

DESARROLLO DE LOS MÓDULOS ACTUALIZACIÓN DE
HISTORIAS CLÍNICAS, FARMACÉUTICO, NÓMINA, CAJA,
AUTORIZACIONES Y COMITÉ TÉCNICO CIENTÍFICO PARA LA
CAJA DE PREVISIÓN SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE
CARTAGENA

INVESTIGADORES

DEWIS ENRIQUE ROMERO SANTAMARIA

OSCAR LUIS BARBOSA VALETA



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2014

DESARROLLO DE LOS MÓDULOS ACTUALIZACIÓN DE
HISTORIAS CLÍNICAS, FARMACÉUTICO, NÓMINA, CAJA,
AUTORIZACIONES Y COMITÉ TÉCNICO CIENTÍFICO PARA LA
CAJA DE PREVISIÓN SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE
CARTAGENA

TÉSIS DE GRADO
E-Soluciones
Ingeniería De Software

INVESTIGADORES

Dewis Enrique Romero Santamaría

Oscar Luis Barbosa Valeta

Director: **David Franco Borré**, Msc. (Universidad de Cartagena)



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CARTAGENA DE INDIAS, 2014



Tesis de Grado: DESARROLLO DE LOS MÓDULOS ACTUALIZACIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS, FARMACÉUTICO, NÓMINA, CAJA, AUTORIZACIONES Y COMITÉ TÉCNICO CIENTÍFICO PARA LA CAJA DE PREVISIÓN SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Autores: DEWIS ENRIQUE ROMERO SANTAMARÍA
OSCAR LUIS BARBOSA VALETA

Director: Msc. DAVID FRANCO BORRÉ

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, ____ de _____ de 2014

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE ILUSTRACIONES	6
INDICE DE TABLAS	7
1. RESUMEN DEL PROYECTO	8
ABSTRACT	9
2. INTRODUCCIÓN.....	10
3. MARCO DE REFERENCIA	11
3.1. <i>Estado Del Arte y Antecedentes.....</i>	<i>11</i>
3.2. <i>Marco Teórico.</i>	<i>14</i>
3.2.1. <i>Sistema de Información.....</i>	<i>14</i>
3.2.2. <i>Elementos de un Sistema de Información</i>	<i>14</i>
3.2.3. <i>Procedimientos administrativos.....</i>	<i>15</i>
3.2.4. <i>Rational Unified Process (RUP).....</i>	<i>20</i>
4. OBJETIVOS.....	23
4.1. <i>Objetivo General.....</i>	<i>23</i>
4.2. <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>23</i>
5. METODOLOGÍA.....	24
5.1. <i>Procedimientos</i>	<i>24</i>
5.2. <i>Tipo de investigación.....</i>	<i>25</i>
5.3. <i>Lugar geográfico</i>	<i>26</i>
5.4. <i>Protocolos.....</i>	<i>26</i>
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
6.1. <i>Fase Inicial</i>	<i>27</i>
6.2. <i>Fase De Elaboración.....</i>	<i>29</i>
6.2.1. <i>Especificación de Requerimientos.....</i>	<i>29</i>
6.3. <i>Fase de Construcción.</i>	<i>32</i>
6.3.1. <i>Desarrollo del Sistema de Información</i>	<i>32</i>

6.3.2.	Diseño de la Base de Datos.	40
6.3.3.	Implementación del Sistema de Información	42
6.3.1.	Funcionamiento de los elementos de la aplicación.	47
6.4.	<i>Fase de Transición</i>	58
6.4.1.	Pruebas y Resultados	58
6.4.2.	Análisis de Pruebas.....	61
7.	CONCLUSIONES	62
8.	RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES	65
9.	BIBLIOGRAFÍA	67
	GLOSARIO	70

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Elementos de un Sistema de Información	14
Ilustración 2: Fases del Proceso Unificado de Rational.	22
Ilustración 3: Modelo de Dominio – Módulos CTC, Farmacéutico	34
Ilustración 4: Modelo de Dominio – Módulo Nomina	35
Ilustración 5: Casos de Uso Comité	36
Ilustración 6: Casos de Uso Secretaria de Comité	36
Ilustración 7: Casos de Uso Químico Farmacéutico	37
Ilustración 8: Casos de Uso Administrador	37
Ilustración 9: Casos de Uso Contador	38
Ilustración 10: Modelo Relacional de la base de datos	41
Ilustración 11: Diagrama de Componentes módulos CTC, Farmacéutico	43
Ilustración 12: Diagrama de Componentes – Modulo Nomina	44
Ilustración 13: Diagrama de Despliegue – Modelos CTC, Farmacéutico	47
Ilustración 14: Diagrama de Despliegue – Modelo Nomina	48
Ilustración 15 : Página de Inicio modulo Nomina	50
Ilustración 16: Página de Inicio módulos CTC, Farmacéutico	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Elementos de la Nómina	19
Tabla 2: Requisitos Funcionales	30
Tabla 3: Requisitos No Funcionales	32
Tabla 4: Fragmento de código de la página index.php - Módulos CTC, Farmacéutico	51
Tabla 5: Fragmento de código de las clases index.php y valida.php	52
Tabla 6: Fragmento de las clases de la capa modelo	54
Tabla 7: Observaciones Usuarios-Pruebas	60

1. RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto fue diseñar, desarrollar e implementar los módulos Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico para una mejor gestión de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena. Siguiendo cada una de las fases de la metodología propuesta RUP, mediante trabajos de campo, entrevistas y encuestas a los diferentes usuarios. Por lo que se realizó una investigación con el fin plantear una solución a cada uno de los procesos administrativos que no tuvieran un sistema de información para su mejor desempeño en La Caja de Previsión Social de la universidad de Cartagena. La parte administrativa cuenta con una serie de procesos que no están sistematizados o trabajan sobre un aplicativo no funcional, como: Nómina, Caja, Autorizaciones, y CTC (Comité Técnico Científico), es decir todos sus procedimientos internos se realizan en hojas, así mismo los recibidos, entregados, autorizaciones, cuentas de cobro y recetas médicas, haciendo que su procedimiento sea tedioso y complicada para los empleados, esto se traduce en un servicio regular hacia sus clientes. Por lo que surge la necesidad de que los servicios y procesos mencionados anteriormente sean sistematizados, con la finalidad de ofrecer un servicio más eficiente y eficaz a sus clientes y empleados.

Como resultado de la investigación se obtuvo un aplicativo para la gestión de la parte administrativa de la Caja de Previsión Social, junto con los manuales de usuario y del sistema, además del informe de investigación; y logrando concluir con un sistema que mejora la gestión de este, logrando una mayor eficiencia al momento de realizar cada proceso, lo cual ahorra tiempo y dinero.

Esto genera valor agregado a la entidad, puesto que las tareas se harán de manera sistematizada y eficaz, así mismo tendrán la información digitalizada y disponible, facilitando la solución de problemas, si se llegaran a presentar

Palabras clave: nomina, investigación, comité técnico científico, sistema de información, gestión, eficiencia

ABSTRACT

The objective of this project has been to design, develop and implement an application for better management of *Nómina, Pharmaceutics y Comité Técnico* for the Social Insurance Fund of the University of Cartagena. This research was conducted in order to propose a solution to the problems of the Social Insurance Fund of the University of Cartagena. The administrative part has a number of processes that are not systematized or working on a non-functional application, such as: *Nómina, Pharmaceutics y Comité Técnico*, all internal procedures are performed in leaves, also receipts, warrants, accounts receivable and prescriptions, making its performance tedious and complicated for employees, this translates into a regular service to their customers. Is need that all the services and processes mentioned above are systematized, in order to provide a more efficient and effective service to its customers and employees.

As a result of the research was got an application for managing the administrative part of the Social Security, along with user manuals and system, in addition to the research report was obtained; and achieving conclude with a system that improves the management of this, achieving greater efficiency at the time of each process, which saves time and money.

This adds value to the organization, since tasks will be systematized and effectively, also have digitized information at hand, facilitating troubleshooting, if you were to submit.

Keywords: payroll, research, technical scientific committee, information system management, efficiency

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado va dirigido a una investigación sobre los problemas que se presentan en la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena, únicamente en algunos procesos que realiza la parte administrativa. Actualmente esos procesos no se encuentran sistematizados, y otros se manejan mediante hojas en Excel, o formatos hechos en Word, lo que obliga a los trabajadores a realizar sus labores de manera escrita, en hojas de papel, siendo muy complicado dejar todo de parte del empleado, además se presentaban inconvenientes por el deterioro o pérdida de estos formularios, lo cual lleva a que el proceso se realice nuevamente.

Teniendo como base la manera mencionada de realizar los procesos administrativos, se plantearon los beneficios de llevar un sistema de información que mejore la gestión de los procesos que conforman la parte administrativa. Teniendo claro el problema la pregunta es, si utilizando un sistema de información se puede facilitar la gestión de los procesos de nómina, CTC, Farmacéutico. Para tal fin se plantea el desarrollo de una herramienta web efectiva y fácil de utilizar que solucione los problemas mencionados anteriormente.

Esta investigación se realizó mediante entrevistas y con trabajo de campo con los diferentes encargados de cada proceso, en la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena, para obtener un modelo base de cómo se ejecutaba cada proceso, y si mediante un aplicativo, la realización pudiera hacerle más fácil y eficiente, todo esto con el objetivo principal de mejorar el servicio prestado en la Caja de Previsión Social.

También se debe subrayar la realización de sistemas de información similares a nivel internacional como es el caso del Hospital Infantil de la ciudad de México Federico Gómez (HIMFG) que realizó un software de fármaco-vigilancia en el año 2009. En Colombia existe un software llamado HeOn Medical que administra el proceso de vinculación interno y externo de la institución de la salud. Y en Cartagena tenemos el software de nómina **Zeus® Nomina SQL** que es una herramienta diseñada para administrar de forma integral el manejo de la nómina.

La realización de este proyecto significó para la universidad de Cartagena un aporte muy valioso, puesto que La solución propuesta busco mejorar la problemática

anteriormente mencionada en la parte administrativa y médica, desarrollando los módulos necesarios, para mejorar los servicios de manera eficiente, eficaz y efectiva de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena, para ello es necesario integrar al sistema de información los módulos a desarrollar, y remplazar los existentes que no cumplen los requisitos de funcionalidad.

Este proyecto represento un gran aporte a la Universidad de Cartagena puesto que se convierte en una base para investigaciones futuras sobre las necesidades de desarrollar herramientas que den soporte a los procesos administrativos en los diferentes departamentos de esta.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Estado Del Arte y Antecedentes

Al momento de desarrollar un proyecto de investigación, se debe evidenciar un valor agregado frente a los existentes. Por ende se debe realizar un estudio de los proyectos que se enfocan en el mismo tema, para encontrar diferencias sustantivas con ellos. Lo anterior para focalizar de mejor manera los aportes que se podrían realizar.

A nivel internacional en el año de 2009 en México se implementó un software de fármaco-vigilancia **PROFAVI** de captura electrónica en línea en el Hospital Infantil de la ciudad de México Federico Gómez (HIMFG).

El software se diseñó en Access y Visual Basic, apegado a la Norma Oficial Mexicana (NOM), que incluyó 5 etapas (diseño hasta liberación).

Características del software:

- Datos del paciente
- Reacción adversa
- Medicamento sospechoso
- Fármaco-terapia concomitante
- Historia clínica
- Datos del médico, reporte a dar
- Reportes estadísticos.

A nivel nacional, en Colombia, existe un software llamado **HeOn Medical**, administra el proceso de vinculación tanto interno (funcionarios), como externo (contratista) de la institución de salud.

“Por ser un sistema de información totalmente integrado HeOn ayuda a optimizar todos los procesos, contribuye a racionalizar los costos, a mejorar la productividad y a apoyar los procesos de toma de decisiones. El resultado final es mejorar la calidad de la atención y la eficiencia en la prestación de servicios de salud.” (HeON, Helth On Line).

Entre las características más sobresalientes de este software están:

- Autorizaciones
- Citas Médicas
- Caja
- Facturación
- Cartera
- Consulta externa
 - Control de apoyo
 - Farmacia
 - Laboratorio clínico

Entre otras funcionalidades.

A nivel local, existe un software de nómina denominado **Zeus® Nomina SQL**, *“una herramienta que de forma integral permite manejar de manera exacta y fácil la remuneración del personal, sea quincenal, mensual, bimensual o a destajo, sin importar que tan complejos puedan ser los devengos o descuentos que tenga cada empleado, controlando las prestaciones sociales de ley o aquellas propias de la empresa, generando liquidaciones automáticas, permitiendo emitir y contabilizar de igual manera los comprobantes contables, para afrontar así los retos y necesidades del mundo globalizado del siglo XXI”*(Zeus Tecnologia, Zeus Nomina SQL).

Características más sobresalientes del software:

➤ **Movimientos**

El sistema permite reportar los devengos y descuentos de múltiples formas, novedades automáticas y manuales, ausencias, aumentos de salario masivo o individuales, planillas de novedades, préstamos, embargos, libranzas, pagos de nómina por transferencia, por cheque con impresión masiva o individual, autorizaciones de incapacidades por EPS o ARP, planilla integrada de liquidación y pago de aportes, provisiones para prestaciones sociales, importación de movimiento externo, generación de movimiento contable, cálculo de parafiscales, cálculo de provisiones, cesantías, primas, vacaciones, intereses o cualquier provisión adicional que maneja la empresa, cálculo y auditoría completa de la retención en la fuente por cualquiera de los procedimientos legales actuales y manejo de nómina de pensionados.

➤ **Maestros**

El sistema permite el manejo de la mayoría de los parámetros tales como: cargos, empleados, contratos, profesiones, conceptos formulados, cajas de compensación, fondos de pensión, fondos de cesantías, EPS, ARP, retención en la fuente, gerencia electrónica, interfaz contable total, manejo memorándum, envíos de recibo de pagos por e-mail, hojas de vida y calendarios festivos.

➤ **Reportes**

El sistema ofrece la facilidad de ver en pantalla, imprimir o transferir los diferentes reportes, disponibles en sistema, tales como planilla de pago de nómina, planilla de pago de aportes a seguridad social y parafiscales, certificados laborales, certificado de ingresos y descuentos, acumulados por concepto, auditoría de provisiones, finiquitos de pago, pre liquidación y liquidación de contratos, plantillas verticales y horizontales de nómina, pre contabilización y contabilización de nómina, vencimiento de contratos, comparativos de nóminas y otras.

3.2. Marco Teórico.

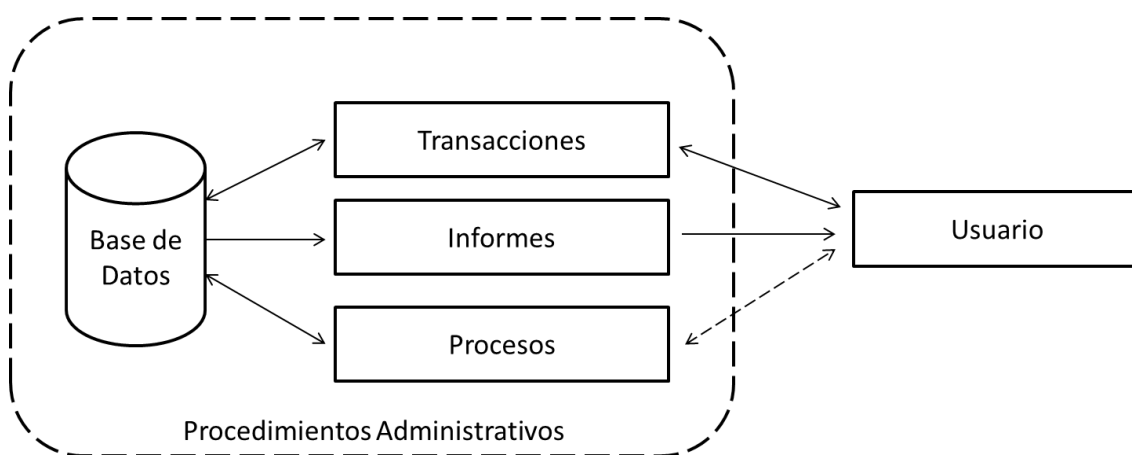
3.2.1. Sistema de Información.

Los autores Laudon y Laudon (2004) definen los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y a crear productos nuevos.

