

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3



Título: Diseño del proceso Civil y Familia para el Sistema de Informatización de la Gestión de las Fiscalías.

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

Autores: Eduardo García Sánchez

Nerislay Figueredo Ruano

Tutor: Yenier Figueroa Machado

Co-tutor: Annaliet Parra Pérez

La Habana, 15 junio de 2011.



... Lo fundamental es que seamos capaces de hacer cada día algo que perfeccione lo que hicimos el día anterior...

Ernesto Che Guevara

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser los autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Eduardo García Sánchez

Firma del autor

Nerislay Figueroa Ruano

Firma del autor

Yenier Figueroa Machado

Firma del tutor

Annaliet Parra Pérez

Firma del cotutor

DATOS DE CONTACTO

Tutor: Ing. Yenier Figueroa Machado

Correo Electrónico: yfigueroa@uci.cu

Autora: Nerislay Figueredo Ruano

Correo electrónico: nfigueredo@estudiantes.uci.cu

Autor: Eduardo García Sánchez

Correo electrónico: egciasanchez@estudiantes.uci.cu

Dedicatoria

De Nerislay Figueredo:

A mis padres.

A mama Ubelina y papa Jorge.

A mi novio.

A mis hermanos y mis tíos.

A todos mis amigos.

De Eduardo Garcia Sanchez:

A mis padres y mi hermano.

Al amor de mi Vida mi novia Mariesly.

A mi hermana (Nay) y mi sobrino.

A mi familia y amigos de toda la vida.

A todos los que han confiado y siguen confiando en mí.

A todo aquel que me brindó apoyo en mi vida.

A todos, gracias

Resumen

Cuba está llevando a delante un proceso de informatización en los diferentes sectores de la sociedad, uno de los beneficiados con esta política ha sido el sector jurídico. Producto de esta iniciativa, en la Universidad de las Ciencias Informáticas se desarrolla un proyecto encargado de desarrollar un sistema de gestión para la Fiscalía Cubanas, el cual pretende proporcionar una creciente mejora en el proceso de toma de decisiones, eficiencia en el trabajo de los fiscales y elevar los niveles de conformidad por parte de los ciudadanos cubanos.

Entre los procesos que se llevan a cabo en el área de Protección a los Derechos del Ciudadano (PDC) de la Fiscalía se encuentra el proceso de Civil y Familia, el cual cuida por el cumplimiento del derecho Civil que es conjunto de normas jurídicas y principios que regulan las relaciones personales o patrimoniales entre personas privadas o públicas, tanto físicas como jurídicas, de carácter privado y público, siempre que actúen desprovistas de imperio.

El propósito fundamental de este trabajo es realizar el análisis y diseño del proceso Civil y Familia, lo cual permitirá brindar los elementos necesarios para una posterior implementación, que permita cumplir con los objetivos trazados para la informatización de los mismos.

Palabras Claves: Procesos, Protección a los Derechos del Ciudadano (PDC), Sistema de Informatización de la Gestión de las Fiscalías (SIGEF), Civil y Familia, Negocio, Requisitos, Diseño.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
1.1 Introducción.....	12
1.2 Conceptos importantes para el dominio del problema.	12
1.3 Proceso Civil y Familia.	13
1.4 Tendencias Internacionales de Civil y Familia.	13
1.5 Proceso de Desarrollo de Software.	14
1.6 Herramientas.....	17
1.7 Lenguajes de Modelado.	19
1.8 Técnicas de validación del Negocio.....	20
1.9 Métricas.....	21
1.10 Arquitectura.	25
1.11 Conclusiones Parciales.	26
CAPÍTULO 2: MODELO DE NEGOCIO.....	27
2.1 Introducción.....	27
2.2 Modelado de Negocio del proceso de Civil y Familia.....	27
2.3 Modelo Conceptual.....	33
2.4 Validaciones del Negocio	36
2.5 Conclusiones parciales.	36
CAPÍTULO 3: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.	37
3.1 Introducción.....	37
3.2 Ingeniería de Requisitos.	37
3.3 Requisitos Identificados.....	38
3.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema.....	42
3.5 Matriz de trazabilidad de los Requisitos Funcionales contra Casos de Uso.....	47
3.6 Validación de los Requisitos.....	48
3.7 Conclusiones Parciales	53
CAPÍTULO 4: DISEÑO	55
4.1 Introducción.....	55

4.2 Modelo del Diseño.....	55
4.3 Framework definido para el Sistema.....	56
4.4 Patrones para el Diseño.	58
4.5 Diagramas de clases del Diseño.	61
4.6 Validación del Diseño.	64
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS.....	74
GLOSARIO DE TÉRMINOS	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fases y Disciplinas de RUP.....	16
Figura 2: Mapa de Procesos.....	29
Figura 3: Proceso de Revisión.....	30
Figura 4: Modelo Conceptual del proceso Civil y Familia.....	35
Figura 5: Diagrama de casos de uso del sistema del proceso Civil y Familia.....	43
Figura 6: Prototipo de interfaz de usuario Rollo de Asunto Notarial por Dictamen.....	49
Figura 7: Diagrama del Modelo-Vista-Controlador.....	56
Figura 8: Flujo de trabajo de Symfony.....	57
Figura 9: Estructuras de carpetas para Diseñar.....	58
Figura 10: Diagrama de Clases del Diseño Gestionar Rollo de revisión.....	62
Figura 11: Gráfica de los resultados de la validación por tamaño de clase.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Métricas para la validación de los casos de uso.....	23
Tabla 2: Umbrales para el Tamaño de Clase.	24
Tabla 3: Descripción del proceso Revisión.....	32
Tabla 4: Relación entre subprocesos, actor y documentos.	33
Tabla 5: Especificación de Requisitos Crear Rollo de Asunto Notarial por representación del fiscal.	42
Tabla 6: Descripción del Caso de Uso Crear Contestación de Dictamen en Revisión.....	46
Tabla 7: Matriz de trazabilidad, de requisitos con Caso de Uso que se asocia.	48
Tabla 8: Resultados de la validación de los casos de uso.....	53
Tabla 9: Descripción de la Clase: GestionarRevisiónActions.	63
Tabla 10: Matriz de trazabilidad entre requisitos y Diagrama de Clases del Diseño.....	64
Tabla 11: Resultados de la validación por la métrica tamaño de clase.....	67
Tabla 12: Resultados de la cantidad de clases de acuerdo a los umbrales.....	67

INTRODUCCIÓN

La información y el conocimiento son factores claves en los procesos de producción y progreso económico. En este sentido, las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicación) cumplen un papel determinante, por lo que los ciudadanos en general y los gobiernos en especial, de aquellas naciones que van a la vanguardia del desarrollo, la impulsan, tratando de llevar a cabo estas tecnologías para incrementar su productividad y bienestar. En sentido prioritario, las han visualizado como un instrumento que contribuye al logro de amplios objetivos nacionales, tanto sociales como económicos, y principalmente como soporte a las políticas nacionales y programas de desarrollo, vinculadas de forma directa en la informatización y automatización de la mayoría de las esferas y procesos de producción y servicios.

Cuba ha emprendido la difícil tarea de informatizar la sociedad cubana, con el principal objetivo de elevar la calidad de vida del pueblo y lograr más eficiencia en su economía. Uno de los principales procesos que se quieren informatizar son los procesos fiscales.

El trabajo en las Fiscalías cubanas requiere de una alta cantidad de información a procesar, generando un gran volumen de documentos que precisan de un considerable empleo de tiempo y esfuerzo. Por ejemplo, un fiscal atiende más de un caso a la vez y debe estar al tanto en todo momento de cada uno, ya que los procesos tienen términos que no pueden ser violados. La complejidad de los procesos de trámites, el déficit de personal y el trabajo manual, provoca menor control y supervisión por parte del nivel superior de la tramitación de los procesos en los órganos municipales y provinciales.

Por ende se hace necesario crear un sistema que proporcione ayuda al trabajo de los fiscales. Con el propósito de lograr este fin, la FGR (Fiscalía General de la República) y la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas), crean el proyecto SIGEF (Sistema de Informatización de la Gestión de la Fiscalía). Dicha tarea la acogió el Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL), que reside en la facultad 3 de dicha universidad, encargado de desarrollar productos, servicios y soluciones integrales para satisfacer necesidades de clientes gubernamentales.

Tratando de lograr una mayor organización de toda la información que maneja el proyecto, se decidió dividir el mismo en dos fases que serían; SIGEF I y SIGEF II. La primera fase de este proyecto no contempla el área de PDC (Protección a los Derechos del Ciudadano).

Uno de los procesos que componen el área PDC es el de Civil y Familia. Este proceso presenta determinados problemas que atentan en contra de su correcto funcionamiento. Surgiendo las siguientes necesidades: informatizar el proceso para garantizar rapidez en la tramitación de los casos; tener una Base de Datos que permita la interacción entre los fiscales y la consulta de documentos legales archivados, además de permitir un control más eficiente de los datos.

Para la realización de un producto de software es necesario que los desarrolladores entiendan las necesidades de informatización, posibilitando la construcción de un sistema exitoso. Para el correcto desarrollo del sistema y el módulo Civil y Familia en particular, se hace necesario hacer un análisis previo donde se identifiquen las necesidades del cliente y se traduzcan al lenguaje de los desarrolladores, debido a que estos últimos no tienen absoluta claridad de lo que el cliente quiere y cómo lo quiere.

Para llevar a cabo esta labor, el proyecto se enmarcó en definir un procedimiento para el desarrollo de software, descrito en el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF, para guiar el trabajo que deben realizar los estudiantes y profesores que forman parte del mismo.

Partiendo de esta situación problemática, se identifica el siguiente **problema a resolver**:

¿Cuál es el modelo de diseño que responde a las funcionalidades del proceso Civil y Familia, que se deben implementar, guiado por el procedimiento para el desarrollo de software descrito por el SIGEF?

Se define como el **objeto de estudio**: La Fiscalía General de la República.

Para dar solución al problema antes expuesto, se define como **objetivo general**:

Realizar el Análisis y Diseño que responda a las funcionalidades que deben ser implementadas del proceso Civil y Familia, guiado por el procedimiento para el desarrollo de software descrito por el SIGEF.

Se define como **campo de acción**: El proceso Civil y Familia.

Se plantea como **idea a defender** que:

Realizando el diseño, guiado por el procedimiento para el desarrollo de software descrito por el SIGEF, se podrán implementar las funcionalidades correspondientes al proceso Civil y Familia.

Del objetivo general de la investigación se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico de la investigación que permita fundamentar las herramientas y técnicas propuestas por el SIGEF.
- Desarrollar los artefactos correspondientes a la disciplina de Modelado de Negocio, así como su validación que permitan pasar a la próxima disciplina con la calidad requerida.
- Desarrollar los artefactos correspondientes a la disciplina de Requerimientos y la validación de los mismos para dar paso a la próxima disciplina con la calidad requerida.
- Desarrollar los artefactos correspondientes a la disciplina de Diseño y la validación de los mismos que permitan dar paso a la posterior implementación del proceso en cuestión.

Para dar solución a los objetivos específicos anteriormente planteados se trazaron las siguientes tareas de la investigación:

- Realizar un estudio del estado del arte de la FGR, haciendo énfasis en los procesos de Civil y Familia.
- Realizar un estudio del proceso de desarrollo de software, de las herramientas y técnicas que se utilizan en el marco de trabajo del proyecto SIGEF.
- Realizar la modelación del negocio de los proceso Civil y Familia para identificar las actividades que se puedan informatizar.
- Realizar la Descripción de los Procesos de Negocio.
- Realizar el Modelo Conceptual.
- Realizar la validación de los artefactos de la disciplina Modelado del Negocio.
- Identificar los requisitos de software, con el objetivo de tener todas las funcionalidades requeridas y obtener una definición de los mismos.
- Realizar la Descripción de Requisitos de Software.
- Realizar el Diagrama de Casos de Uso.
- Realizar la Descripción de Casos de Uso.
- Realizar la validación de los artefactos de la disciplina Requerimientos, haciendo uso de métricas y entrevistas con el cliente.

- Realizar el modelo del diseño a partir de las funcionalidades que se deben implementar del proceso Civil y Familia.
- Realizar la validación de los artefactos de la disciplina Diseño, haciendo uso de métricas.

Estructura de la Tesis.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica. Se expone el estado del arte, donde se realiza la fundamentación teórica del tema. Al mismo tiempo, se tratan aspectos referentes a los conceptos fundamentales, tendencias usadas para los procesos de Civil y Familia, software que informatizan esos procesos, temas del proceso de desarrollo del software, la descripción de la metodología seleccionada para el desarrollo del software, el lenguaje de modelado, la herramienta CASE que se utilizara para modelar los artefactos que se generan.

Capítulo 2. Modelado de Negocio. En este capítulo se enfocará la solución del negocio en cuestión, en el mismo se realizará la modelación del proceso Civil y Familia, donde se hará un estudio del proceso que se lleva a cabo en las Fiscalías del país y se obtendrán artefactos que darán paso a la próxima fase y ayudaran a entender mejor la lógica del negocio.

Capítulo 3. Especificación de requisitos. En este capítulo, a partir de los resultados obtenidos en el capítulo anterior y la aplicación de la Ingeniería de Requisitos, se realizan las actividades relacionadas con la especificación de requisitos, la descripción de requisitos, y la descripción de los casos de usos. Para darle fortaleza a los resultados obtenidos se utilizan métricas para validar el capítulo.

Capítulo 4. Diseño. Este capítulo comprende fundamentalmente la realización del Modelo del Diseño y la obtención del artefacto Diagrama de Clases del Diseño. Para darle fortaleza a los resultados obtenidos se utilizan métricas para validar el capítulo.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se abordan algunos conceptos a los cuales se harán referencia en todo el contexto del trabajo, todos de importancia para el entendimiento del trabajo realizado. Se brinda información acerca del proceso Civil y Familia. Se analizan las herramientas, lenguajes y metodología de desarrollo que se utilizarán durante el trabajo, así como las técnicas a utilizar en el desarrollo de las disciplinas de Modelado de Negocio, Requerimiento y Diseño que fueron definidas en el marco de trabajo del proyecto Sistema de Informatización de la Gestión de las Fiscalías (SIGEF).

1.2 Conceptos importantes para el dominio del problema.

Derecho Civil: Es el conjunto de normas jurídicas y principios que regulan las relaciones personales o patrimoniales entre personas privadas o públicas, tanto físicas como jurídicas, de carácter privado y público, siempre que actúen desprovistas de imperio. (10)

FGR (Fiscalía General de la República): Órgano del Estado al que corresponde, como objetivos fundamentales, el control y la preservación de la legalidad, sobre la base de la vigilancia del estricto cumplimiento de la Constitución, las leyes y demás disposiciones legales, por los organismos del Estado, entidades económicas y sociales y por los ciudadanos; y la promoción y el ejercicio de la acción penal pública en representación del Estado. (10)

Recurso de Súplica: Acción impugnatoria de carácter ordinario promovida contra resoluciones de órganos jurisdiccionales colegiados por aquella parte que resultó perjudicada por las mismas, con el fin de que el mismo órgano emisor la sustituya por otra más favorable a los intereses del recurrente.(10)

En Cuba las fiscalías se encuentran organizadas por:

- **Fiscalía General de la República:** Es el órgano del Estado al que corresponde, como objetivos fundamentales, el control y la preservación de la legalidad, sobre la base de la vigilancia del estricto cumplimiento de la Constitución, las leyes y demás disposiciones legales, por los organismos del Estado, entidades económicas y sociales y por los ciudadanos; y la promoción y el ejercicio de la acción penal pública en representación del Estado. (10)

- **Fiscalías Provinciales:** Es el órgano de dirección del trabajo fiscal en su territorio, a la cual corresponde además el establecimiento y desarrollo de la colaboración con otras entidades. Está integrada por el Fiscal Jefe Provincial, quien es su máxima autoridad, los vice fiscales jefes provinciales y por varios departamentos, entre los cuales se encuentra el de Protección de los Derechos Ciudadanos. (10)
- **Fiscalías Municipales:** Es el órgano de dirección del trabajo fiscal en su territorio, a la cual corresponde además el establecimiento y desarrollo de la colaboración con otras entidades. Está integrada por el Fiscal Jefe Municipal, quien es su máxima autoridad y en su caso por el Vice fiscal Jefe Municipal, los fiscales y el personal administrativo. Las Fiscalías municipales en que las necesidades del servicio así lo determinen, podrán organizarse en secciones, que se integran con varios fiscales, para la atención de esferas de trabajo especializadas. (10)

1.3 Proceso Civil y Familia.

En la FGR el proceso Civil y Familia incluye todo lo referente a un conjunto de actos, dirigidos a la investigación y resolución del proceso Civil y Familia, a través de un método pre-establecido por la ley, a fin de proteger el ordenamiento jurídico y los derechos en lo particular.

Este se divide en cinco subprocesos;

- Jurisdicción Voluntaria, es la prevención de la Litis.
- Revisiones, es la revisión de una sentencia firme dictada en otro proceso, por la existencia de causas que la hacen injustas.
- Los Asuntos Notariales, es la protección de la libertad individual en las relaciones personales, patrimoniales y de familia.
- Además de los recursos de Apelación y Casación que son recursos que constituyen parte del proceso Civil y Familia, es decir, son una garantía que integran el proceso. (10)

1.4 Tendencias Internacionales de Civil y Familia.

El proceso de Civil y Familia, aprovechando el acelerado avance tecnológico en materia de desarrollo de sistemas automatizados de información, ha tenido que transformarse y dejar atrás los problemas que

solamente hacen incurrir en atrasos de plazos. En todo el mundo existen diferentes Sitios Web que facilitan conocer y ayudar a las personas en el proceso Civil y Familia, todas tienen generalmente el mismo objetivo, pero se diferencian en cuanto a sus características y ventajas de utilización. Generalmente son sitios informativos y para contactar con diferentes fiscales que ayudarán en el caso, pero no se encontraron evidencias de un software que ayude en la informatización del procesos de Civil y Familia.

