

Universidad de las Ciencias Informáticas



Título: Ingeniería de Requisitos del Proceso Ordinario
para el subsistema Civil de la solución informática SIT.

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

Autor(es): Anabel Gómez Albear

Juan José Rodríguez Caballero

Tutor: Ing. Handy Hernández Dalmau

Asesora: Ing. Elsydania López Guerra

Ciudad de la Habana, Junio 2011

Declaración de auditoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Anabel Gómez Albear

Juan José Rodríguez Caballero

Ing. Handy Hernández Dalmau

Ing. Elsydania López Guerra

Agradecimientos

A mi mamá por ser mi luz, por sus consejos, por guiarme siempre por el buen camino y por haberme dado las alas que necesitaba para volar. Gracias por entregarme tu vida entera para que lograra realizar este sueño.

A mi hermano por existir, por ser lo más grande que tengo en la vida. Fuiste un gran deseo para mí y hoy eres mi razón para continuar preparándome día a día.

A mi abuelo Limba ya fallecido por aportar en mi formación, por haber estado siempre para cuando lo necesité y por impulsarme a ser una profesional.

A mi papá por aceptar mis decisiones, por estar ahí y por apoyarme durante mis años de estudio.

A mi futuro esposo Alexi por su paciencia durante este último año, por su amor, su incondicionalidad conmigo, por hacerme reír siempre que lo necesitaba y por su paciencia para aguantar mi malcriadeces.

A todos aquellos que de una forma u otra participaron en mi formación profesional y dieron su aporte para que alcanzara la meta soñada.

A todos mis compañeros de aula que han compartido conmigo a lo largo de estos cinco años.

A mi grupo de primer año 3107 por los buenos momentos que pasamos juntos y por lo mucho que me ayudaron y enseñaron.

A mis compañeras de grupo, de proyecto, de apartamento les agradezco mucho por ayudarme a crecerme ante las dificultades, por su paciencia y por lo mucho que aprendí de ustedes. En especial a Ainadi, Yule, Yailen, Ligia, María, Danae, Roxana y Leanet.

A Elsydania por ayudarme siempre, por prepararme, enseñarme y guiarme en el desarrollo de este trabajo de diploma.

A todos aquellos profesores que de una forma u otra aportaron en mi preparación.

A Yiset mi oponente por su ayudarme en los últimos días y por hacer siempre el tiempo para atender mi dudas.

Anabel

Agradecimientos

A mi madre María Teresa, a mi hermanita linda Mary, a mi abuelita Esther y a mi papá Juan José por siempre apoyarme en los momentos más difíciles, por guiarme en los primeros pasos, por su confianza, por su amor de manera incondicional, por haberme educado y verme guiado hacerme un profesional. Gracias por existir. Los quiero mucho.

A mi cuñado Yunier por ser el mejor.

A Pedro Miguel Álvarez, alias Chingo, por enseñarle el lenguaje Inca a todos los del grupo, pero en realidad por ser mi hermano.

A Yuniesky Nueva, por ser el guajiro de mejor corazón al apoyarme en los buenos y malos momentos, más que un amigo un hermano.

A Alejandro Medina el Matatán que se unió al grupo ya al final pero que me ayudó en todo lo que estaba a su alcance, es un ejemplo a seguir digno de admirar y lo considero un hermano.

A Alexis Mejías el tigre por ser más que un amigo un hermano por ser el mejor pitcher y tener un promedio de carreras limpias de un 34.5 promedio.

A Carlos, Manuel, Pedro Benítez, Raidel, Rubén, Yenma, Yuliet, Aliemny, Noilsa, Nelly por estar todos estos años conmigo y pasar los mejores momentos de la Universidad con ellos.

A mis hermanos en Camagüey y en la UCI Orestico, Pedro, Julio, Osmel, Mayito, Noslen, Papito y Luis.

