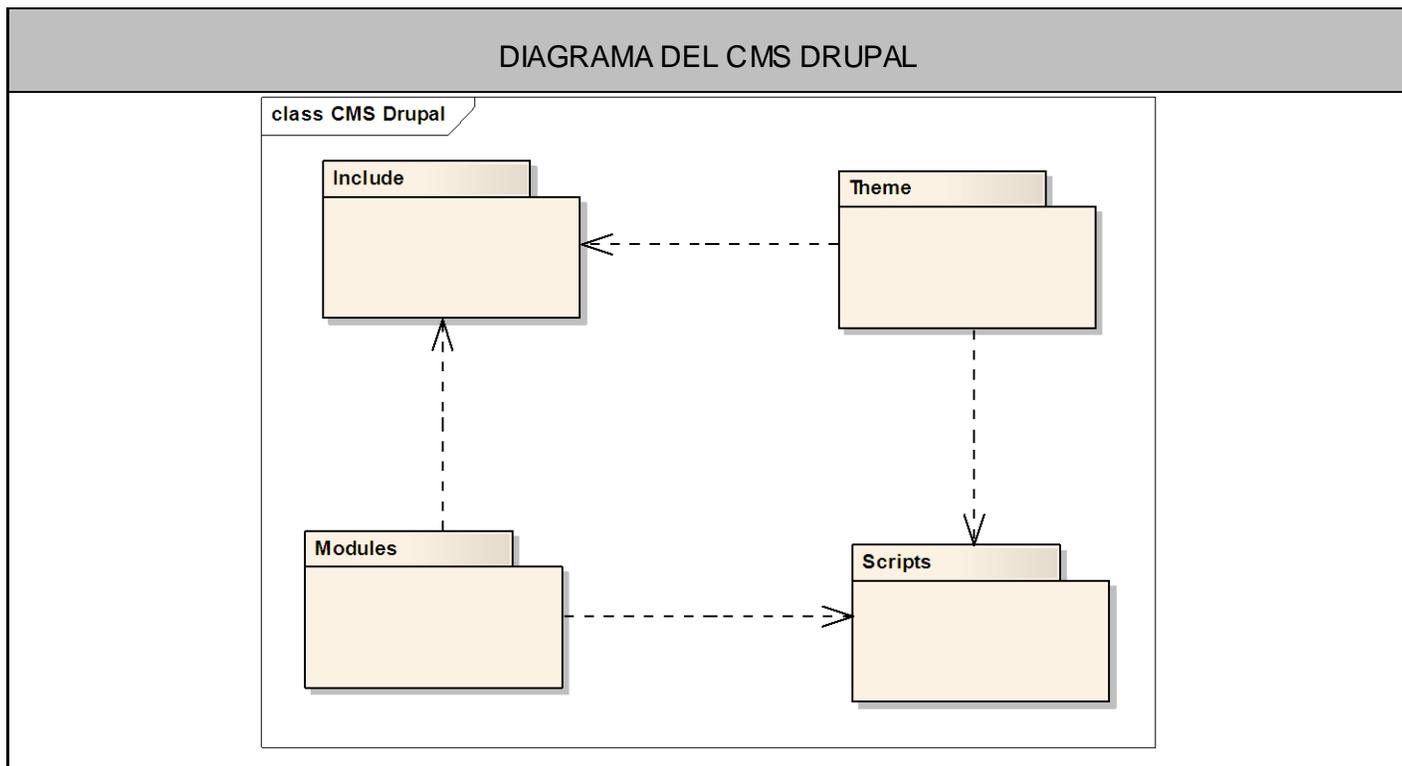
Para mejor comprensión de los diagramas de clases de diseño, se describen por paquetes los módulos del CMS Drupal.

Includes: Contiene un conjunto de ficheros imprescindibles para el funcionamiento, como el fichero database, que provee las funcionalidades de acceso a la base de datos del CMS.

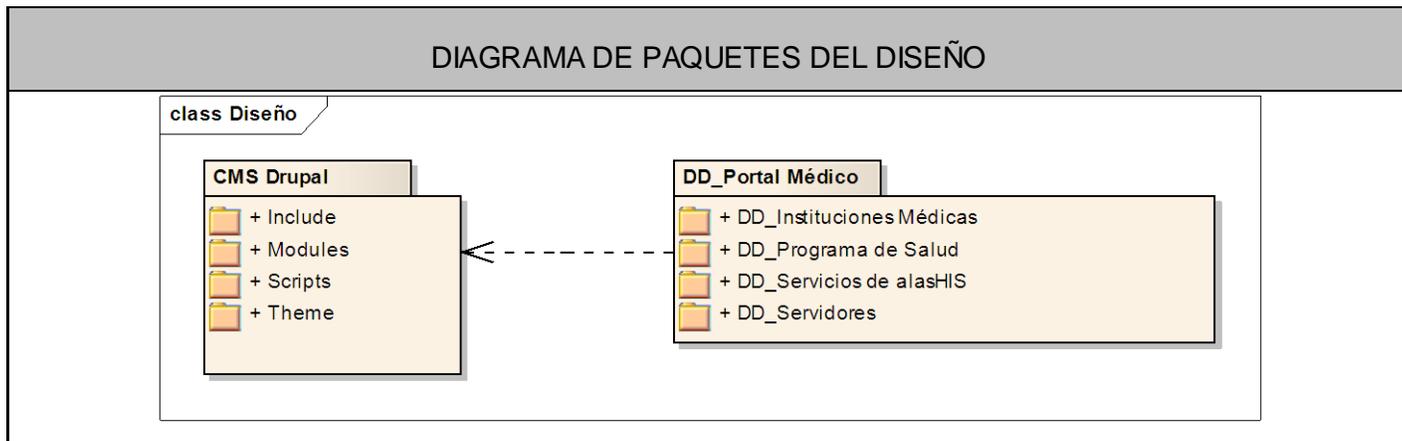
Themes: Contiene las plantillas de diseño. Cuando se desee incluir uno nuevo, se copia la plantilla dentro de esta carpeta.

Scripts: Contiene un conjunto de ficheros necesarios orientados al aspecto visual: CSS y java script para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Modules: En esta carpeta es donde residen todos los módulos del núcleo de Drupal.



Se muestra el diagrama de paquetes donde el paquete Portal Médico, está relacionado con el núcleo del mismo.



El paquete Portal Médico contiene cuatro paquetes:

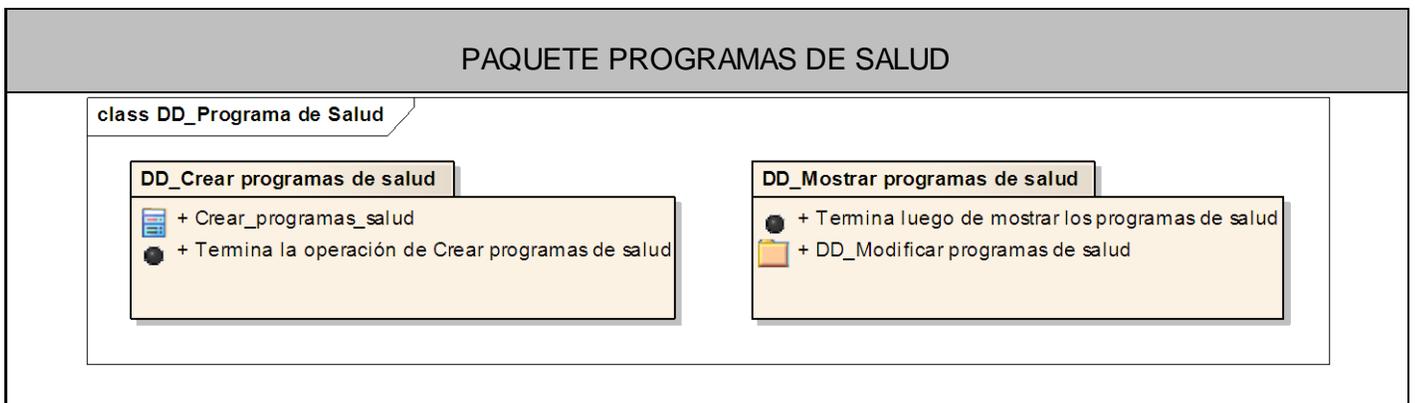
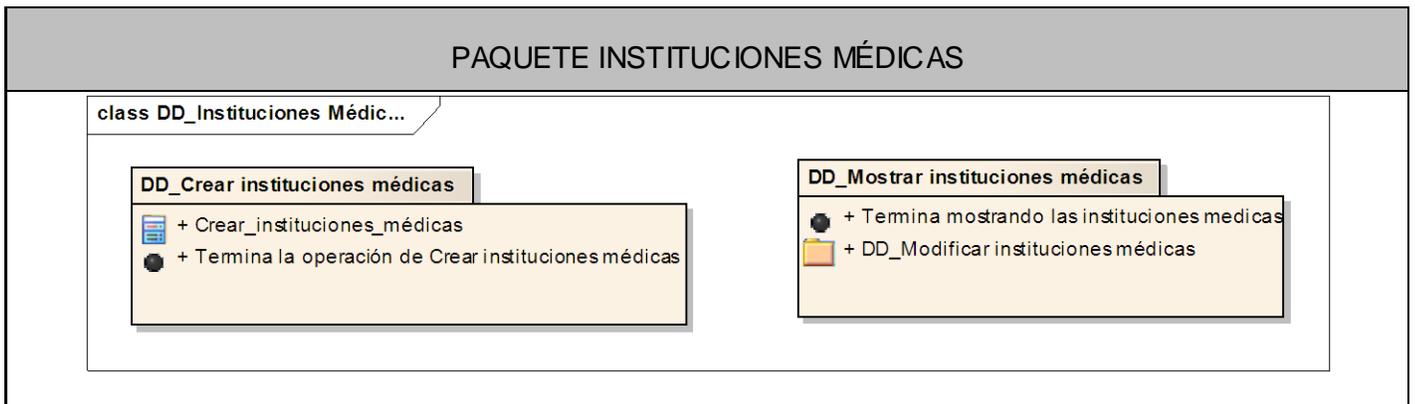
Instituciones Médicas: Contiene los diagramas de clases del diseño crear, modificar, mostrar y eliminar Instituciones Médicas.