3.2.2. Elementos de un Sistema de Información

Los sistemas de información, según Peña (2006), tienen 6 elementos importantes, estos son:

Ilustración 1: Elementos de un Sistema de Información



Fuente: (Peña, 2006).

Los elementos del sistema de información, representados en la figura 1, son:

- **Base de Datos:** Es donde se almacena toda la información que se requiere para la toma de decisiones. La información se organiza en registros específicos e identificables;
- **Transacciones:** Corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten al usuario: consultar, agregar, modificar o eliminar un registro específico de Información;
- **Informes:** Corresponden a todos los elementos de interfaz mediante los cuales el usuario puede obtener uno o más registros y/o información de

tipo estadístico (contar, sumar) de acuerdo a criterios de búsqueda y selección definidos.

Los restantes elementos de un sistema de información son (Peña, 2006):

- **Procesos:** Corresponden a todos aquellos elementos que, de acuerdo a una lógica predefinida, obtienen información de la base de datos y generan nuevos registros de información. Los procesos sólo son controlados por el usuario, de ahí que aparezca en línea de puntos;
- **Usuario:** Identifica a todas las personas que interactúan con el sistema, esto incluye desde el máximo nivel ejecutivo que recibe los informes de estadísticas procesadas, hasta el usuario operativo que se encarga de recolectar e ingresar la información al sistema.

Todos estos elementos interactúan entre sí, para procesar los datos (incluyendo procesos manuales y automáticos), dando lugar a información elaborada y distribuyéndola de la manera adecuada posible, en una determinada organización en función de sus objetivos.

Normalmente el término es usado de manera errónea, como sinónimo, de sistema de información informático, en parte porque en la mayoría de los casos los recursos materiales de un sistema de información están constituidos casi en su totalidad por sistemas informáticos, pero siendo estrictos, un sistema de información no tiene por qué disponer de tales recursos (aunque en la práctica esto no suele ocurrir). Se podría decir entonces que los sistemas de información informáticos, son una subclase o un subconjunto de los sistemas de información en general.

3.2.3. Procedimientos administrativos

Son todas las reglas y medidas de la entidad, que rigen el comportamiento de los usuarios frente al sistema. A continuación se detallan cada uno de los procedimientos administrativos en la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena:

3.2.3.1. Historia Clínica

La historia clínica o expediente clínico es un documento médico legal, que surge del contacto entre el médico y el paciente. En ella se recoge la información necesaria para la correcta atención de los pacientes. La historia clínica es un documento válido, desde el

punto de vista clínico y legal, que recoge información de tipo asistencial, preventivo y social.

Según señala el profesor Raimundo Llanio en su libro de Propedéutica Clínica y Fisiopatología la historia clínica sirve para realizar una recolección ordenada de datos de identidad, síntomas, signos y otros elementos que permitan al médico plantear un diagnóstico clínico sindrómico y nosológico, que puede ser provisional en su primera etapa, y se afirmará o negará con el análisis del resultado de las investigaciones de laboratorio clínico, radiográficas, endoscópicas o de otro tipo (Díaz, Pérez y Zarazúa, 2010).

De igual forma, considera la historia clínica como el documento básico en todas las etapas del paradigma de la atención médica y debe ser apreciada como una guía metodológica para la identificación integral de los problemas de salud de cada persona que establece todas sus necesidades; también se emplea para el planeamiento, ejecución y control de las acciones destinadas al fomento, recuperación, y rehabilitación de la salud. Algunos la definen más como un expediente clínico contra historia clínica, debido a que el documento no sólo recoge una exposición sistemática de acontecimientos clínicos pasados y presentes, sino además puede reunir información de índole variada.

Preguntas puntuales acerca de la historia clínica en general:

¿Qué se entiende por condiciones de salud o estado de salud?

Son los datos e informes acerca de la condición somática, psíquica, social, cultural, económica y medioambiental que pueden incidir en la salud de la persona.

¿Qué más debe anotarse?

Los aspectos científicos, técnicos y administrativos relativos a la atención de la persona relacionadas con el fomento, promoción de la salud, prevención específica, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad, abordándolo como un todo en sus aspectos biológico, psicológico y social e interrelacionado con sus dimensiones personal, familiar y comunitaria.

¿Cómo debe diligenciarse?

En forma clara, legible, sin tachones, enmendaduras, intercalaciones, sin dejar espacios en blanco y sin utilizar siglas.

Cada anotación debe llevar la fecha y hora en la que se realiza, con nombre completo y firma del autor de la misma. Cada folio debe numerarse en forma consecutiva.

¿Es necesario guardar los anexos?

Sí. Los documentos que sirven como sustento legal, técnico, científico y/o administrativo de las acciones realizadas (como autorizaciones para intervenciones quirúrgicas, consentimientos informados) procedimientos, autorización de necropsia, declaración de retiro voluntario y demás hacen parte de la historia.

¿En qué consiste la secuencialidad y oportunidad?

Los registros de la prestación de servicios en salud deben consignarse en secuencia cronológica, según la ocurrencia de la atención, en forma simultánea o inmediatamente después de ocurrir la prestación del servicio.

Igualmente es obligatorio para los profesionales, técnicos y auxiliares que intervienen de registrar sus observaciones, conceptos, decisiones y resultados de las acciones desarrolladas.

¿Quiénes pueden tener acceso a la historia clínica?

Los equipos de salud, entendidos como, profesionales, técnicos y auxiliares que realizan atención clínico asistencial directa al usuario, también los auditores médicos de las aseguradoras y prestadores responsables de la evaluación de la calidad del servicio brindado.

¿Cualquier persona que integre un equipo en salud puede tener acceso a la historia?

No, únicamente quienes directamente realicen atención al paciente, es decir, en un centro asistencial, por el hecho de hacer parte del personal no se puede disponer de la historia.

¿Terceras personas pueden tener acceso a la historia clínica?

La regla general, es que terceras personas, no pueden tener acceso a la historia clínica excepto que la persona titular expresamente lo autorice.

¿Qué ocurre si no se elabora la historia clínica o se omite anotar algún procedimiento o medicación?

Lo que no se precise en ella, puede ser usado en contra de quien cometió la omisión, pero adicionalmente se expone a las sanciones ante el Tribunal de Ética Médica, disciplinariamente. Si es empleado oficial comete el delito de prevaricato por omisión (prisión de 1 a 5 años) y cuando recibe colaboración de una persona particular también ésta responderá como cómplice.

3.2.3.2. Farmacéutico

En la práctica médica, el profesional clínico se interesa principalmente por la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad, que afecta al paciente; el fármaco-epidemiólogo, aunque está interesado en estos aspectos, fija más su atención en las determinantes y la distribución de las reacciones adversas, asociadas medicamentos en pacientes.

Según la OMS, la fármaco-vigilancia es “la ciencia y actividades relacionadas con la detección, valoración, entendimiento y prevención de efectos adversos o de cualquier otro problema relacionado con medicamentos”. Esta perspectiva, ha permitido detectar, registrar, notificar y evaluar, efectos no deseados, producidos por medicamentos, a partir de variaciones en los modelos de distribución de ciertas enfermedades y del estudio de tasas de morbilidad y mortalidad. Así mismo, la notificación de casos de reacciones adversas de los medicamentos, en la población y su correlación con factores pre disponibles. Las reacciones adversas a medicamentos, han sido definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como toda respuesta al fármaco o medicamento, nociva y no deseadas, ocurren con dosis utilizadas en el hombre, para la profilaxis, el diagnóstico, el tratamiento de una enfermedad o para la modificación de una función fisiológica. Las diferencias con el efecto tóxico, se refiere al efecto producido por dosis supra terapéuticas (Gil, Amell y Manrique, 2010).

Los problemas relacionados con medicamentos, son definidos como problemas de salud, entendidos como resultados clínicos negativos, derivados de la fármaco-terapia,

producidos por diversas causas, conducen a la no consecución del objetivo terapéutico o la aparición de efectos no deseados.

3.2.3.3. Nómina

Este proceso, consiste en determinar el valor bruto devengado por cada trabajador, efectuar deducciones correspondientes, calcular el valor neto a pagar, preparar cheques de pago y mantener registro individual de lo devengado por cada empleado.

Las empresas requieren resumir la nómina, para cada periodo. También suelen necesitar de una distribución de los costos de nómina por departamento, por producto o por clasificación, en función de los diferentes procesos productivos.

Aunque en cada empresa puede variar el mecanismo para contabilizar la nómina, existen ciertos pasos comunes a todas, como la preparación de la nómina con los nombres y las remuneraciones de los trabajadores.

Tabla 1: Elementos de la Nómina.

Datos del pagador de la nomina	Datos del Trabajador/Perceptor de la nómina	Datos generales de las nóminas
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre o razón social • CIF o NIF del pagador. • Domicilio de la empresa. • Número de Cotización a la Seguridad Social (C.C.C.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Período de tiempo que abarca la nómina (generalmente un mes). • Salario Base. • Complementos salariales debidamente detallados. • Base de cotización a la Seguridad Social. • Deducciones al trabajador de su parte de Seguridad Social. • Importe y porcentajes de las retenciones de IRPF, si procede. • Total a deducir (SS a cargo del trabajador más las retenciones sobre el IRPF si las hubiese) • Sueldo Bruto. Líquido a percibir. • Lugar y fecha del recibo. • Firma del trabajador, y firma y sello del empresario 	<ul style="list-style-type: none"> • Período de tiempo que abarca la nómina (generalmente un mes). • Salario Base. • Complementos salariales debidamente detallados. • Base de cotización a la Seguridad Social. • Deducciones al trabajador de su parte de Seguridad Social. • Importe y porcentajes de las retenciones de IRPF, si procede. • Total a deducir (SS a cargo del trabajador más las retenciones sobre el IRPF si las hubiese) • Sueldo Bruto. Líquido a percibir. • Lugar y fecha del recibo. • Firma del trabajador, y firma y sello del empresario

3.2.3.4. CTC (Comité Técnico Científico)

El Comité Técnico Científico de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena es el encargado de aprobar todos los medicamentos, y procedimientos médicos formulados por los médicos generales y especialistas de la Caja de Previsión Social y previamente autorizados por el coordinador médico, además de esto, no los cobije el POS (Plan Obligatorio De Salud).

3.2.4. Rational Unified Process (RUP).

Proceso Unificado de Rational (Rumbaugh, 1999): es un proceso con un enfoque moderno, es resultado del trabajo en el UML y el asociado Proceso Unificado de Desarrollo de Software, en él se propone la comprensión incremental del problema a través de una serie de refinamientos sucesivos y un crecimiento incremental de una solución a través de varios ciclos. Su objetivo es permitir la producción de software de la mayor calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios finales, dentro de planificaciones y presupuestos predecibles. Como parte del enfoque iterativo se encuentra la flexibilidad para acomodarse a nuevos requisitos o a cambios tácticos en los objetivos del negocio. También permite que el proyecto identifique y resuelva los riesgos rápidamente.

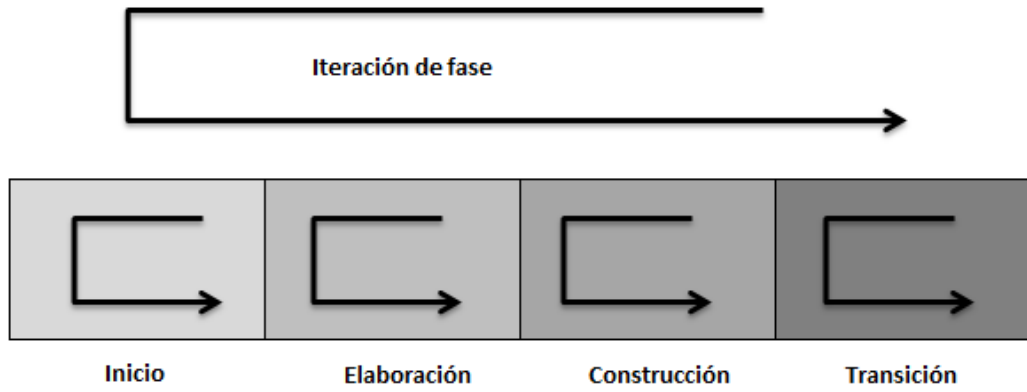
El Proceso Unificado de Rational es un proceso configurable. Aunque un único proceso no es adecuado para todas las organizaciones de desarrollo de software, el Proceso Unificado es adaptable y puede configurarse para cubrir las necesidades de proyectos que van desde pequeños equipos de desarrollo de software hasta grandes empresas de desarrollo. También se basa en una arquitectura de proceso simple y clara, que proporciona un marco común a toda una familia de procesos y que, además, puede variarse para acomodarse a distintas situaciones.

El Proceso Unificado impulsa un control de calidad y una gestión del riesgo, objetiva y continua. La evaluación de la calidad va contenida en el proceso, en todas las actividades, e implicando a todos los participantes, mediante medidas y criterios objetivos. No se trata como algo a posteriori o una actividad separada. La gestión del riesgo va contenida en el proceso, de manera que los riesgos para el éxito del proyecto se identifican y se acometen al principio del proceso de desarrollo, cuando todavía hay tiempo de reaccionar.

A diferencia de otros modelos de desarrollo de software, como el modelo en cascada donde las fases se equiparan con las actividades del proceso, en RUP las fases se relacionan con aspectos de negocio más que técnicos, las cuales son explicadas a continuación (Presman, 1999):

- I. **Inicio:** El objetivo de esta fase es establecer un modelo de negocio para el sistema, se deben identificar las entidades externas que interactúan con el sistema como personas u otros sistemas y definir muy bien estas iteraciones. Toda esta información se utiliza para ver cuáles son los aportes del sistema al negocio, si estos aportes son pocos relevantes se podría cancelar el proyecto al culminar esta fase.
- II. **Elaboración:** Los objetivos de la fase de elaboración son el desarrollar una comprensión del dominio del problema, establecer un marco de trabajo arquitectónico para la construcción del sistema, elaborar un plan de trabajo del proyecto e identificar los riesgos claves del proyecto. Al terminar la fase de elaboración se debe tener un modelo de requerimientos del sistema, una descripción arquitectónica y un plan de desarrollo de software claramente establecido.
- III. **Construcción:** La fase de construcción comprende el diseño del sistema, la implementación (programación) del sistema y las pruebas. Durante esta fase se desarrollan las partes del sistema para después integrarse. Al terminar la fase de construcción se debe tener un software operativo con sus respectiva documentación lista para entregarse al usuario final.
- IV. **Transición:** la fase de transición, es la fase final de RUP, aquí se busca cambiar el sistema de la comunidad de desarrollo a la comunidad del usuario y que este trabaje en un entorno real, muchas metodologías dejan a un lado esta fase, pero es en realidad una tarea sumamente importante y costosa para el equipo desarrollador. Al culminar esta fase se debe tener un software bien documentado que funciona correctamente en su entorno real.

Ilustración 2: Fases del Proceso Unificado de Rational.



Fuente: (Presman, 1999)

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Diseñar, desarrollar e implementar los módulos Actualización de Historias Clínicas, Farmacéutico, Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico para una mejor gestión de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.

4.2. Objetivos Específicos

- Describir, identificar y analizar los requerimientos de los procesos y servicios a desarrollar para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.
- Diseñar los módulos Actualización de Historias Clínicas, Farmacéutico, Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico para la gestión del sistema de información para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.
- Desarrollar los módulos Actualización de Historias Clínicas, Farmacéutico, Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico para la gestión del sistema de información para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.
- Implementar los módulos Actualización de Historias Clínicas, Farmacéutico, Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico en la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.

5. METODOLOGÍA.

Para el diseño, desarrollo e implementación de los módulos Nómina, Farmacéutico y Comité Técnico se establecieron un conjunto de cuatro fases, según lo planteado por el Proceso Unificado de Desarrollo de software, (Sommerville, 2005).

Para cumplir con el objetivo principal de este proyecto se plantearon varias técnicas de recolección de información; el análisis de contenido y las entrevistas, considerados buenos medios para recolección de los requerimientos de información en una organización. A continuación se muestra las distintas fases, las actividades que se realizaron en ellas y los objetivos que se cumplieron.