A mis adoradas instructoras, por haber sabido llenarme de amor y de cariño, por tener tanta paciencia para luchar conmigo, por haberme enseñado tantas cosas de vida.

A mi compañera de tesis Anabel por tener la paciencia más grande del mundo, por ser tan peleona y sobre todo por ser mi amiga.

A todos los que de una forma u otra hicieron posible este sueño.

Los quiero a Todos.

Juan José

Dedicatoria

El presente trabajo de diploma se lo dedico a mi mamá por su amor, su incondicionalidad, su paciencia, sus lecciones, su sacrificio para que yo llegara hasta aquí, por estar siempre a mi lado, por darme tanta confianza, por ser mi motor impulsor y mi guía durante estos años de estudio.

Anabel

A mi madre especialmente, por su amor incondicional, por su preocupación y apoyo durante mis estudios, por guiarme siempre por el buen camino y ser el ejemplo a seguir en todos los desafíos de la vida.

A mis hermanita querida y linda por su preocupación, por darme tanto amor y apoyo en los buenos y malos momentos.

A mi abuelita, mi segunda madre que por ley de la vida ya no está con nosotros pero que estaría muy orgullosa de mi.

A todos en general.

JJ.

Resumen

Como parte del proceso de informatización que se ha estado realizando en Cuba y en aras de lograr mejoras en la Administración de Justicia, el tribunal Supremo Popular de Cuba emprendió en el 2009 el gran desafío de automatizar sus procesos. Para cumplimentar esta compleja tarea se concibió la creación del Proyecto de Informatización de Tribunales en colaboración con la Universidad de las Ciencias Informáticas, con el objetivo de crear un sistema informático que estandarice los documentos jurídicos, que ejecute y supervise los procesos, genere reportes estadísticos y apoye en la toma de decisiones.

En la presente investigación se realizó el estudio de metodologías de desarrollo de software, los lenguajes de modelado, las herramientas de modelado de prototipos no funcionales y las herramientas CASE existentes en la actualidad, con el objetivo de seleccionar las más convenientes para el desarrollo del trabajo. Además se analizó detalladamente el Proceso Ordinario de la materia Civil, lo que permitió conocer su funcionamiento y organización. A partir de los estudios realizados fue modelado el negocio. La aplicación de técnicas como tormentas de ideas, entrevistas y arqueología de documentos, permitieron captar las necesidades de los clientes, las cuales fueron expresadas en los requisitos del software identificados. Posteriormente los requisitos funcionales obtenidos fueron agrupados en casos de uso. Se aplicaron varias técnicas de validación para comprobar que los artefactos obtenidos cumplían con la calidad requerida, y para verificar que los requerimientos identificados realmente definían el sistema que se necesita construir.

Con esta propuesta y con su seguimiento, se espera desarrollar una solución informática capaz de lograr el control de la información generada en los Tribunales Municipales Cubanos, contribuyendo a la calidad de la tramitación de los procesos.

Palabras claves

Materia Civil, Proceso Ordinario, Ingeniería de Requisitos, Metodología de Desarrollo, Lenguaje de Modelado, Herramienta CASE, Modelo de Negocio, Especificación de Requerimientos, Modelo del Sistema.