Entre los Sitios Web encontrados aparecen:

El ministerio del interior y justicia en Colombia (1), el cual tiene una sección de preguntas que es de mucha ayuda a las personas, pues los guía e instruye respecto a estos procesos que tienden a ser muy complicado y tedioso en su tramitación.

Otro de los sitios es el del Instituto Colombiano del Bienestar Familiar, en el cual se brinda información sobre el proceso y la forma que se tramita (2). Pero no ayuda a los fiscales en la tramitación de estos procesos.

Además, se encontró el sitio web de asesoramiento de los procesos Civil, Penal y Familia en Perú, el cual brinda mucha información sobre los diferentes procesos (3).

Por ende no existen evidencias de algún software que brinde ayuda a los fiscales en la tramitación de estos procesos, y que nos pueda tomarse como referencia para el trabajo de los fiscales cubanos. Por lo que se hace necesaria la realización de un software de soporte a este proceso en Cuba.

1.5 Proceso de Desarrollo de Software.

Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto de software que reúna los requisitos del cliente.

El desarrollo de software no es tarea fácil y es difícil de controlar, pero utilizando un proceso o una metodología de desarrollo se obtienen clientes y desarrolladores más satisfechos con el resultado. Por este motivo se realiza un estudio de algunas metodologías de desarrollo de software. (11)

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de procedimientos que permiten producir y mantener un producto de software, define una serie de pasos a seguir para obtener un software de calidad. La metodología de desarrollo de software se encarga de elaborar estrategias; centradas en las

personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega. Su objetivo es elevar la calidad del software a través de un mayor control sobre el proceso. (11)

Para transitar por las fases del proceso de desarrollo del software es necesario aplicar una de las metodologías existentes, las cuales proponen las pautas para arribar a un software con calidad.

Rational Unified Process (RUP).

RUP fue desarrollado por IBM (International Business Machines) y constituye una enorme base de conocimiento de Ingeniería de Software que guía a los equipos de proyecto en cómo administrar el desarrollo iterativo de un modo controlado, mientras se balancean los requisitos del negocio, el tiempo al mercado y los riesgos del proyecto. El proceso describe los diversos pasos involucrados en la captura de los requisitos, detalla qué entregables producir, cómo desarrollarlos y también provee patrones. (31)

Lo que define el Proceso Unificado es que está dirigido por casos de uso, está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Es un marco de referencia de procesos que brinda una buena documentación. (32)

Como se puede apreciar en la figura 1, la metodología RUP, divide en 4 fases el desarrollo del software: Inicio, donde se describe el negocio y se identifican los casos de uso. Elaboración, aquí se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable. Construcción, donde se obtiene un producto listo para su utilización y Transición donde finalmente se instala el software en condiciones reales. En cada ciclo se produce una nueva versión del sistema y cada versión es un producto preparado para su entrega. (32)

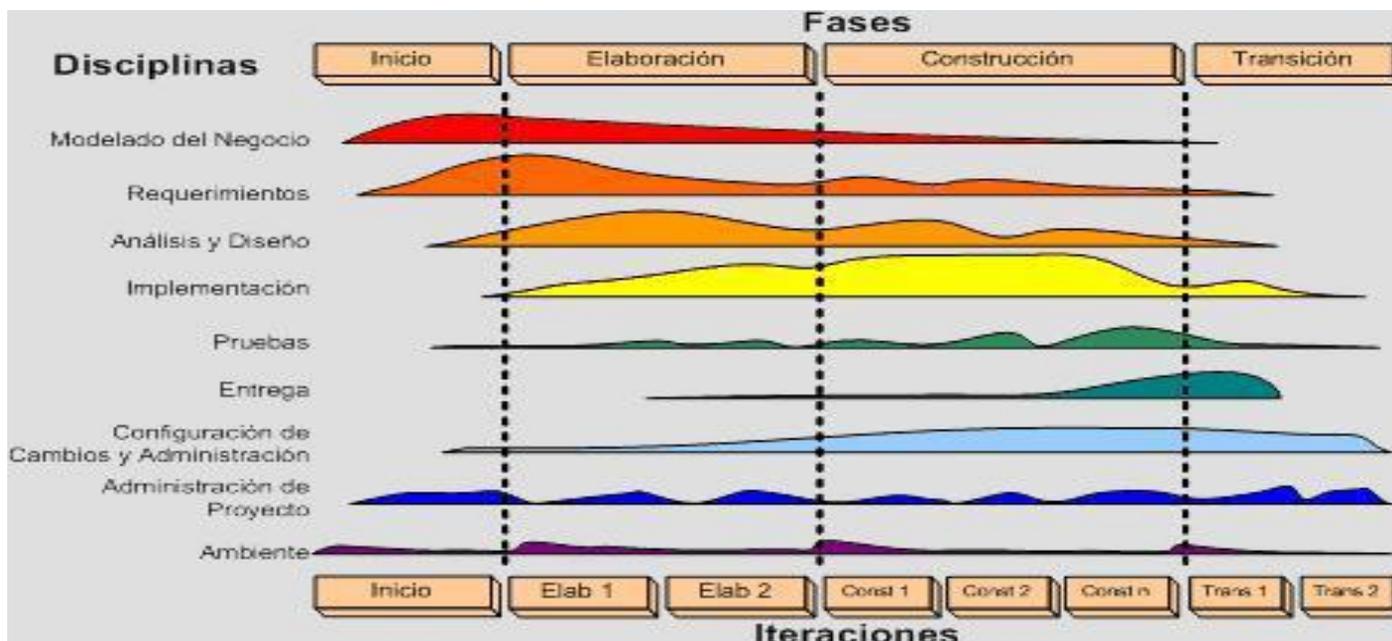


Figura 1: Fases y Disciplinas de RUP.

Se escogió esta metodología por su capacidad de adaptabilidad, por lo cual se utilizará y modelará de acuerdo a las necesidades del proyecto. La cual podemos encontrar en el proyecto técnico del Sistema de Informatización de la Gestión de las Fiscalías, el cual explica cómo se desarrollará la metodología.

En el presente trabajo se analizarán las disciplinas de Modelado del negocio, Requerimientos y Análisis y Diseño, en esta última disciplina solo se realizará el Diseño y para cada una de ellas se generarán los artefactos correspondientes, los cuales se muestran a continuación:

Modelado del negocio:

- Mapa de Procesos de Negocio.
- Descripción de los Procesos de Negocio.
- Modelo Conceptual.

Requerimientos:

- Especificación de Requisitos de Software.
- Especificación de Casos de Uso.

- Descripción de Salidas del Sistema.

Análisis y Diseño:

- Modelo de Diseño.

1.6 Herramientas.

El proyecto SIGEF en el marco de trabajo definió las herramientas a utilizar en cada uno de las disciplinas a desarrollar, a continuación se especifican cada una de ellas.

Herramienta para el modelado.

Las Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) son como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software. Estas herramientas CASE modelan la información de negocios cuando ésta se transfiere entre distintas entidades organizativas en el seno de una compañía. El objetivo primordial de las herramientas de esta categoría consiste en representar objetos de datos de negocios, sus relaciones, y ayuda a comprender mejor la forma en que fluyen estos objetos de datos entre distintas zonas de negocio en el seno de la compañía. Estas herramientas proporcionan una ayuda importante cuando se diseñan nuevas estrategias para los sistemas de información y cuando los métodos y sistemas no satisfacen las necesidades de la organización. (5)

Enterprise Architect, Rational Rose y Visual Paradigm son algunas de las herramientas CASE de desarrollo de software más utilizadas en el mundo de la producción de software. Teniendo en cuenta las ventajas que brinda el Visual Paradigm se decide utilizar como herramienta de desarrollo de software (5).

Visual Paradigm (VP).

Visual Paradigm es una herramienta CASE diseñada para la ayuda al desarrollo de software. Es una herramienta multiplataforma que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Su diseño es centrado en casos de uso, y ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad a un menor coste. (20)

Visual Paradigm permite dibujar diagramas de casos de uso, generar código inverso y código desde diagramas en lenguajes como Java. (20)

Además de las ventajas que brinda el Visual Paradigm como herramienta, en la universidad se cuenta con la licencia para su uso. Por estas razones se decide utilizar como herramienta de modelado de negocio centrado en los procesos, para refinar el modelo conceptual y para modelar los diagramas de casos de uso y de clases del diseño.

Herramienta para la realización de prototipos de interfaz de usuario.

Un prototipo es una pequeña muestra, de funcionalidad limitada, de cómo sería el producto final una vez terminado. La técnica del prototipo aplicado al desarrollo de productos web tiene muchas utilidades y aplicaciones, puesto que permite que se puedan verificar los requerimientos del producto antes de que se inicie su desarrollo. Permite fijar presentaciones en las que se puede solicitar la aprobación del prototipo del software, así como: especificar el contenido o detectar errores de diseño antes de iniciar el proceso de desarrollo. (19)

Actualmente existen diferentes programas informáticos especializados que utilizan esta técnica.

A continuación se presentan las características más relevantes de una herramienta de prototipo web, el Axure, que será utilizado en el desarrollo de este trabajo.

AXURE RP.

Axure RP es una aplicación ideal para crear prototipos y especificaciones muy precisas para páginas web.

Se trata de una herramienta especializada en la tarea, así que cuenta con todo lo que se puede necesitar para crear los prototipos de forma más eficiente. Axure RP te permite componer la página web visualmente, añadiendo, quitando y modificando los elementos con suma facilidad. Donde Axure RP demuestra su grado de especialización es en las anotaciones. En este punto, permite especificar el estado de cada elemento (Propuesto, Aceptado, Incorporado), el beneficio esperado (Crítico, Importante, Útil), el riesgo, la estabilidad, a quién va dirigido y a quién se le asignará la tarea. (19)

El uso de esta herramienta proporciona:

- Construcción de los prototipos de interfaz de usuario.
- Soporte de todos los elementos comunes de prototipos (listas de selección, casillas de texto, entre otras).

- Navegación entre las páginas.
- Generación de prototipos en HTML.
- Generación de especificaciones en DOC. (19)

1.7 Lenguajes de Modelado.

El proyecto SIGEF en el marco de trabajo definió lenguajes de modelado a utilizar, a continuación se especifican realizando una breve caracterización de cada una de ellos:

Lenguaje para el Modelo de Negocio.

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño.

La estandarización de un lenguaje de modelado es invaluable, ya que es la parte principal del proceso de comunicación que requieren todos los agentes involucrados en un proyecto informático. Si se quiere discutir un diseño con alguien más, ambos deben conocer el lenguaje de modelado y no así el proceso que se siguió para obtenerlo.

Se seleccionó como lenguaje de modelado BPMN (Business Process Management Notation) para modelar los procesos del negocio por su facilidad de adaptación a los cambios (7).

Notación para el Modelado del Negocio (BPMN).

BPMN proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas puedan comunicar los procesos de forma clara, completa y eficiente. De esta forma BPMN define la notación y semántica de un Diagrama de Procesos de Negocio. Proporciona un lenguaje gráfico común, con el fin de facilitar su comprensión a los usuarios de negocios. Integra las funciones empresariales. Combina las capacidades del software y la experiencia de negocio para optimizar los procesos y facilitar la innovación del negocio.

- Es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad.
- Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- Crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.

- Permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización. (6)

Lenguaje para generar los artefactos de las disciplinas Modelado de Negocio, Requerimiento y Diseño: UML.

Teniendo en cuenta las ventajas que brinda el Visual Paradigm se decide utilizar como lenguaje de modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Se seleccionó UML como lenguaje de modelado pues es de fácil entendimiento y uso por parte de los creadores de sistema. (18)

El UML es un sistema de notación que se ha estandarizado en el mundo dentro del proceso de desarrollo de software que permite a los analistas, clientes, desarrolladores y otras personas involucradas en el desarrollo del sistema, tener un entendimiento común del producto que se quiere obtener, entendimiento que es de vital importancia para que cualquier sistema se pueda desarrollar eficientemente. Este lenguaje está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se le conoce como modelo. Un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema. (18)

UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Posee formas de modelar conceptos como son los procesos de negocio y funciones de sistema, además de aspectos concretos como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software re usables. (18)

1.8 Técnicas de validación del Negocio.

El uso de Técnicas en la evaluación de los MPN (Modelo de Procesos de Negocio) es un aspecto clave para obtener modelos de más calidad que puedan servir como soporte para mejorar el mantenimiento de los procesos de negocio. (13)

El uso de técnicas de evaluación del nivel conceptual de los MPN puede ser un aspecto clave para obtener modelos de más calidad que puedan servir como soporte para mejorar el mantenimiento de los procesos de negocio.

Específicamente en esta disciplina se utilizará para la validación por parte del cliente, ya que es principal protagonista del proceso y es el más idóneo para garantizar la calidad de los modelos que se generen en dicha disciplina.

Además, se utilizó la RTF (Revisión Técnica Formal). La RTF es una actividad de garantía de los sistemas informáticos, son reuniones del personal técnico con el objetivo de descubrir problemas de calidad en el producto a revisar. Su aplicación a la documentación técnica permite detectar deficiencias, ambigüedades, omisiones, errores, tanto de formato como de contenido. Los técnicos deben ser independientes del equipo que ha elaborado el documento o el artefacto. (17)

1.9 Métricas.

Métricas para Requisitos

En esta disciplina se utilizará el grupo de las métricas de entendimiento de los requisitos, las cuales brindarán información sobre la comprensibilidad y validez de los mismos. Este grupo está compuesto por las siguientes métricas:

- Estabilidad de los requisitos.
- Especificidad de los requisitos. (22)

Estabilidad de los requisitos.

Es necesario lograr una estabilidad en los requisitos para el correcto funcionamiento de las demás disciplinas. El objetivo de esta métrica es medir la estabilidad de los requisitos para asegurar su adecuación antes de pasar a la próxima disciplina. Se considera que los requisitos son estables cuando no existen adiciones o supresiones en ellos que impliquen modificaciones en las funcionalidades principales de la aplicación. (22)

Especificidad de los requisitos.

La comprensibilidad de los requisitos depende en gran medida de la ausencia de ambigüedades en su especificación, facilitando los procesos de captura y procesamiento de requisitos. El objetivo de esta métrica es cuantificar la especificidad o falta de ambigüedad en la definición de los requisitos. Para

calcular esta métrica deben contarse los requisitos que tuvieron igual interpretación por los revisores y compararlos con el total de requisitos definidos. (22)

Validación de los diagramas de Casos de Uso.

En el caso de los diagramas de Casos de Uso para medir la calidad de funcionalidad se tendrá en cuenta una métrica que está definida por 4 atributos principales: (23)

- **Compleitud:** permite determinar el grado en que se ha incluido de forma clara y concisa todos los elementos necesarios para la descripción del aspecto.
- **Consistencia:** permite definir el grado en que los elementos del artefacto representan en forma única y no contradictoria un aspecto del problema.
- **Correctitud:** permite establecer el grado de adecuación del artefacto para satisfacer los requerimientos establecidos.
- **Complejidad:** permite medir el grado de claridad y rehúso del artefacto. (23)

Estos atributos presentan un significado determinado de acuerdo con el tipo de artefacto y al nivel de abstracción que éste describe. Cada atributo se evalúa partiendo de un conjunto de factores, los cuales tendrán asociados una métrica. (23)

A continuación se muestra la tabla de las métricas correspondientes a cada uno de los atributos especificados anteriormente:

No.	Atributo.	Métricas.
1.	Compleitud	Número de casos de uso que no tiene descripción resumida.
2.		Número de casos de uso que tienen requerimientos omitidos.
3.		Número de casos de uso que no poseen una descripción extendida.
4.		Número de casos de uso que tienen acciones del flujo de eventos no redactados en función del responsable.

5.		Número de casos de uso que no describen condiciones de excepción relevantes.
6.		Número de casos de uso que no han sido clasificados.
7.	Consistencia	Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto.
8.		Número de casos de uso que no representan una interacción observable por un actor.
9.		Número de casos de uso que tienen acciones del flujo de eventos asignados a un responsable que no le corresponde.
10.		Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema.
11.		Número de casos de uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos.
12.		Número de casos de uso que no tienen un usuario responsable.
13.		Correctitud
14.	Número de casos de uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del sistema.	
15.	Número de casos de uso que deben ser modificados para mejorar el proceso actual.	
16.	Complejidad	Número de elementos del diagrama que requieren reubicación.

Tabla 1: Métricas para la validación de los casos de uso.

Además en esta disciplina se tendrá en cuenta la validación por parte del cliente como técnica para verificar que los requisitos incluyen todos los aspectos relacionados con el proceso Civil y Familia.