5.1. Procedimientos

Fase de inicio

El objetivo de esta fase se centró en establecer un acuerdo para limitar el proyecto, para ello se realizó un modelo del sistema y la definición de los entes que interactúan en cada uno de los procesos administrativos y médicos en la Caja de Previsión Social. Se realizó un trabajo de campo y entrevistas con los jefes de cada departamento con el fin de obtener los requerimientos necesarios para automatizar los procesos y a partir de estos, mejorarlos en el caso que se pueda. Luego de esta fase se alcanzó el primer objetivo específico.

Fase de elaboración

Durante esta fase de elaboración, se estableció la arquitectura base del sistema, y se creó un plan de trabajo a seguir para identificar los posibles riesgos que se podían presentar durante el desarrollo de este proyecto, luego de esta fase se obtuvo un modelo de desarrollo de software, la especificación de los requerimientos del sistema, y el diseño arquitectónico, con lo anterior se obtuvo completamente el segundo objetivo, y parte del tercer objetivo específico.

Fase de construcción

Durante esta fase de construcción, se llevó a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones las cuales se seleccionan algunos Casos de Uso, se redefinió su análisis y diseño y se procedió a su implantación. En esta fase se generó el código fuente y se realizaron pruebas para verificar el funcionamiento de las partes que conforman el sistema. Con esto se cumplió el tercer objetivo, y parte del cuarto objetivo específico.

Fase de transición

Durante esta fase de transición se puso en marcha el aplicativo, simulando el ambiente real de trabajo, para así obtener una visión de la parte funcional del sistema de información y verificar el cumplimiento de los requerimientos de los usuarios. Al terminar esta fase se cumplió con el cuarto objetivo específico propuesto.

5.2. Tipo de investigación

El desarrollo de los módulos Actualización de Historias Clínicas, Farmacéutico, Nómina, Caja, Autorizaciones y Comité Técnico Científico para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena trabajo dos metodologías:

- A través de Campo: Donde se analizaron todos los aspectos relacionados con los procesos internos de la caja de Previsión.
- Descriptiva: Representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Esta metodología se aplicó para la descripción de los procesos realizados en la Caja de Previsión Social tanto administrativos y médicos, se tomaron como base para el desarrollo del producto de software.

5.3. Lugar geográfico

El proyecto se desarrolló en la ciudad de Cartagena, elaborado en la Universidad de Cartagena, junto con la Caja de Previsión Social de la institución. Este proyecto tiene una duración de 6 meses.

5.4. Protocolos

Para las etapas del flujo de trabajo, del desarrollo del software, se implementó la Normativa ISO 9126, como estándar para la evaluación de la calidad del software.

La normativa ISO 9126, se basa en clasificar la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sub-características de la siguiente manera:

- **Funcionalidad:** Conjunto de atributos relacionadas con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
- **Fiabilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software para mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
- **Usabilidad:** Conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de su uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.
- **Eficiencia:** Conjunto de atributos relacionados, con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.
- **Mantenibilidad:** Conjunto de atributos relacionados, con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- **Portabilidad:** Conjunto de atributos relacionados, con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado final del presente proyecto se consiguió con el diseño, desarrollo e implementación de los módulos de *Nómina*, *Farmacéutico* y *Comité Técnico Científico* en la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena. Con lo anterior orientando a una mejor organización de todo los procesos de dicha entidad. El proyecto ha sido diseñado y desarrollado basado en tecnología web, buscando mejorar la adaptación a las tecnologías actuales.

Como fue establecido en la metodología el resultado de la realización de este proyecto se presenta considerando las actividades definidas, lo anterior para lograr cada uno de los objetivos planteados. Inicialmente se muestran los resultados del estudio de los procesos en cada una de las oficinas de la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena. Posteriormente se explica el proceso de diseño, desarrollo e implementación de forma resumida y por último se revelan los resultados obtenidos en los procedimientos de pruebas realizadas.

6.1. Fase Inicial

Para iniciar, se realizó un estudio a través de visitas, entrevistas y cuestionarios en las áreas de estudio de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena con el fin de conocer cada proceso (Nomina, Fármaco y Comité Técnico Científico) de esta manera, se estableció primero como se debería realizar los procesos administrativos mencionados, segundo los inconvenientes presentados, y por último se determinaron las necesidades de cada proceso. Con esto se delimito cada sistema de información a desarrollar. En este estudio influye el reglamento interno de la Caja de Previsión Social, sobre algunos parámetros para el pago de la nómina. Así mismo se revisó la reglamentación legal, leyes y decretos sobre el comité técnico científico, y Fármaco.

De acuerdo a las entrevistas realizadas para el proceso de nómina se gestiona usando una hoja de Excel, con los trabajadores de la Caja de Previsión Social, y de ahí en cada columna se van diligencian los datos, como el salario mensual, el número de días

laborados en esa quincena, el devengado mensual dividido entre 2 debido a la nómina se liquida quincenalmente, el auxilio de transporte para los trabajadores que aplican, que son todos los que ganen hasta 2 SLMV e igual para el subsidio de alimentación pero que además sean empleados de planta, y no por contrato, las licencias, incapacidades y permisos no remunerados van de acuerdo a la ley 100, el aporte a la seguridad social, la retención en la fuente que aplica para los que ganen más de 3.896.000 (tres millones ochocientos noventa y seis mil pesos) mensuales, en el campo de “*bancos*” se maneja manualmente, cada quincena se introducen los valores a descontar de cada empleado por libranza, y por último las deducciones parafiscales de acuerdo a la ley 100 (Ver Anexo I - Nomina, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos). Por último se les entrega un volante de pago, con los deducidos y el total devengado el cual es firmado por el jefe administrativo Edgar Berrocal, y cada empleado.

Las entrevistas realizadas con el área farmacéutica se obtuvo que no manejan la información de las reacciones adversas entre paciente/medicamento, que es la función principal de un sistema de información de Fármaco-vigilancia, y que solamente se llenan unos formatos que están archivados sobre algunos casos que han sido reportados, pero que en su mayoría no han sido determinados en su totalidad.

El proceso del Comité Técnico Científico inicia cuando un paciente afiliado a la Caja de Previsión, solicita un medicamento o procedimiento médico a la Caja, pero que este no este cobijado por el Plan Obligatorio de Salud, para esto un médico ya sea trabajador o no de la Entidad, llena un formato (Ver Anexo II - CTC, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos), a este formato se le anexa la historia clínica del paciente, y los documentos de este, para que un caso sea aprobado debe cumplir con unos requisitos, como la justificación de la solicitud, la gravedad de salud del paciente, la mejor opción del POS fue cubierta. El comité, se reúne semanalmente para evaluar todos los casos presentados en cada semana, y ahí se generan un veredicto si el caso es pertinente, no pertinente o rechazado, cada veredicto debe estar acompañado de su justificación. Actualmente todo este proceso se lleva en papel, archivados en carpetas, esto dificulta la información estadística, porque no se dispone de la cantidad de solicitudes hechas por médicos, pacientes, y así mismo los medicamentos o procedimientos que más han sido solicitados. (Ver Anexo II - CTC, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos).

6.2. Fase De Elaboración

6.2.1. Especificación de Requerimientos.

Los requerimientos del sistema se establecieron a partir de los conceptos obtenidos en el estudio de cada uno de los procesos de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena de acuerdo con los objetivos del proyecto.

Los requisitos se dividieron funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares, por ejemplo registrar médicos, registrar pacientes, registrar casos, etc. Los requisitos no funcionales son restricciones de los servicios ofrecidos por el sistema. Estos a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Por ejemplo la seguridad, confiabilidad, escalabilidad, disponibilidad.

6.2.1.1. Requisitos Funcionales

A partir de las entrevistas realizadas a los funcionarios de la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena y los objetivos del proyecto, fue diseñada la lista de requerimientos funcionales para el desarrollo de los módulos de *Nómina*, *Farmacéutico* y *Comité Técnico Científico*. Para la elaboración de esa lista, a continuación en el presente documento, se aprovecharon los aspectos más importantes del Documento de Especificación de Casos de Uso propuesto en la metodología RUP.

En los casos de usos identificados se establecen cinco perfiles de usuarios, correspondientes a los actores involucrados. Los perfiles son: Administrador, Secretaria de Comité, Comité, Químico Farmacéutico y Medico, para cada uno de los cuales a continuación se especifican sus requerimientos funcionales.

Tabla 2: Requisitos Funcionales

Id Requerimiento	Nombre Requerimiento	Actor(es) Involucrados	Descripción del Requerimiento
R01	Registrar médicos	Administrador	El sistema debe permitir al administrador registrar usuarios tales como nuevos médicos.
R02	Registrar pacientes	Administrador	El sistema debe permitir al administrador registrar usuarios tales como nuevos pacientes.
R03	Registrar caso	Secretaria de Comité	El sistema debe permitir a la secretaria registrar los casos nuevos que van llegando.
R04	Ver historial de casos	Secretaria de Comité, Comité	El sistema debe permitir consultar los casos registrados y los que han sido resueltos.
R05	Registrar reunión	Secretaria de Comité	El sistema deberá permitir registrar y programas reuniones futuras del comité.
R06	Registrar medicamento	Químico Farmacéutico	El sistema debe permitir al usuario Químico registrar los medicamentos son todas su variables o componentes.
R07	Ver historial de medicamentos	Químico Farmacéutico, Médicos	El sistema debe permitir a los usuarios químico farmacéutico y medico consultar la información general de un medicamento y las interacciones con otros medicamentos.
R08	Calcular nomina	Contador	El sistema debe permitir al contador calcular la

			nómina del personal registrado.
R09	Generar nomina	Contador	El sistema debe permitir al contador genera en pdf la nómina completa con valores completos.
R10	Generar comprobantes	Contador	El sistema debe permitir al contador generar los comprobantes de pago en pdf.
R11	Registrar conceptos de nomina	Contador.	El sistema debe permitir al contador registrar los conceptos por los cuales se calcula la nómina.
R12	Registrar empleado	Contador	El sistema deberá permitir registrar nuevos empleados, al igual poder actualizar y eliminar empleados.
R13	Registrar novedades de conceptos	Contador	El sistema debe permitir al usuario Contador registrar novedades en los conceptos, para hacer claridad en el cálculo de la nómina.

Fuente:(Autores).

6.2.1.2.Requisitos No Funcionales.

Para el desarrollo del sistema de información se solicita que los distintos actores del sistema tengan acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar, sin que esto represente problemas de seguridad e integridad del recurso administrado por el sistema, lo cual implica desarrollar una aplicación web con perfiles de usuario y con claves de acceso. Adicionalmente, se solicitó crear un entorno gráfico agradable, fácil de usar. A continuación se presentan los requisitos no funcionales.

Tabla 3: Requisitos No Funcionales

Id Requerimiento	Nombre de Requerimiento	Descripción de Requerimiento
R01	Ambiente Web	El sistema debe accederse a través de un ambiente Web.
R02	Entorno Visual	El entorno visual debe ser acorde con los colores que identifican a la Universidad de Cartagena, además el entorno virtual debe ser desarrollado utilizando PHP para permitir que en el futuro estudiantes familiarizados con este lenguaje puedan añadir más funcionalidades y mantenerlo.
R03	Usabilidad	El sistema es desarrollado para que un público con educación de nivel superior, pueda usarlo de una manera fácil.
R04	Seguridad	El sistema debe garantizar la integridad y veracidad de los datos, teniendo en cuenta de que se trata de un proceso académico, que define la obtención de un título profesional.

Fuente: (Autores)

6.3. Fase de Construcción.

6.3.1. Desarrollo del Sistema de Información

Antes de iniciar con el desarrollo de los módulos para la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena, se realizó una investigación sobre las tecnologías que consideramos adecuadas para el desarrollo de cada uno estos módulos. Para los módulos de *Comité Técnico Científico, Nomina y Farmacéutico* se consideró aplicar la tecnología basada en servicios web. Lo anterior debido a los beneficios brindados por esta, tales como: accesibilidad, usabilidad, seguridad, rendimiento, ahorro de costes en infraestructura, uso en multiplataformas-multidispositivos y ahorro de costes de mantenimiento.

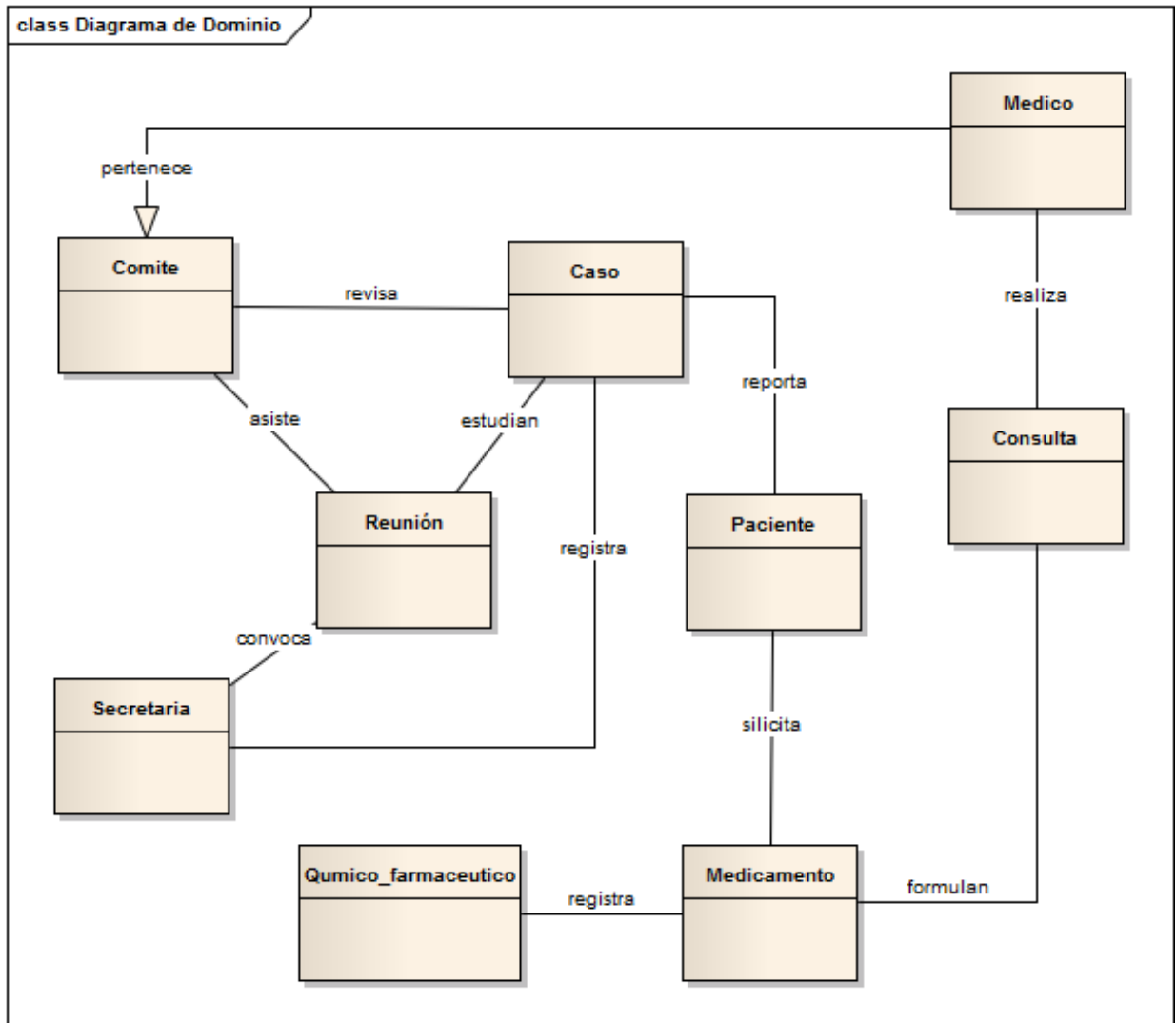
Para el desarrollo de los módulos de *Comité Técnico Científico y Farmacéutico* se decidió utilizar el lenguaje de programación PHP. Este lenguaje es de amplia utilización en el desarrollo de proyectos web dinámicos, funciona sobre prácticamente toda las plataformas y garantiza alta velocidad de ejecución, además de excelente estabilidad. Su seguridad se ve reforzada por que el código original permanece oculto al usuario, el navegador lo ejecuta y lo traduce a HTML. A diferencia de otros lenguajes (como ASP, de Microsoft) es gratuito y open source. Lo que garantiza amplio desarrollo y documentación del lenguaje.