Índice de contenidos

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica.....	6
1.1 Estudio de estado del arte de soluciones informáticas existentes en el sector Judicial	6
1.1.1 Soluciones informáticas en el mundo.....	6
1.1.2 Soluciones informáticas en Cuba.....	7
1.1.3 Resultado del análisis de los Sistemas existentes en el sector Judicial	8
1.2 ¿Qué son los requisitos de software?	9
1.2.1 Características de los requisitos	9
1.3 Ingeniería de Requisitos	10
1.3.1 Etapas de la Ingeniería de Requisitos.....	11
1.4 Metodologías de Desarrollo de Software	14
1.4.1 Proceso Unificado de Desarrollo de Software	14
1.4.2 Marco de Solución de Microsoft.....	16
1.4.3 Programación Extrema	16
1.4.4 Resultado del estudio de las Metodologías de Desarrollo de Software	17
1.5 Lenguajes, Notaciones y Metodologías de Modelado	17
1.5.1 Lenguaje Unificado de Modelado.....	18
1.5.2 Notación de Modelado de Procesos de Negocio.....	18
1.5.3 IDEF0	18
1.5.4 Resultado del estudio de Lenguajes, Notaciones y Metodologías de Modelado ..	19
1.6 Herramientas CASE.....	19
1.6.1 Visual Paradigm.....	19
1.6.2 Rational Rose	20
1.6.3 Enterprise Architect.....	20
1.6.4 Resultado del estudio de las Herramientas CASE	20
1.7 Herramientas para el modelado de prototipos no funcionales.....	21
1.7.1 Microsoft Office Visio	21
1.7.2 Axure RP Pro.....	21
1.7.3 Resultado del estudio de Herramientas para el modelado de prototipos no funcionales.....	22

1.8	Conclusiones	22
Capítulo 2: Solución propuesta		23
Introducción		23
2.1	Modelación del Negocio.....	23
2.1.1	Breve descripción del negocio.....	23
2.1.2	Descripción de los subprocesos del Negocio	24
2.1.3	Involucrados en el proceso.....	27
2.1.4	Reglas del Negocio	31
2.2	Requisitos de Software	35
2.2.1	Requisitos Funcionales.....	35
2.2.2	Requisitos no Funcionales	41
2.2.3	Métrica de la calidad de la especificación de requisitos	44
2.3	Modelación del sistema	46
2.3.1	Actores del sistema.....	46
2.3.2	Modelo de Casos de Uso del sistema	47
2.3.4	Casos de uso del sistema	51
2.4	Conclusiones	61
Capítulo 3: Validación de Resultados.....		63
3.1	Revisión técnica formal.....	63
3.2	Prototipos	63
3.3	Matriz de trazabilidad.....	66
3.4	Conclusiones	66
Conclusiones generales.....		67
Recomendaciones		68
Bibliografía.....		69

Índice de figuras

Figura 1 Flujos de trabajo de RUP.....	15
Figura 2 Fases de MSF	16
Figura 3 Especificidad de los requisitos.....	46
Figura 4 Diagrama de paquetes de Casos de Uso del Sistema.....	48
Figura 5 Diagrama de Casos de Uso del paquete Presentación de la demanda-Dúplica	49
Figura 6 Diagrama de Casos de Uso del paquete Proposición de pruebas	50
Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del paquete Práctica de pruebas	50
Figura 8 Diagrama de Casos de Uso del paquete Vista- Sentencia.....	51
Figura 9 Diagrama de Casos de Uso del paquete Incidentes	51
Figura 10 Prototipo Registrar fecha de entrega de cédula	65
Figura 11 Prototipo Registrar escrito	65
Figura 12 Matriz de Trazabilidad	66

INTRODUCCIÓN

La era de la información está marcada por el papel central que juegan las TIC¹ en los ámbitos político, social y económico. En los últimos años se ha visto una incesante y creciente aplicación de este tipo de tecnologías en la automatización de procesos en diferentes áreas de la sociedad. El sector judicial aunque es caracterizado por ser tradicionalmente conservador no ha permanecido al margen de estas transformaciones y actualmente trabaja en la informatización de los procesos judiciales con utilización de todo el potencial de las TIC.