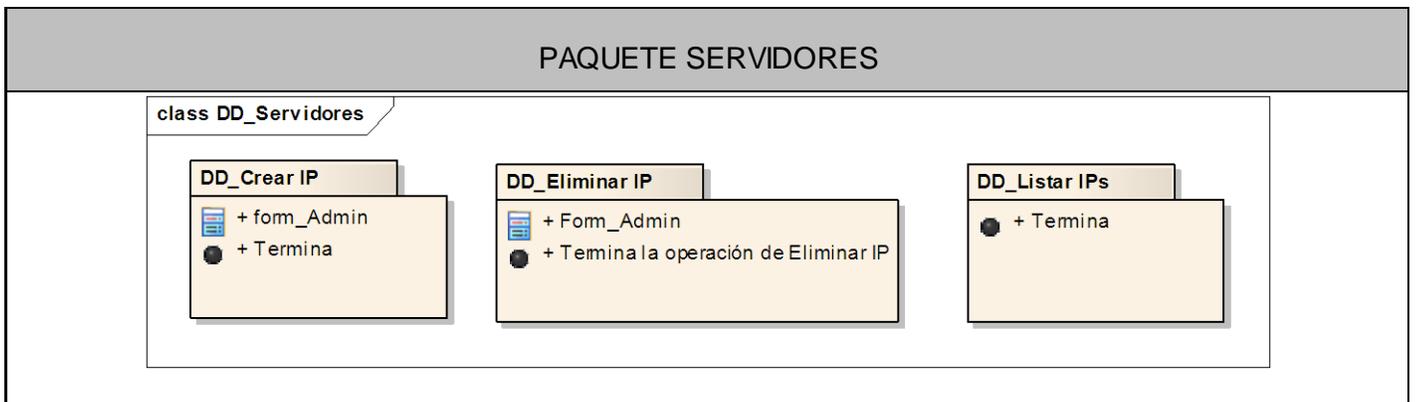
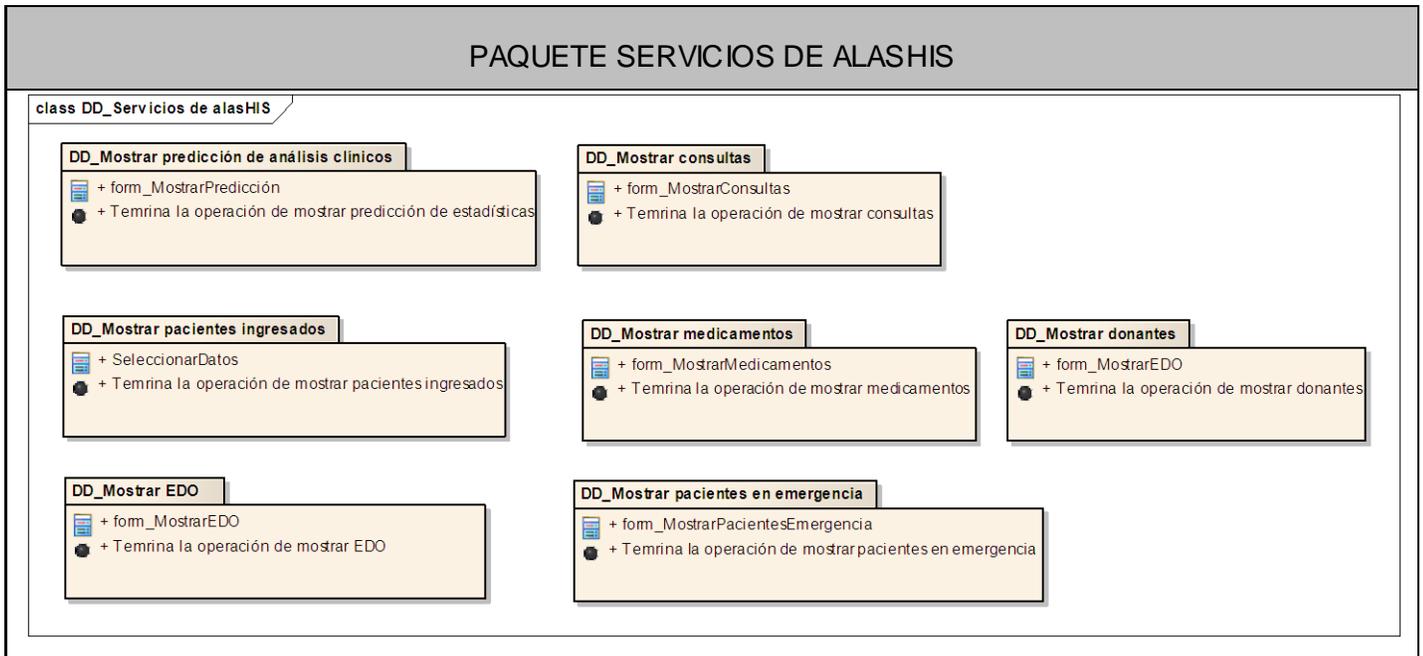
Programa de Salud: Contiene los diagramas de clases del diseño crear, modificar, mostrar y eliminar Programa de Salud.

Servicios de alasHIS: Contiene todos los servicios consumidos a mostrar del Sistema alasHIS.