El lenguaje de programación PHP ofrece una perfecta interacción con muchos motores de base de datos, entre los que tenemos MySQL, ORACLE, PostgreSQL, mSQL, entre otros. El uso de PDO (PHP Data Objects) para el acceso y actualización de la información guardada en la base de datos, brinda abstracción para el acceso de los datos, es decir que es posible pasar de MySQL a PostgreSQL y no es necesario transformar todo las sentencias SQL del proyecto.

Para el desarrollo del módulo Nomina se decidió utilizar el lenguaje de programación JAVA. Este es un lenguaje de programación de ordenadores, diseñado como una mejora de C++, y desarrollado por Sun Microsystems. Fue creado para ser utilizado en la programación de pequeños dispositivos, como aparatos electrodomésticos. Se pretendía crear un lenguaje con algunas de las características básicas de C++, pero que necesitara menos recursos y que fuera menos propenso a errores de programación. JAVA es un lenguaje multiplataforma con el cual se pueden desarrollar programas que se ejecuten sin problemas en sistemas operativos como Windows, Linux, Mac, Unix, etc. De igual forma permite crear programas que se ejecuten en varios dispositivos como computadoras, teléfonos móviles, algunas consolas de juegos y algunos electrodomésticos además de en micro controladores.

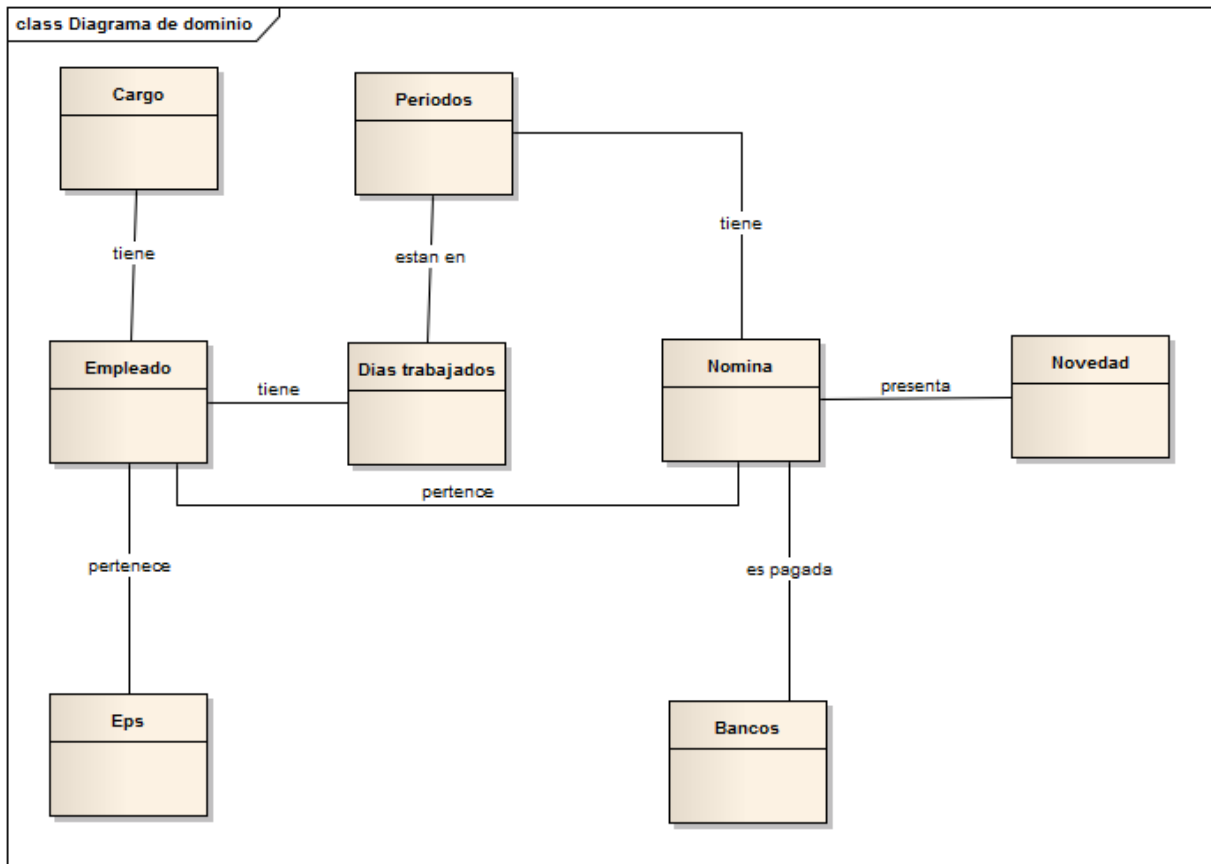
En los modelos de dominio (Ver Ilustración 3, Ilustración 4: Modelos de Dominio), se establecen los límites del sistema, definiendo claramente sus principales entidades y la relaciones entre ellas, tal y como ocurre en el mundo real.

Ilustración 3: Modelo de Dominio – Módulos CTC, Farmacéutico (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo de Negocio\Modelo del Dominio. png)



Fuente: (Autores)

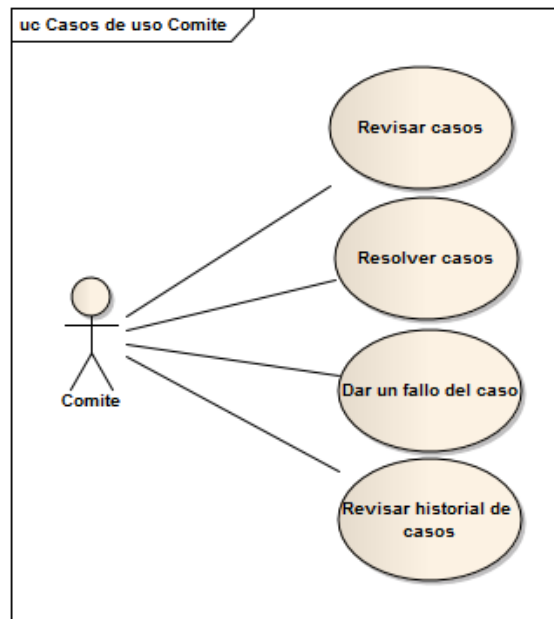
Ilustración 4: Modelo de Dominio – Módulo Nomina (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\Nomina\Modelo de Negocio\Modelo del Dominio. png)



Fuente: (Autores)

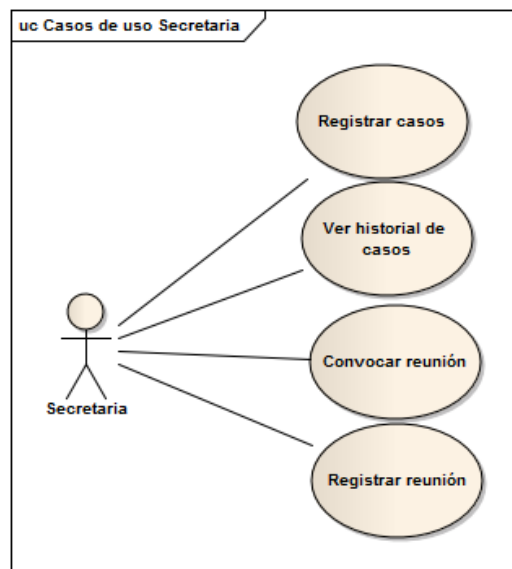
Los actores y sus principales acciones dentro del sistema son plasmados en el diagrama de Casos de Uso del Diseño (Ver Manual de Sistema, Diagrama de Caso de Uso del Sistema).

Ilustración 5: Casos de Uso Comité (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo del Diseño\Casos de Uso\Caso de Usos Comite. png)



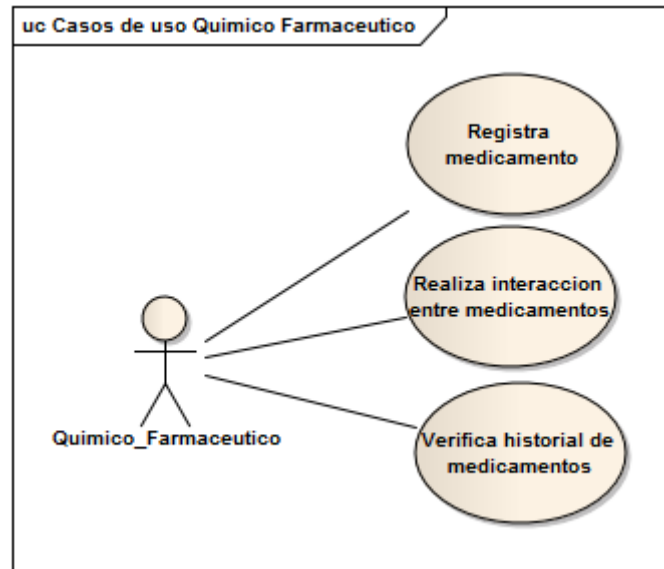
Fuente: (Autores)

Ilustración 6: Casos de Uso Secretaria de Comité (cd adjunto: Trabajo de Grado\CTCFarma\Gráficos de Modelos\Modelo del Diseño\Casos de Uso\Caso de Usos Secretaria. png)



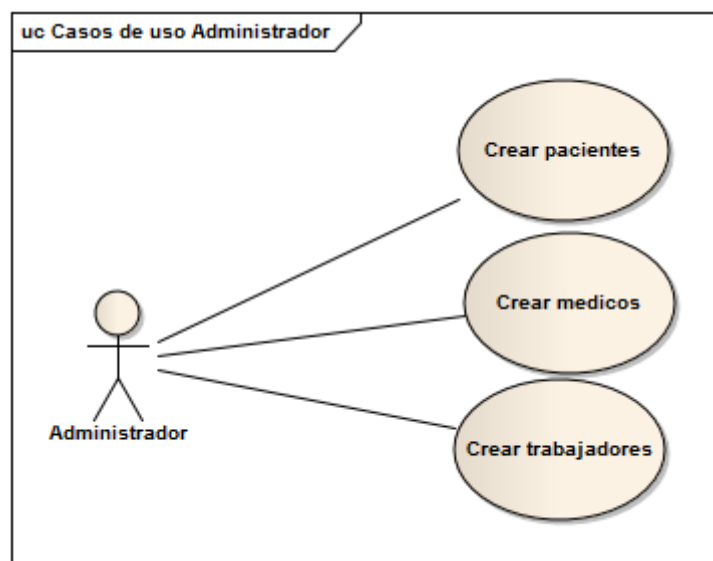
Fuente: (Autores)

Ilustración 7: Casos de Uso Químico Farmacéutico (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo del Diseño\Casos de Uso\Caso de Usos Quimico. png)



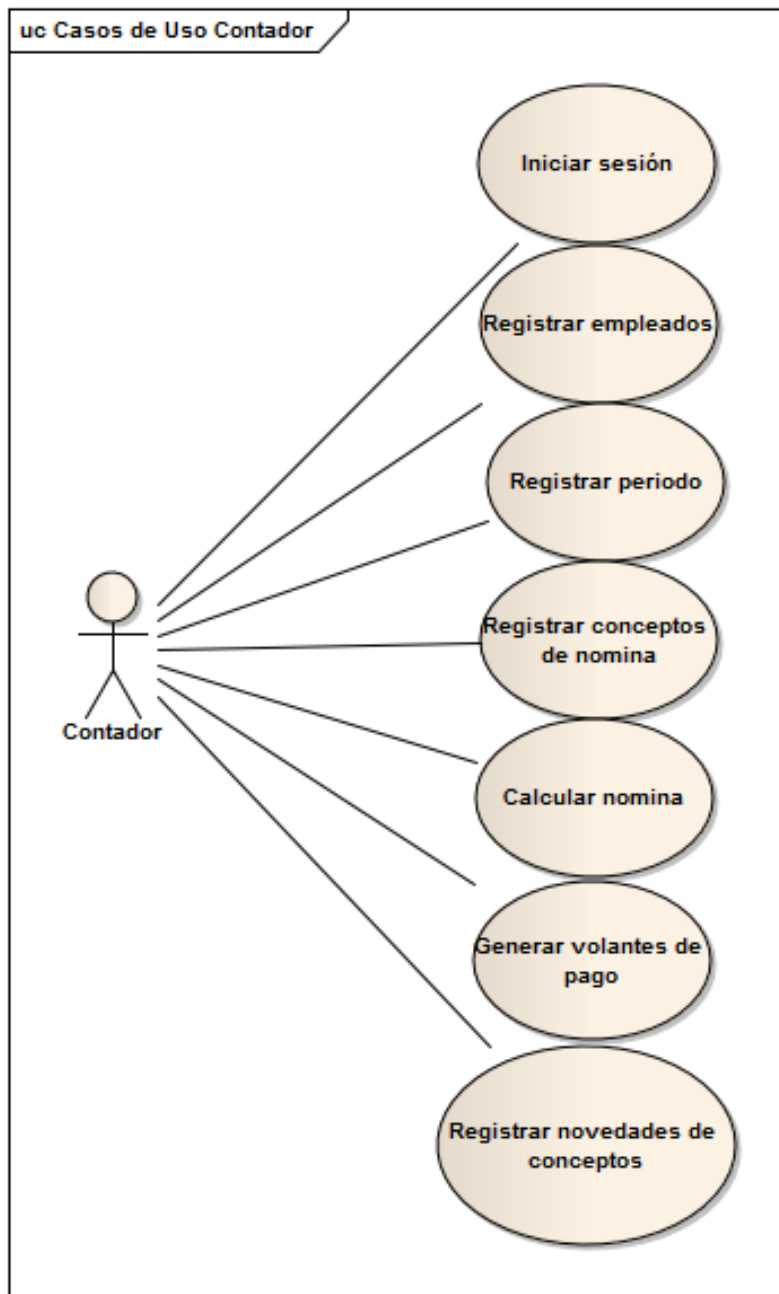
Fuente: (Autores)

Ilustración 8: Casos de Uso Administrador (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo del Diseño\Casos de Uso\Caso de Usos Administrador.png)



Fuente: (Autores)

Ilustración 9: Casos de Uso Contador (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\Nomina\Modelo del Diseño\Casos de Uso\Caso de Usos Administrador.png)



En los anteriores casos de uso se identifican los perfiles del sistema y varios de los roles o acciones que cumplen dentro de los distintos módulos desarrollados. Cada uno de los perfiles definidos se diferencia por los permisos y acciones que pueden realizar. A continuación se explican cada uno de los perfiles:

Administrador: Este usuario es el encargado de registrar los demás perfiles dentro del sistema. Registra los perfiles Secretaria de comité, Comité, Químico Farmacéutico y Médico. Tiene la posibilidad de habilitar o deshabilitar el ingreso de todos los usuarios registrados en el sistema.

Secretaria de Comité: Este perfil es el encargado de registrar los casos médicos, registrar reuniones y asignar los casos registrados a reuniones programadas. Puede consultar el historial de reuniones y casos solucionados. Es un perfil registrado y habilitado por el administrador.

Comité: Este usuario es quien da solución a todo los casos registrados por la secretaria de comité, después de estudiar el caso registrado, emite un concepto dándole solución a este mismo. Puede consultar el historial de reuniones y casos registrados junto a la solución de cada uno de estos. Es un perfil registrado y habilitado por el administrador.

Químico Farmacéutico: Este tipo de usuario se encarga de registrar los medicamentos en el módulo *farmacéutico*. Anterior al registro de los medicamentos, debe registrar los laboratorios clínicos productores de fármacos y los principios activos de cada medicamento a registrar. De igual forma debe definir la interacción entre los medicamentos registrados. Es un perfil registrado y habilitado por el administrador.

Médico: Este perfil tiene la opción de consultar toda la información registrada, por el químico farmacéutico, sobre medicamentos y las interacciones entre ellos. Es un perfil registrado y habilitado por el administrador.

Nomina: Este perfil tiene la capacidad de liquidar la nómina, ingresar las licencias, incapacidades, permisos no remunerados, el pago por libranza de los bancos, verificar planilla de liquidación y realizar comprobantes de pago.

Con lo anterior determinamos las bases para orientar el diseño y la implementación de los módulos en la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena, definiendo así el modelo del negocio. Una vez definido ese modelo, se procedió con el diseño de los módulos.