“La Justicia se encuentra inmersa en un período de profundos cambios. Ante ella se presentan numerosos desafíos, que han de entenderse no como amenazas, sino como oportunidades de transformación y mejora. Las TIC no van a poder resolver todos los retos actuales, pero sí una gran parte de ellos y pueden ser los vehículos adecuados para conducir al cambio. Sin lugar a dudas, las TIC son las aliadas perfectas para la Justicia en este momento”. (Fundación Telefónica, 2009)

En Cuba también se están dando pasos para lograr una Justicia tecnológicamente avanzada, ejemplo de ello es el gran desafío que enfrentan actualmente los TPC² para lograr automatizar sus procesos. Estos están estructurados en instancias: municipal, provincial y supremo. En cada una de ellas se contemplan diferentes materias: Civil, Penal, Laboral, Económica y Administrativa, y a su vez cada una de estas prevé varios tipos de procesos. La materia Civil en los TMP³ tramita:

- ✓ Las demandas de contenido económico cuya cuantía, o el valor de los bienes sobre los que se litigue, no exceda de diez mil pesos.
- ✓ Los procesos sobre el estado civil de las personas y los que se susciten por la aplicación del Código de Familia, salvo los procesos de nulidad de matrimonio y los de privación o suspensión del ejercicio de la patria potestad.
- ✓ Las reclamaciones sobre alimentos.
- ✓ Los actos de jurisdicción voluntaria que no sean en negocios de comercio.
- ✓ Los procesos sucesorios.

¹Tecnologías de la Información y de la Comunicaciones

² Tribunales Populares de Cuba

³ Tribunales Municipales Populares

- ✓ Los procesos de amparo fuera de actuaciones judiciales contra actos provenientes de particulares o de autoridades administrativas y los de suspensión de obra nueva.

Entre los procesos que contempla la materia Civil en los TMP se encuentra el Ordinario. Este es sin dudas, el más completo, complejo e importante de todos por la cantidad de tipos de demandas que trata y porque a través de él se tramitan las demandas para la decisión de las cuales la ley no establezca otro proceso.

Actualmente en los tribunales cubanos se evidencian demoras en la tramitación de los procesos, esto se debe a que todas las actividades se realizan de forma manual. Los jueces deben elaborar manualmente las resoluciones de todos los expedientes que tienen a su cargo. De la misma forma, los secretarios tienen que confeccionar documentos informando sobre recibimiento de escritos, informes estadísticos, despachos, cédulas de emplazamiento, citaciones, entre otros. Además deben llevar un control exhaustivo de los términos procesales de todos los expedientes. Toda esta situación provoca que no sea posible obtener información estadística actualizada de forma rápida, y totalmente fiel a la realidad. Los expedientes se guardan en archivos físicos de cada tribunal, lo que ocasiona el deterioro de estos a causa de la humedad y por el paso del tiempo. Las búsquedas en los Libros de Sentencias, Libros de presentación de escritos y Libros de Radicación se torna complicada por el volumen de información de estos, y porque tienden a estropearse por la considerable manipulación.

En pos del proceso de informatización que ha estado realizando el país y en aras de lograr mejorar la tramitación de los procesos judiciales, se concibió en el año 2009 el Proyecto de Informatización de Tribunales en colaboración con la UCI⁴, con el objetivo de crear un sistema informático que permita estandarizar los procesos y documentos jurídicos, que ejecute y supervise los procesos de manera auténtica conforme a las disposiciones legales que los regulan, que genere reportes estadísticos con mayor celeridad y facilidad y que permita la identificación única de los expedientes judiciales.

El sistema en desarrollo se nombra SIT⁵ y está integrado por un conjunto de subsistemas, entre los que se encuentra el Civil. Para lograr un correcto desarrollo de este, es necesario identificar las necesidades del cliente y traducirlas al lenguaje de los desarrolladores para así proporcionar a los estos un mejor entendimiento de los requisitos del software.

⁴Universidad de las Ciencias Informáticas

⁵Sistema de Informatización de Tribunales

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se plantea como **problema de investigación**:
¿Cómo lograr un entendimiento entre clientes y desarrolladores que contribuya al desarrollo del
subsistema Civil de la solución informática SIT?

En consecuencia, el **Objeto de estudio es**: Proceso de desarrollo de software

Para esto se plantea el siguiente **Objetivo general**: Realizar la Ingeniería de Requisitos del
Proceso Ordinario para lograr un entendimiento entre clientes y desarrolladores que contribuya
al desarrollo del subsistema Civil de la solución informática SIT.