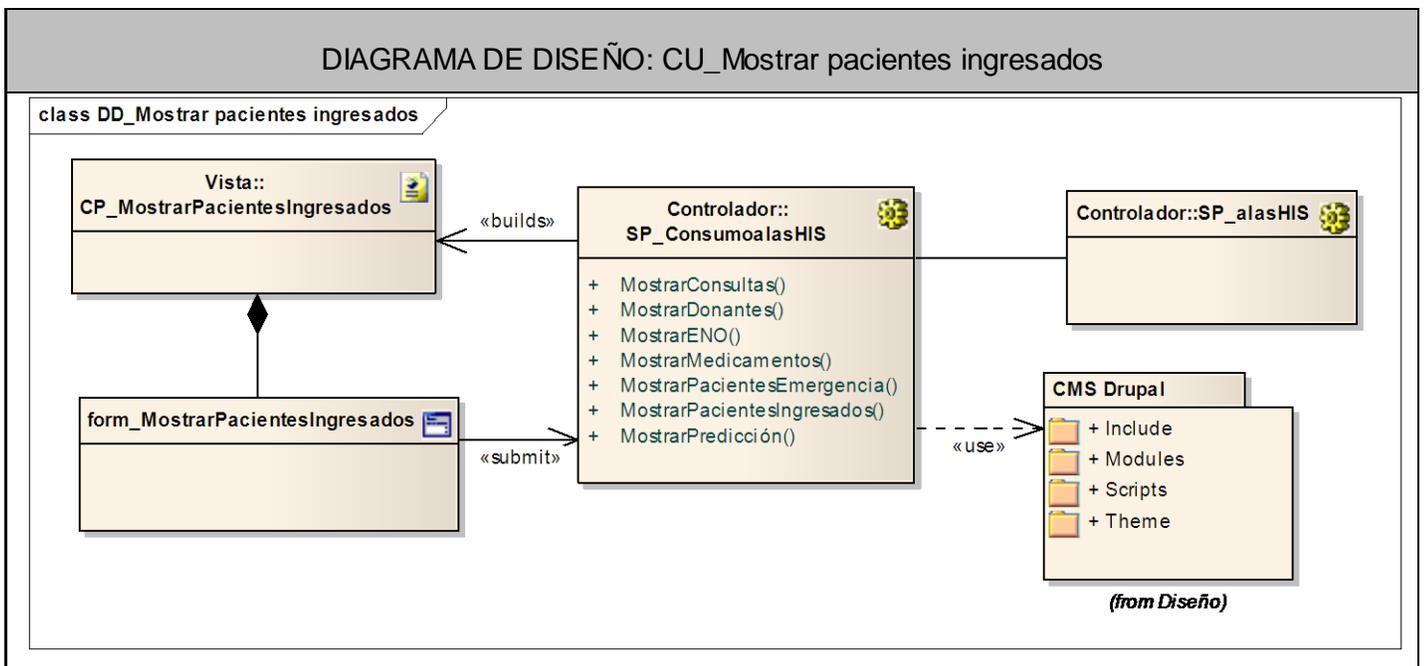
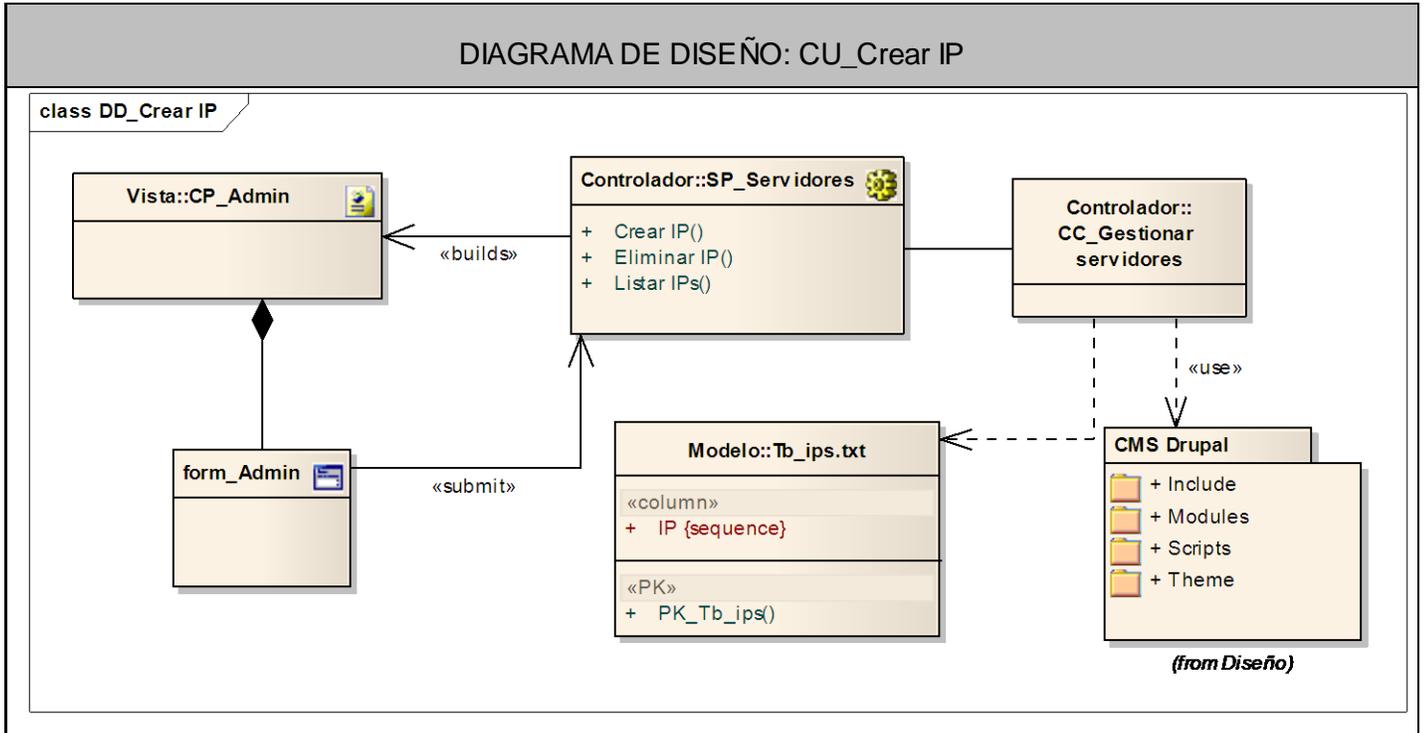
Servidores: Contiene los diagramas de clases del diseño crear, listar, asignar y eliminar IP.

Seguidamente se muestran por separado cada uno de ellos y el contenido de alguno de ellos.





Seguidamente se muestran un diagrama de Diseño de cada paquete, los restantes se pueden encontrar como parte del expediente de proyecto:



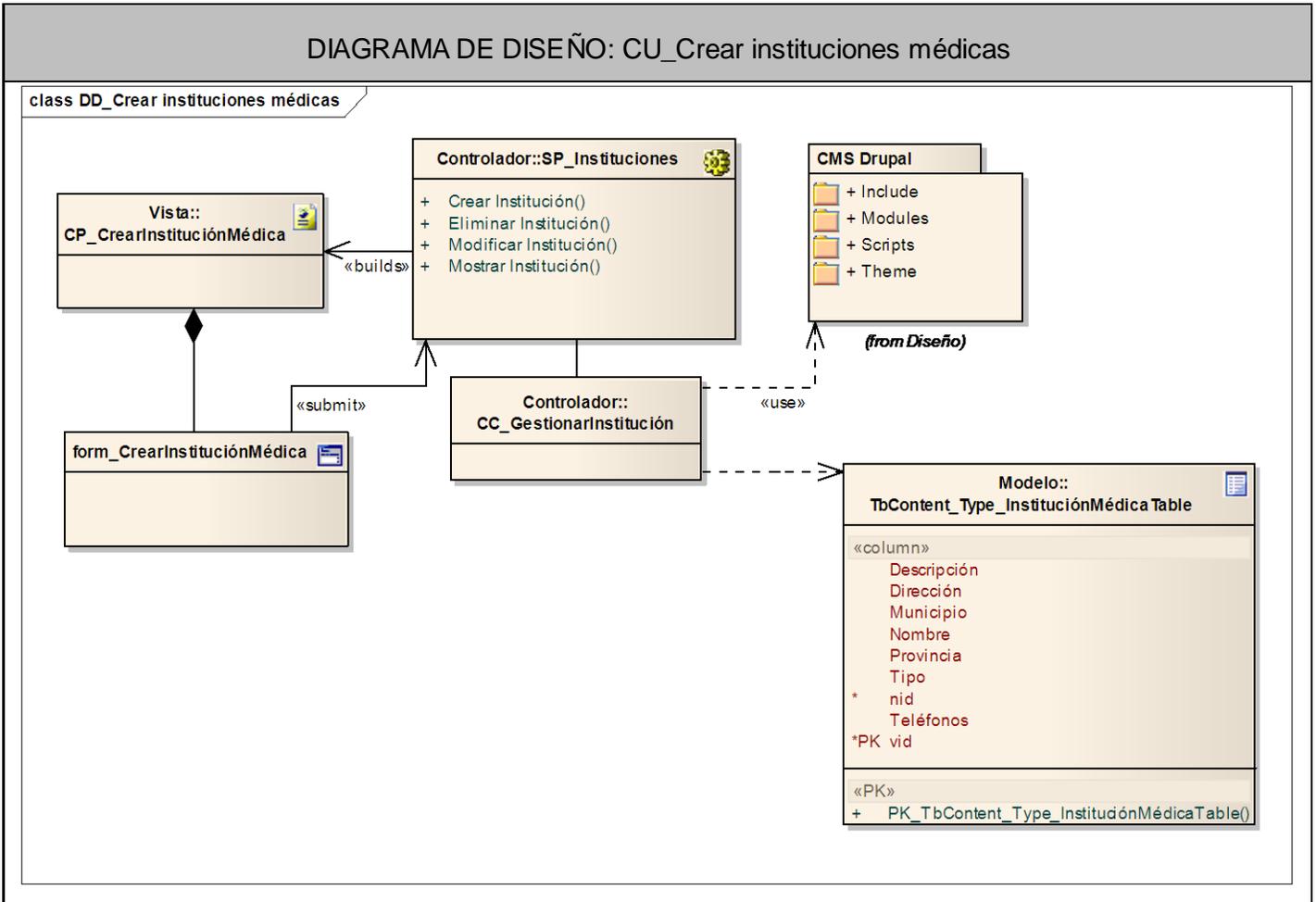
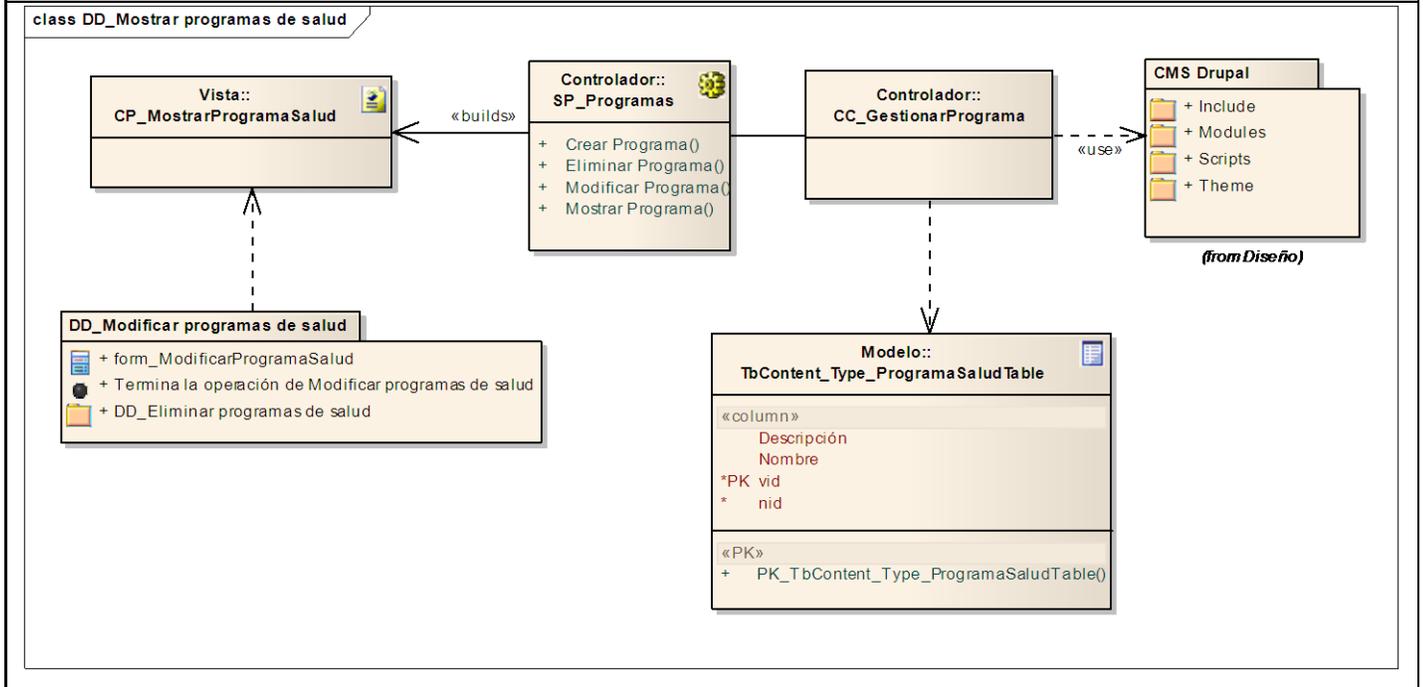