Métricas del Diseño

Para medir la calidad del diseño se utilizarán métricas básicas inspiradas en el estudio de la calidad del diseño orientado a objetos referenciadas por Pressman, teniendo en cuenta que este estudio brinda un esquema sencillo de implementar y que a la vez cubre los principales atributos de calidad de software. La métrica escogida para la validación del diseño se incluye dentro de las métricas orientadas a clases: Tamaño de clase. (15)

Métricas orientadas a clases:

Tamaño de Clase (TC)

El tamaño general de una clase se puede determinar siguiendo los planteamientos descritos a continuación:

- El número de atributos (tanto atributos heredados como atributos privados de la instancia) que están encapsulados en la clase.
- El número total de operaciones (tanto operaciones heredadas como operaciones privadas de la instancia) que están encapsuladas dentro de la clase. (15)

Estos dos valores son sumados de acuerdo con la clase que se analiza y el resultado es tomado como umbrales que luego son comparados en una tabla para determinar el TC de cada clase. (15)

Clasificación	Valores de los umbrales
Pequeño	≤ 20
Medio	$> 20 \leq 30$
Grande	> 30

Tabla 2: Umbrales para el Tamaño de Clase.

Si existen valores grandes de TC éstos estarán demostrando que una clase puede tener demasiada responsabilidad, lo cual reduciría la reutilización de la clase y hará complicada la implementación y la

prueba. De forma contraria sucede si los valores TC son de menor valor. Finalmente, se calcula los promedios correspondientes a los diferentes valores para tener una estimación general del sistema. (15)

Árbol de profundidad de herencia (APH)

Esta métrica se define como la máxima longitud del nodo a la raíz del árbol. A medida que el APH crece es posible que clases de más bajos niveles hereden muchos métodos. Esto conlleva dificultades potenciales cuando se intenta predecir el comportamiento de una clase. Una jerarquía de clases profunda (el APH largo) también conduce a una complejidad de diseño mayor. Por el lado positivo los valores de APH grandes implican un gran número de métodos que se reutilizarán. (15)

1.10 Arquitectura.

La arquitectura para el sistema a desarrollar representa la base para todo el funcionamiento de la aplicación, es el pilar principal del producto que se quiere construir.

Se decide desarrollar una aplicación web, debido a que este es un requerimiento del cliente y además de que desarrollar aplicaciones web brinda las siguientes ventajas:

- Agilidad y sencillez en el despliegue y actualización de la aplicación.
- Disminuye los requerimientos de hardware en las computadoras clientes y por tanto el costo de inversión.
- Ganancia en la seguridad de la aplicación al estar localizada en un servidor alejado del acceso directo del usuario.
- Amplio soporte de framework que apoyan el desarrollo en la plataforma.
- Mayor experiencia del equipo de desarrollo en estas aplicaciones. (9)

Por estas razones el sistema informático se desarrollará bajo la plataforma Linux Apache Postgres PHP (LAPP) teniendo en cuenta la estrategia del país en alcanzar la soberanía tecnológica, así como la política de migración hacia software libre que tiene la Fiscalía General de la República. Esta plataforma tiene gran prestigio internacional, teniendo una base sólida en el desarrollo de las aplicaciones web hoy en día. (9)

Para el desarrollo de la Solución de Software se utilizará el Netbeans 6.8 como Entorno de Desarrollo Integrado (IDE, por sus siglas en inglés), ya que ofrece un amplio completamiento de código para PHP en

el uso del framework Symfony que fue seleccionado para el desarrollo por su amplia cobertura de funciones para generar componentes reutilizables, su capacidad de interactuar fácilmente mediante los helpers con Ajax, lenguaje del lado del cliente, y que a su vez propone el uso de Propel, otro framework especializado en el mapeo de objetos siendo el resultado de esta integración la generación de componentes reutilizables desde la capa de acceso a datos hasta la vista de la aplicación. (9) Para más información ver el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF. En el cual se encontraron todos los detalles de esta arquitectura.

1.11 Conclusiones Parciales.

El estudio realizado permitió fundamentar el uso de:

- El Proceso Unificado de Rational como metodología de desarrollo de software.
- El Visual Paradigm como herramienta de modelado.
- El Axure como herramienta para modelar los Prototipos de Interfaz de Usuario.
- BPMN y UML como lenguajes de modelado.
- La aplicación de las métricas para evaluar la calidad de la solución que se realice.

CAPÍTULO 2: MODELO DE NEGOCIO.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se analizarán las especificidades relacionadas con la disciplina Modelado del Negocio definidas en el marco de trabajo del proyecto que se describe en el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF, aplicado al proceso Civil y Familia. En el mismo modelaran los diferentes subprocesos correspondientes al proceso Civil y Familia, se describen las actividades a informatizar y las descripción de cada uno de estos, el mapa de procesos y se define el modelo conceptual. Además, se hará la validación de todo el proceso utilizando las técnicas correspondientes.

2.2 Modelado de Negocio del proceso de Civil y Familia

El Modelado de Negocios se define como un proceso de representación de uno o más aspectos o elementos de una empresa, tales como su propósito, su estructura, su funcionalidad, su dinámica, su lógica de negocios, sus componentes, etc. Es una actividad previa y complementaria a la Ingeniería de Requisitos que permite:

- Entender los problemas actuales en la organización o empresa, para identificar los aspectos a mejorar.
- Comprender la estructura y el dinamismo de la organización o empresa para la cual se va a desarrollar el sistema software.
- Estudiar el impacto que pueden producir los cambios a nivel organizativo.
- Asegurar que los clientes, usuarios finales, desarrolladores y otros involucrados tengan una visión común de la organización.
- Obtener los requisitos del sistema software.
- Entender como el sistema software se ajusta a la organización. (9)

Técnicas utilizadas para comprender el negocio.

Para lograr una mejor comprensión de los procesos se utilizaron técnicas, con las cuales fue posible obtener información consistente sobre el negocio en cuestión y así delimitar los objetivos de la solución buscada.

Entrevistas: Se realizaron varias entrevistas con el Fiscal principal del proceso para tomar conocimiento del problema y comprender el funcionamiento actual de los procesos enmarcados en el negocio.

Tormentas de ideas: Se realizaron talleres con especialistas de la FGR, analistas del proyecto para obtener una visión general de la recepción de documentos en el PDC.

Análisis de documentación: Se realizó un estudio de las resoluciones, leyes y normas de la FGR relacionadas con el tema, para determinar las políticas y condiciones que se deben cumplir para la gestión y control de documentos para el proceso Civil y Familia.

Mediante la realización de entrevistas al Lic. Emilio Escalona Osorio, fiscal a cargo del proceso Civil y Familia del área Protección a los Derechos Ciudadanos de la Fiscalía General de la República, y las visitas realizadas a la FGR para observar cómo se realiza el proceso, fueron identificadas las actividades del negocio, lo que permitió el entendimiento del mismo. Conocer que los procesos Civil y Familia comprenden el conjunto de normas jurídicas y principios que regulan las relaciones personales o patrimoniales entre personas privadas o públicas, tanto físicas como jurídicas, de carácter privado y público, siempre que actúen desprovistas de imperio. Además de identificar los 5 subprocesos en que se encuentra dividido el proceso Civil y Familia, cada uno encargado de un problema en específico. Estos son:

Jurisdicción Voluntaria: Asuntos que son por regla general de carácter constitutivo, a través de los cuales se crean, modifican o suprimen, según los casos previstos, estados o relaciones jurídicas civiles o de familia, en los cuales no hay litigio.

Asuntos Notariales: Son los que se reciben del notariado para su dictamen y otorgamiento de escrituras en los que participa el fiscal representando menores o incapaces.

Revisión: Es la rescisión de una sentencia firme dictada en otro proceso, por la existencia de causas que la hacen justa.

Apelación: Presentar un escrito donde las partes manifiestan que está en desacuerdo con una sentencia o auto definitivo emitido por el juez.

Casación: Ver cuestiones de derecho y no de hecho, que responde al propósito de mantener la correcta observancia de la ley y cumple su cometido al revisar el juicio de derecho que contiene la sentencia o el auto impugnados.

Con la descripción del mapa general de procesos se conoce la integración entre los subprocessos, en la figura 2 podemos ver como se relacionan los subprocessos de Civil y Familia.

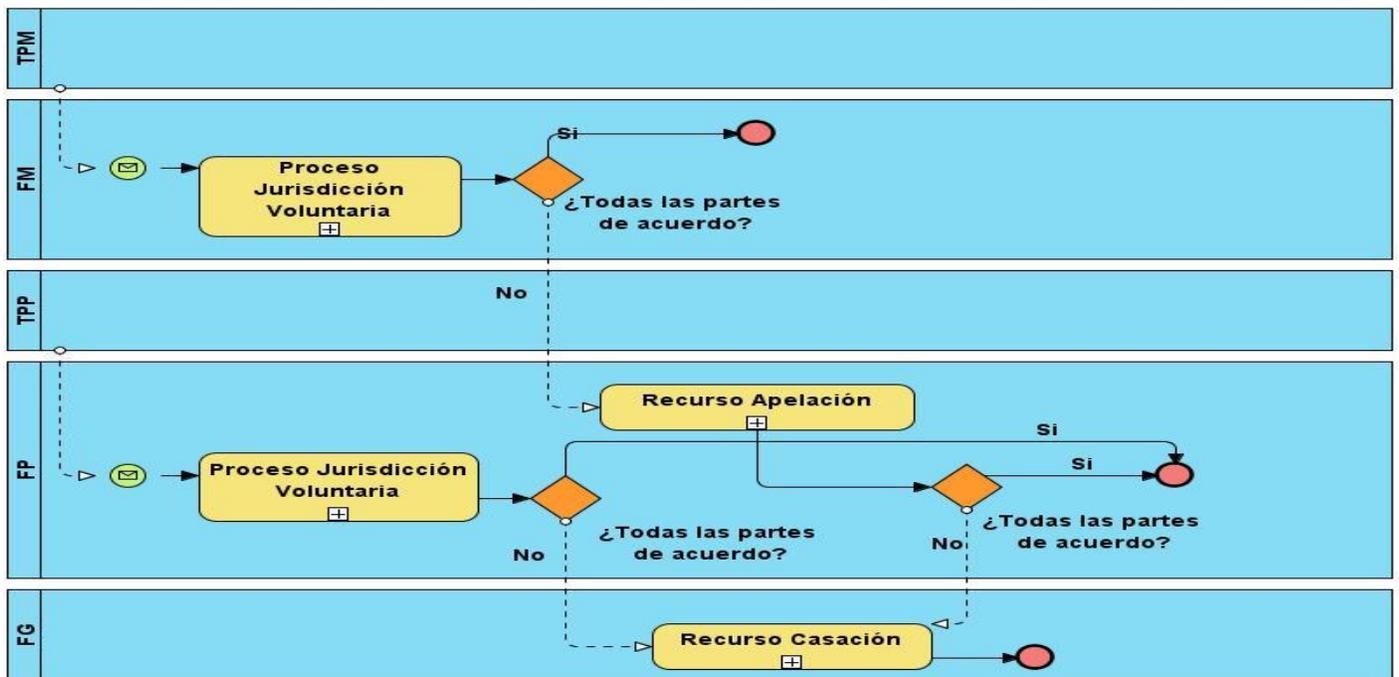


Figura 2: Mapa de Procesos.

Con la descripción de los subprocessos de negocio se logra un mejor entendimiento de los procesos a realizar en la gestión de los procesos en la FGR, a través del flujo básico y alterno de las actividades. A continuación en la figura 3, aparece la descripción del subprocesso de Revisión. Se debe conocer que las actividades en naranja son las que se van a informatizar. En la tabla 3, se explican el flujo de actividades del subprocesso de Revisión, conociendo que se hace en cada una de ellas y cuáles son los documentos que se generan. Para más información de los diagramas y descripciones del negocio ver documento 0128_Descripción de procesos de negocio y Anexos 2 y 3.

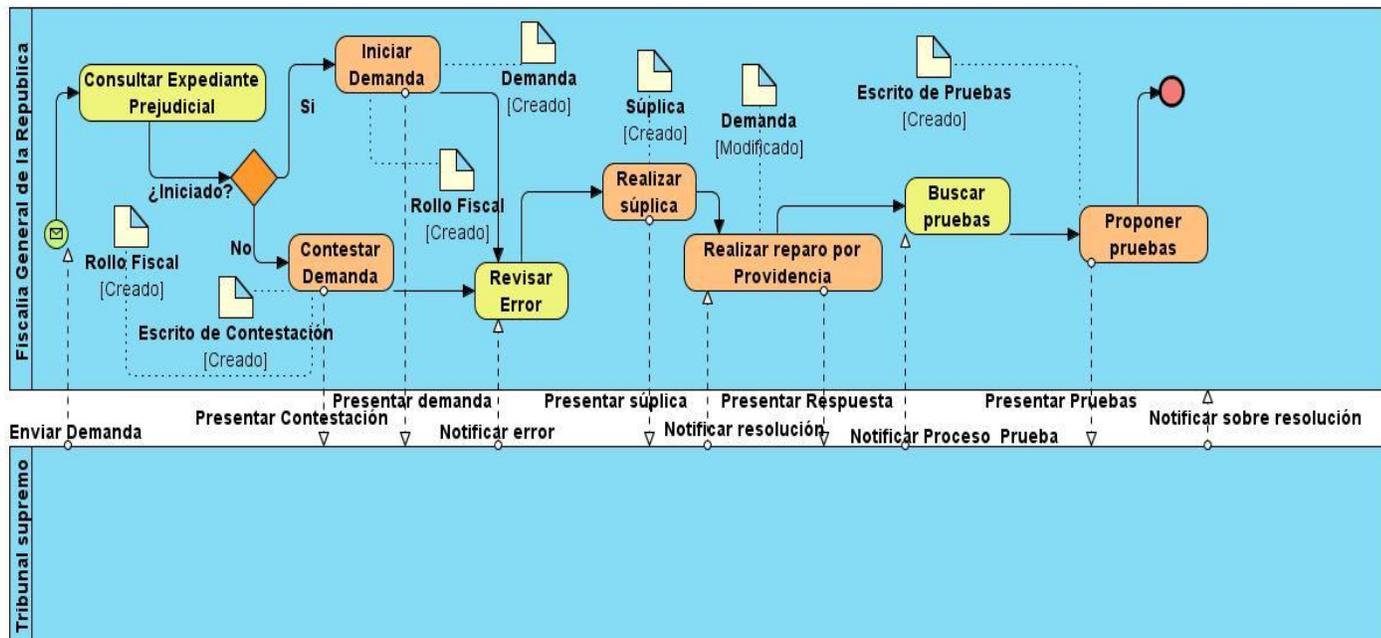


Figura 3: Proceso de Revisión.

Objetivo	Es la rescisión de una sentencia firme dictada en otro proceso, por la existencia de causas que la hacen justa.
Evento(s) que lo genera(n)	El Tribunal Supremo notifica sobre un nuevo proceso a la Fiscalía General o esta promueve la Revisión.
Pre condiciones	Se ha desarrollado un proceso de Revisión
Marco legal	Ley No.7 Ley de procedimiento civil, administrativo, laboral y económico. Ley No.50 de las Notarías Estatales y su reglamento. Ley No 1289 Código de familia. Ley no.59 Código Civil. Ley No.51 Registro del estado Civil.
Clientes internos	N/A
Clientes externos	Tribunal Supremo

Entradas	Expediente prejudicial o Demanda.
Flujo de eventos	
Flujo básico Revisión	
1. Consultar Expediente Prejudicial	El Fiscal va a la mesa de negociado en el tribunal sobre notificación y se estudia el expediente prejudicial. La revisión puede llegar por dos formas: <ul style="list-style-type: none"> • Por notificación de un emplazamiento • Por una persona que pide una revisión en la fiscalía (Flujo Alterno 1a)
2. Contestar a la demanda	El fiscal primero Radica el Rollo Fiscal y después de haber estudiado el caso y la demanda crear el escrito de Contestación y se lo presenta al tribunal.
3. Revisar error	Si la demanda tiene algún error el tribunal la devuelve y el fiscal usa su recurso de súplica para tratar de hacerse entender.
4. Realizar súplica	El fiscal crea el escrito de súplica y se lo presenta al tribunal.
5. Realizar reparo por Providencia	El tribunal estudia la súplica y da su criterio, el fiscal modifica su demanda y la vuelve a presentar, de persistir el error se vuelve al flujo alternativo 2 al paso 2. De estar todo bien se vuelve al paso 3 del flujo básico.
6. Buscar pruebas	El tribunal señala la práctica de pruebas y el fiscal se da a la tarea de buscarlas.
7. Proponer pruebas	Se Crea el escrito de proposición de pruebas y se presenta ante el tribunal y se espera que el tribunal dicte providencia conclusa para sentencia y se notifique la sentencia
Terminar	Se termina el proceso
Pos-condiciones	
1. Rollo Fiscal Creado	
2. Escrito de pruebas Creado y enviado al tribunal	
3. Escrito de contestación Creado y enviado al tribunal	
Salidas	
4. Rollo Fiscal	
5. Escrito de pruebas	
6. Escrito de contestación	

Flujos alternos

1.a Por una persona que pide una revisión en la fiscalía para iniciar un proceso de Revisión

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Iniciar Demanda | El fiscal elabora la demanda solicitando sea atendido en proceso de revisión. Además de radical del Rollo Fiscal y presenta la demanda al tribunal. Continúa en el paso 3 del flujo básico. |
|--------------------|---|

Tabla 3: Descripción del proceso Revisión.

En la tabla 4 se puede apreciar la relación que existe entre los actores por cada proceso y los respectivos documentos con los cuales el interactúa, para tener una mejor idea, de quienes son los encargados de interactuar con la documentación en cada momento.