El **Campo de acción** es: La Ingeniería de Requisitos

A partir de lo expuesto se plantea la siguiente **idea a defender**: Con la realización de la
Ingeniería de Requisitos del Proceso Ordinario para el subsistema Civil, se logrará un
entendimiento entre clientes y desarrolladores para contribuir a su posterior diseño.

Para alcanzar la meta propuesta y orientada fundamentalmente a proveer las especificaciones
del análisis se han derivado un conjunto de **Objetivos específicos**, siendo estos los siguientes:

- ✓ Elaborar el marco teórico de la investigación.
- ✓ Desarrollar los artefactos de software correspondientes a las etapas de la IR.
- ✓ Validar los resultados obtenidos.

Con el propósito de dar solución a la situación problemática planteada y lograr el objetivo
propuesto se definieron las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Realización de un estudio del estado del arte de la temática en Cuba y el mundo.
- ✓ Elaboración del Modelo de Negocio del proceso Ordinario y sus subprocesos asociados.
- ✓ Identificación de requisitos funcionales y no funcionales.
- ✓ Elaboración del Modelo del Sistema.
- ✓ Aplicación de técnicas y métricas para validar los requisitos de software obtenidos.

Para dar cumplimiento a las tareas propuestas anteriormente se emplearon métodos científicos
de la investigación **Teóricos y Empíricos**. De los métodos teóricos se emplearon los
siguientes:

- **Análisis-Síntesis:** Para comprender, resumir y describir el proceso Ordinario y los subprocesos asociados a este.
- **Histórico-Lógico:** Para el estudio del estado del arte de los software existentes en el sector Judicial, la Ingeniería de Software y la Ingeniería de Requisitos
- **Modelación:** Para elaborar los artefactos generados en los flujos de trabajo correspondientes a esta etapa.

Los métodos **empíricos** empleados fueron los siguientes:

- **Observación:** Para comprender mejor el proceso mediante la percepción planificada y prolongada del fenómeno.
- **Entrevista:** Para obtener toda la información valiosa del proceso Ordinario en los Tribunales Municipales Populares.

Resultados esperados:

- ✓ Modelo del negocio.
- ✓ Especificación de requisitos de software
- ✓ Modelo del sistema
- ✓ Prototipo no funcional del sistema

El presente trabajo de investigación está estructurado en tres capítulos, además contiene varios anexos con los artefactos generados durante el desarrollo. A continuación se describe el objetivo principal de cada uno de los capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

En este capítulo se realiza el estudio de las soluciones informáticas existentes en el sector Judicial. Se estudia además la Ingeniería de Requisitos, haciéndose especial énfasis en las actividades y las técnicas de obtención de requisitos relacionadas con cada actividad. Se realiza también el estudio de metodologías de desarrollo de software, herramientas CASE y lenguajes de modelado, para determinar cuáles se utilizarán en el presente trabajo de investigación.

Capítulo 2: Solución Propuesta

En este capítulo se desarrollan las actividades de elicitación, análisis y especificación de la Ingeniería de Requisitos, obteniendo el Modelo de Negocio con BPMN del proceso Ordinario de

la materia Civil de los TMP, con la descripción del mismo, así como la de los subprocesos asociados a este. Se obtuvo la Especificación de Requisitos Software, que detalla las funcionalidades del sistema, así como las restricciones que este debe cumplir y El Modelo del Sistema, con la descripción de los CU del sistema y los prototipos no funcionales del subsistema Civil.