DIAGRAMA DE DISEÑO: CU_ Mostrar programas de salud

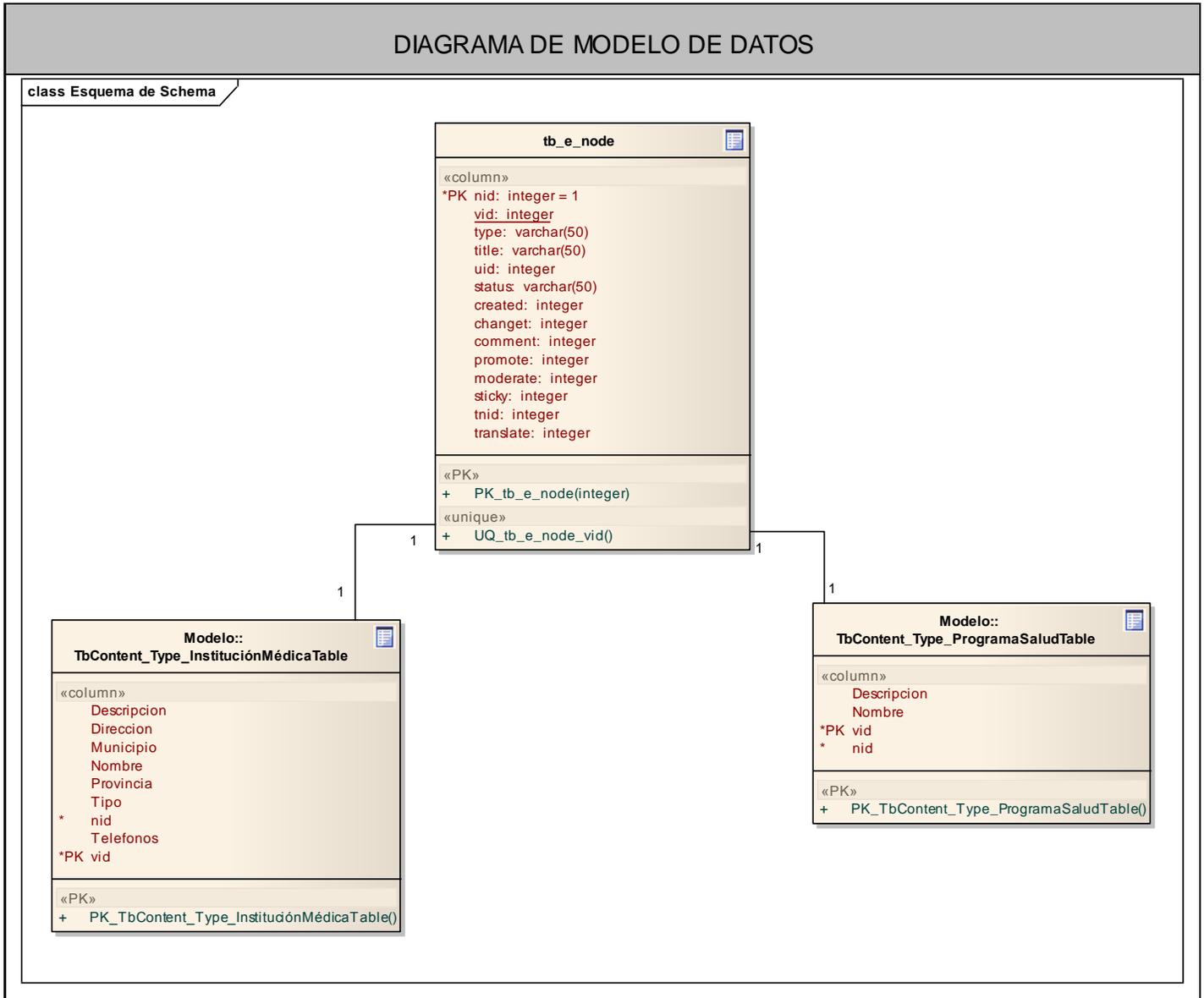


3.2.2 Descripción de las Clases del Diseño

DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DEL DISEÑO	
Client page	Su función es representar el acceso del usuario al sistema, se encarga de atender todas las selecciones y peticiones que pueda realizar un determinado usuario al sistema.
Ejemplo: CP_CrearInstituciónMédica	El propósito de esta clase es representar el acceso del usuario a la interfaz permitiendo crear una institución médica.
Formularios	Representan la entrada y salida de datos en el sistema.
Ejemplo: form_MostrarPacientesIngresados	Representa cómo se lleva a cabo la selección de los datos para luego mostrar otra información.
Server page	Encargadas de manejar los eventos de la aplicación.
Ejemplo: SP_ConsumoalasHIS	Representa la página controladora que realiza las peticiones hacia el sistema externo alasHIS.

3.3 Modelo de datos

Este modelo está basado en una percepción del mundo real que consta de un conjunto de objetos básicos llamados entidades con sus atributos y de las interrelaciones que existen entre estos objetos.



3.3.1 Descripción de las tablas

Nombre: TbContent_Type_InstituciónMédicaTable		
Descripción: Tabla para almacenar los datos de las Instituciones médicas.		
Atributo	Tipo	Descripción

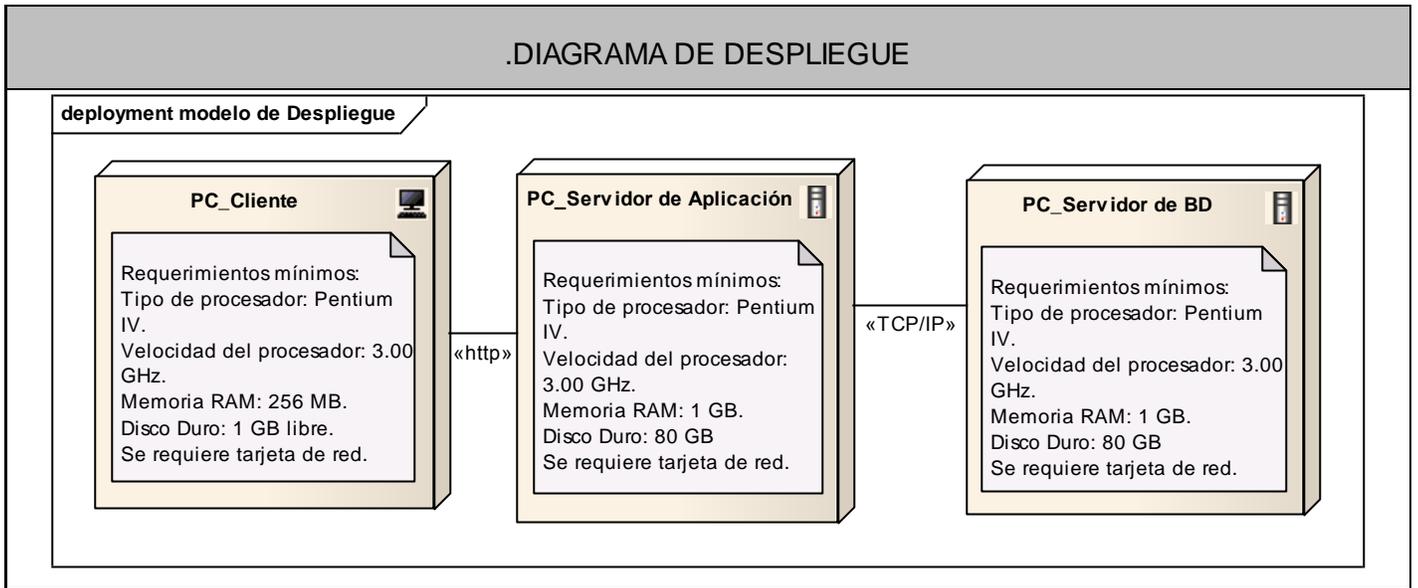
nid	int	Id del nodo
vid	int	Id de la versión
nombre	varchar	Nombre de la institución
tipo	varchar	Tipo de institución
provincia	varchar	Provincia donde se encuentra la institución
municipio	varchar	Municipio donde se encuentra la institución
dirección	varchar	Dirección donde se encuentra la institución
telefono	int	Teléfonos de la institución
descripcion	varchar	Breve descripción de la institución