6.3.2. Diseño de la Base de Datos.

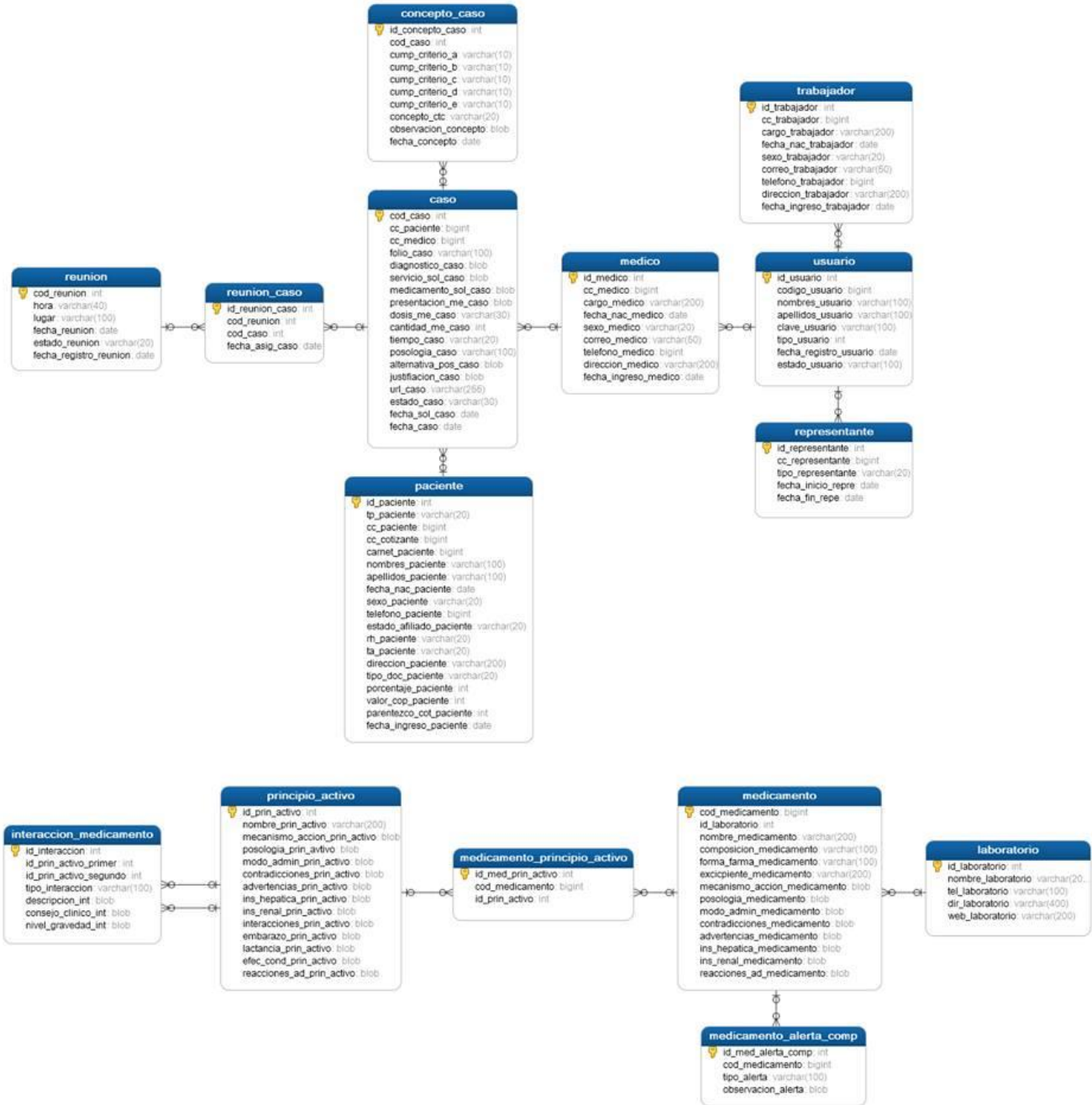
El sistema de gestión de base de datos que se decidió utilizar en el proyecto fue **MySQL**. Dicho gestor cuenta con múltiples ventajas que benefician el desarrollo de los módulos, como por ejemplo una muy buena velocidad para realización operaciones, bajo costos en requerimientos, facilidad de configuración e instalación, entre otros.

Definido el sistema gestor, se procedió a determinar el mecanismo de almacenamiento de datos en la base datos. Se estableció que la mejor opción era **InnoDB**, debido a que permite un diseño relacional de la base de datos, soporta transacciones, presenta mejor rendimiento en el uso elevado de INSERT Y UPDATE, bloqueo de registros, entre otras características. Por lo anterior se consideró que era el mejor mecanismo de almacenamiento para el proyecto respecto a MyISAM que es el mecanismo de almacenamiento que viene definido por defecto en MySQL y el cual no posee algunas de las características ante mencionadas.

Una base de datos relacional permite establecer interconexiones o relaciones entre los datos que están almacenados en las tablas y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas. La base de datos del proyecto se compone de varias tablas o relaciones, dichas tablas son a su vez un conjunto de registros (filas y columnas). La relación entre una tabla padre y una tabla hija se lleva a cabo por medio de claves primarias y foráneas. Las claves foráneas o ajenas se colocan en la tabla hija y contienen el mismo valor de la clave primaria de la tabla padre, por medio de lo cual se hacen las formas relacionales.

A continuación se muestra la estructura de la base de datos junto con sus asociaciones (Ver ilustración 8: Modelo relacional de la Base de Datos).

Ilustración 10: Modelo Relacional de la base de datos. (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo del Diseño\Vista Estructural\Modelo Relacional.png)



Fuente: (Autores)

6.3.3. Implementación del Sistema de Información

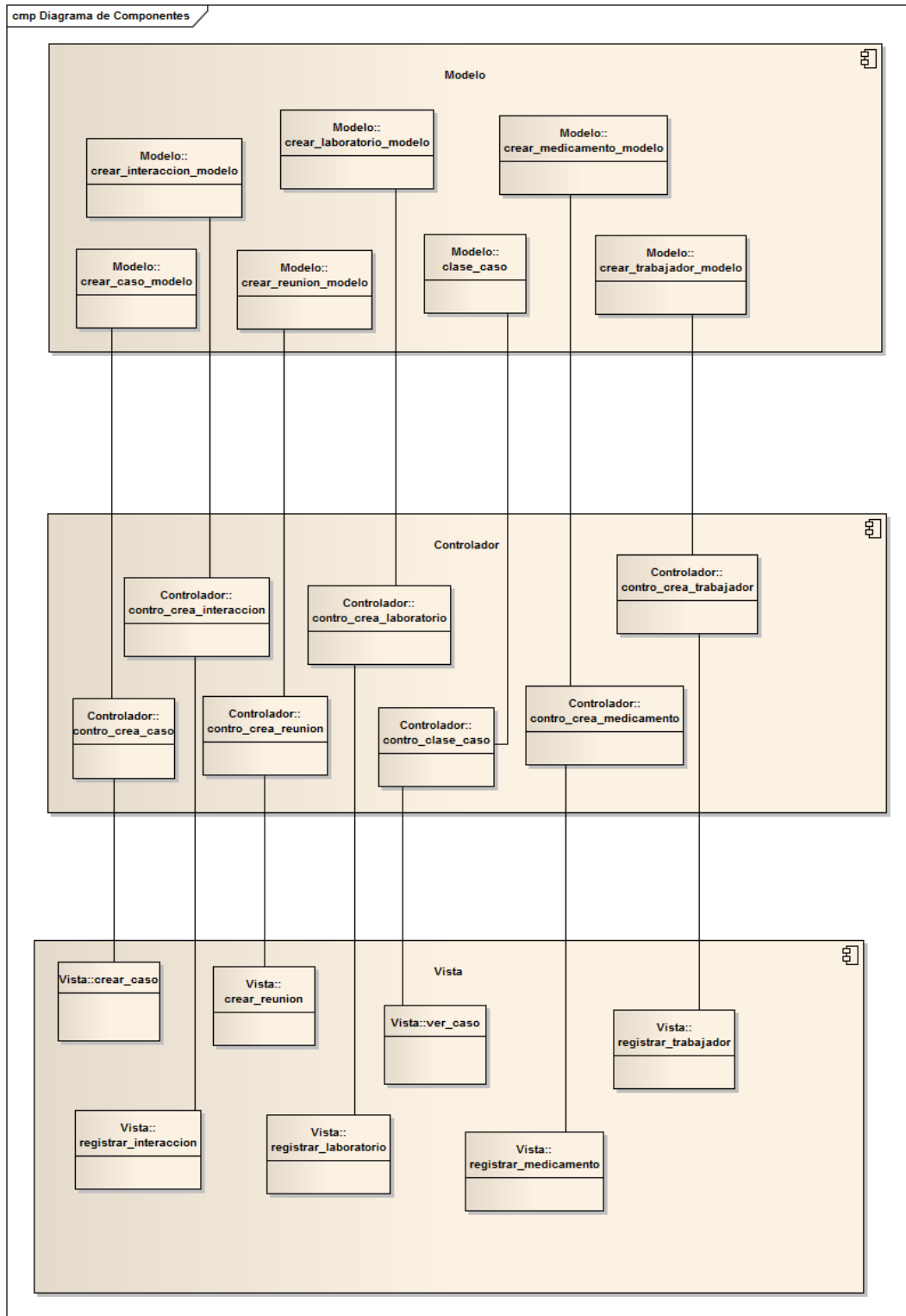
Al emplear la vista lógica se muestra de forma general la ubicación de los elementos del sistema y sus relaciones funcionales. Los modelos de la arquitectura antes mencionada demuestran lo planteado en la fase previa del diseño de los módulos, donde se determinaba el alcance del proyecto y se especificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Este punto representa la materialización de los modelos de arquitectura diseñados previamente.

6.3.3.1. Estructura del Sistema de Información

El lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de los módulos *Comité Técnico científico* y *Farmacéutico* fue **PHP** y para el módulo de *Nomina* fue el lenguaje de programación **JAVA**. El patrón arquitectónico implementado en todos los módulos fue MVC (Modelo, Vista, Controlador), buscando separar los datos y la lógica de la interfaz de usuario.

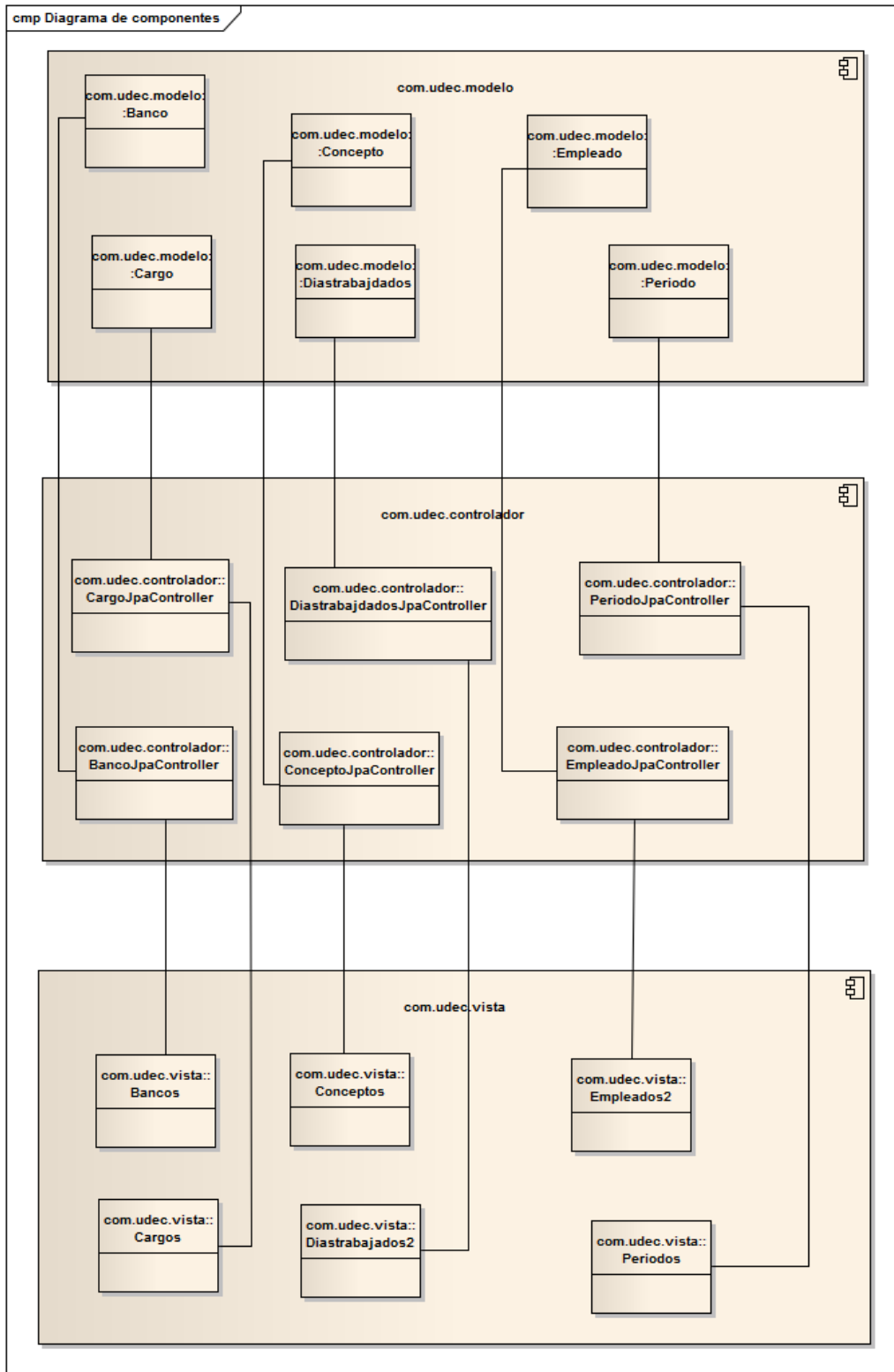
A continuación se muestran los diagramas de componentes (ver ilustración 10, ilustración 11: Diagrama de Componentes), donde se muestran los elementos de diseño de los módulos desarrollados, permitiendo visualizar con más facilidad la estructura general del sistema.

Ilustración 11: Diagrama de Componentes módulos CTC, Farmacéutico (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Modelo del Diseño\Vista Lógica\Diagrama de Componentes.jpg)



Fuente: (Autores)

Ilustración 12: Diagrama de Componentes – Modulo Nomina. (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\Nomina\Modelo del Diseño\Vista Lógica\Diagrama de Componentes.jpg)



Fuente: (Autores)

- **Capa Vista:** Esta capa contiene el código que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, es decir lo que el usuario observa. En las vista nada más tenemos códigos HTML Y PHP que nos permite mostrar la salida. En las vistas se trabaja con los datos, sin embargo, no se hace acceso directo a estos.
- **Capa Controlador:** Es la parte que contiene el código necesario para responder a las acciones que solicitan en la vista, como visualizar un elemento, búsquedas, etc. Es la capa que sirve de enlace entra las vistas y los modelos, sin embargo su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre la capa vista y la capa modelo.
- **Capa Modelo:** Es la parte donde se trabaja con los datos. En esta capa están definidos los mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. El acceso y actualización de los datos almacenados en la base de datos del proyecto dependerán de las funciones definidas en la capa modelo.

6.3.3.2.Herramientas Utilizadas.

A continuación se mencionan las herramientas que se han utilizado para implementar la aplicación:

Servidores

- Servidor Web Apache HTTP 2.2 (opensource)
- Servidor y Administrador de Base de Datos MySQL 5.5.15 (opensource)

Entorno de Desarrollo

- Adobe Dreamweaver CC Versión 13.0 Build 6390
- Navicat Premium Versión 11.0.8
- Navicat Modeler Versión 1.0.9 Standard

Librerías AJAX/JQUERY

- Librería para cargar asíncronamente jquery-2.0.2.js (opensource)

A continuación se mencionan otras tecnologías y sus funcionalidades:

DataTables JQuery Plugin: Es un plugin de JQuery, flexible que brinda un control sobre la información de cualquier tabla HTML. Resuelve el paginado, ordenamiento, filtrado.