Capítulo 3: Validación de resultados

En este capítulo se realiza la validación de la propuesta elaborada, con el objetivo de verificar su calidad y para determinar si los requisitos identificados realmente definen el sistema que se debe construir. Para alcanzar este propósito se realizaron revisiones técnicas formales, se elaboraron prototipos, entre otros.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se realiza un estudio de las soluciones informáticas existentes en el sector Judicial. Se estudia también la Ingeniería de Requisitos, haciéndose especial énfasis en las actividades y las técnicas de obtención relacionadas con cada actividad. Se realiza además el estudio de metodologías de desarrollo de software, herramientas CASE, lenguajes de modelado y herramientas para el modelado de prototipos no funcionales, para determinar cuáles se utilizarán en la presente de investigación.

1.1 Estudio de estado del arte de soluciones informáticas existentes en el sector Judicial

En este epígrafe se realiza un análisis de algunas de las soluciones informáticas que actualmente existen en Cuba y en el mundo.

1.1.1 Soluciones informáticas en el mundo

Una de las metas principales de los sistemas de gestión información judicial, es mejorar el almacenamiento, la consulta y actualización de la información. Permiten separar el trabajo estrictamente jurisdiccional del organizativo y mejoran la coordinación y comunicación entre los agentes. Esto posibilita que las actividades se planifiquen de manera sencilla y ágil al mismo tiempo que refuerza los mecanismos de seguridad de acceso a la información.

Son muchos los países que en la actualidad llevan a cabo proyectos de modernización para los sistemas judiciales, esto se debe, en gran medida, a la necesidad de resolver rápidamente los procesos. A continuación se describen algunos de estos sistemas.

Soft Class para Abogados: Es un sistema integral de gestión para bufetes de abogados y despachos o asesorías jurídicas que permite llevar un completo control de todas las tareas relacionadas con los mismos, además es un software adaptable a otros ámbitos. La principal función de este software es la administración de expedientes, con varios apartados se gestionan independiente o conjuntamente los datos que lo conforman: clientes, asuntos, gestiones, contrarios y contactos en general, movimientos económicos, minutas, escritos vinculados al expediente, tarifas horarias de cada colaborador, tipos de proceso, entre otros.

Gedex: Es un software jurídico que realiza el seguimiento completo de los expedientes de un despacho, bufete o departamento jurídico. Uno de los más utilizados en España y

Latinoamérica; sus inicios se remontan al año 1996. Ayuda a incrementar los beneficios, así como a ahorrar en costes de gestión. Provee la informatización de manera robusta y eficiente de la información, con todas las ventajas que ello conlleva: seguimiento flexible y rápido, mantenimiento sencillo, organización y centralización de documentos en redes locales. Gestiona expedientes así como sus contactos asociados, almacena, recupera y gestiona la documentación legal. Ofrece un avanzado sistema de contraseñas. Está básicamente enfocado al seguimiento de los expedientes y la documentación en sentido general, dejando sin cubrir áreas claves como el apoyo a la toma de decisiones y la gestión de los procesos fundamentales.

Lexnet: Es un sistema de gestión de notificaciones telemáticas usado en la Administración de Justicia española, que funciona de manera similar al correo electrónico y permite, previa identificación con certificado y firma electrónica con una tarjeta criptográfica, enviar notificaciones a profesionales de la justicia con efectos legales plenos. Tiene como objetivo esencial dotar a la Administración de Justicia, de los elementos necesarios que permitan a los distintos actores judiciales, el intercambio electrónico seguro de toda la documentación necesaria para el ejercicio de su trabajo. Concediendo a los documentos intercambiados plena validez jurídica, y respetando las competencias y flujos de información existentes en la actualidad. (García Delgado, 2007)

Avantius Web: Es un producto de gestión integral de expedientes judiciales, que permite que los distintos órganos judiciales, fiscales, forenses o cualquier otro profesional interno o externo puedan incorporarse a un proceso con la debida seguridad, pudiendo intervenir en un expediente único para su resolución. Sus principales funciones son el Registro y Reparto de todos los documentos presentados ante la Administración de Justicia, la Tramitación de dichos asuntos, la Remisión de información a otras oficinas y servicios jurisdiccionales, las búsquedas de información y la explotación de la información registrada.