Nombre: TbContent_Type_ProgramaSaludTable		
Descripción: Tabla para almacenar los datos de los Programas de salud.		
Atributo	Tipo	Descripción
nid	int	Id del nodo
vid	int	Id de la versión
titulo	varchar	Título del programa
descripcion	varchar	Descripción del programa

3.4 Modelo de despliegue

Es un diagrama que muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. Describen la arquitectura física del sistema durante la ejecución, en

términos de procesadores, dispositivos y componentes de software. Definen la topología del sistema, es decir, la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos. (53)



Con la realización de este capítulo fue logrado el Modelo de Diseño, para alcanzar un mejor entendimiento de la estructura y diseño del sistema. El flujo de trabajo constituye una abstracción para la implementación del sistema haciendo el trabajo mucho más fácil. Se representa la estructura física a partir del Modelo de Despliegue.

Capítulo 4: Implementación

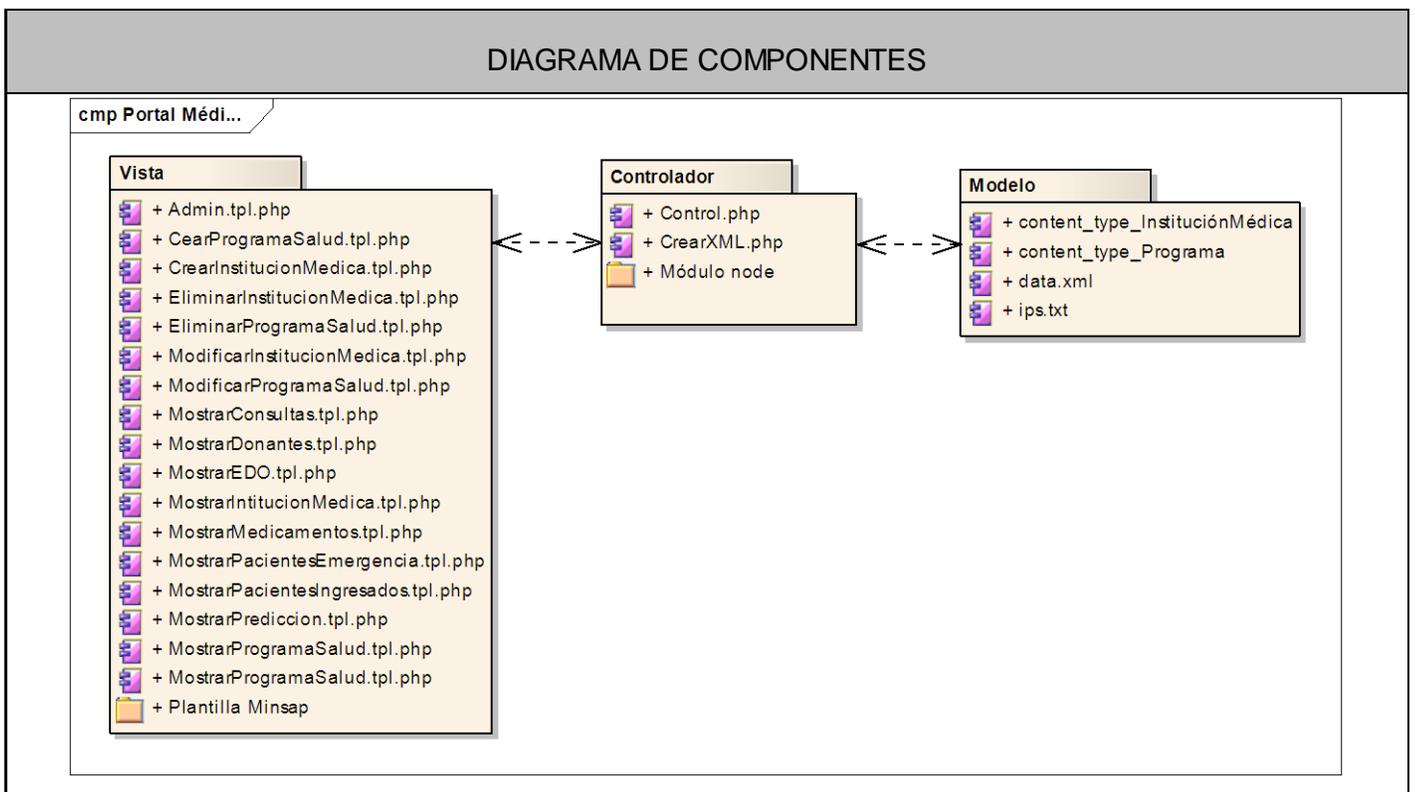
En el presente capítulo se describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes. Se construye el modelo de despliegue, donde se define la estructura física del sistema, y se describe el modelo de datos sobre el cual se va a realizar la implementación.

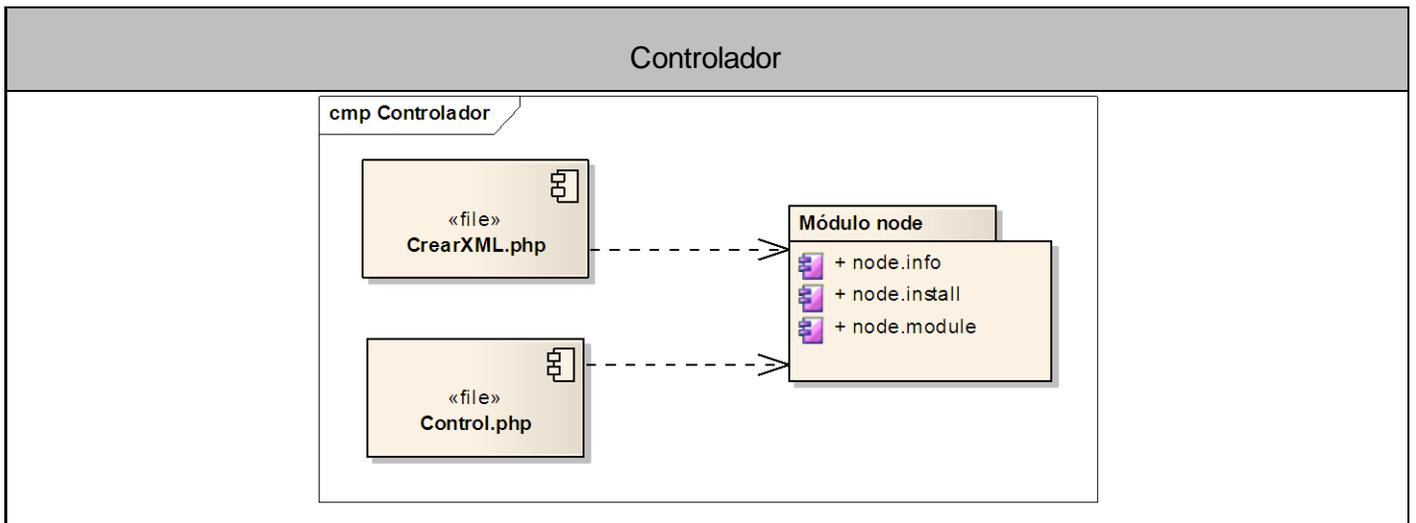
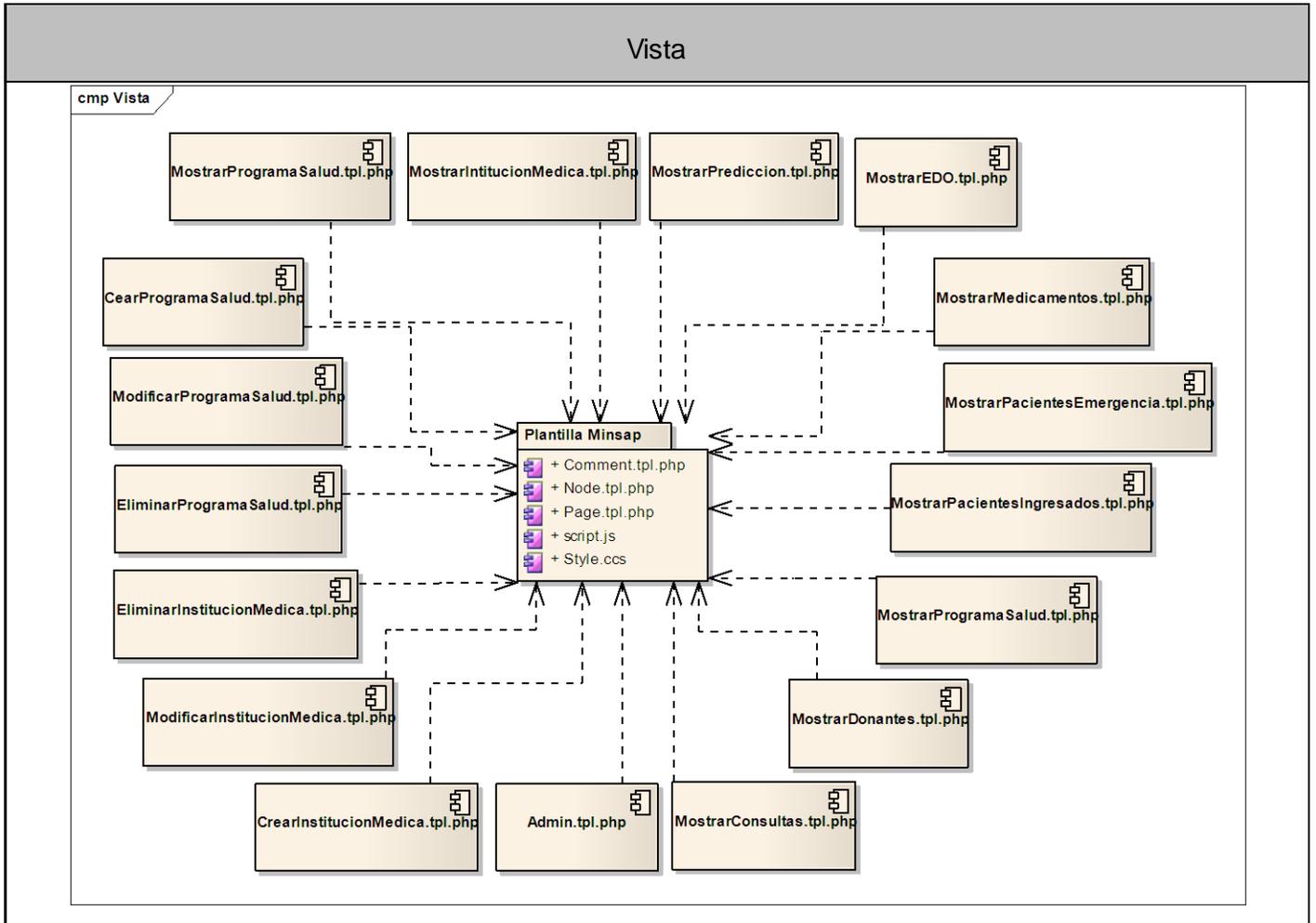
4.1 Modelo de implementación