Subproceso	Actor	Documentos
Recurso Apelación	Fiscal Municipal	Rollo Fiscal de Apelación Municipal
		Recurso de Apelación
	Fiscal Provincial	Rollo Fiscal de Apelación Provincial
		Escrito de Personería como no recurrente en recurso de Apelación.
		Escrito de Personería sosteniendo recurso de Apelación del fiscal.
Solicitud de Vista		
Recurso Casación	Fiscal Provincial	Rollo Fiscal de Casación Municipal
		Recurso de Casación
	Fiscal General	Rollo Fiscal de Casación Provincial
		Escrito de Personería en Recurso de Casación del fiscal sosteniendo ,ampliando y agregando un nuevo motivo
		Escrito de Personería en Recurso de Casación como no recurrente
Escrito de Personería en recurso de Casación		

		sosteniendo recurso del propio Fiscal
		Solicitud de vista
Notarial	Fiscal Municipal o Provincial	Rollo Notarial por dictamen del fiscal.
		Rollo Notarial por representación del fiscal.
		Escrito Dictamen en la función Notarial
Jurisdicción Voluntaria	Fiscal Municipal o Provincial	Rollo de Jurisdicción Voluntaria
		Dictamen Jurisdicción Voluntaria
		Escrito del fiscal promoviendo tutela de incapaz en la jurisdicción voluntaria
		Escrito del fiscal promoviendo tutela de menor de edad en la jurisdicción voluntaria
Revisión	Fiscal General	Rollo de Revisión
		Escrito demanda de Revisión
		Escrito contestando demanda de revisión.
		Escrito de Propuesta de pruebas
		Escrito de súplica

Tabla 4: Relación entre subprocesos, actor y documentos.

2.3 Modelo Conceptual.

Al terminar la realización de los diagramas del proceso de negocio y guiados por el procedimiento que se describe en el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF, fue confeccionado el modelo conceptual que se muestra en la Figura 4 donde se evidencian las relaciones existentes entre las entidades del negocio. En el documento 0127_Modelo conceptual se pueden observar las descripciones de cada una de las entidades representadas. Este modelo sirve como entrada para desarrollar el modelo de datos en disciplinas posteriores.

Figura 4: Modelo Conceptual del proceso Civil y Familia

2.4 Validaciones del Negocio

Para la validación del modelado del negocio se utilizó la RTF (Revisión Técnica Formal) como técnica para garantizar la calidad del desarrollo de la disciplina.

Se realizaron reuniones del personal técnico con el objetivo de descubrir posibles problemas o errores en los MPN y la documentación correspondiente. Se encontraron algunos errores de conexión entre procesos en los diagramas y problemas de concordancia en las descripciones, estos errores fueron arreglados satisfactoriamente durante las revisiones, obteniéndose como resultado artefactos con la calidad requerida.

Al concluir la disciplina Modelado del Negocio se hizo la revisión de cada uno de los MPN por parte del cliente, en este caso el fiscal asignado por la Dirección PDC, Emilio Escalona Osorio. A partir de la revisión se corrigieron algunos errores puntuales y fue validado por parte del cliente cada uno de los MPN. Como resultado de esto, se firmó la carta de aceptación del negocio, demostrando la conformidad del fiscal con el Modelo del negocio realizado. Ver Anexo 1.

2.5 Conclusiones parciales.

Terminada la disciplina Modelado de Negocio se arribó a las siguientes conclusiones. Los modelos desarrollados en Visual Paradigm utilizando BPMN como lenguaje de modelado, propiciaron un mayor entendimiento entre los involucrados ya que fue modelado el negocio identificando un total de 39 actividades de las cuales se van a informatizar el 74.35%. El proceso identificado fue dividido en 5 subprocesos obteniéndose un promedio de 7,8 actividades por cada uno de ellos. El modelo de negocio realizado fue aceptado en su totalidad por el fiscal responsable del proceso.

CAPÍTULO 3: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.

3.1 Introducción.

Este capítulo está dedicado a la disciplina de Requerimientos. El objetivo es lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de proyecto con el fin de llegar a un entendimiento de lo que hay que hacer. A partir de los resultados obtenidos en el capítulo anterior se desarrollan los artefactos correspondientes a este flujo de trabajo de acuerdo con el procedimiento que se describe en el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF como son: Especificación de Requisitos de Software y Especificación de Casos de Uso; los cuales se validan a partir de los Prototipos no funcionales de interfaz de usuario y métricas.

3.2 Ingeniería de Requisitos.

La captura de requisitos es la actividad mediante la cual el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema. El proceso de captura de requisitos puede resultar complejo, por tal razón la Ingeniería de Requisitos ha desarrollado técnicas que permiten hacer este proceso de una forma más eficiente y precisa. (17)

A continuación se presentan las técnicas utilizadas para la captura de requisitos en el trabajo a realizar:

- **Entrevistas:** Es muy aceptada y permite acercarse al problema de una manera natural, los desarrolladores pueden interpretar ampliamente las necesidades del usuario. Es una técnica complicada pues depende de la habilidad del entrevistador, ya que es determinante seleccionar bien a los entrevistados para obtener la mayor cantidad de información importante en un período de tiempo limitado. (16)
- **Tormentas de ideas:** Es una técnica grupal y consiste en la simple acumulación de ideas sin detenerse en el análisis del valor de las mismas, es muy fácil de realizar a diferencia de otras técnicas. Es más usada en encuentros iniciales pues solo evidencia una perspectiva general de las necesidades del sistema, no los detalles concretos. (16)
- **Observación:** Es utilizada para capturar visualmente y registrar por escrito el desenvolvimiento de las actividades habituales, es tomada en cuenta cuando el experto no sabe explicar una tarea, los analistas no los entienden o es omitido algo que para él es obvio. (16)

- **Sistemas existentes:** Esta técnica consiste en analizar distintos sistemas ya desarrollados que estén relacionados con el sistema a ser construido. Por un lado, podemos analizar las interfaces de usuario, observando el tipo de información que se maneja y cómo es manejada, por otro lado, también es útil analizar las distintas salidas que los sistemas producen (listados, consultas, etc.), porque siempre pueden surgir nuevas ideas sobre la base de estas. (16)
- **Mapas conceptuales:** Son grafos en los que los vértices representan conceptos y las aristas representan posibles relaciones entre dichos conceptos. Estos grafos de relaciones se desarrollan con el usuario y sirven para aclarar los conceptos relacionados con el sistema a desarrollar. Esta es una técnica muy usada en el levantamiento de requisitos, dada la facilidad de entendimiento que provee para los implicados. Es recomendable que en este sentido el equipo de desarrollo elabore el mapa conceptual basado en el lenguaje del usuario. No obstante, es propicio que se acompañe de una descripción textual pues en casos complejos puede llegar a ser un tanto ambiguo. (16)

La aplicación de estas técnicas permitió definir los requisitos funcionales del sistema relacionados con los procesos correspondientes a Civil y Familia.

3.3 Requisitos Identificados

La IEEE define un requisito como:

1. Una condición o capacidad necesaria para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad dada en los puntos 1 o 2. (14)

Requisitos funcionales

Definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones. Además, son independientes de las tecnologías usadas por el producto.

A continuación se enumeran los requisitos funcionales del proceso Civil y Familia:

- RF_PDC_CF_1: Buscar Rollo
- RF_PDC_CF_2: Crear Rollo Fiscal de Apelación
- RF_PDC_CF_3: Crear recurso de Apelación
- RF_PDC_CF_4: Crear Escrito de Personería como no recurrente en recurso de Apelación
- RF_PDC_CF_5: Crear Escrito de Personería sosteniendo recurso de Apelación del fiscal
- RF_PDC_CF_6: Modificar el Rollo del recurso de Apelación
- RF_PDC_CF_7: Crear Rollo del recurso de Casación
- RF_PDC_CF_8: Crear recurso de Casación
- RF_PDC_CF_9: Modificar Rollo del recurso de Casación
- RF_PDC_CF_10: Crear Escrito de Personería del fiscal sosteniendo, ampliando y agregando un nuevo motivo
- RF_PDC_CF_11: Crear Escrito de Personería en recurso de Casación como no recurrente
- RF_PDC_CF_12: Crear Escrito de Personería en recurso de Casación sosteniendo recurso del propio Fiscal
- RF_PDC_CF_13: Crear Rollo de Jurisdicción Voluntaria
- RF_PDC_CF_14: Modificar Rollo de Jurisdicción Voluntaria
- RF_PDC_CF_15: Crear Dictamen Jurisdicción Voluntaria
- RF_PDC_CF_16: Crear Escrito del fiscal promoviendo tutela de incapaz en la Jurisdicción Voluntaria
- RF_PDC_CF_17: Escrito del fiscal promoviendo tutela de menor de edad en la Jurisdicción Voluntaria
- RF_PDC_CF_18: Crear Rollo Notarial por Dictamen del fiscal.
- RF_PDC_CF_19: Modificar Rollo Notarial por Dictamen del fiscal.
- RF_PDC_CF_20: Crear Rollo Notarial por presentación del fiscal.
- RF_PDC_CF_21: Modificar Rollo Notarial por presentación del fiscal.
- RF_PDC_CF_22: Crear Escrito Dictamen en la función Notarial
- RF_PDC_CF_23: Crear Rollo de Revisión

- RF_PDC_CF_24: Modificar Rollo de Revisión
- RF_PDC_CF_25: Crear escrito Demanda de Revisión
- RF_PDC_CF_26: Crear escrito Contestando Demanda de Revisión.
- RF_PDC_CF_27: Crear Propuesta de Pruebas
- RF_PDC_CF_28: Crear Súplica
- RF_PDC_CF_29: Crear Solicitud de Vista

Especificación de Requisitos de Software.

Para la especificación de los requisitos se decide mostrar la tabla 5 correspondiente a la creación del Rollo Fiscal de Asunto Notarial por representación del fiscal. Se muestra además su prototipo de interfaz de usuario. La especificación de cada requisito puede ser consultada en el documento 0113_ *Especificación de Requisitos de Software*.

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF_PDC_CF_2	Crear Rollo de Notarial por representación del Fiscal.	Se Crear Rollo de Notarial por representación del Fiscal.	Alta	Alta
	Prototipo			



Protección a los Derechos del Ciudadano

⌂ 🔍 🔧 📧

FISCALÍA GENERAL DE LA REPUBLICA DE CUBA
TRAZA
Bienvenida al Usuario / Salir

ESFERAS DE TRABAJO
PERFIL
HERRAMIENTAS

Rollo de Notarial por Representación del Fiscal



No. Rollo:

Fiscalía Municipal de:

Tipo de acto jurídico: Para representar a:

Fecha de Formalización del acto: No. y año de la Escritura

Notario: Fiscal que participa:

OBSERVACIONES

se consignará si el fiscal no acepta firmar la escritura notarial por algún motivo, o si pone objeción y luego de corregida acepta firmarla y asiste al acto.

DOCUMENTOS

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
No. Rollo	Integer	Admite solo caracteres numéricos.
Fiscalía Municipal de	Varchar	Admite caracteres alfabéticos y numéricos.
Tipo de acto jurídico	Varchar	Admite caracteres alfabéticos y numéricos.
Para representar a menor de edad	No aplica	No aplica
Fecha de Formalización del acto	Date	Admite solo caracteres numéricos.
No	Integer	Admite solo caracteres numéricos.
Año	Integer	Admite solo caracteres numéricos.

Notario	Varchar	Admite solo caracteres alfabéticos.
Fiscal que participa	Varchar	Admite solo caracteres alfabéticos.
Observaciones	Varchar	Admite caracteres alfabéticos y numéricos.
Documentos	No aplica	No aplica

Tabla 5: Especificación de Requisitos Crear Rollo de Asunto Notarial por representación del fiscal.

Una vez terminado de identificar y especificar cada uno de los requisitos funcionales del proceso Civil y Familia se validan, paso que se explicará al final del capítulo. Una vez validados se puede pasar a construir el diagrama de casos de uso que se expone a continuación.

3.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema.

Los Casos de Uso son una forma visual de representar la funcionalidad del sistema desde el punto de vista del usuario, es decir, describen un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

A continuación se muestra la figura 5 correspondiente al diagrama de Casos de Uso del sistema correspondiente al proceso Civil y Familia el cual incluye 18 casos de uso identificados a partir de los requisitos especificados.

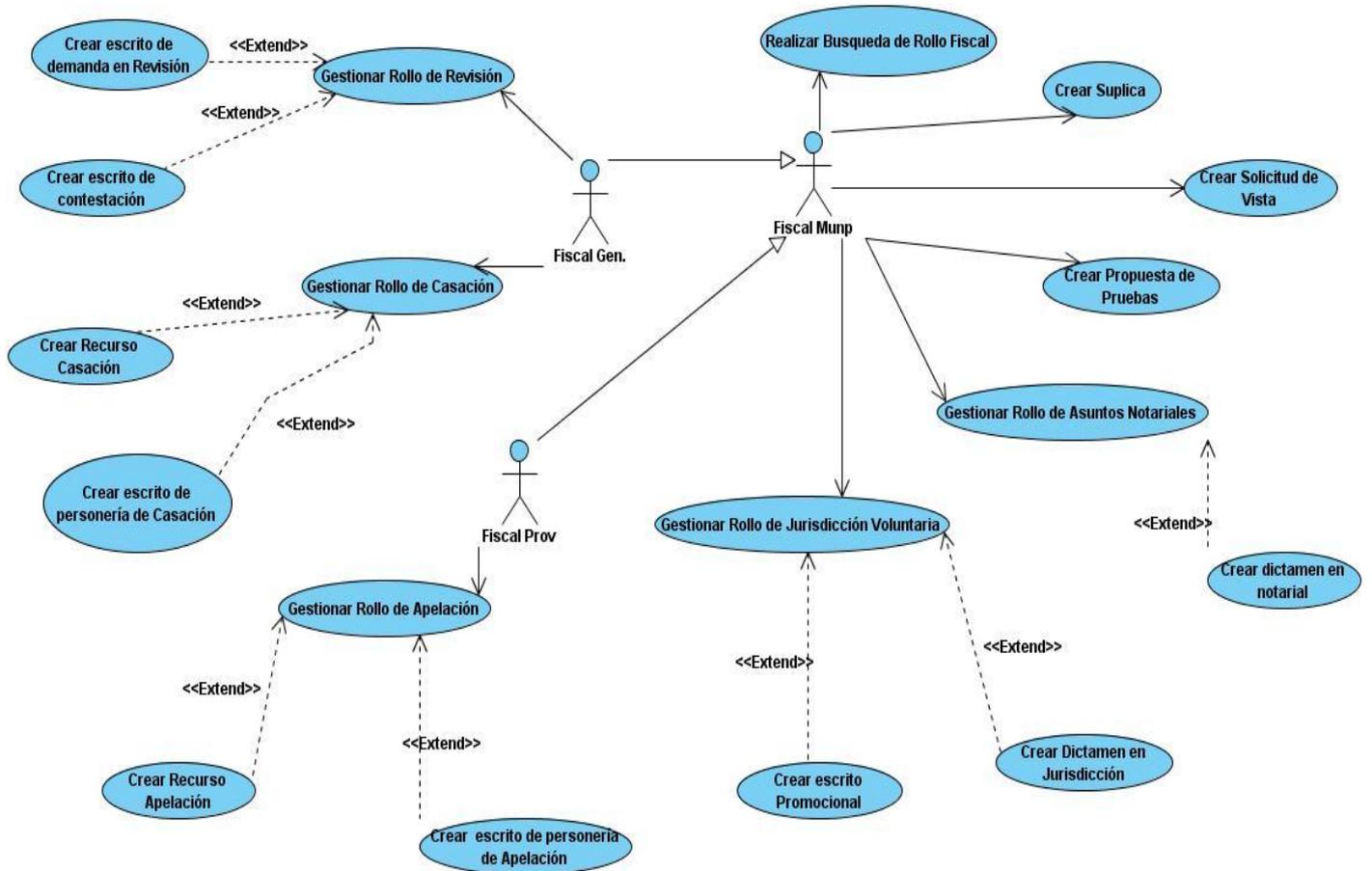


Figura 5: Diagrama de casos de uso del sistema del proceso Civil y Familia.

En el diagrama de casos de uso se tuvieron en cuenta los siguientes patrones:

CRUD: Este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual. Este patrón consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples. (33)

Roles común: Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del caso de uso, sólo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso.

En el diagrama de casos de uso se utiliza este patrón en la interacción de los fiscales con los casos de uso con los cuales guardan relación.

Los 18 casos de uso fueron descritos detalladamente, en la Tabla 6 se puede observar la descripción del caso de uso Crear Escrito Contestando Demanda en Revisión.

Objetivo	Crear Contestación de Dictamen en Revisión
Actores	Fiscal
Resumen	El CU comienza cuando el fiscal accede a la opción crear dictamen y termina cuando se llenan y se guardan los datos para crear el dictamen.
Complejidad	Alta
Prioridad	Crítico
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe estar correctamente instalado. • El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Poscondiciones	Se ha creado un dictamen

Flujo de eventos

Flujo básico Crear Dictamen

	Actor	Sistema
1.	Accede a la opción Crear contestación de dictamen en revisión	<p>Muestra la interfaz correspondiente a esta opción solicitando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No Rollo • Revisión civil número • Año • Número • Establecido por • Representación de • Número • De fecha • Dictada por la • En proceso • PRIMERO • SEGUNDO • Contestada la demanda • Como • Sentencia declarando • Fecha <p>Opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vista previa • Imprimir • Guardar • Cancelar
2.	Llena los datos y selecciona la opción	3.1 Verifica que los datos introducidos sean correctos.