1.1.2 Soluciones informáticas en Cuba

En Cuba también han desarrollado soluciones informáticas para gestionar los procesos judiciales. A continuación se detallan estos sistemas:

SisProP: Sistema informático desarrollado en la provincia de Villa Clara, propuesto para abarcar las instancias Supremo y Provincial en la materia de lo Penal, pero se desarrolló solamente la tramitación de los procesos penales de la instancia provincial.

Deficiencias:

- No capta ningún dato de la fase judicial de la tramitación y decisión del tribunal.
- No supera la barrera del papel.
- No aporta estadística, ni información alguna.
- No valida casi ningún dato.
- No se trabajó con un Número de Identificación Permanente o General de cada proceso.
- Programado en Delphi, corre sobre SQL Server por lo que no es compatible con el software libre en el que se está programado los sistemas generales de cada materia judicial. (Juiz, 2009)

SisEco: Sistema creado en la Habana en el año 2002 para el área de la estadística en el procedimiento Económico.

Deficiencias:

- Inserta los documentos radicados manualmente.
- Las salvadas diariamente se guardan en disquetes.
- La secretaria de estadística recoge el libro de radicación de escritos (LRE) e inserta los datos en la aplicación y cada cinco años borra la información, quedando solamente asentada en los libros. (Juiz, 2009)

1.1.3 Resultado del análisis de los Sistemas existentes en el sector Judicial

El estudio de los sistemas informáticos existentes en el sector Judicial refleja que es necesario desarrollar un nuevo software debido a que las soluciones informáticas existentes en el mundo responden a sistemas judiciales extranjeros por lo que no cumplen con todas las restricciones del presente problema. Por otro lado los sistemas existentes en Cuba, no responden a la materia Civil, la captación de datos no cumple totalmente su objetivo, debido a que no capta ninguna información de la fase judicial de la tramitación y decisión del tribunal.

Un elemento esencial para desarrollar el nuevo software, es la definición de las funciones que este debe cumplir. En el epígrafe siguiente se detallará con precisión este proceso.

1.2 ¿Qué son los requisitos de software?

Un requerimiento puede definirse como un atributo necesario dentro de un sistema, que puede representar una capacidad, una característica o un factor de calidad del sistema de tal manera que le sea útil a los clientes o a los usuarios finales. Los Requisitos fueron definidos por la IEEE⁶ 1233-1998 como:

- ✓ Una condición o capacidad requerida por un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- ✓ Una condición o capacidad que debe ser poseída por un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otro documento formalmente impuesto.
- ✓ Una representación documentada de una condición o capacidad como las descritas en los dos casos anteriores.

Los requisitos se clasifican en funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describiendo las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Los requisitos no funcionales tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto.

1.2.1 Características de los requisitos

Las características de un requerimiento son sus propiedades principales. Un conjunto de requisitos en estado de madurez, deben presentar una serie de características tanto individualmente como en grupo. A continuación se presentan las más importantes.

⁶Institute of Electrical and Electronics Engineers

Necesario: Un requerimiento es necesario si su omisión provoca una deficiencia en el sistema a construir, y además su capacidad, características físicas o factor de calidad no pueden ser reemplazados por otras capacidades del producto o del proceso.

Conciso: Un requerimiento es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.

Completo: Un requerimiento está completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.

Consistente: Un requerimiento es consistente si no es contradictorio con otro requerimiento.

No ambiguo: Un requerimiento no es ambiguo cuando tiene una sola interpretación. El lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector.

Verificable: Un requerimiento es verificable cuando puede ser cuantificado de manera que permita hacer uso de los siguientes métodos de verificación: inspección, análisis, demostración o pruebas.

1.3 Ingeniería de Requisitos

La IR⁷ se define como un conjunto de actividades en las cuales, utilizando técnicas y herramientas, se analiza un problema y se concluye con la especificación de una solución. Se adapta a las necesidades del proceso, el proyecto, el producto y las personas que realizan. Proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que el cliente quiere, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requisitos conforme estos se transforman en un sistema operacional.(Pressman, 2005).