El modelo de implementación describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y cómo dependen de los componentes unos de otros. (54)

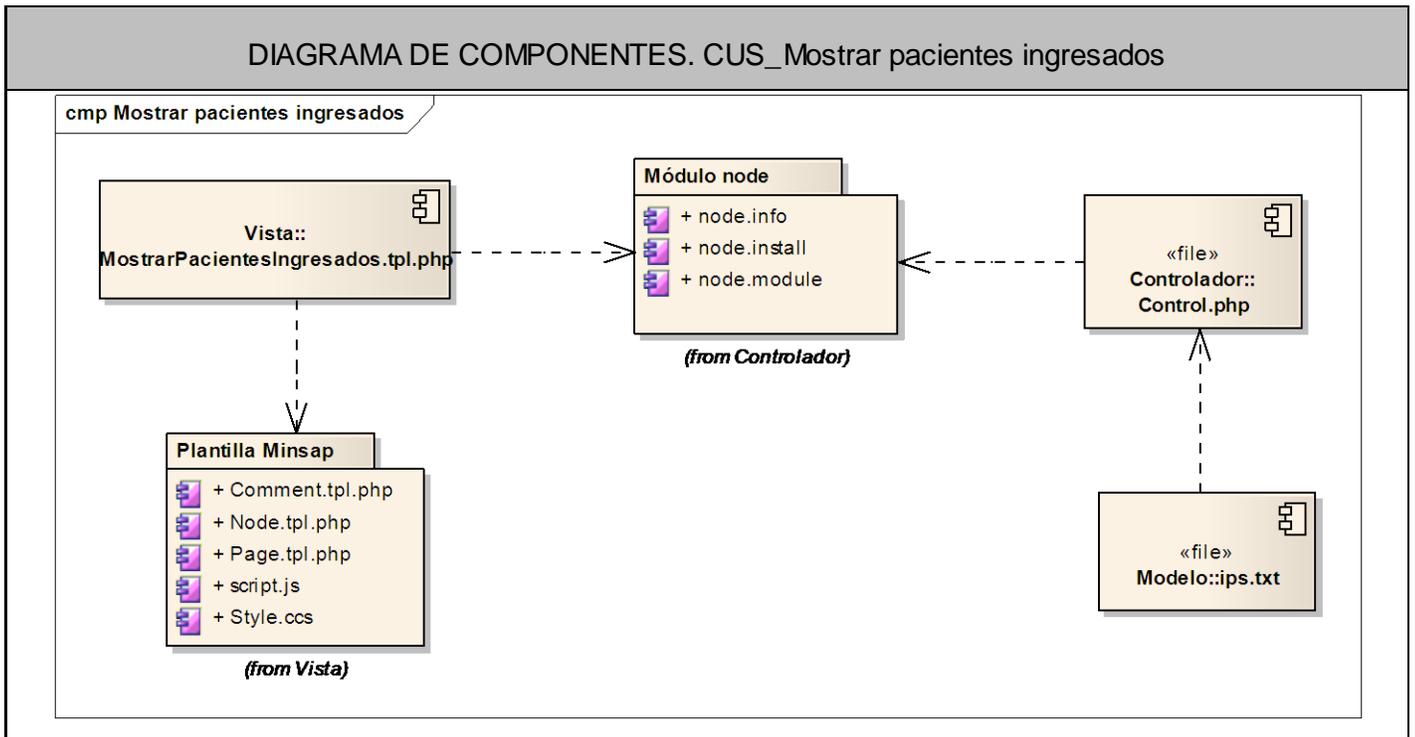
4.1.1 Diagrama de Componentes

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes o bibliotecas cargadas dinámicamente. (55)





DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES FUNDAMENTALES (Paquete Portal Médico)	
node	Permite subir contenido al portal Web y mostrarlo.
node.module	La estructura como tal del módulo node, o sea toda la programación de lo que deberá hacer o gestionar el módulo.
node.install	Toda la configuración de la parte administrativa, o sea visualización permisos, etc.
node.info	Información del contenido por ejemplo: nombre, descripción y región.
CrearXML.php	Captura los datos entrados por el visitante y crea el fichero data.xml.
Data.xml	Contiene el mes seleccionado, el anterior y el siguiente, con la cantidad de análisis clínicos realizados en cada mes, los cuales son leídos por la gráfica visualizada en el Portal médico.
Control.php	Encargado de crear el fichero ips.txt con la lista de direcciones de IP y el Hospital correspondiente entrado por el administrador, así como eliminar esas direcciones IP, para ser mostrado a los usuarios para el consumo de sus servicios.
ips.txt	Contiene todas las direcciones IP insertados por el administrador.



4.2 Módulos esenciales

En la implementación del sistema se usaron módulos de Drupal que brindan funcionalidades imprescindibles y que fueron de gran ayuda en la realización del sistema, a continuación se explican algunos de los módulos usados en el desarrollo del portal médico:

- ✓ CCK: Módulo para crear nuevos tipos de contenidos.
- ✓ Menú: Permite crear los menús.
- ✓ Node: Es el módulo principal de gestión de contenido.
- ✓ Search: Módulo de búsquedas.
- ✓ Views: Permite hacer vistas de contenidos, filtrando las consultas a la BD.
- ✓ User: Brinda las funcionalidades de gestión de usuarios.
- ✓ Taxonomy: Permite crear categorías, y clasificaciones por rango, roles.
- ✓ Upload: Es el módulo básico de Drupal para subir archivos.

4.3 Principales funcionalidades en el portal médico

4.3.1 Consumo de servicios Web

Para la realización del consumo se utilizó la clase SOAP, originalmente definida como un protocolo de especificación para el intercambio de información estructurada en la implementación de servicios Web en redes informáticas. Se basa en el lenguaje de marcas extensible (XML) para su formato de mensaje, y de transferencia de hipertexto (HTTP), para la negociación y transmisión de mensajes.