Bootstrap: Es un framework HTML, CSS y JS utilizado para el diseño multidimensional del proyecto. Debido a muchas de sus características, el desarrollo del proyecto es más rápido y fácil. Además los módulos desarrollados podrán ser vistos en computadoras, tablas o celulares sin que se afecte el contenido visual.

Wysihtml5: es un editor de textos open source basado en HTML5. Es rápido y ligero mejorando el rendimiento del proyecto. Un editor WYSIWYG transforma los campos de texto proporcionando opciones de edición de contenido, por ejemplo: alineaciones, estilo del texto, listas, insertar imágenes, enlaces, colorear texto, entre otras opciones.

Notiflt JQuery Plugin: Es un plugin de jQuery que muestra las diferentes notificaciones al usuario del sistema, por ejemplo registros válidos, actualizaciones validas, erróneas, entre otras. Los estilos y la posición de los mensajes son personalizables. Fue utilizado en el proyecto para mostrar todo tipo de notificaciones al usuario.

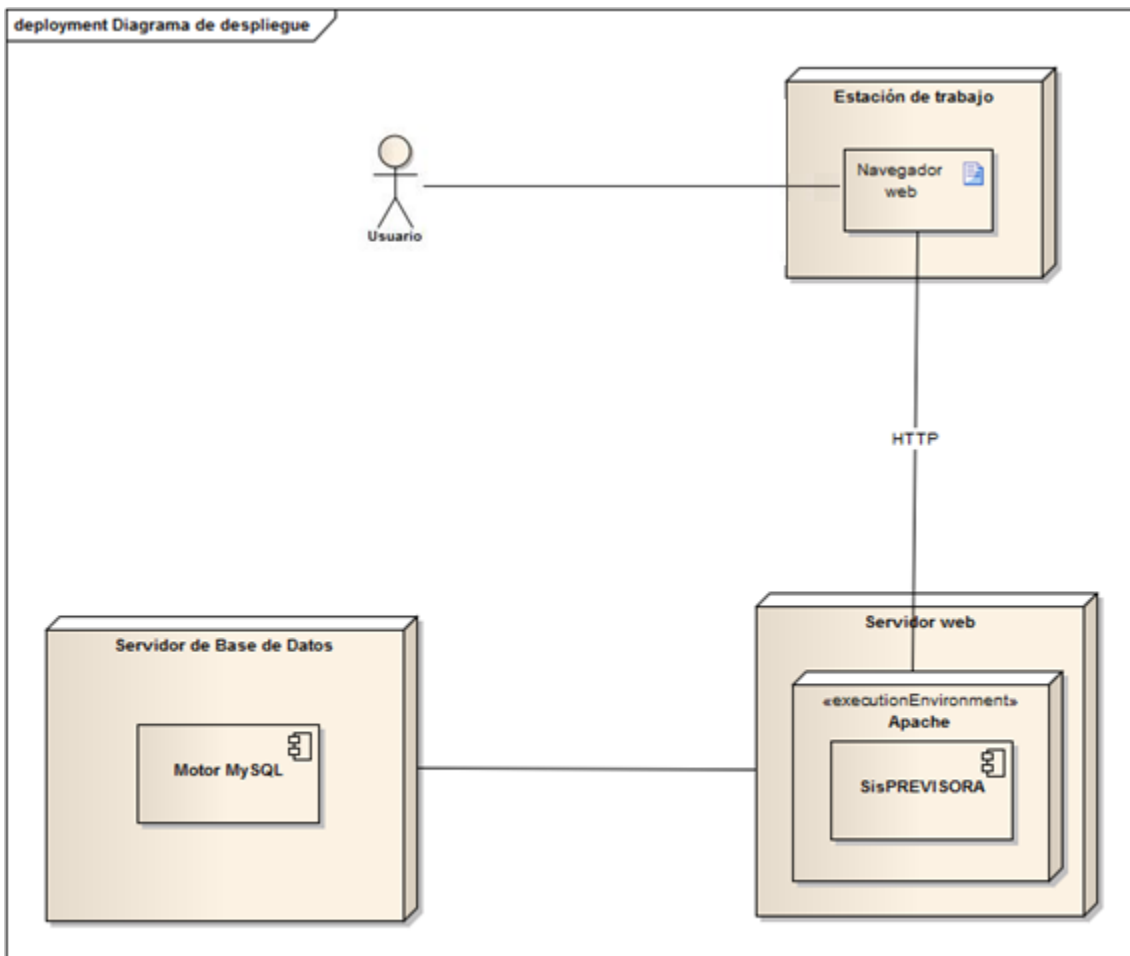
JavascriptFormValidation, Parseley.js: Es plugin que funciona con jQuery y Zepto (con datos y fx_methods añadido). Este nos ayuda a validar toda la información que va a ser registrada en el sistema. Por ser sencillo y fácil de configurar, Parseley.js, ahorra tiempo en programación. La apariencia y estabilidad del aplicativo mejor con la aplicación de este plugin, que busca notificar errores de inserción de datos a los clientes.

JQuery Confirm Dialog Plugin: Es un plugin que da una mejor apariencia al proyecto, fue utilizado en los proceso de registros, actualización y eliminado de datos. Un evento predeterminado será puesto en espera y solo se ejecutara si el usuario lo confirma. Un claro ejemplo del uso de este plugin en el proyecto es al momento de eliminar algún dato del sistema, la confirmación será mostrada al usuario y este decidirá si confirma positivamente o negativamente al diálogo mostrado.

6.3.1. Funcionamiento de los elementos de la aplicación.

A continuación observaremos los diagramas de despliegue de los distintos módulos desarrollados, utilizados para modelar el hardware utilizado en la implementación de sistemas y la relación entre sus componentes. (Ver ilustración 11: Diagrama de Despliegue)

Ilustración 13: Diagrama de Despliegue – Modelos CTC, Farmacéutico (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\CTCFarma\Vista Física\Diagrama de despliegue.jpg)

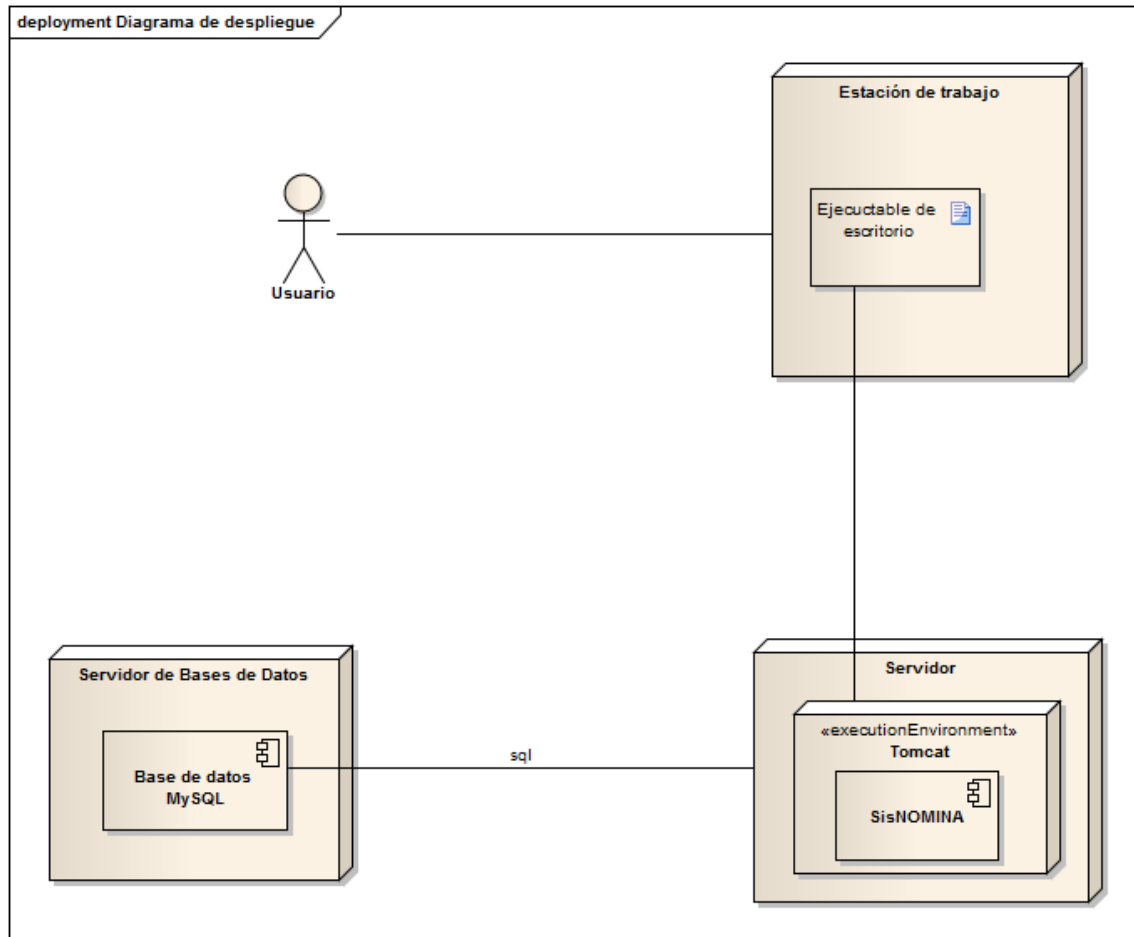


Fuente: (Autores)

El servidor de web Apache es el software cuya misión es aceptar las peticiones de páginas o recursos en general que provienen de los usuarios que acceden los distintos módulos desarrollados y gestionar su entrega o denegación, de acuerdo a la seguridad establecida por el desarrollador. De igual forma maneja los errores por páginas no

encontradas, informado al visitante y/o restringiendo a páginas determinadas, entre otras funciones.

Ilustración 14: Diagrama de Despliegue – Modelo Nomina (cd adjunto: Trabajo de Grado\Gráficos de Modelos\Nomina\Vista Física\Diagrama de despliegue.jpg)



El servidor Tomcat es un contenedor de servlets que se utiliza para la implementación de Java Servlet y JSP. Es un software desarrollado con JAVA, usado como servidor con soporte de servlets y JSP. Un contenedor de Servlet es un programa capaz de recibir peticiones de páginas web y re direccionar estas peticiones a un objeto Servlet.

El servidor de base de datos MySQL, mostrado en ambos modelos de despliegue, es el encargado del almacenamiento, modificación y extracción de la información de la base de datos del proyecto. Este sistema de base de datos relacional, multihilo y multiusuario tiene una relación muy ligada a PHP, a menudo se ofrece dentro del servidor de base de datos.

6.3.1.1. Capa de la Vista

Esta capa contiene el código visualizador de las interfaces de usuario, es decir lo que el usuario observa. Las vistas nada más tienen códigos HTML Y PHP, permite mostrar la salida; cada usuario al ingresar en el sistema, tendrá permisos establecidos por el administrador. El proyecto en general tendrá una página de inicio y dependiendo del usuario y contraseña ingresada podrán acceder a los módulos desarrollados (*Comité Técnico científico, Farmacéutico y Nomina etc.*)

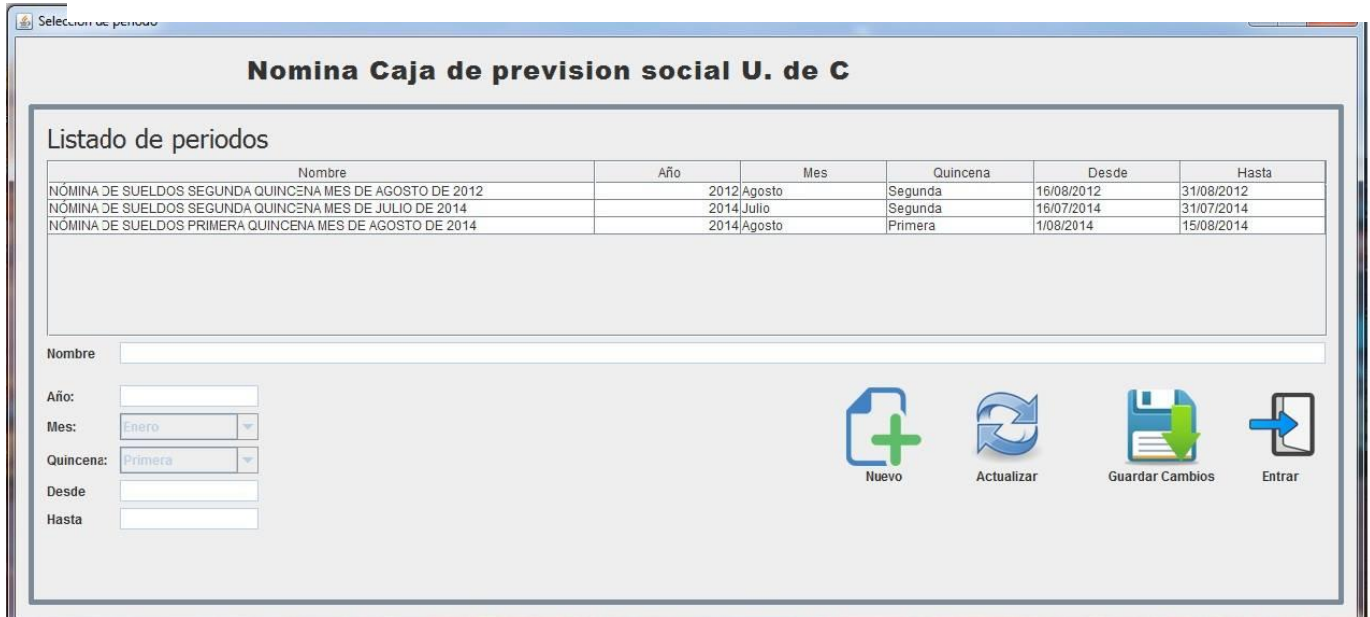
Cada usuario que ingresa al sistema adquiere una sesión. Las sesiones en PHP consisten en una forma de conversar cierta información a los largo de accesos subsiguientes. Como se dijo anteriormente cada usuario o visitante que acceda alguno de los módulos desarrollados adquirirá un id único, también llamado id de sesión, este es almacenado en una cookie en la parte del cliente o se propaga en el URL y es utilizado para determinar cuál usuario ha iniciado sesión. Estas sesiones finalizan cuando el usuario cierra sesión, ya sea manualmente con la opción “*cerrar sesión*”, cerrando el navegador o superando un tiempo de inactividad mayor a 20 minutos.

Para darle un aspecto más atractivo al diseño de la interfaz del sistema se utilizaron hojas de estilo CSS. De igual forma se hizo uso de tecnologías JavaScript, JQuery y AJAX. El uso de estas tecnologías ahorró tiempo y esfuerzo en el desarrollo de características de los módulos.

Un ejemplo del uso de JavaScript fue la validación de los datos a ingresar en el sistema. Mediante un plugin se verificaba que el tipo de datos eran válidos (numérico, texto, URL, email, etc.) y definiendo de igual forma cuales campos en los formularios eran requeridos.

A continuación se muestran el aspecto que tiene la página de inicio de cada uno de los módulos desarrollados. Además fragmento de su código fuente de los módulos Comité Técnico Científico y Farmacéutico.

Ilustración 15 : Página de Inicio modulo Nomina.