	Guardar.	<p>3.2 Registra los datos.</p> <p>3.3 Muestra en la interfaz el siguiente mensaje: "Sus datos se han guardado correctamente."</p>
4		Termina el caso de uso.

Prototipo de interfaz de usuario

 **Sus datos se han guardado correctamente.**



**FISCALÍA GENERAL
DE LA REPÚBLICA DE CUBA**

Protección a los Derechos del Ciudadano



TRAZA
Bienvenida al Usuario / Salir

ESFERAS DE TRABAJO
PERFIL
HERRAMIENTAS

Escrito del fiscal contestando demanda de revisión civil



República de Cuba
Fiscalía General de la República

Rollo Fiscal No:
 Revisión Civil No:
 Año:

A LA SALA DE LO CIVIL Y DE LO ADMINISTRATIVO DEL TRIBUNAL SUPREMO POPULAR

El FISCAL; emplazado como ha sido en los autos del expediente de revisión civil número del que se ha establecido por a nombre y representación de de fecha de fecha 07/14/2007, contra la sentencia número de fecha 07/14/2007, dictada por la en proceso ; comparece y como mejor proceda en derecho, dice:

HECHOS

PRIMERO:

SEGUNDO:

POR TANTO

A LA SALA DE CIVIL SE INTERESA: Que habiendo por presentado este escrito, con sus correspondientes copias; se sirva, tener al Fiscal por personado y por contestada la demanda, así como, y previos los tramites que encarga la Ley, se dicte sentencia declarando la demanda interesando Proceso de Revisión, con los demás pronunciamientos que procedan en la realización de la justicia.

La Habana, de fecha 07/14/2007, "Año 53 de la Revolución".

Flujos alternos		
2a. El actor selecciona la opción Cancelar		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción cancelar	Muestra la interfaz principal
2b. El actor selecciona la opción Vista Previa		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción vista previa	Muestra el documento de escrito con los datos completos.
2c. El actor selecciona la opción Imprimir		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Imprimir.	1.1 Muestra una ventana con la opción abrir.
	Selecciona la opción abrir.	2.1 El sistema muestra el documento en formato PDF para que el usuario lo imprima.
2d. El actor selecciona la opción guardar.		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción guardar.	1.1 El sistema guarda los datos.
2e. Los datos introducidos no son correctos		
	Actor	Sistema
1.		1.1 Muestra un mensaje de error en la parte superior informándole al actor que los datos introducidos no son correctos. 1.2 Volver al paso 2 del flujo básico.
		
Requisitos no funcionales		RF_PDC_CF_26: Escrito contestando demanda de revisión.

Tabla 6: Descripción del Caso de Uso Crear Contestación de Dictamen en Revisión.

Requisitos no funcionales

Se especifican las propiedades del sistema que tienen que ver con las características no funcionales como son rendimiento, velocidad, uso de memoria, plataforma, fiabilidad, entre otros. (27)

Los requisitos no funcionales obtenidos fueron agrupados de la siguiente manera: 6 de usabilidad, 6 de fiabilidad, 2 de eficiencia, 9 de soporte, 9 de interfaz de usuario, además de hardware 6 de cliente y 7 de servidores, de software 1 de cliente y 3 de servidores, por último 1 de requisitos legales de derecho de autor. Para un total de 50 requisitos no funcionales.

3.5 Matriz de trazabilidad de los Requisitos Funcionales contra Casos de Uso.

La matriz de trazabilidad de los Requisitos Funcionales vs Casos de Uso se realizó para confirmar que cada uno de los requisitos funcionales identificados están contenidos en al menos un caso de uso, para esto se tomó como referencia los artefactos Especificación de requisitos y Especificación de casos de uso, además esta matriz es muy efectiva en el caso de que ocurra un cambio en uno de los requisitos saber a cuales Caso de usos afecta.

En la tabla 7 se muestra la matriz de trazabilidad correspondiente al módulo Civil y Familia. En la misma las filas representan la lista de requisitos mientras que las columnas representan los Casos de usos.

A continuación se listan los 18 casos de uso representados en la matriz:

1	Realizar Buscar de Rollo Fiscal	11	Crear escrito de Personería de Apelación
2	Crear Suplica	12	Crear recurso Apelación
3	Crear Solicitud de Vista	13	Gestionar Rollo de Casación
4	Crear Propuesta de Prueba	14	Crear Recurso Casación.
5	Gestionar Rollo de Asunto Notarial	15	Crear Escrito de Personería de Casación
6	Crear escrito de dictamen en Notarial	16	Gestionar Rollo de Revisión
7	Gestionar Rollo de Jurisdicción Voluntaria	17	Crear Escrito de contestación
8	Crear dictamen en Jurisdicción	18	Crear Escrito de demanda en revisión
9	Crear Escrito Promocional		
10	Gestionar Rollo de Apelación		

Casos de Usos

Requisitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RF_PDC_CF_1	x																	
RF_PDC_CF_2										x								
RF_PDC_CF_3												x						
RF_PDC_CF_4											x							
RF_PDC_CF_5											x							
RF_PDC_CF_6										x								
RF_PDC_CF_7													x					
RF_PDC_CF_8														x				
RF_PDC_CF_9													x					
RF_PDC_CF_10															x			
RF_PDC_CF_11															x			
RF_PDC_CF_12															x			
RF_PDC_CF_13								x										
RF_PDC_CF_14								x										
RF_PDC_CF_15									x									
RF_PDC_CF_16										x								
RF_PDC_CF_17										x								
RF_PDC_CF_18					x													
RF_PDC_CF_19					x													
RF_PDC_CF_20					x													
RF_PDC_CF_21					x													
RF_PDC_CF_22						x												
RF_PDC_CF_23																x		
RF_PDC_CF_24																x		
RF_PDC_CF_25																		x
RF_PDC_CF_26																	x	
RF_PDC_CF_27				x														
RF_PDC_CF_28		x																
RF_PDC_CF_29			x															

Tabla 7: Matriz de trazabilidad, de requisitos con Caso de Uso que se asocia.

3.6 Validación de los Requisitos.

Durante el desarrollo de la disciplina de Requerimientos se realizaron revisiones de los mismos con el fiscal asignado por la Dirección PDC para dicha tarea, Emilio Escalona Osorio. A partir de las revisiones se corrigieron los errores puntuales que se iban detectando y, finalmente, fueron validado por parte del cliente los requisitos funcionales correspondientes al proceso Civil y Familia. Además de estar conforme con los prototipos del sistema.

Prototipos.

Un prototipo es una versión inicial de un sistema de software que se utiliza para demostrar los conceptos, probar las opciones de diseño y entender mejor el problema y su solución. Además, un prototipo favorece la comunicación entre clientes y desarrolladores, puede revelar errores u omisiones en los requisitos propuestos y brinda una primera visión del producto. (32)

En la figura 6 se muestra el prototipo de IU (Interfaz de Usuario) correspondiente al requisito Rollo de Asunto Notarial por dictamen, en el cual se registran los datos necesarios.

El prototipo de interfaz de usuario muestra una ventana de navegador con el título "Protección a los Derechos del Ciudadano". En la parte superior izquierda, se encuentra el logo de la "FISCALÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA". A la derecha del título, hay botones de navegación (atrás, adelante, inicio, recargar, cerrar). Debajo del título, hay una barra de navegación con "TRAZA" seleccionado y "ESFERAS DE TRABAJO", "PERFIL", "HERRAMIENTAS". A la derecha de esta barra, dice "Bienvenida al Usuario / Salir".

El contenido principal de la ventana es un formulario con el título "Rollo Notarial por Dictamen del Fiscal". En la parte superior izquierda del formulario, hay el logo de la "República de Cuba" y el texto "Fiscalía General de la República". A la derecha, hay un campo de texto "No del Rollo:".

El formulario contiene los siguientes campos:

- Fiscalía Municipal de:
- Tipo asunto:
- Fecha de recibido el expediente: (con un icono de calendario y un número 1 amarillo)
- Fecha del dictamen del Fiscal: (con un icono de calendario y un número 2 amarillo)
- Contenido del dictamen:
- Notario:
- Nombre del Fiscal:

Debajo de estos campos, hay una sección "OBSERVACIONES" con un área de texto grande y una barra de desplazamiento. Debajo de eso, hay una sección "DOCUMENTOS" con un área de texto grande y una barra de desplazamiento. En la parte inferior de esta sección, hay dos botones: "Agregar" y "Eliminar".

En la parte inferior de la ventana, hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

Figura 6: Prototipo de interfaz de usuario Rollo de Asunto Notarial por Dictamen.

Las métricas que se utilizaron para la validación de los requisitos fueron las siguientes:

Estabilidad de los Requisitos

El cálculo de la estabilidad de los requisitos como métrica de validación permite tener una medida de este parámetro y asegurar su adecuación antes de pasar a la próxima disciplina.

La estabilidad de los requisitos se calcula como: **ETR = [(RT – RM) / RT] * 100**

Dónde:

- ETR: valor de la estabilidad de los requisitos.
- RT: total de requisitos definidos.
- RM: número de requisitos modificados, que se obtienen como la sumatoria de los requisitos insertados, modificados y eliminados.

Inicialmente se identificaron 29 requisitos funcionales (RT), dentro de los cuales 7 constituían requisitos modificados, específicamente modificados (RM). La fórmula finalmente quedaría:

$$\text{ETR} = [(29 - 7) / 29] * 100 = 22 / 29 * 100 = 75.86$$

El valor de ETR mostró que los requisitos no se habían comportado lo suficientemente estables debido a que se realizaron algunos cambios con respecto al inicio de la disciplina. Luego de estos cambios fueron validados los requisitos por parte del cliente y no sufrieron más cambios, obteniéndose 100% de estabilidad en los requisitos. Al analizar el resultado final se recomienda dar paso a la próxima disciplina.

Especificidad de los Requisitos

Esta métrica permite tener una medida cuantitativa de la especificidad o falta de ambigüedad en la definición de los requisitos.

La Especificidad de los Requisitos se calcula como: **ER = Nui / Nr**

Dónde:

- ER: grado de especificidad de los requisitos.
- Nui: número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas.
- Nr: cantidad de requisitos en una especificación, que comprende la suma de los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales.

Se identificaron 29 requisitos funcionales y 50 requisitos no funcionales, en total 79 (Nr). Luego de la revisión de los requisitos por parte de los revisores, 77 requisitos tuvieron interpretaciones idénticas (Nui), ya que dos de los requisitos no funcionales

mostraron diferencias en cuanto al entendimiento e interpretación por parte de los revisores. Aplicando la fórmula de especificidad se obtiene el siguiente resultado:

$$ER = 77 / 79 = 0.97$$

El valor de ER mostró que la interpretación de los requisitos por parte de los revisores tiene una aceptable consistencia y que la especificación presentó un grado de ambigüedad ínfimo, por lo que se procede al refinamiento de los requisitos para la eliminación de dichas ambigüedades. Se puede deducir que el entendimiento de los requisitos es adecuado y que se puede proceder a la siguiente disciplina.

En el caso del diagrama de Casos de Uso se tuvo en cuenta para la validación las siguientes propiedades de calidad: Completitud, Consistencia, Correctitud y Complejidad que cuentan con un conjunto de factores. Cada uno de estos factores tendrá asociada una o más métricas, que establecen una medida cuantitativa del grado en que estos indiquen una mala calidad.

A continuación se muestra la tabla que registra los resultados obtenidos:

Atributo.	Factor.	Métrica Asociada.	Valor.
Completitud	Factor 1. ¿Se presenta una descripción resumida de todos los casos de uso?	Métrica 1: Número de casos de uso que no tienen descripción resumida.	Número de casos de uso que no tiene descripción resumida: 0. Se presenta un 100%.
	Factor 2. ¿Están definidos todos los requisitos que justifican la funcionalidad del caso de uso?	Métrica 2: Número de casos de uso que tienen requisitos omitidos.	Número de casos de uso que tienen requisitos omitidos: 0. Se presenta un 100%.
	Factor 3. ¿Todos los casos de uso han sido clasificados de acuerdo con su relevancia en (crítico, secundario, auxiliar, opcional)?	Métrica 6. Número de casos de usos que no han sido clasificados.	Número de casos de uso que no han sido clasificados: 0. Se presenta un 100%.
Consistencia	Factor 4. ¿El nombre dado a los casos de uso es una expresión verbal que describe alguna	Métrica 7: Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto.	Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto: 0. Se presenta un 100%.

	funcionalidad relevante en el contexto del usuario?		
	Factor 5. ¿Está adecuadamente redactado (en el lenguaje del usuario) el flujo de eventos?	Métrica 8 y 9: Grado de adecuación de la descripción del flujo de eventos para un caso de uso.	La descripción se define en el lenguaje del usuario. Se define el responsable de cada acción. Se presenta un 100%.
	Factor 6. ¿La descripción del flujo de eventos se inicia con la descripción de una acción externa originada por un actor o por una condición interna del sistema claramente identificable?	Métrica 10: Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema.	Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema: 0. Se presenta un 100%.
	Factor 7. ¿Existe una adecuada separación entre el flujo básico de eventos y los flujos alternos y/o flujos subordinados?	Métrica 11: Número de casos de uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos.	Número de casos de uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos: 0. Se presenta un 100%.
Correctitud	Factor 8. ¿Representa el caso de uso requisitos comprensibles por el usuario?	Métrica 13: Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario.	Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario: 0. Se presenta un 100%.
	Factor 10. ¿Las interacciones definidas describen la funcionalidad requerida del sistema?	Métrica 14: Número de casos de uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del sistema.	Número de casos de uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del

			sistema: 0. Se presenta un 100%.
Complejidad	Factor 13. ¿Los elementos dentro del diagrama están adecuadamente ubicados de manera que facilitan su interpretación?	Métrica 16: Número de elementos del diagrama que requieren reubicación.	Número de elementos del diagrama que requieren reubicación: 0. Se presenta un 100%.

Tabla 8: Resultados de la validación de los casos de uso.

La aplicación de estas métricas arrojó los siguientes resultados:

- El atributo Completitud se cumplió en un 100% ya que se comprobó que todos los casos de usos relevantes fueron descritos detalladamente.
- El atributo Consistencia se cumplió en un 100% debido a que los casos de uso del sistema describen las interacciones entre el usuario y el sistema.
- El atributo Correctitud se cumplió en un 100% debido a que cada caso de uso fue comprendido por el usuario y ninguno debe ser modificado.
- El atributo Complejidad se cumplió en un 100% debido a que los elementos del diagrama se encuentran ubicados de forma clara y comprensible.

Luego de analizada la tabla 8 que muestra los resultados de la validación de los casos de usos, se puede decir que los resultados demuestra que estos se construyeron con una alta calidad de funcionalidad.

Además de las métricas analizadas anteriormente se utilizo una técnica fundamental para garantizar la calidad del desarrollo de la disciplina:

Revisión Técnica Formal (RTF)

Se realizaron de igual manera que en el modelado del negocio, un grupo de desarrollo hizo un estudio de los artefactos generados, encontrando algunas deficiencias en cuanto a redacción y ortografía, además de algunos mal usos de elementos en los prototipos. Estas deficiencias fueron corregidas y así posteriormente fueron otra vez sometidos a revisión, encontrándose menos deficiencias y en una tercera iteración fueron subsanados todos los errores.

3.7 Conclusiones Parciales

Una vez culminada la disciplina de Requerimientos, aplicando las actividades y técnicas propuestas, se puede concluir lo siguiente. Se logró captar las funcionalidades del proceso Civil y Familia que deben ser implementadas,

identificando de esta manera 29 requisitos funcionales y 50 requisitos no funcionales. Los RF fueron agrupados y se detallaron a través 18 casos de uso del sistema existiendo un promedio de 1,7 RF por caso de uso. Fueron identificados 3 actores que interactuarán con el sistema. Para la validación con el fiscal mediante la aplicación de la técnica prototipos no funcionales de interfaz de usuario fueron diseñados 24 prototipos. Con la utilización de la métrica cálculo de la estabilidad de los requisitos luego de una segunda iteración se demostró que los RF tenían un 100% de estabilidad. El modelo de métricas aplicado para medir la funcionalidad del diagrama de casos de usos permitió conocer que existe un 100% de cumplimientos de los factores que propone.

CAPÍTULO 4: DISEÑO

4.1 Introducción

En el presente capítulo se analizarán los aspectos relacionados con la disciplina Diseño definidos por el procedimiento que se describe en el documento 0208_Proyecto Técnico del SIGEF, aplicado al proceso Civil y Familia, teniendo en cuenta que sólo se realizará el diseño, ya que los requisitos fueron descritos con suficiente claridad y especificidad para continuar directamente al diseño. La disciplina se desarrollará aplicando los principios básicos para diseñar. Se incluyen los diagramas de clases de diseño derivados de dicha disciplina haciendo uso de los patrones adecuados. Además, se realizará la validación de todo el procedimiento utilizando las métricas correspondientes.