SOAP puede formar la capa de base de varios protocolos de servicios Web, proporcionando un marco de mensajería básica sobre el que los servicios Web se pueden construir. Este protocolo basado en XML consta de tres partes: un sobre, que define lo que está en el mensaje y cómo procesarlo, un conjunto de reglas de codificación para expresar instancias de aplicación de tipos de datos definidos, y una convención para representar llamadas a procedimientos y respuestas.

Este protocolo es utilizado frecuentemente en aplicaciones Web que consumen servicios, el cual permite la comprensión al cliente de servicios publicados en un servidor en formatos de lenguaje de descripción de servicios Web (wsdl), de ahí su sintaxis: `$client = new SoapClient($direc);` en el caso específico del CMS Drupal se realizaron contenidos de tipo páginas en las cuales se procedió a la escritura del código completo para el consumo de dichos servicios, es válido aclarar que se creó una página para cada servicio que se consumió, esta técnica es de gran importancia ya que el CMS reconoce sus tipos de contenido como nodos, los cuales crea dinámicamente una vez que se le hace la llamada a la base de datos.

La ventaja de utilizar esta técnica es que la información en caso que se realicen cambios en la aplicación no se pierde, por esta razón principalmente se usó esta vía para la realización de dichos consumos, tratando de explotar al máximo las ventajas que brinda el CMS Drupal.

PARTE DEL CÓDIGO DE UN CONSUMO

```

$direc="http://Servidor/ Hospital/Hospital.wsdl" ;
$client = new SoapClient($direc) ;
echo "<form name='med_form' method='post' action='' >
    <input type='text' value='' name='nom_med' />
    <input type='submit' value='Buscar' />
</form>" ;
$criteria = $_POST['nom_med'];
echo "Introduzca un criterio de búsqueda <br>" ;
if(isset($_POST['nom_med']))
{
    $medicamentos = $client->GetListaMedicamentos($criteria) ;
    if(sizeof($medicamentos) != 0)
    {
        foreach($medicamentos as $obj)
        {
            $arreglo[] = array("Nombre"=>$obj->nombre,"Cantidad"=>$obj->cantidad) ;
            echo "<table class='tab' > <thead class = 'colum'>
                <th>NOMBRE</th> <th>CANTIDAD</th> </thead>" ;
            for($i=0;$i<sizeof($arreglo);$i++)
            {
                echo ("<tr> <td>". $arreglo[$i] ['Nombre'] . "</td><td>". $arreglo[$i] ['Cantidad'] . "</td>");
            }
            echo "</table>";
        }
    }
    else echo "No se encontró ningún medicamento";
}

```

4.3.2 Realización de estadísticas predictivas

Para la trazabilidad de las estadísticas predictivas se consumió el servicio de los análisis clínicos de laboratorio haciendo un filtrado por el mes y el tipo, tomando solo la cantidad para luego con este juego de datos mediante una fórmula matemática crear una estadística predictiva de la cantidad de análisis que se podrían realizar en el mes próximo, válido aclarar que para ello el usuario deberá seleccionar mediante un combo programado el tipo de análisis y el mes.

PARTE DEL CÓDIGO DEL CÁLCULO DE LAS ESTADÍSTICAS PREDICTIVAS

```

<?php
    $m=$_POST['mes'];
    $a=$_POST['analisis'];
    if($m!="0" && $a!="0")
    {
        echo $array_meses[$ant_mes]." = ".count($prev_mes)."<br/>";
        echo "<input name='mes2' type='hidden' value='". $array_meses[$ant_mes]."' />";
        echo "<input name='dato2' type='hidden' value='".count($prev_mes)."' />";
        echo $array_meses[$mes]." = ".count($ese_mes)."<br/>";
        echo "<input name='mes1' type='hidden' value='". $array_meses[$mes]."' />";
        echo "<input name='dato1' type='hidden' value='".count($ese_mes)."' />";
        echo "<input name='mes3' type='hidden' value='". $array_meses[$sigsig_mes]."' />";
    }
    if(((count($ese_mes) - count($prev_mes)) + count($ese_mes)) < 0)
        $calculo = 0;
    else
        $calculo = ((count($ese_mes) - count($prev_mes)) + count($ese_mes));
    echo "<input name='dato3' type='hidden' value='". $calculo ."' />";
    echo "<input type='submit' value='Trazar Predicción' />";
} ?>
  
```

En el capítulo que recién concluye se abordaron cuestiones pertenecientes a la etapa de implementación. Obteniéndose el modelo de implementación, con los diagramas de componentes correspondientes. Se realizó una descripción de las funcionalidades para el consumo de servicios Web y las estadísticas predictivas de la cantidad de análisis clínicos de laboratorio.

Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación para la realización del Portal para una red de instituciones de salud, se cumplieron los objetivos trazados y se arribó a las siguientes conclusiones:

- ✓ Los principales portales médicos encontrados a nivel internacional son privados, por lo que no se puede asimilar el código fuente. Los portales nacionales no cuentan con la arquitectura de la información adecuada. Todos fueron utilizados como complemento para lograr la arquitectura de la información del nuevo sistema.
- ✓ La identificación de los requisitos ayudó a que se lograra un mejor entendimiento de las condiciones que debía cumplir el sistema y a la conformación de una arquitectura de la información.
- ✓ Se logró implementar la funcionalidad que permite realizar predicciones a las estadísticas clínicas de laboratorio.
- ✓ Se obtuvo un portal médico capaz de integrar diversas fuentes de información referente a este campo, que hace uso del consumo de servicios Web que brindan los sistemas de información hospitalarias.

Recomendación

Para lograr un portal para una red de instituciones de salud con mayores capacidades y una mejor estructura se propone:

- ✓ Integrar el portal Web con un sistema de información geográfica, que garantice realizar mapeo geográfico ayudando a representar y buscar de forma más sencilla las entidades de salud.

Referencias bibliográficas

1. Buenas tareas. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Introduccion-a-La-Mercadotecnia/111504.html>.
2. Influencia de los medios de comunicación. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.google.com.cu/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CCoQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.andr.esrada.com%2Fdescargas%2Fmedios_de_comunicacion.doc&rct=j&q=La%20evoluci%C3%B3n%20de%20la%20comunicaci%C3%B3n%20humana%20desde%20la%20perspectiva%20tecnol%C3%B3gica%20.
3. **Gualberto, González Cabrera y José Luis, Hernández Heredia.** *Portal del Centro de Informática Médica (CESIM)*. La Habana : s.n., 2010.
4. *Idem* 3. [En línea]
5. Ecured. [En línea] [Citado el: 12 de octubre de 2010.] http://www.ecured.cu/index.php/Universidad_de_las_Ciencias_Inform%C3%A1ticas.
6. Sistema de Información de Mercadotecnia para el Centro de Informática Médica (CESIM). [En línea] <http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Proyectos-Protocolos/Yoelvis%20Oses/MIC%20Yoelvis%20Os%C3%A9s%20Sosa%20UCI.pdf>.
7. Mis respuestas. [En línea] [Citado el: 17 de febrero de 2011.] <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>.
8. Adictos al trabajo. [En línea] [Citado el: 17 de febrero de 2011.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=xampp...>
9. Cencomed. [En línea] [Citado el: 15 de Octubre de 2010.] <http://www.cencomed.sld.cu/>.
10. Enye-sec. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.enje-sec.org/textos/servicios_web.pdf.
11. Regional Professional Development Program. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.rpdp.net/mathdictionary/spanish/vmd/full/p/prediction.htm>.
12. SINAIS. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.sinais.salud.gob.mx>.

13. Salud. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.salud.df.gob.mx>.
14. IMSS. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.imss.gob.mx>.
15. Infomed. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.infomed.sld.cu>.
16. IPK. [En línea] [Citado el: 25 de mayo de 2011.] <http://www.ipk.sld.cu/>.
17. Enfermería. [En línea] [Citado el: 29 de mayo de 2011.] <http://www.enfermeria.sld.cu>.
18. Metodologías de desarrollo de software. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met_soft.html.
19. Ecured. [En línea] [Citado el: 21 de marzo de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/Proceso_Unificado_de_Desarrollo#Principales_Elementos.
20. Programando. [En línea] [Citado el: 11 de octubre de 2010.] <http://programando.foroactivo.com.es/umd-200901-ingenieria-del-software-f3/uml-lenguaje-unificado-de-modelado-t9.htm>.
21. Slideshare. [En línea] [Citado el: 11 de octubre de 2010.] <http://www.slideshare.net/DarwinGranda/lenguaje-unificado-de-modelado>.
22. Scribd. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/3062020/Capitulo-I-HERRAMIENTAS-CASE>.
23. Taringa. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.gratistaringa.net/f17/enterprise-architech-sparx-system-uml-505968/>.
24. Rister. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] http://www.rister.com/es/Glosario_Soluciones_Tecnicas/0/s/...
25. Cinfonet. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://hospedaje.cinfonet.com/?web=apache>.
26. Desarrollo Web. [En línea] [Citado el: 13 de octubre de 2010.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.
27. Garbage Collector. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2011.] http://www.error500.net/garbagecollector/bases_de_datos/sistema_gestor_de_base_de_dato.php.