Nombre	Año	Mes	Quincena	Desde	Hasta
NOMINA DE SUELDOS SEGUNDA QUINCENA MES DE AGOSTO DE 2012	2012	Agosto	Segunda	16/08/2012	31/08/2012
NOMINA DE SUELDOS SEGUNDA QUINCENA MES DE JULIO DE 2014	2014	Julio	Segunda	16/07/2014	31/07/2014
NOMINA DE SUELDOS PRIMERA QUINCENA MES DE AGOSTO DE 2014	2014	Agosto	Primera	1/08/2014	15/08/2014

Fuente: (Autores)

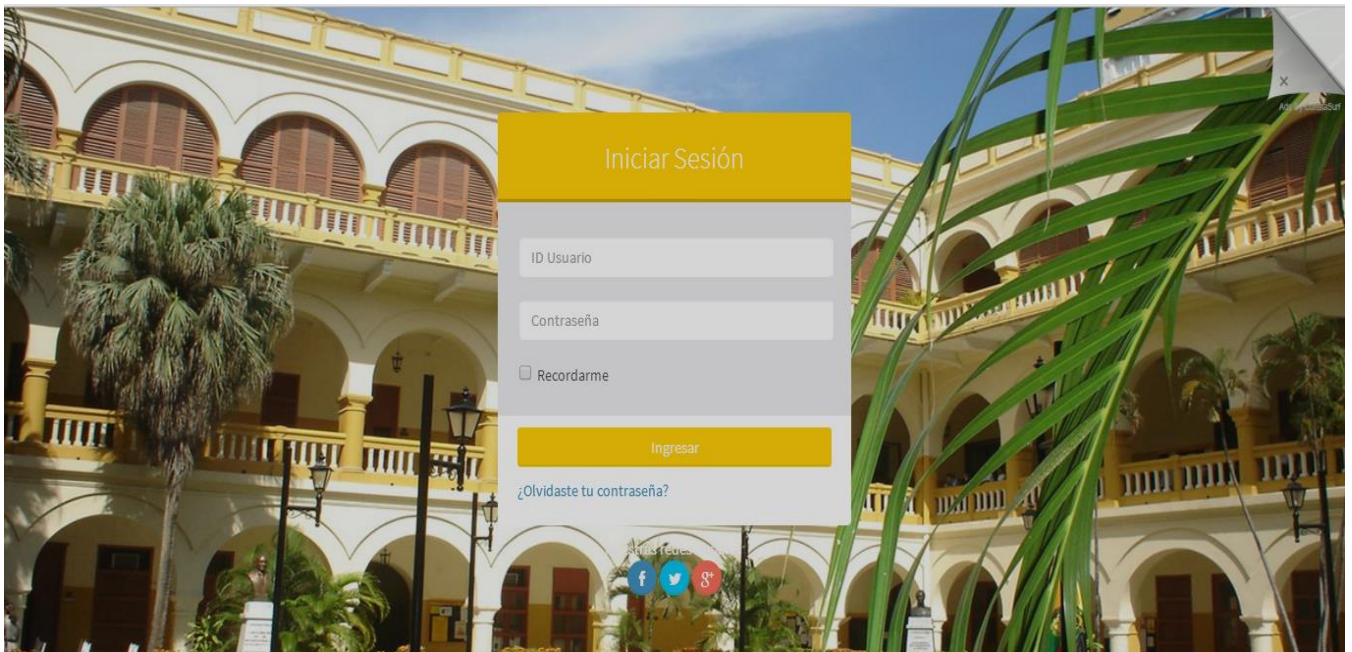


Ilustración 16: Página de Inicio módulos CTC, Farmacéutico.

Fuente: (Autores)

Tabla 4: Fragmento de código de la página index.php - Módulos CTC, Farmacéutico

index.php
<pre> <body class="bg-black"> <div class="form-box" id="login-box"> <div class="header">Iniciar Sesión</div> <form action="controlador/valida.php" method="post" data- validate="parsley"> <div class="body bg-gray"> <div class="form-group"> <input type="text" name="codigo" class="form-control" placeholder="ID Usuario" data-required="true"/> </div> <div class="form-group"> <input type="password" name="clave" class="form-control" placeholder="Contraseña" data-required="true"/> </div> <div class="form-group"> <input type="checkbox" name="remember_me"/> Recordarme </div> </div> <div class="footer"> <button type="submit" class="btn bg-olive btn-block">Ingresar</button> <p> ¿Olvidaste tu contraseña?</p> </div> </form> <div class="margin text-center"> Nuestras redes sociales
 <button class="btn bg-light-blue btn-circle"><i class="fa fa- facebook"></i></button> <button class="btn bg-aqua btn-circle"><i class="fa fa- twitter"></i></button> </pre>

```

        <button class="btn bg-red btn-circle"><i class="fa fa-google-
plus"></i></button>
    </div>
</div>
.....

```

Fuente: (Autores)

6.3.1.2. Capa del Controlador

Es la capa que contiene el código necesario para responder a las acciones que solicitan en la vista, como visualizar un elemento, búsquedas, etc. Esta capa sirve de enlace entre las vistas y los modelos. En el fragmento de código de la página `index.php` (Véase Tabla 5) se encuentra un formulario, en caso de ser activado por el botón “Ingresar” enviara todo los datos registrados por el usuario a la clase del controlador `validarlogin.php`, a su vez realiza la conexión con una clase en la capa modelo para validar el acceso de los usuarios del sistema.

A continuación se muestra una acción del formulario de la página **`index.php`** anterior con su controlador.

Tabla 5: Fragmento de código de las clases `index.php` y `valida.php`.

index.php
<pre> <body class="bg-black"> <div class="form-box" id="login-box"> <div class="header">Iniciar Sesión</div> <form action="controlador/valida.php" method="post" data-validate="parsley"> <div class="body bg-gray"> <div class="form-group"> <input type="text" name="codigo" class="form-control" placeholder="ID Usuario" data-required="true"/> </div> <div class="form-group"> <input type="password" name="clave" class="form-control" placeholder="Contraseña" data-required="true"/> </pre>

```

        </div>
        <div class="form-group">
            <input type="checkbox" name="remember_me"/> Recordarme
        </div>
    </div>
    <div class="footer">
        <button type="submit" class="btn bg-olive btn-block">Ingresar</button>

        <p><a href="#"> ¿Olvidaste tu contraseña?</a></p>
    </div>
</form>
</div>
.....

```

valida.php

```

<?php
session_start();
include("../modelo/validarlogin.php");
class validacion{

    function validando(){

        $cod=$_REQUEST[codigo];
        $cla=$_REQUEST[clave];

        $vali=new ValidarEntrada();
        $vali->validar($cod, $cla);
    }
}
$val=new validacion();
$val->validando();
?> $val->validando(); ?>

```

Fuente: (Autores)

6.3.1.3. Capa del Modelo

En esta capa están definidos los mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. El acceso y actualización de los datos almacenados en la base de datos del proyecto dependerán de las funciones definidas en esta capa. El uso de PDO (PHP Data Objects) para el acceso y actualización de los datos, brinda una abstracción para el acceso de los datos, es decir que las sentencias para realizar consultas y obtener datos es la misma para cualquier servidor SQL (MySQL, PostgreSQL, etc.). Con lo anterior es posible pasar de MySQL a PostgreSQL y no va a ser necesario transformar todas las sentencias SQL del proyecto. Además de lo anterior, PDO incorpora ventajas de optimización, seguridad, transacciones, pooling de conexiones, entre otras ventajas.

Para acceder y modificar la información en la base de datos del proyecto desde un contexto orientado objetos, se debe crear un objeto en la capa controlador instanciando una clase en la capa modelo mediante la declaración “*new*”. Al utilizar objetos en PHP las clases quedan mejor estructuras y se puede reutilizar el código.

En las clases dentro de la capa modelo para realizar la conexión a la base de datos se aplica herencia. Mediante el uso de la declaración “*extends*” una clase hija puede heredar los métodos y las propiedades de una clase padre. Los métodos y propiedades heredados pueden ser sobrescritos con la re-declaración de estos utilizando el mismo nombre de la clase padre. En el proyecto al heredar los métodos y propiedades de la clase conexión.php no es necesario establecer la información de conexión con el servidor SQL cada vez que deseemos realizar una actualización o consulta en la base de datos.

Tabla 6: Fragmento de las clases de la capa modelo.

contro_crea_laboratorio.php
<pre><?php session_start(); Include ("../modelo/crear_laboratorio_modelo.php"); if (\$_SESSION["tipo"]=="2") {</pre>

```

class crea_laboratorio{
    function creando_laboratorio(){
        $nombre_lab=$_REQUEST[nombre_lab];
        $dir_lab=$_REQUEST[dir_lab];
        $telefono_lab=$_REQUEST[telefono_lab];
        $web_lab=$_REQUEST[web_lab];
        $reg=new crear_laboratorio_modelo();
        $reg->crear_lab($nombre_lab,$dir_lab,$telefono_lab,$web_lab);
    }
}
$reg=new crea_laboratorio();
$reg->creando_laboratorio();
}
else{        header("Location: ../index.php");    }
?>

```

crear_laboratorio_modelo.php

```

<?php
include_once("../modelo/conexion.php");
class crear_laboratorio_modelo extends configuracion{
    private $conexion;
    public function crear_lab($nombre_lab,$dir_lab,$telefono_lab,$web_lab){        //Crea un
reunion
    $this->conexion = parent::conectar();
    if(empty($nombre_lab)) {
        $errmsg_arr[] = "<img src='../estilos/img/error.png'>". ' Debes ingresar un nombre invalido ' ;
        $errflag = true;
    }
    if(empty($dir_lab)) {
        $errmsg_arr[] = "<img src='../estilos/img/error.png'>". ' Debes ingresar una direccion valida ' ;
        $errflag = true;
    }
    if(empty($telefono_lab)) {

```

```

        $errmsg_arr[] = "<img src='../estilos/img/error.png'>". ' Debes ingresar un telefono valido ';
        $errflag = true;
    }
    if(empty($web_lab)) {
        $errmsg_arr[] = "<img src='../estilos/img/error.png'>". ' Debes ingresar una web valida ';
        $errflag = true;
    }
    if($errflag) {
        $_SESSION['suceso'] = $errmsg_arr;
        $_SESSION["evento"] = "error";
        session_write_close();
        header("location: ../vista/registrar_laboratorio.php");
        exit();
    }
    else{
        $ConsultaSQL = $this->conexion->prepare("INSERT INTO laboratorio VALUES( ':a,:b,:c,:d'");
        $ConsultaSQL ->bindParam(':a', $nombre_lab);
        $ConsultaSQL ->bindParam(':b', $telefono_lab);
        $ConsultaSQL ->bindParam(':c', $dir_lab);
        $ConsultaSQL ->bindParam(':d', $web_lab);
        $ConsultaSQL ->execute();

        $okmsg_arr[] = "<img src='../estilos/img/success.png'>". ' Laboratorio registrado con Éxito';
        $_SESSION["suceso"] = $okmsg_arr;
        $_SESSION["evento"] = "success";
        header("Location: ../vista/registrar_laboratorio.php");
    }
}
?>

```

conexion.php

```
<?php
```

```
abstract class configuracion {
```



```

protected $datahost;
protected function conectar(){

    $controlador = "mysql"; //controlador (MySQL la mayoría de las veces)
    $servidor = "localhost"; //servidor como localhost o 127.0.0.1 usar este ultimo cuando el
puerto sea diferente
    $puerto = "3306";
    $basedatos = "caja_db";
    $usuario = "root";
    $pass = "123456";//nombre de la base de datos

    try{
        return $this->datahost = new PDO (

"mysql:host=$servidor;port=$puerto;dbname=$basedatos",
$usuario, //usuario
$pass, //constraseña

array(PDO::MYSQL_ATTR_INIT_COMMAND => "SET NAMES utf8")
);
    }
    catch(PDOException $e){
        echo "Error en la conexión: ".$e->getMessage();
    }
}
?>

```

En los anteriores recuadros se observa la clase contro_crea_laboratorio.php, encargada de la lógica de los datos, donde se captura los datos enviados por la capa vista y la clase crear_laboratorio_modelo.php es encargada del acceso a la base de datos y en ella se observa una sentencia SQL con la cual se realiza un procedimiento de INSERT en la base de datos. También se observa la clase conexión.php, encargada de realizar con la conexión con el servidor SQL.

6.4. Fase de Transición.

6.4.1. Pruebas y Resultados

Para verificar el correcto funcionamiento de los módulos *Comité Técnico Científico*, *Farmacéutico* y *Nomina*, se definió un escenario real de uso de cada uno.

El escenario real para el modulo *Comité Técnico Científico* consistió en registrar un caso médico, registrar o programar una reunión, asignar dicho caso a la reunión y después un nuevo usuario, ofrece solución al caso. El primer usuario que participo en esta prueba fue Vilma Herrera, la *secretaria de comité*. Ella registró el caso clínico del paciente CLAUDIA RODRIGUEZ MARTINEZ, que incluye al médico que atendió el caso e información relevante en este. Seguidamente programo una reunión de comité, donde estableció lugar, fecha, hora y casos a resolver en esta, incluyendo el caso previamente registrado.

Después de lo anterior entro a participar el usuario *Comité*, este se encargó de verificar reuniones programadas y los casos asignados en esta. Este usuario dio solución al caso registrado por la *Secretaria de comité*, emitiendo un concepto. Al finalizar las pruebas de este módulo, ambos usuarios involucrados (*Secretaria de Comité* y *Comite*), revisaron el historial de casos resueltos y reuniones finalizadas.

Los usuarios participantes en esta prueba realizaron las siguientes observaciones (Ver Anexo III – Acta 1, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos):

- Agregar la función de adjuntar la documentación por caso, tales como solicitud del médico y documentos del paciente.

El siguiente modulo, puesto a prueba fue el *farmacéutico*. El escenario real para este módulo consistió en registrar un laboratorio, registrar dos principios activos, registrar dos medicamentos y registrar una interacción entre estos. El usuario encargado de realizar esta prueba fue BERENITH VEGA, química farmacéutica de la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena. Lo primero que realizo el usuario fue registrar la información requerida de un laboratorio clínico, seguidamente realizo el registro de dos principios activos presentes en los futuros medicamentos a registrar. En el siguiente paso el usuario de la prueba realizo el registro de dos medicamentos, cada uno teniendo principios activos diferentes entre sí. Finalmente el usuario registro el tipo

de interacción que existía entre los dos principios activos y a su vez entre los dos medicamentos.

Al finalizar las pruebas en este módulo, ambos usuarios involucrados (Químico Farmacéutico y Médicos), tenían la opción de realizar una búsqueda sobre toda la información registrada previamente y observar la interacción entre los medicamentos.

Los usuarios participantes en esta prueba realizaron las siguientes observaciones (Ver Anexo III – Acta 2, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos):

- Agregar más datos personales de los trabajadores de la Caja de Previsión (dirección, teléfono, correo, eps, cesantías, etc.) para tener una información completa de estos.
- Añadir una base de datos de medicamentos como base.

Finalmente, fue puesto en prueba el módulo nomina, la usuaria, MATY DIAZ ALCÁZAR ingreso varios trabajadores, y se liquidaron 2 quincenas en distintos meses, agregando préstamos bancarios para verificar la libranza, probando las licencias, incapacidades y permisos no remunerados, se verificó la elaboración de los comprobantes de pago con el detallado de cada trabajador, lo pagado, devengado, deducido y el neto a pagar, se crearon nuevos conceptos, en bancos, EPS, Fondo de pensiones, cargos y la tabla de conceptos bases, como el salario mínimo legal vigente, auxilio de transporte, y el porcentaje a deducir en salud, pensión, y Fondo de pensiones.

Los usuarios participantes en esta prueba realizaron las siguientes observaciones: (Ver Anexo III – Acta 3, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos):

1. Agregar más datos a los empleados (dirección, teléfono, correo, eps, cesantías, etc.) para tener una información completa de estos.
2. Escoger EPS y fondo de pensiones por cada empleado.

Todas las observaciones de cada uno de los módulos fueron atendidas e implementadas en su totalidad en el sistema de información.

Tabla 7: Observaciones Usuarios-Pruebas (Ver Anexos III, IV, y V – Acta 1, 2, 3 ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos).

Usuarios/Pruebas	Modulo	Observaciones
Vilma Herrera	<i>Comité técnico científico</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar la función de adjuntar la documentación por caso, tales como solicitud del médico y documentos del paciente.
Estas observaciones fueron atendidas e implementadas en su totalidad.		
Maty Díaz Alcázar	<i>Nomina</i>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Agregar más datos a los empleados (dirección, teléfono, correo, eps, cesantías, etc.) para tener una información completa de estos. 4. Escoger la Eps y fondo de pensiones de cada empleado.
Estas observaciones fueron atendidas e implementadas en su totalidad.		
Berenith Vega	<i>Farmacéutico</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar más características a los principios activos de cada medicamentos registrado (mecanismo de acción, posología) en el sistema de Farmacovigilancia. 2. Añadir una base de datos de medicamentos como base.
Estas observaciones fueron atendidas e implementadas en su totalidad.		