4.2 Modelo del Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización de los casos de usos centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizado como una entrada fundamental de las actividades de implementación. (28)

Pressman plantea una serie de principios básicos que se deben tener en cuenta en el momento de diseñar, ellos garantizan el correcto funcionamiento del sistema. (29)

- En el proceso deben tomarse enfoques alternativos.
- El diseño deberá poderse rastrear hasta el modelo de análisis.
- El diseño no deberá inventar nada que ya esté inventado.
- El diseño deberá minimizar la distancia intelectual entre el software y el problema como si de la misma vida real se tratara.
- El diseño deberá presentar uniformidad e integración.
- El diseño deberá estructurarse para admitir cambios.
- El diseño deberá estructurarse para degradarse poco a poco.
- El diseño no es escribir código y escribir código no es diseñar.
- El diseño deberá evaluarse en función de la calidad mientras se va creando, no después de terminado.
- El diseño deberá revisarse para minimizar los errores conceptuales. (29)

Cuando estos principios son aplicados correctamente, entonces el diseño creado muestra los factores de calidad internos y externos. Los factores externos son aquellas propiedades del software que se observan fácilmente: velocidad, fiabilidad, grado de corrección, usabilidad. Los internos son importantes para los ingenieros y personal encargo de realizar el proyecto, conducen a un diseño de alta calidad. Para lograrlos es necesario comprender correctamente los conceptos básicos del diseño. (29)

4.3 Framework definido para el Sistema

En el proyecto SIGEF se seleccionó como framework de desarrollo Symfony por su capacidad para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web. Mediante el uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), el framework separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación. Primeramente se hablara del patrón MVC y después de cómo lo implementa Symfony. El patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura MVC, está formado por 3 niveles:

- **Vista:** La Vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- **Controlador:** El Controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.
- **Modelo:** El Modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.

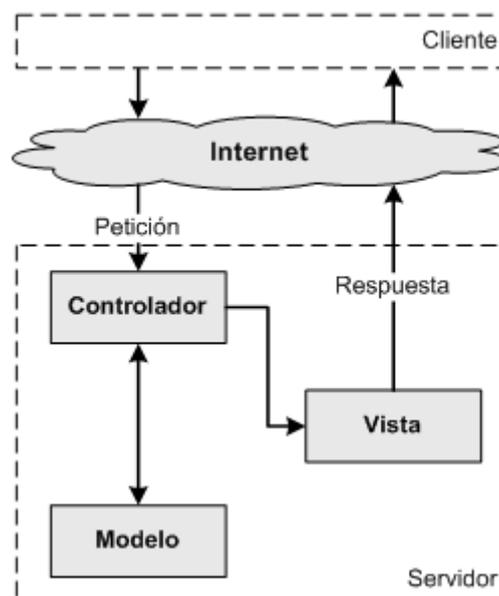


Figura 7: Diagrama del Modelo-Vista-Controlador.

En la Figura 7 se puede apreciar la estructura del MVC sin el uso de Symfony.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación. (34)

Symfony toma lo mejor de la arquitectura MVC y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo. Para la realización de una página web sencilla se necesitan algunos componentes como podemos apreciar en la figura 8, que representa el flujo de trabajo de Symfony, estos componentes son: en la Capa de Vista (Vista, Plantilla, Layout), en la Capa del Controlador (Controlador Frontal, Acción), y en la Capa de Modelo (Abstracción de la base de datos, Acceso a los datos).

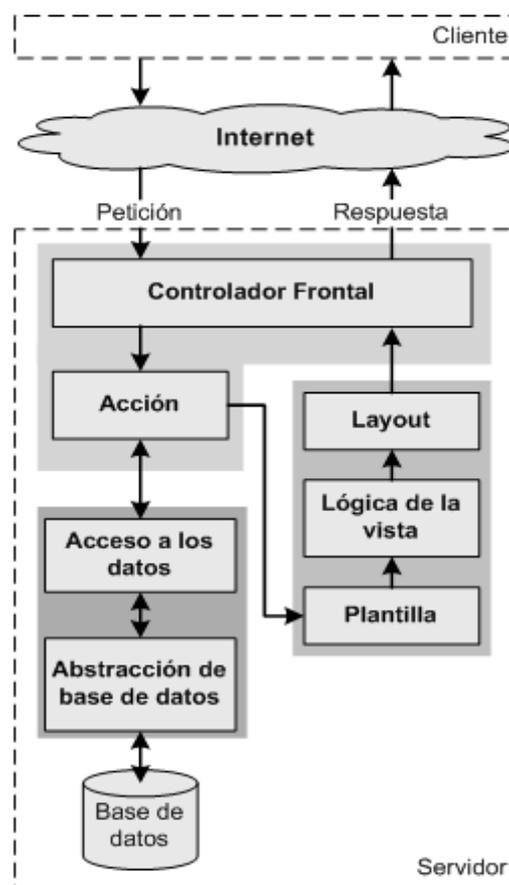


Figura 8: Flujo de trabajo de Symfony.

Cada uno de estos componentes juega un papel importante en la estructura de Symfony. En primer lugar el controlador frontal y el layout son comunes para toda la aplicación, se pueden tener varios pero solo se necesita uno de cada uno. El controlador Frontal no es necesario crear uno, pues el framework lo genera de forma automática. La Capa de Modelo se genera de forma automática también en función de la estructura de datos de la aplicación. La librería Propel genera automáticamente el código necesario para acceder y modificar datos, por lo cual la manipulación de los datos es muy simple. La abstracción de la base de datos es transparente para el programador, esta se realiza mediante PDO (PHP Data Objects), de forma tal que si el gestor de base de datos cambia en algún momento, no habría que cambiar ni una línea de código, solo cambiar un parámetro en el archivo de configuración. Por último, la lógica de la vista se puede transformar en un archivo de configuración sencillo, sin necesidad de programarla. De esta forma Symfony trabaja todo con el Modelo-Vista-Controlador.

Para lograr una mejor organización y especialización de los elementos del diseño se identificaron y definieron los siguientes paquetes generales del diseño, siguiendo el patrón arquitectónico MVC, que es además el que utiliza el framework Symfony.

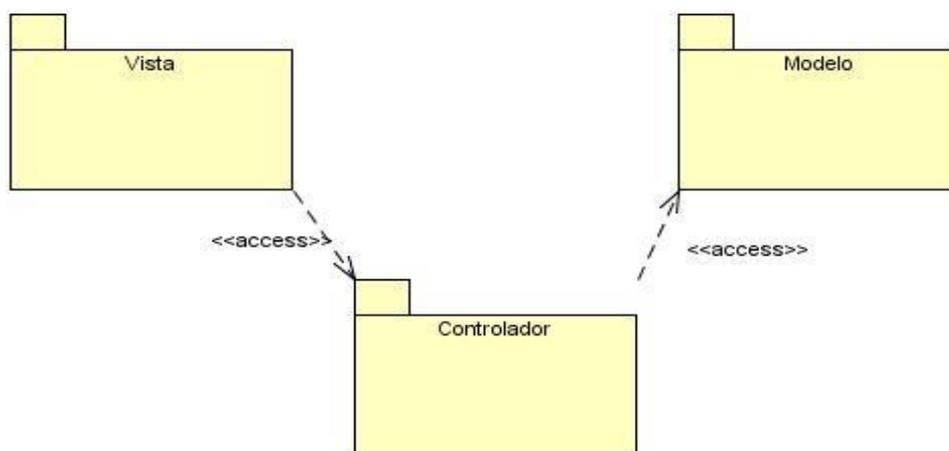


Figura 9: Estructuras de carpetas para Diseñar.

Posteriormente se podrá observar que en cada diagrama de clase del diseño se encuentra representada cada clase dentro del paquete al que pertenece.

4.4 Patrones para el Diseño.

Los patrones de diseño describen formas de solucionar problemas que ocurren de forma frecuente. Es una forma de reutilizar el conocimiento de los expertos en el desarrollo de software. Cada patrón de diseño es una solución a un problema de diseño.

En el Modelo de Diseño se hizo uso de patrones pertenecientes a los GOF (Gang of Four) y a los GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns), para que el diseño tenga un Bajo Acoplamiento, Alta Cohesión y que cada clase experta en algún tipo de información sea la encargada de realizar las operaciones con la misma, logrando con esto un mejor funcionamiento del sistema. (27)

Symfony promueve las buenas prácticas de diseño y programación ya que maneja patrones de diseño como Factory, Abstract Factory, Decorator y Singleton pertenecientes a los patrones GOF y que son muy utilizados por parte de los desarrolladores. (27)

A continuación se describen los patrones GRASP usados, así como los patrones GOF utilizados teniendo en cuenta que Symfony como framework los incluye:

Patrones GOF.

Método de Fábrica (Factory Method):

Tiene como propósito definir una interfaz para la creación de un objeto, pero permitiendo a las subclases decidir de qué clase instanciarlo. (27)

Ventajas:

- Se gana en flexibilidad, pues crear los objetos dentro de una clase con un “Método de Fábrica” es siempre más flexible que hacerlo directamente, debido a que se elimina la necesidad de atar la aplicación a clases de productos concretos.
- Se facilitan futuras ampliaciones, puesto que se ofrece a las subclases la posibilidad de proporcionar una versión extendida de un objeto.
- Se facilita, en cuanto a que se hace natural, la conexión entre jerarquías de clases paralelas, que son aquellas que se generan cuando una clase delega algunas de sus responsabilidades a otra clase. (27)

Fábrica Abstracta (Abstract Factory):

Tiene como propósito proporcionar una interfaz para la creación de familias de objetos interdependientes o interrelacionados, sin especificar sus clases concretas. (27)

Ventajas:

- Se potencia el encapsulamiento, puesto que se logra una separación entre los clientes y las implementaciones.

- Se incrementa la flexibilidad del diseño, resultando fácil cambiar de familia de productos.
- Se refuerza la consistencia, puesto que se restringe el uso a productos de una sola familia cada vez. (27)

Decorador (Decorator):

Tiene como propósito añadir responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente, proporcionando una alternativa flexible a la especialización mediante la herencia, cuando se trata de añadir funcionalidades. (27)

Ventajas:

- Aporta una mayor flexibilidad que la herencia estática, permitiendo, entre otras cosas, añadir una funcionalidad dos o más veces.
- Evita concentrar en lo alto de la jerarquía clases “guiadas por las responsabilidades”, es decir, que pretenden (en vano) satisfacer todas las posibilidades. (27)

Solitario (Singleton):

Tiene como propósito garantizar que una clase tenga una única instancia, proporcionando un punto de acceso global a la misma. (27)

Ventajas:

- Se potencia el encapsulamiento, puesto que se logra una separación entre los clientes y las implementaciones.
- El acceso a la “Instancia Única” está más controlado.
- Se reduce el espacio de nombres (frente al uso de variables globales).
- Permite refinamientos en las operaciones y en la representación.
- Es fácilmente modificable para permitir más de una instancia y, en general, para controlar el número de las mismas (incluso si es variable). (27)

Constructor (Builder):

Separa la construcción de un objeto complejo de su representación, de forma que el mismo proceso de construcción pueda crear diferentes representaciones. (25)

Patrones GRASP.

Bajo Acoplamiento.

El acoplamiento es una medida de la fuerza con que un elemento está conectado, o tiene conocimiento de confía en otros elementos. Un elemento con bajo (o débil) acoplamiento no depende de otros elementos. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, sistemas, etcétera. El patrón Bajo Acoplamiento impulsa la asignación de responsabilidades de manera que su localización no incremente el acoplamiento hasta un nivel que nos lleve a los resultados negativos que puede producir un acoplamiento alto. El Bajo Acoplamiento soporta el diseño de clases que son más independientes, lo que reduce el impacto del cambio. (27)

Problema: ¿Cómo soportar bajas dependencias, bajo impacto del cambio e incremento de la reutilización?

Solución: Asignar una responsabilidad de manera que el acoplamiento permanezca bajo.

Alta Cohesión.

En cuanto al diseño de objetos, la cohesión (o de manera más específica, la cohesión funcional) es una medida de la fuerza con la que se relacionan y del grado de focalización de las responsabilidades de un elemento. Una clase con baja cohesión hace muchas cosas no relacionadas, o hace demasiado trabajo. (27)

Problema: ¿Cómo mantener la complejidad manejable?

Solución: Asignar una responsabilidad de manera que la cohesión permanezca alta.

Experto.

Este patrón se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades. El patrón Experto ofrece una analogía con el mundo real. (27)

Problema: ¿Cuál es el principio fundamental en virtud del cual se asignan las responsabilidades en el diseño orientado a objetos?

Solución: Asignar una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.

4.5 Diagramas de clases del Diseño.

Dada la arquitectura definida para el sistema y el patrón a utilizar, se pasa a modelar todo lo referente a los diagramas de clases del diseño del proceso Civil y Familia.

En la Tabla 9 se muestra la descripción de la clase GestionarRevisiónActions. Las restantes descripciones de clases se pueden encontrar en el documento *Modelo de diseño del Proceso Civil y Familia*.

GestionarRevisiónActions	
Nombre del método	Descripción
executeCrearRevisión()	Permite crear el Rollo de revisión.
executeModificar_Rollo_Revisión()	Permite modificar el documento después de creado.
executeVistaPrevia()	Muestra cómo queda el documento después de ser creado.
executeImprimir()	Permite imprimir el documento.

Tabla 9: Descripción de la Clase: GestionarRevisiónActions.

Confeccionados todos los diagramas de clases, es importante conocer cuales requisitos inciden en cada uno de los mismos por la posibilidad de un posterior cambio en alguno de ellos. Para ello fue confeccionada una matriz de trazabilidad de RF vs diagramas de clases que se muestra en la Tabla 10 para la cual se obtuvo el listado de los diagramas de clases del diseño siguiente:

1	Buscar de Rollo Fiscal	9	Crear Escrito Promocional
2	Crear Suplica	10	Gestionar Rollo de Apelación
3	Crear Solicitud de Vista	11	Crear escrito de Personería de Apelación
4	Crear Propuesta de Prueba	12	Crear recurso Apelación
5	Gestionar Rollo de Asunto Notarial	13	Gestionar Rollo de Casación
6	Crear escrito de dictamen en Notarial	14	Crear Recurso Casación.
7	Gestionar Rollo de Jurisdicción Voluntaria	15	Crear Escrito de Personería de Casación
8	Crear dictamen en Jurisdicción	16	Gestionar Rollo de Revisión

Diagramas de Clases del Diseño

Requisitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RF_PDC_CF_1	x																	
RF_PDC_CF_2										x								
RF_PDC_CF_3												x						
RF_PDC_CF_4											x							
RF_PDC_CF_5											x							
RF_PDC_CF_6										x								
RF_PDC_CF_7													x					
RF_PDC_CF_8														x				
RF_PDC_CF_9													x					
RF_PDC_CF_10															x			
RF_PDC_CF_11															x			
RF_PDC_CF_12															x			
RF_PDC_CF_13							x											
RF_PDC_CF_14							x											
RF_PDC_CF_15								x										
RF_PDC_CF_16									x									
RF_PDC_CF_17									x									
RF_PDC_CF_18					x													
RF_PDC_CF_19					x													
RF_PDC_CF_20					x													
RF_PDC_CF_21					x													
RF_PDC_CF_22						x												
RF_PDC_CF_23																x		
RF_PDC_CF_24																x		
RF_PDC_CF_25																		x
RF_PDC_CF_26																	x	
RF_PDC_CF_27				x														
RF_PDC_CF_28		x																
RF_PDC_CF_29			x															

Tabla 10: Matriz de trazabilidad entre requisitos y Diagrama de Clases del Diseño.

4.6 Validación del Diseño.

Se aplicó la métrica de tamaño de clase y luego de hacer un análisis de cada una de las clases del modelo de diseño se obtuvo la siguiente tabla.

No.	Clases	Cantidad de	Cantidad de Operaciones	Umbrales	Tamaño
-----	--------	-------------	-------------------------	----------	--------

		Atributos			
1.	SP_CF	0	1	1	Pequeña
2.	Buscar_Rollo_FiscaActionsI	0	9	9	Pequeña
3.	Crear_Dictamen_AsuntoNActions	0	3	3	Pequeña
4.	Crear_Dictamen_JurisdicciónVActions	0	3	3	Pequeña
5.	Crear_Escrito_ContestaciónActions	0	3	3	Pequeña
6.	Crear_Escrito_DemandaActions	0	3	3	Pequeña
7.	Crear_Escrito_Personeria_A_Actions	0	3	3	Pequeña
8.	Crear_Escrito_Personeria_C_Actions	0	3	3	Pequeña
9.	Crear_Escrito_PromocionalActions	0	3	3	Pequeña
10.	Crear_Propuesta_PruebasActions	0	3	3	Pequeña
11.	Crear_Recurso_ApelaciónActions	0	3	3	Pequeña
12.	Crear_Recurso_CasaciónActions	0	3	3	Pequeña
13.	Crear_Solicitud_VistaActions	0	3	3	Pequeña
14.	Crear_SúplicaActions	0	3	3	Pequeña
15.	Gestionar_Rollo_ApelaciónActions	0	5	5	Pequeña
16.	Gestionar_Rollo_AsuntoNActions	0	5	5	Pequeña
17.	Gestionar_Rollo_CasaciónActions	0	5	5	Pequeña
18.	Gestionar_Rollo_JurisdicciónVActions	0	5	5	Pequeña
19.	Gestionar_Rollo_RevisiónActions	0	5	5	Pequeña
20.	TBCuadro	5	11	16	Pequeña

21.	Revisión	9	19	27	Media
22.	JurisdicciónV	8	17	25	Media
23.	Casación	8	17	25	Media
24.	Asunto_Notarial	5	11	16	Pequeña
25.	Asunto_Notarial_Dictamen	3	7	10	Pequeña
26.	Asunto_Notarial_Firma	3	7	10	Pequeña
27.	Apelación	9	19	27	Media
28.	Suplica	9	19	27	Media
29.	Solicitud_Vista	9	19	28	Media
30.	Recurso_Casación	27	55	82	Alta
31.	Recurso_Apelación	15	31	46	Alta
32.	Propuesta_Pruebas	11	22	33	Alta
33.	Escrito_Promocional	10	21	31	Alta
34.	Escrito_promocional_Tutela_Menor	9	19	28	Media
35.	Escrito_promocional_Tutela_Incapaz	8	17	25	Media
36.	Escrito_Personeria_Casación	7	15	22	Media
37.	Escrito_Personeria_C_AgregandoM	7	15	22	Media
38.	Escrito_Personeria_C_No_Recurrente	9	19	28	Media
39.	Escrito_Personeria_C_SosteniendoR	1	3	4	Media
40.	Escrito_Personeria_Apelación	5	11	16	Pequeña
41.	Escrito_Personeria_A_No_Recurrente	7	15	22	Media

42.	Escrito_Personeria_A_SosteniendoR	3	7	10	Pequeña
43.	Escrito_Demanda	29	58	87	Alta
44.	Escrito_Contestación	11	22	33	Alta
45.	Dictamen_JurisdicciónV	16	32	48	Alta
46.	Dictamen_AsuntoN	9	19	28	Media

Tabla 11: Resultados de la validación por la métrica tamaño de clase.