28. Buenas tareas. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Sgbd-Sistema-Gestor-De-Base-De/1404184.html>.
29. Scribd. [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/36570462/postgreSQL-investigacion>.
30. Introduccion a postgresql. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] http://www.postgresql.org.pe/articles/introduccion_a_postgresql.pdf.
31. aula21. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://www.aula21.es/aula/spip.php?article6>.
32. Groups Drupal. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://groups.drupal.org/node/148379>.
33. Consorcio World Wide Web (W3C). . [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
34. Desarrollo Web. [En línea] [Citado el: 22 de marzo de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>.
35. Lenguajes del lado servidor o cliente. [En línea] [Citado el: 22 de 1 de 2011.] http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html.
36. Maestrosdelweb. [En línea] [Citado el: 13 de octubre de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>.
37. Vas Libre. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://www.vaslibre.org.ve/publicaciones/phpflisol2006.pdf>.
38. Idem 37. [En línea]
39. Artister. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] <http://artisteer.malavida.com/>.
40. Descargar. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] <http://descargar.k77.eu/programas/descargas/artisteer.php>.
41. Abcdatos. [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2011.] <http://www.abcdatos.com/webmasters/programa/l9126.html>.
42. Killersites. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] www.killersites.com.ar/cursos-fireworks.htm.

43. Modelo-vista-controlador. [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2011.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505..>
44. Arquitectura-cliente-servidor. [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
45. Arquitectura-cliente-servidor. [En línea] [Citado el: 23 de marzo de 2011.] <http://es.kioskea.net/contents/cs/csintro.php3>.
46. Especificación de requerimientos. [En línea] [Citado el: 22 de junio de 2011.] <http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf>.
47. Idem 43. [En línea]
48. Eumed.net. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] . [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://www.eumed.net/libros/2009c/585/Modelo%20de%20Casos%20de%20Uso%20del%20Sistema.htm>.
49. Casos de Uso. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] . [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/casosuso.html>.
50. Karlajaneth. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://karlajaneth.wordpress.com/2010/10/08/modelado-de-analisis/>.
51. merinde. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=87&Itemid=296.
52. Diagramas de Interacción. [En línea] [Citado el: 6 de abril de 2011.] <http://www.mcc.unam.mx/~cursos/Objetos/Cap18/cap18.html>.
53. scribd. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/19611312/diagramas-de-despliegue-2222>.
54. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* España : Addison Wesley, 2004. ISBN.
55. Dsi. [En línea] [Citado el: 4 de mayo de 2011.] www.dsi.uclm.es/asignaturas/42530/pdf/M2tema12.pdf.

Bibliografía

- ✓ Abcdatos. [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2011.] <http://www.abcdatos.com/webmasters/programa/l9126.html>.
- ✓ Adictos al trabajo. [En línea] [Citado el: 17 de febrero de 2011.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=xampp...>
- ✓ Arquitectura-cliente-servidor. [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
- ✓ Arquitectura-cliente-servidor. [En línea] [Citado el: 23 de marzo de 2011.] <http://es.kioskea.net/contents/cs/csintro.php3>.
- ✓ Artister. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] <http://artisteer.malavida.com/>.
- ✓ aula21. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://www.aula21.es/aula/spip.php?article6>.
- ✓ Buenas tareas. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Introduccion-a-La-Mercadotecnia/111504.html>.
- ✓ Buenas tareas. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Sgbd-Sistema-Gestor-De-Base-De/1404184.html>.
- ✓ Casos de Uso. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] . [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/casosuso.html>.
- ✓ Cencomed. [En línea] [Citado el: 15 de Octubre de 2010.] <http://www.cencomed.sld.cu/>.
- ✓ Cinfonet. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://hospedaje.cinfonet.com/?web=apache>.
- ✓ Consorcio World Wide Web (W3C). . [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
- ✓ Desarrollo Web. [En línea] [Citado el: 22 de marzo de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>.

- ✓ Desarrollo Web. [En línea] [Citado el: 13 de octubre de 2010.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.
- ✓ Descargar. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] <http://descargar.k77.eu/programas/descargas/artisteer.php>.
- ✓ Diagramas de Interacción. [En línea] [Citado el: 6 de abril de 2011.] <http://www.mcc.unam.mx/~cursos/Objetos/Cap18/cap18.html>.
- ✓ Dsi. [En línea] [Citado el: 4 de mayo de 2011.] www.dsi.uclm.es/asignaturas/42530/pdf/M2tema12.pdf.
- ✓ Ecured. [En línea] [Citado el: 21 de marzo de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/Proceso_Unificado_de_Desarrollo#Principales_Elementos.
- ✓ Ecured. [En línea] [Citado el: 12 de octubre de 2010.] http://www.ecured.cu/index.php/Universidad_de_las_Ciencias_Inform%C3%A1ticas.
- ✓ Enfermería. [En línea] [Citado el: 29 de mayo de 2011.] <http://www.enfermeria.sld.cu>.
- ✓ Enye-sec. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.enje-sec.org/textos/servicios_web.pdf.
- ✓ Especificación de requerimientos. [En línea] [Citado el: 22 de junio de 2011.] <http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf>.
- ✓ Eumed.net. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] . [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://www.eumed.net/libros/2009c/585/Modelo%20de%20Casos%20de%20Uso%20de%20Sistema.htm>.
- ✓ Garbage Collector. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2011.] http://www.error500.net/garbagecollector/bases_de_datos/sistema_gestor_de_base_de_dato.php.
- ✓ Groups Drupal. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://groups.drupal.org/node/148379>.
- ✓ **Gualberto, González Cabrera y José Luis, Hernández Heredia. 2010. Portal del Centro de Informática Médica (CESIM).** La Habana : s.n., 2010.

- ✓ IMSS. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.imss.gob.mx>.
- ✓ Influencia de los medios de comunicación. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.google.com/cu/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CCoQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.andresrada.com%2Fdescargas%2Fmedios_de_comunicacion.doc&rct=j&q=La%20evoluci%C3%B3n%20de%20la%20comunicaci%C3%B3n%20humana%20desde%20la%20perspectiva%20tecnol%C3%B3gica%20
- ✓ Infomed. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.infomed.sld.cu>.
- ✓ Introduccion a postgresql. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] http://www.postgresql.org.pe/articles/introduccion_a_postgresql.pdf.
- ✓ IPK. [En línea] [Citado el: 25 de mayo de 2011.] <http://www.ipk.sld.cu/>.
- ✓ **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2004. ISBN. *El proceso unificado de desarrollo de software*. España : Addison Wesley, 2004. ISBN.**
- ✓ Karlajaneth. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] <http://karlajaneth.wordpress.com/2010/10/08/modelado-de-analisis/>.
- ✓ Killersites. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] www.killersites.com.ar/cursos-fireworks.htm.
- ✓ Lenguajes del lado servidor o cliente. [En línea] [Citado el: 22 de 1 de 2011.] http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html.
- ✓ Maestrosdelweb. [En línea] [Citado el: 13 de octubre de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>.
- ✓ merinde. [En línea] [Citado el: 5 de abril de 2011.] http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=87&Itemid=296.
- ✓ Metodologías de desarrollo de software. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met_soft.html.
- ✓ Mis respuestas. [En línea] [Citado el: 17 de febrero de 2011.] <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>.

- ✓ Modelo-vista-controlador. [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2011.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505..>
- ✓ Programando. [En línea] [Citado el: 11 de octubre de 2010.] <http://programando.foroactivo.com.es/umd-200901-ingenieria-del-software-f3/uml-lenguaje-unificado-de-modelado-t9.htm>.
- ✓ Regional Professional Development Program. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://www.rpdp.net/mathdictionary/spanish/vmd/full/p/prediction.htm>.
- ✓ Rister. [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2011.] http://www.rister.com/es/Glosario_Soluciones_Tecnicas/0/s/....
- ✓ Salud. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.salud.df.gob.mx>.
- ✓ scribd. [En línea] [Citado el: 21 de junio de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/19611312/diagramas-de-despliegue-2222>.
- ✓ Scribd. [En línea] [Citado el: 7 de febrero de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/36570462/postgreSQL-investigacion>.
- ✓ Scribd. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/3062020/Capitulo-I-HERRAMIENTAS-CASE>.
- ✓ SINAIS. [En línea] [Citado el: 26 de octubre de 2010.] <http://www.sinais.salud.gob.mx>.
- ✓ Sistema de Información de Mercadotecnia para el Centro de Informática Médica (CESIM). [En línea] <http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Proyectos-Protocolos/Yoelvis%20Oses/MIC%20Yoelvis%20Os%C3%A9s%20Sosa%20UCI.pdf>.
- ✓ Slideshare. [En línea] [Citado el: 11 de octubre de 2010.] <http://www.slideshare.net/DarwinGranda/lenguaje-unificado-de-modelado>.
- ✓ Taringa. [En línea] [Citado el: 14 de febrero de 2011.] <http://www.gratistaringa.net/f17/enterprise-architech-sparx-system-uml-505968/>.
- ✓ Vas Libre. [En línea] [Citado el: 20 de junio de 2011.] <http://www.vaslibre.org.ve/publicaciones/phpflisol2006.pdf>.