6.4.2. Análisis de Pruebas

Las pruebas realizadas a los módulos *Comité Técnico Científico, Farmacéutico y Nomina*, demostraron que se obtuvieron productos de buena calidad y cumplen con las expectativas de los funcionarios de la caja de previsión social de la Universidad de Cartagena. Al desarrollar estas pruebas se obtuvieron nuevas observaciones que agregaban un impacto positivo al desarrollo de los procesos de dicha entidad. Los nuevos requerimientos que surgieron durante el desarrollo de estas pruebas fueron atendidos e implementados con el fin de satisfacer aún más al usuario final (Ver Anexo X - Certificado de Satisfacción Caja Prev UdeC, ubicados en cd adjunto \Trabajo de Grado\Anexos).

7. CONCLUSIONES

La implementación de los aplicativos desarrollados, mejoró la gestión del proceso de nómina ya que se sistematizó para que al ingresar las novedades, incapacidades, licencias, pagos de deudas a bancos, se realizaran más rápido y fácil, así mismo la generación de reportes para cada trabajador quincenalmente, con sus ingresos y deducidos se hiciera automáticamente y en el menor tiempo posible. Por otra parte el sistema de información Farmacéutico, se hizo para que el ingresar los reportes de las adversidades entre paciente/medicamento, fuera más fácil, y además llevara un registro confiable que pudiera ser revisado por los médicos de la Caja, al momento de hacer sus recetas a los pacientes tratados, también poder verificar las contraindicaciones, o reportes de adversidades hechos para cada medicamento, evitando efectos secundarios en los pacientes. El aplicativo de CTC (comité técnico científico), cumple todos los requisitos establecidos previamente, su función se centró en agilizar el proceso de aprobación de medicamentos y procedimientos médicos, solicitados por los pacientes que no estuvieran incluidos en el pos, para así aprobarlos más rápidamente, contra el método usado anteriormente, por otro lado registrar un histórico sobre los medicamentos más solicitados, no incluidos en el plan obligatorio de salud, puesto que el CTC envía reportes trimestrales sobre esa temática, para futuras mejoras en el POS.

Para lograr el objetivo principal, se cumplió con la realización de lo siguiente:

El objetivo “*Describir, identificar y analizar los requerimientos de los procesos y servicios a desarrollar para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena*” se pudo lograr realizando entrevistas con los usuarios que hacen parte del proceso de nómina, Farmacéutico, y comité técnico científico, así mismo el ingeniero de sistemas y el jefe administrativo de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena, mediante las cuales se conoció como se realizaba cada proceso por separado, dando como lugar los requisitos funcionales y no funcionales para cada sistema de información.

De igual manera el objetivo “*Diseñar los módulos Nómina, Farmacéutico, y Comité Técnico Científico para la gestión del sistema de información para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena*” se alcanzó realizando el modelado del sistema

haciendo los distintos diagramas, y modelos para cada aplicativo, descritos en cada uno de los manuales del sistema.

Al término del modelado del sistema, y empezar con la fase de implementación en donde cada modelo realizado se transformó en código fuente se cumplió el objetivo específico “Desarrollar los módulos, Nómina, Farmacéutico y Comité Técnico Científico para la gestión del sistema de información para la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena.” Para ello se escogió una tecnología que se amoldara a los requerimientos y las necesidades de la Caja de Previsión Social.

Luego de haber cumplido los objetivos anteriores, se procedió a implementar en la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena, los módulos desarrollados, para así ir analizando su comportamiento en un ambiente de trabajo real, luego de esto se realizaron algunos ajustes en algunos aplicativos. Luego de esta etapa se cumplió el último objetivo específico: *“Implementar los módulos Nómina, Farmacéutico y Comité Técnico Científico en la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena”*.

Con esto se da por sentado el cumplimiento total de los objetivos específicos de este proyecto, por tanto se alcanza el objetivo principal que es *“Diseñar, desarrollar e implementar los módulos Nómina, Farmacéutico y Comité Técnico Científico para una mejor gestión de la Caja de Previsión Social de la Universidad de Cartagena”*.

La principal importancia de este estudio fue el aprendizaje sobre distintos temas, como es contabilidad y nómina, farmacéutico y Farmacéutico, y el comité técnico científico, cuáles son sus funciones, porque se utiliza. Este estudio retribuye en conocimiento que más adelante se podrá hacer uso de ello para nuestra vida profesional y laboral, además un registro en la Caja de Previsión de la Universidad de Cartagena, donde el programa de Ingeniería de Sistemas, contribuyo con su sistematización, lo cual satisface porque esta institución formó como personas profesionales y brindó amplio conocimiento para ser hoy, quienes somos.

Además queda un aplicativo en varios departamentos de la Caja de Previsión, que pueden ser mejorados, agregándoles más funcionalidades con el surgimiento de nuevas tecnologías para así siempre estar a la vanguardia de las necesidades de los trabajadores y estudiantes de la Universidad de Cartagena.

Varios fueron los **resultados inesperados** en la solución de este proyecto, gracias al cambio ocurrido en la realización de cada proceso sistematizado, se atendieron nuevos requerimiento, no estaban especificados al principio, como: los históricos, y estadísticas que pueden servir para la toma de decisiones a futuro, con esto se lograron aplicaciones más robustas, flexibles, y confiables que permite la modificación de novedades al momento de liquidar la nómina, adjuntar los requisitos de los pacientes y médicos para una solicitud en el Comité Técnico científico, y una base de datos de medicamentos, basada en sus principios activos, para agregar las adversidades ya existentes y nuevas que se vayan presentado en la Caja de Previsión Social todo esto se hizo con el objetivo de mejorar la atención a los pacientes, trabajadores, jubilados y personas involucradas con la Caja y la Universidad de Cartagena.

8. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

En el aplicativo para el manejo de la nómina, se presentaron unas limitaciones, entre las cuales podemos destacar la falta de información detallada de cada uno de los trabajadores de la Caja de Previsión Social, existían trabajadores de planta, de los cuales no se conocía su fecha exacta de ingreso a la institución, por otra parte no tenían una base de datos con los datos personales de los trabajadores, como dirección, teléfono celular, tipo de sangre, otros. Para esta limitación encontrada, se planteó crear un formato de hoja de vida, con los distintos datos faltantes para cada trabajador, ligada al aplicativo de nómina y alimentarse de ahí, así mismo llenar el contrato firmado, y tener una versión virtual de este.

En el sistema de información para el manejo de reacciones adversas entre medicamento/paciente, o farmacéutico, no se tenía un formato específico para guardar un historial sobre las reacciones presentadas en la Caja de Previsión, lo cual significa que una vez implementado el sistema, se procede a crear esta base de datos de interacciones, documentadas respectivamente en los diferentes entes reguladores como el INVIMA o el DADIS. Por otra parte tenían una base de datos de medicamentos propia, pero dejaban de lado los comerciales ingeridos por algunos pacientes, y no están incluidos en el Plan Obligatorio de Salud. Para las limitaciones mencionadas se tomó una base de datos de medicamentos en Colombia, comerciales y no comerciales, con sus características detalladas, como el principio activo, que es la principal variable a ser tomada en cuenta para las reacciones adversas, y se planteó crear un grupo de trabajo de farmacéuticos para que se dedicaran a alimentar el aplicativo con reacciones, certificadas, a nivel, local, nacional e internacional.

En el proceso de CTC (Comité Técnico científico) encontramos una limitación muy grave en relación con el método anterior, todos las solicitudes y casos se archivan en carpetas, con hojas diligenciadas a manos, lo cual puede presentarse el caso en la medida que pasan los años, se deterioran por la humedad, y al momento de crear una base de datos con las solicitudes pasadas, no se disponga de esa información, y es importante conocer el historial de cada paciente con relación a las solicitudes que este hace al CTC, y también los médicos que solicitan más medicamentos al CTC. Para las limitaciones encontradas, decidimos agregar la función de adjuntar documento por cada

caso presentado, para así tener una copia virtual de cada caso de CTC, con el fin de que si se daña alguna carpeta en físico, aun se tenga la versión virtual y se pueda tener a la mano para cualquier modificación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Díaz F, Miriam. (2005). *Rational Unified Process (RUP)*. Consultado el 13 de Junio de 2014 de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>
- Peña Ayala, A. (2006). *Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información*. Consultado el 8 de Marzo de 2014 en http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria_Software.pdf
- Reglamento Comités Técnico - Científicos*. (19 de 08 de 2008). Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de <http://www.famisanar.com.co/images/documentosweb/CTC/RESOLUCION%20003099%20DE%202008.pdf>
- Mantenimiento de Software*. (01 de Agosto de 2011). Recuperado el 15 de Junio de 2014, de <http://ingenieria.uatx.mx/labastida/files/2011/08/MANTENIMIENTO-DE-SOFTWARE.pdf>
- Larman, C. (2004). *UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Pearson, Prentice Hall.
- Alvarez, K., Morales , I., & Melara , J. (01 de Junio de 2002). *ALCANCES Y LIMITACIONES, en un trabajo de Investigación*. Recuperado el 06 de Abril de 2014, de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2013/06/alcances-y-limitaciones-en-lun-trabajo.html>
- Laudon K. C. y Laudon J. P. *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson, Prentice Hall. Octava Edición
- Rumbaugh, J. (2005). *The Unified Modeling Language Reference Manual*. [En línea]. Consultado: [12, Noviembre, 2013] Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=BqFQAAAAMAAJ&q=Rumbaugh&dq=Rumbaugh&hl=es&ei=wamNTuLNCc62tweW6PySDA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC0Q6AEwAA.
- Pressman, R. (1990). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. McGraw Hill. Segunda edición.

Q7 Nomina . (s.f.). Recuperado el 20 de Enero de 2014, de http://www.queryx.com/q7nomina_saas_descripcion.html

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de Software*. Pearson Educación S.A. Séptima Edición.

Gil Garcia, P., Amell Menco, A., Manrique Hernández, R. (2008). *Trabajo final para aspirar al título de Especialista en Auditoria en Salud*. Consultado el 9 de Abril de 2014 en http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/323/2/La_farmaco_vigilancia_aspectos_generales_metodologicos.pdf

Diaz Diaz, G., Perez Velasquez, R., & Zaruzua Santillan, G. (2010). *Instituto Politecnico Nacional*. Consultado el 8 de Marzo de 2014 en <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/8410/1/A7.1826.pdf>

HeON Helth On Line. (s.f.). Recuperado el 7 de Noviembre de 2013, de <http://www.heon.com.co/index.php/lineas-de-producto-2/heon-medical>

Definición.de (2008). *Concepto de nómina – Definición, significado y Qué es*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2013, de <http://definicion.de/nomina/?med=google&gclid=CLf9xY744L8CFExm7AodUwoADg>

Zeus Tecnologia. (s.f.). Recuperado el 10 de Agosto de 2013, de http://www.zeustecnologia.com/public/product_get.aspx?cd_code_product=zeus_nomina

Ziur Software. (s.f.). Recuperado el 22 de Enero de 2014, de http://www.ziursoftware.com/promociones/promocionmes/software_nomina.php

Herramienta Tecnológica para la Gestión de en Servicios de Salud. (s.f.). Recuperado el 16 de Marzo de 2014, de http://www.digitalware.com.co/index.php/soluciones/hosvital-hs?gclid=COSb2_T84L8CFSp07AodHFkAkA

Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*. Barcelona: Edicions UPC.

Rincon Perfetii, G. H. (2009). *En Colombia*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de <http://www.encolombia.com/medicina/revistas-medicas/heraldo-medico/vol-231/heraldo231-historia/>

GLOSARIO

Base de datos: Fichero documental informatizado que permite el acceso a contenidos catalogados por indicadores, descriptores o referencias determinadas de antemano.

Controlador: Capa del modelo vista controlador que se encarga de recibir las peticiones de la vista y le responde actualizando el modelo de datos.

Firewall: Un cortafuegos (*firewall* en inglés) es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

PHP: Acrónimo de *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

Plugin: Es una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

RUP: Proceso Racional Unificado (*Rational Unified Process*) es un proceso de desarrollo de software, que constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Servidor. Equipamiento informático que permite responder a las demandas de los internautas. Su dimensión está en función del número de internautas que se quiere servir al mismo tiempo.

UML: Tecnología para el modelado y diseño de software.

Usuarios: Personas que utilizan los documentos de los archivos.

Coordinador Médico: Es el encargado de verificar la atención brindada por médicos generales y especialistas a los pacientes, así mismo los medicamentos que recetan, los procedimientos solicitados, etc. Y si en algún caso el procedimiento no puede ser realizado por la misma entidad, esta solicitud es enviada al Comité Técnico Científico para su aprobación.

POS (Plan Obligatorio de Salud): Es el conjunto de servicios de atención en salud a que tiene derecho un usuario en el Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia, cuya finalidad es la protección de la salud, la prevención y curación de enfermedades, el suministro de medicamentos para el afiliado y su grupo familiar y está complementado con el reconocimiento de prestaciones económicas en caso de incapacidad por enfermedad general y licencia de maternidad.

Fármaco: Es toda sustancia que introducida en el organismo interactúa con él, dando lugar a un beneficio o a un perjuicio, en función de ello hablaremos de **sustancia medicamentosa** o **medicamentos** si lo que aparece es beneficio o hablaremos de **tóxico** si el resultado es perjudicial.

Farmacología: Parte de la materia médica que se encarga del estudio de los fármacos o drogas, así mismo desde su suministro, hasta la eliminación en el cuerpo.

Odontología: Es una rama de las ciencias de la salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático (que incluye los dientes, las encías, la lengua, el paladar, la mucosa oral, las glándulas salivales y otras estructuras anatómicas implicadas, como los labios, las amígdalas, la orofaringe y la articulación temporomandibular).

Ortopedia: La ortopedia es una especialidad médica dedicada al arte de corregir o de evitar las deformidades o traumas del sistema musculoesquelético del cuerpo humano, por medio de cirugía, aparatos (llamado órtesis u ortesis) o ejercicios corporales.

Endocrinología: Es la especialidad médica encargada del estudio de la función normal, la anatomía y los desórdenes producidos por alteraciones del sistema endocrino. Son glándulas endocrinas las siguientes: hipófisis, tiroides, paratiroides, parte del páncreas, glándulas sexuales (ovarios y testículos) y glándulas suprarrenales. Otros órganos cumplen funciones endocrinas, como la placenta (secreta las hormonas humana, progesterona, estrógeno), el riñón (secreta la enzima renina y la hormona eritropoyetina), y el aparato digestivo (el cual secreta gastrina, colecistoquinina, secretina).

Enfermería: Es el cuidado de la salud del ser humano. También recibe ese nombre la profesión que, fundamentada en dicha ciencia, se dedica básicamente al diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud reales o potenciales.

Fisioterapia: Es una de las ciencias de la salud dedicada al estudio de la vida, la salud, las enfermedades, y la muerte del ser humano, desde el punto de vista del movimiento corporal. Se caracteriza por buscar el desarrollo adecuado de las funciones que producen los sistemas del cuerpo, donde su buen o mal funcionamiento repercute en la cinética o movimiento corporal humano. Interviene, mediante el empleo de técnicas científicamente demostradas, cuando el ser humano ha perdido o se encuentra en riesgo de perder, o alterar de forma temporal o permanente, el adecuado movimiento, y con ello las funciones físicas.

Autorizaciones: Son documentos usados para aprobar procedimientos médicos, o entregar medicamentos a pacientes de la Caja de Previsión Social.

ANEXOS



CAJA DE PREVISION SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
SISTEMA UNIVERSITARIO DE SALUD - LEY 647 de 2001
NIT 806.000.509 - 0



LA OFICINA DE SISTEMAS DE LA CAJA DE PREVISIÓN SOCIAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

CERTIFICA

Que los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, Dewis Romero Santamaría identificado con cédula de ciudadanía 1.047.422.283 y Oscar Barbosa Valeta identificado con cédula de ciudadanía 1.143.330.196, realizaron la entrega de los siguientes módulos:

- Nómina
- Comité Técnico-Científico
- Farmacovigilancia

Cumpliendo con los requisitos solicitados y requerimientos posteriores.

Para constancia se firma en la Ciudad de Cartagena de Indias, a los once (11) días del mes de Agosto de 2014.

Carlos Alfonso Lara Orozco
Ingeniero de Sistemas

Calle del Sargento Mayor No. 6-39 Teléfono 6535660
www.cajaprev.gov.co - e-mail: caja_prevision_unicartagena@yahoo.es
Cartagena de Indias, Colombia