Se presentó un total de 46 clases para un promedio de atributos de 5.65 y un promedio de operaciones de 13.34.

De esta forma, el umbral queda con los datos mostrados a continuación:

Umbrales	Clasificación	Cantidad de Clases
≤ 20	Pequeño	25
$>20 \leq 30$	Medio	14
>30	Grande	7

Tabla 12: Resultados de la cantidad de clases de acuerdo a los umbrales.



Figura 11: Gráfica de los resultados de la validación por tamaño de clase.

Luego de analizadas las tablas anteriores se puede llegar a la conclusión de que el tamaño de las clases en el mayor porcentaje es pequeña y mediana, solo en una menor medida es alta. Las clases altas están siendo sometidas a un estudio, con el arquitecto

de base de datos, con el fin de buscar una solución factible. A pesar de esto no se evidencia una sobrecarga de responsabilidad en la mayoría de las clases del diseño. Teniendo en cuenta que se utilizaron los patrones Experto y Bajo Acoplamiento perteneciente al grupo de los GRASP; se garantiza la reutilización de las clases y la factibilidad de la posterior implementación.

Árbol de profundidad de herencia (APH)

Esta métrica se define como la máxima longitud del nodo a la raíz del árbol. A medida que el APH crece es posible que clases de más bajos niveles hereden muchos métodos. Esto conlleva dificultades potenciales cuando se intenta predecir el comportamiento de una clase. Una jerarquía de clases profunda (el APH largo) también conduce a una complejidad de diseño mayor. Por el lado positivo los valores de APH grandes implican un gran número de métodos que se reutilizarán. Por su parte, algunos autores sugieren un umbral de 6 niveles como indicador de un abuso en la herencia en distintos lenguajes de programación.

Resultado: A partir de los datos obtenidos después de aplicar la métrica APH se obtuvo que los niveles más altos de herencia fueron de 1, lo cual se encuentra dentro del umbral definido para determinar que el diseño no es complejo, no existe un alto acoplamiento y no es de difícil mantenimiento.

4.7 Conclusiones Parciales.

Al culminar la disciplina de Diseño se puede concluir lo siguiente. De las 46 clases de diseño identificadas el 54.34 % al aplicar la métrica TC fueron clasificadas como pequeñas, el 30.43 % medias y el resto son consideradas de tamaño alto, los valores pequeños y medio de las clases facilitará el proceso de construcción del sistema. Del total de 46 clases 19 son generadas por el framework a utilizar. Se tiene un promedio de 5.65 atributos por clases y 13.34 operaciones. Se obtuvo un total de 18 diagramas de clases del diseño. La aplicación de la métrica APH permitió conocer que el diseño realizado cuenta con el nivel 1 de jerarquía de herencia, demostrando el bajo acoplamiento existente entre las clases, por lo que la implementación de las mismas no será compleja.

CONCLUSIONES

Con la realización del siguiente trabajo se concluye que:

- Los modelos desarrollados en Visual Paradigm utilizando BPMN como lenguaje de modelado, propiciaron un mayor entendimiento entre los involucrados ya que fue modelado el negocio identificando un total de 39 actividades de las cuales se van a informatizar el 74.35%. El proceso identificado fue dividido en 5 subprocesos obteniéndose un promedio de 7,8 actividades por cada uno de ellos. El modelo de negocio realizado fue aceptado en su totalidad por el fiscal responsable del proceso.
- Se logró captar las funcionalidades del proceso Civil y Familia que deben ser implementadas, identificando de esta manera 29 requisitos funcionales y 50 requisitos no funcionales. Los RF fueron agrupados y se detallaron a través 18 casos de uso del sistema existiendo un promedio de 1,7 RF por caso de uso. Fueron identificados 3 actores que interactuarán con el sistema. Para la validación con el fiscal mediante la aplicación de la técnica prototipos no funcionales de interfaz de usuario fueron diseñados 24 prototipos. Con la utilización de la métrica cálculo de la estabilidad de los requisitos luego de una segunda iteración se demostró que los RF tenían un 100% de estabilidad. El modelo de métricas aplicado para medir la funcionalidad del sistema diagrama de casos permitió conocer que existe un 100% de cumplimientos de los factores que propone.
- De las 46 clases de diseño identificadas el 54.34 % al aplicar la métrica TC fueron clasificadas como pequeñas, el 30.43 % medias y el resto son consideradas de tamaño alto, los valores pequeños y medio de las clases facilitará el proceso de construcción del sistema. Del total de 46 clases 19 son generadas por el framework a utilizar. Se tiene un promedio de 5.65 atributos por clases y 13.34 operaciones. Se obtuvo un total de 18 diagramas de clases del diseño. La aplicación de la métrica APH permitió conocer que el diseño realizado cuenta con el nivel 1 de jerarquía de herencia, demostrando el bajo acoplamiento existente entre las clases, por lo que la implementación de las mismas no será compleja.

RECOMENDACIONES

Como complemento al presente trabajo, se recomienda lo siguiente:

- Realizar otras iteraciones en las que se puedan identificar otras funcionalidades que puedan ser sugeridas por los clientes.
- Realizar la matriz de trazabilidad entre los requisitos funcionales y las clases persistentes.
- Realizar la gestión de requisitos debido a que en algún momento las leyes pueden cambiar y estos puedan sufrir cambios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Librería legal. [En línea] <http://librerialegal.com.ar/e/5-derecho-civil>.
2. Tu Solucion Legal . [En línea] 2007. <http://www.tusolucionlegal.com>. WSI .
3. Anunico. [En línea] 2009-2010 . <http://www.anunico.pe> .
4. Calisoft. [En línea] 2009. <http://calisoft.uci.cu/index.php/proceso-de-mejora>.
5. [En línea] 2011 . <http://es.scribd.com/doc/50789267/herramientas-CASE-1> .
6. [En línea] <http://www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>.
7. [En línea] <http://www.docirs.cl/uml.htm>.
8. **Ramos Blanco, Kariné.** Ciclo de vida de proyectos pilotos del Programa de Mejora. [En línea] Ciudad de La Habana : UCI, 2008.
9. **Figueroa Machado, Yenier.** Proyecto Técnico (Sistema de Informatización de la Gestión de las Fiscalías II). [En línea] Ciudad de La Habana : UCI, 2011.
10. **Bravo Pardo, Flavio.** Código Civil (publicado en la Gaceta Oficial Extraordinaria). [En línea] Ciudad Habana, 1987.
11. **Estrada, Yelena Hernández.** Análisis del Módulo Proceso Confiscatorio de Bienes del proyecto Sistema de Gestión Fiscal. [En línea] Ciudad de La Habana : s.n., 2009.
12. **Calero Muñoz, Coral.** Sistema de Información del Ministerio Fiscal. [En línea] [Citado el: 14 de Marzo de 2011.] http://eisc.univalle.edu.co/materias/Material_Desarrollo_Software/Metricas4.pdf..
13. **Ruiz, Francisco, y otros.** Aplicación de Métricas Software en la evaluación de Modelos de . [En línea] Tampico, México-Ciudad Real, España : s.n.
14. **Raúl Monferrer Agut.** Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830 . [En línea] [Citado el: 14 de Marzo de 2011.] www.scribd.com/doc/57424981/IEEE-830..
15. **Pressman, Roger S.** Ingeniería de software un enfoque práctico. [En línea] 1998.
16. **James S. Senn.** "ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION". *McGrawhill*. [En línea] Mexico, 1992.
17. **Escalona, M.J y Koch.** Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web: Un estudio . [En línea] España-Alemania : s.n., 2002.
18. Scribd. [En línea] 2009. [Citado el: 11 de Septiembre de 2011.] <http://www.scribd.com/doc/3708746/Aprendiendo-UML-en-24-horas>..

19. Axure. [En línea] [Citado el: 11 de Septiembre de 2011.] <http://www.axure.com..>
20. Visual Paradigm for UML. [En línea] 1999. [Citado el: 10 de Marzo de 2011.] <http://www.visual-paradigm.com..>
21. Patrones del "Gand of Four". [En línea] Madrid, España : s.n.
22. **Sánchez Fornaris, Maite y Alcantara Rabí, Dayanis.** Propuesta de una guía de métricas para evaluar el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica. [En línea] [Citado el: 10 de Marzo de 2011.] http://vinculando.org/articulos/sociedad_america_latina/propuesta_guia_de_medidas_para_evaluacion_si.
23. **Overmyer, Davis S.** Identifying and measuring quality in software requirements specification. [En línea] Los Alamitos, California : s.n., 1993.
24. **Monferrer Pérez, Sahily y Pérez Díaz, Juan Enrique.** Análisis y Diseño del Módulo Sumario del proyecto Sistema de Gestión Fiscal. [En línea] Ciudad de La Habana : s.n., 2009.
25. **Larman, Craig.** UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Primera Edición. [En línea] México : s.n., 1999.
26. **Cobas, Leydis Castellanos.** Modelado de Negocio y Requerimientos de los procesos de recepción. [En línea] Ciudad de La Habana : s.n., 2010.
27. **Galbán Izquierdo, Yusmary, y otros.** Especificación de Requisitos no funcionales Sistema Gestión . [En línea] 2008.
28. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. s.l. [En línea] Addison Wesley, 2010.
29. Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico 5ta edición. s.l. [En línea] McGraw-Hill, 2005.
30. **Barredo Medi, Lázaro.** Granma Digital. [En línea] 1996. [Citado el: 13 de Marzo de 2011.] <http://www.granma.cubaweb.cu..>
31. **Fernández y Fernández, Carlos Alberto.** El Proceso Unificado de Rational para el Desarrollo de Software. [En línea] 26 de Octubre de 2000. [Citado el: 24 de Marzo de 2011.] <http://www.utm.mx/~caff/doc/EI%20Proceso%20Unificado%20Rational.pdf..>
32. **(RUP), Rational Unified Process.** [En línea] 2010. [Citado el: 25 de Marzo de 2011.] <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=697..>

33. Flujo de Trabajo de requerimientos Conferencia 4 Ingeniería de Software I. [En línea] UCI, 2007-2008.

34. **Potencier, Fabien y Zaninotto, Francois.** Symfony la guia definitiva. [En línea] 30 de Diciembre de 2008. http://www.librosweb.es/Symfony_1_2.

ANEXOS

Anexo 1: Acta de Aceptación del Modelo de Negocio.



Acta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del Convenio de colaboración con la Fiscalía General de la República de Cuba y en función de la ejecución del Proyecto: Sistema de Informatización de la Gestión de la Fiscalía (Fase II), se hace entrega del producto que se relaciona a continuación:

Lista de productos que serán aceptados:

- Descripción de los procesos de Negocio (Incluyen Diagrama de procesos de Negocio).

Cent y familia =

Entrega	Recibe
Nombre y Apellidos: Yenier Figueroa Machado	Nombre y Apellidos: Emilio R. Escalona Osorio
Cargo: Jefe de Proyecto	Cargo: Fiscal, Dirección de PDC.
Firma: 	Firma: 
Comentarios:	

*Observaciones:
En la descripción de este propio acta de aceptación fueron
subscritos todos y cada uno de los señalamientos
señalados.*

Representante Parte Suministradora (Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL). Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana)

Nombre y Apellidos: Yarina Amoroso Fernández

Cargo: Directora de Centro

Observador Independiente (Fiscalía General de la República)

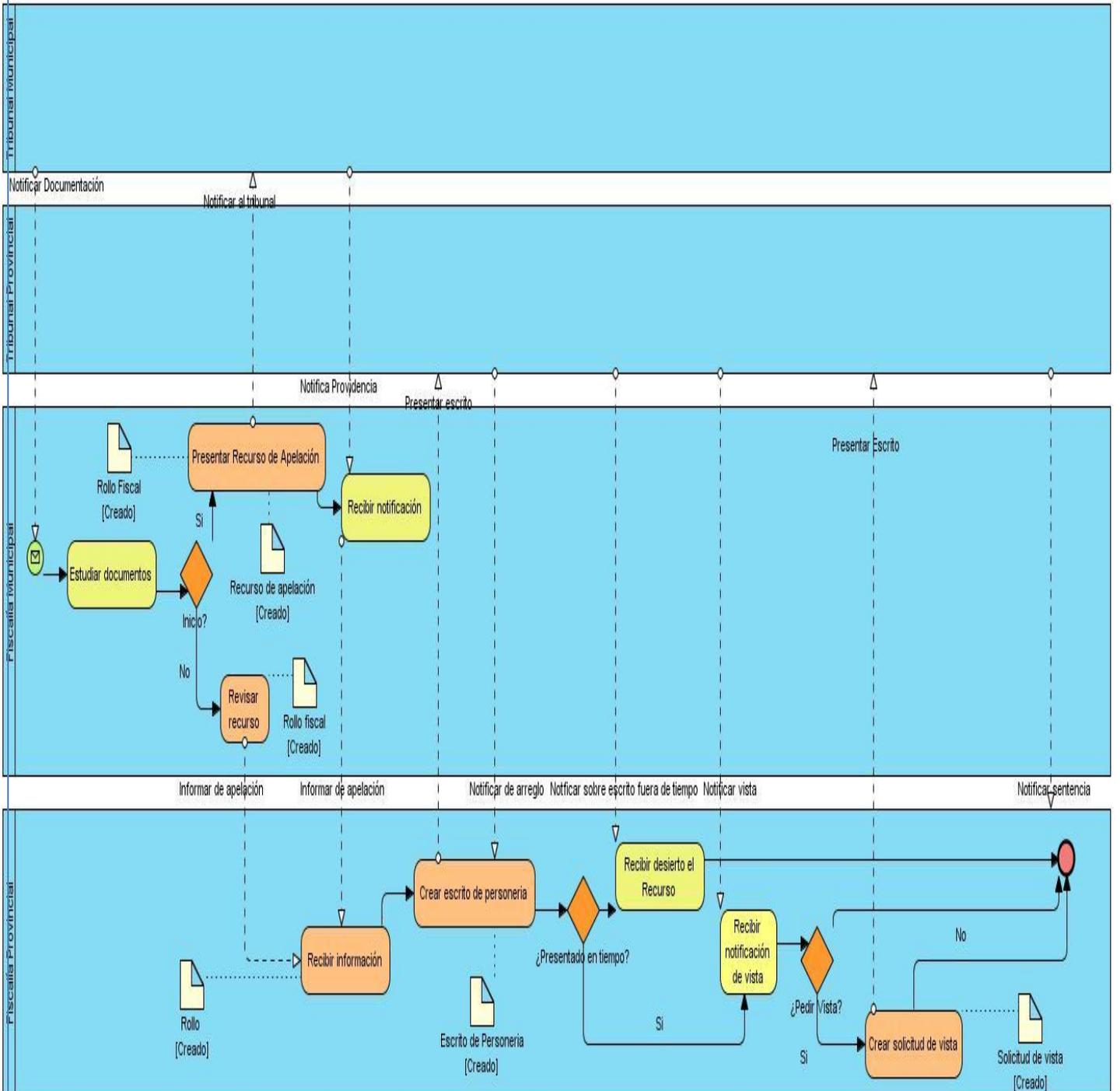
Nombre y Apellidos: Odalys Hernández Fuentes

Cargo: Fiscal Jefa Dirección Protección de los Derechos Ciudadanos

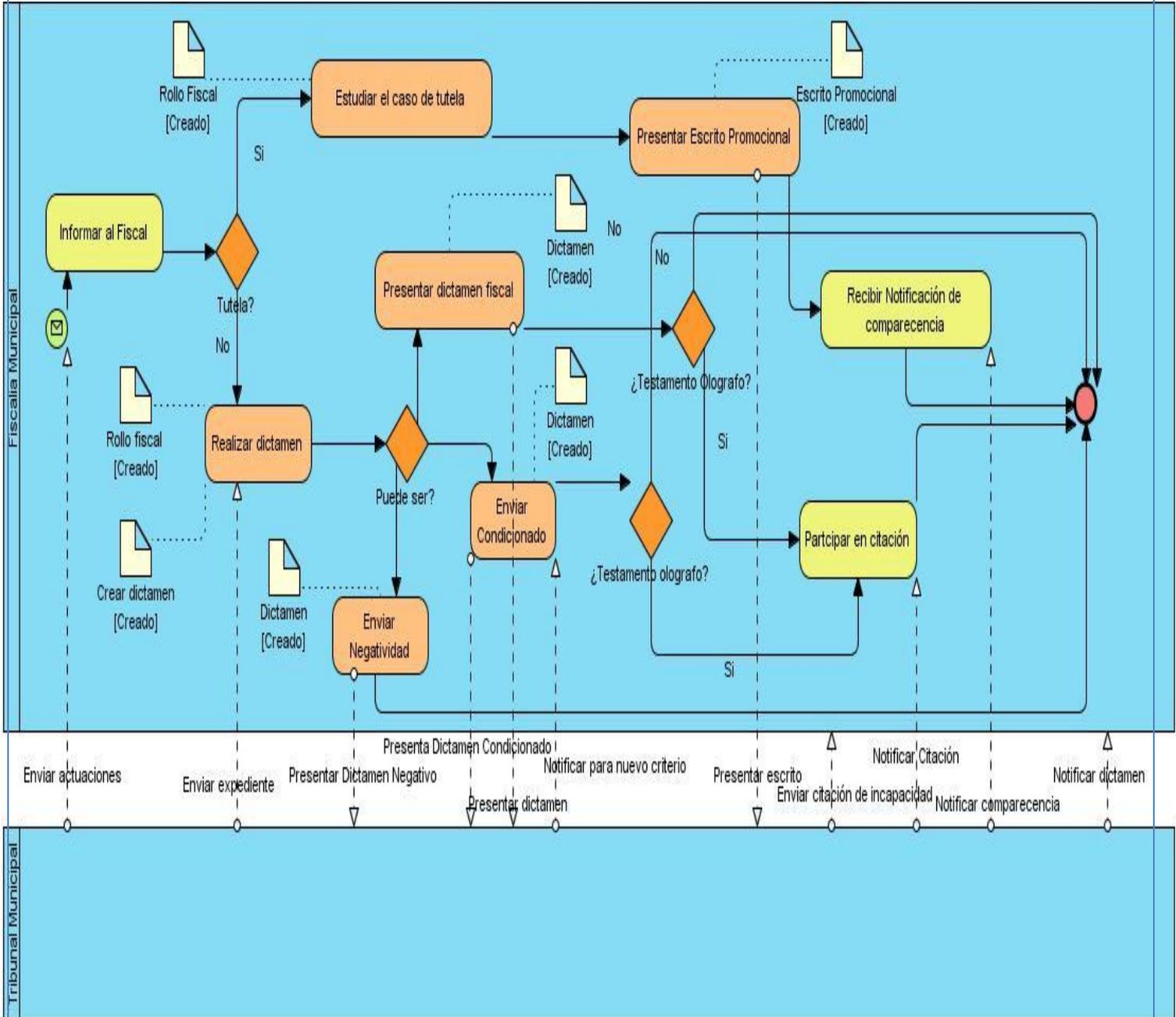
Firma: 

Fecha: 16/06/2011

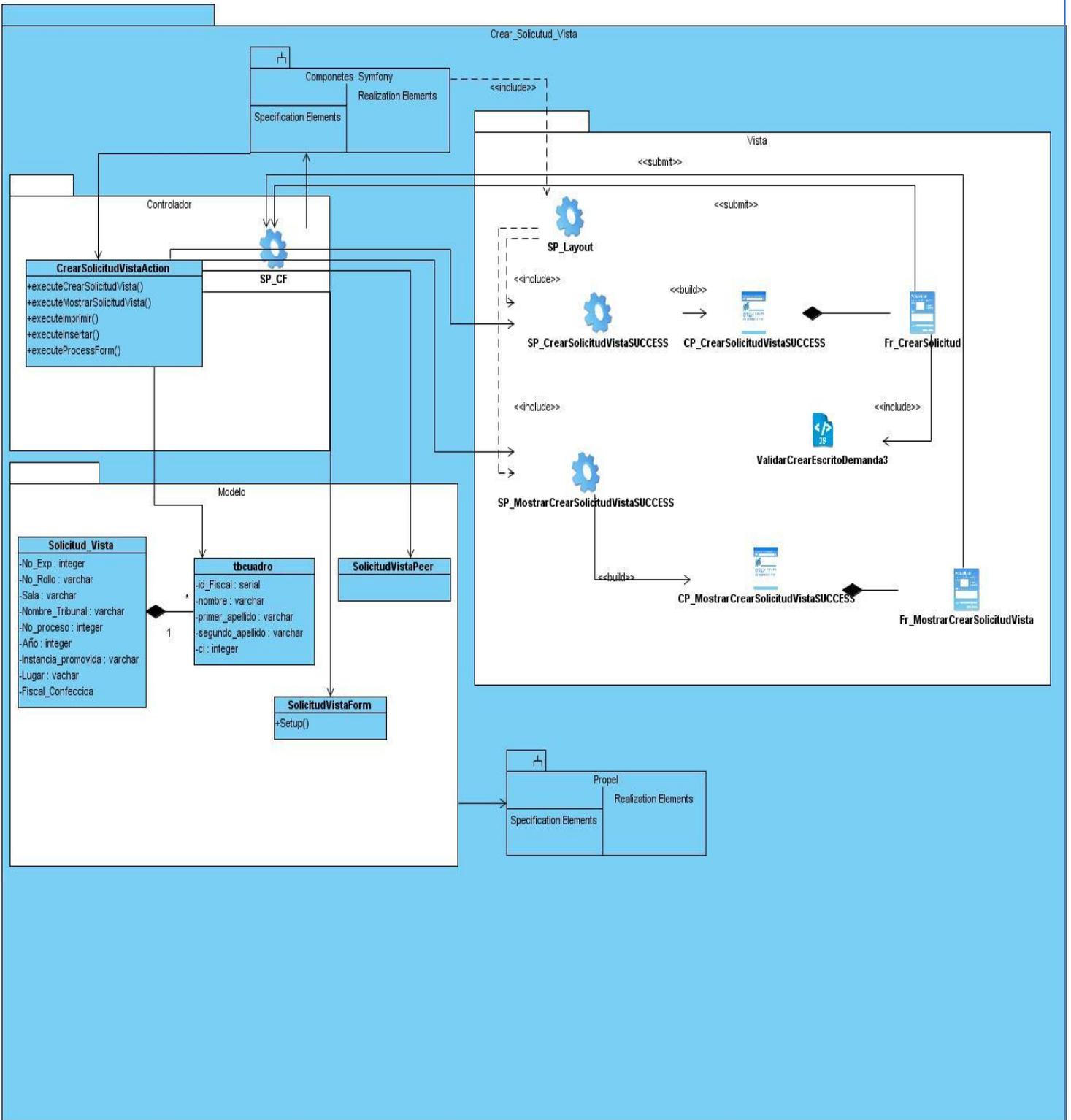
Anexo 2: Subproceso: Recurso de Apelación.



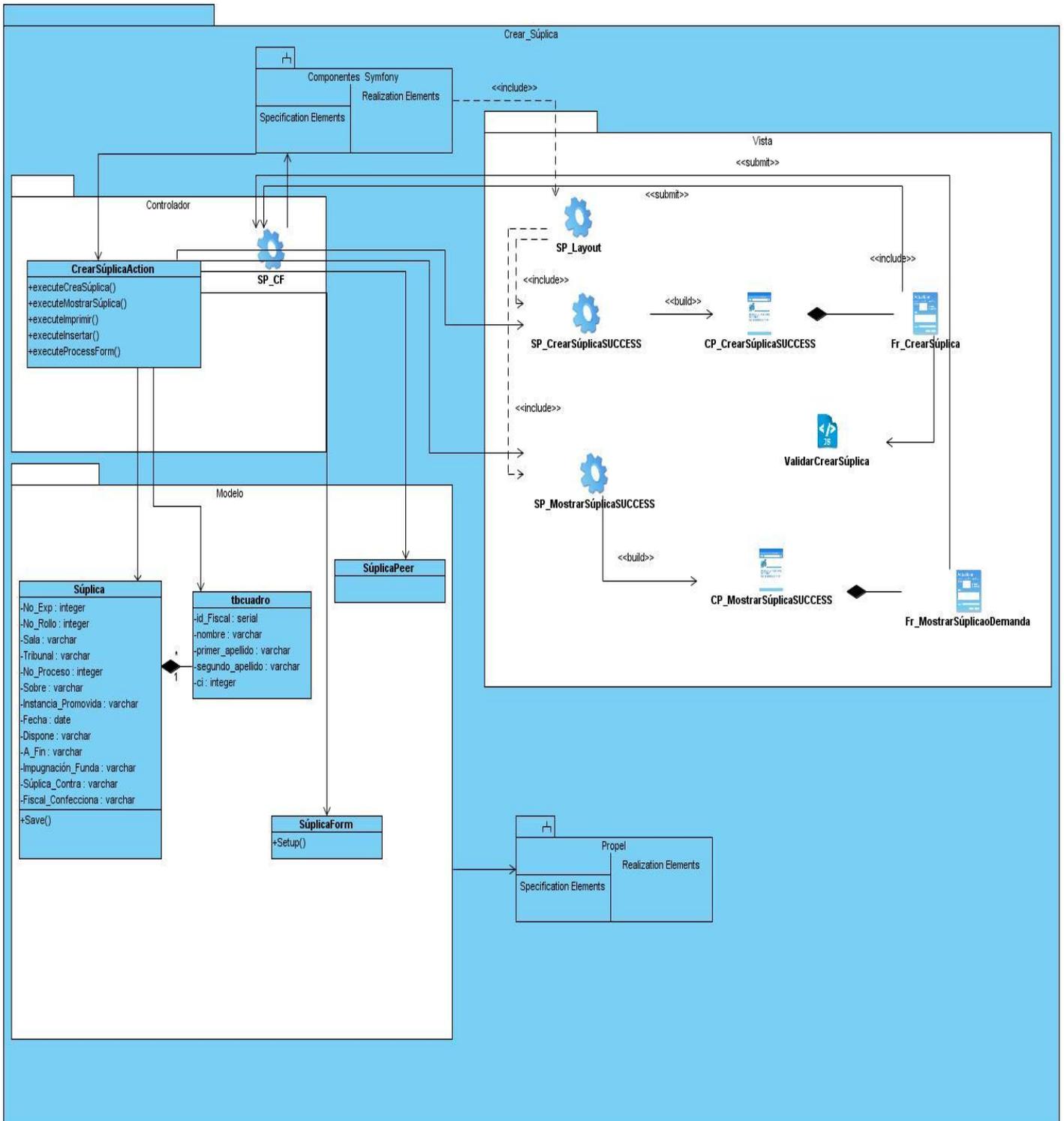
Anexo 3: Subproceso: Jurisdicción Voluntaria.



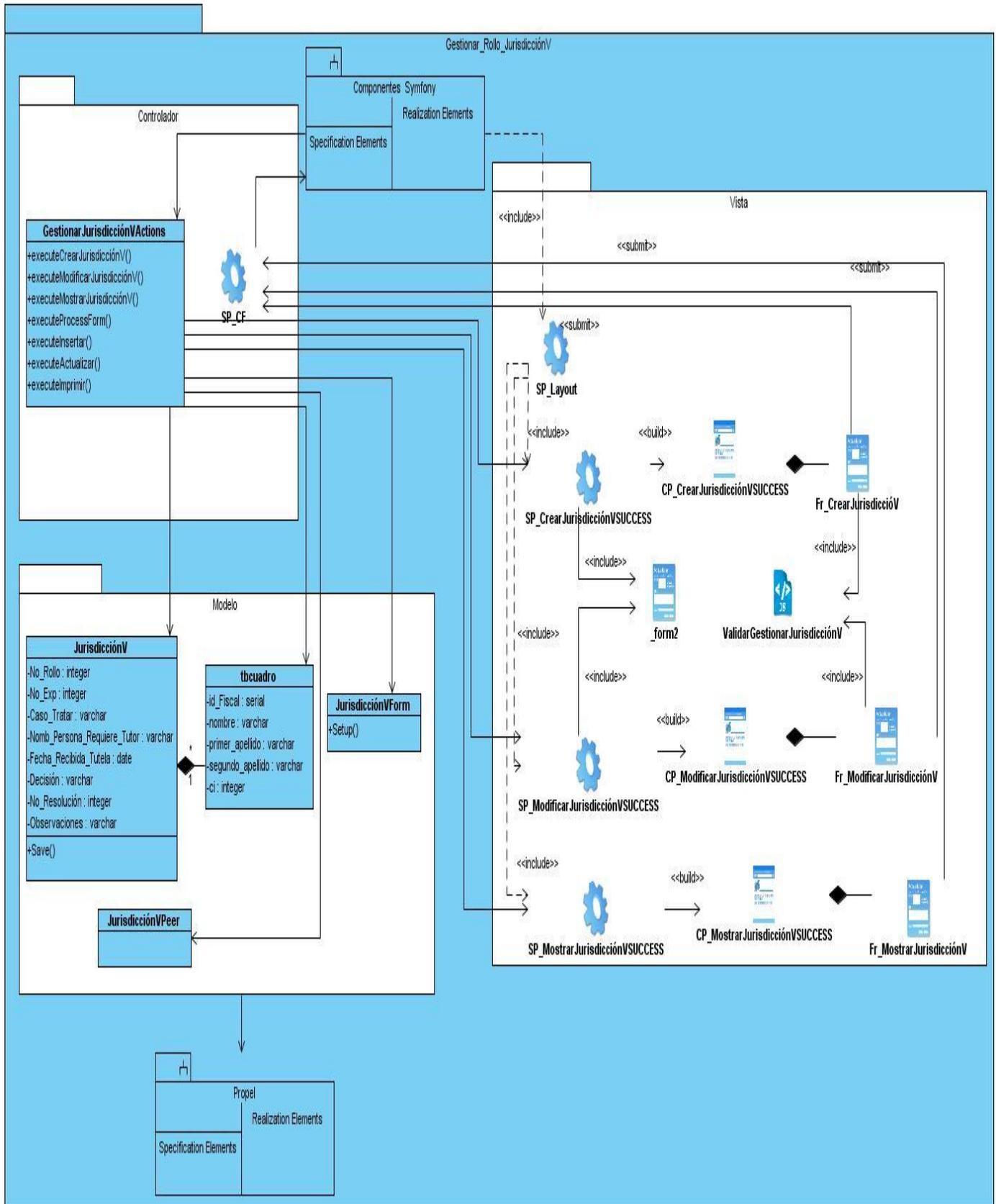
Anexo 4: Diagrama de Clases del Diseño: Crear Solicitud de Vista.



Anexo 5: Diagrama de Clases del Diseño: Crear Súplica.



Anexo 6: Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Rollo de Jurisdicción Voluntaria.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actor: Es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio y el sistema interactúan.

Auto: Forma de resolución judicial, fundada, que decide cuestiones secundarias, previas, incidentales o de ejecución, para las que no se requiere sentencia.

BPMN: Business Process Modeling Notation. En su traducción al español Notación de Modelado de Procesos de Negocio.

Caso de uso: Representa a un proceso, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores.

Fiscal: El funcionario generalmente letrado, que representa y ejerce el ministerio público en los tribunales, defendiendo judicialmente los intereses de la sociedad y del estado.

Ingeniería de Requerimiento: Es el uso sistemático de procedimientos, técnicas, lenguajes y herramientas para obtener con un coste reducido el análisis, documentación, evolución continúa de las necesidades del usuario.

Informatización: Aplicación de sistemas y equipos informáticos al tratamiento de información.

Métrica: Medio para entender, monitorizar, controlar, predecir y probar el desarrollo de software, logrando maximizar la calidad.

Metodología de desarrollo: Guía que se encarga de elaborar estrategias; están centradas en las personas o los equipos y orientadas hacia la funcionalidad y la entrega. Tiene como objetivo elevar la calidad del software a través de un mayor control sobre el proceso.

Patrón: Describe el núcleo de la solución a un problema, de tal manera que esa solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo siquiera dos veces de la misma forma.

Pressman: Roger S. Pressman es una autoridad reconocida internacionalmente en la mejora de procesos de software y tecnologías de ingeniería de software. Actualmente es presidente de la empresa RS Pressman & Associates Inc., que es una consultoría especializada en las prácticas de ingeniería de software.

Proceso: Operación o conjunto combinado de operaciones con datos. Secuencia de acontecimientos definida única y delimitada, que obedece a una intención operacional en condiciones predeterminadas.

Prototipo de interfaz de usuario: Es una versión inicial de un sistema de software que se utiliza para demostrar los conceptos, probar las opciones de diseño y entender mejor el problema y su solución.

Recurso de Súplica: Acción impugnatoria de carácter ordinario promovida contra resoluciones de órganos jurisdiccionales colegiados por aquella parte que resultó perjudicada por las mismas, con el fin de que el mismo órgano emisor la sustituya por otra más favorable a los intereses del recurrente.

RUP: Rational Unified Process. En su traducción al español significa Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

UML: Unified Model Language. En su traducción al español significa Lenguaje Unificado de Modelado.

Tribunal: Entiéndase por tribunal no sólo el lugar en que se administra justicia, sino también por los jueces que componen el órgano colegiado.

IEEE: Son las siglas en inglés de The Institute of Electrical and Electronics Engineers (El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas.

Framework: Es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

MVC: “Modelo, Vista, Controlador” es un patrón arquitectónico que permite organizar el código de una aplicación, facilitando modificar una de las capas sin necesidad de modificar las restantes, así como la posterior reutilización del código.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.