⁷ Ingeniería de Requisitos

1.3.1 Etapas de la Ingeniería de Requisitos

La ingeniería de requisitos es un proceso complejo que consta de varias etapas. En el presente trabajo se presentan las propuestas por Roger Pressman e Ian Sommerville. A continuación se presenta una breve descripción:

Roger Pressman⁸

El proceso de la ingeniería de requisitos que Pressman propone se lleva a cabo a través de siete distintas funciones: Inicio, Obtención, Elaboración, Negociación, Especificación, Validación y Gestión.

- ✓ **Inicio:** Durante esta actividad se realizan conversaciones informales con los clientes con el objetivo de comprender el problema, las personas que quieren una solución, la naturaleza de la solución que se desea, y la efectividad de la comunicación preliminar entre el cliente y el desarrollador. Para la realización de esta actividad el autor propone que se formulen preguntas libres de contexto se usen solo para el primer encuentro, y después reemplazar por un formato de obtención de requisitos que combine elementos de resolución de problemas, negociación y especificación.
- ✓ **Obtención:** Durante esta etapa se le preguntará al cliente, a los usuarios finales, y a otros interesados cuáles son los objetivos del sistema, qué es lo que se debe lograr, de qué forma el producto satisface las necesidades del negocio y por último cómo se utilizará el sistema día a día. Aunque parezca simple la tarea de obtención, no lo es, por esta razón los ingenieros deberán realizar de forma organizada la recopilación de requisitos.
- ✓ **Elaboración:** La información obtenida con el cliente durante el inicio y la obtención se expande y se refina durante la elaboración. La elaboración se conduce mediante la creación y refinamiento de escenarios del usuario que describen la forma en que el usuario final interactuará con el sistema. El resultado final de la elaboración es un modelo de análisis que define el dominio de la información, las funciones y el comportamiento del problema.

⁸ Presidente de la firma Consultora Especialista en Métodos y Entrenamientos de Ingeniería de Software. Autor de uno de los principales libros de la Ingeniería de Software.

- ✓ **Negociación:** Durante esta etapa es común que diferentes clientes o usuarios propongan requisitos, que entran en conflicto entre sí al argumentar que su versión es esencial, es en estos casos donde el ingeniero de requisitos debe conciliar estos conflictos a través de la Negociación. Se pide a los clientes, usuarios y otros interesados que ordenen sus requisitos y después discutan los conflictos relacionados con la prioridad. Se identifican y analizan los riesgos asociados con cada requisito. Mediante un enfoque iterativo, los requisitos se eliminan, combinan o modifican de forma que cada parte alcance cierto grado de satisfacción.
- ✓ **Especificación:** La especificación es el producto del trabajo final que genera la ingeniería de requisitos. Donde se describe la función y el desempeño del sistema y las restricciones que regirán su desarrollo.
- ✓ **Validación:** La validación examina la especificación para asegurar que todos los requerimientos se han establecido de manera precisa; que se han detectado las inconsistencias, omisiones y errores y que estos han sido corregidos, y que los productos de trabajo cumplen con los estándares establecidos para el proceso, proyecto y producto.
- ✓ **Gestión:** La gestión de requerimientos es un conjunto de actividades que ayudan al equipo de proyecto a identificar, controlar y rastrear los requerimientos y los cambios de estos en cualquier momento mientras se desarrolla el proyecto. La gestión comienza desde la identificación. Cada requerimiento se asigna a un solo identificador. Una vez identificados los requisitos se desarrollan las tablas de rastreabilidad donde se relacionan los requisitos con uno o más aspectos del sistema o de su ambiente. (Pressman, 2005)

Ian Sommerville⁹

Según plantea Sommerville la meta de la ingeniería de requisitos es crear y mantener un documento de requisitos del sistema. El proceso general corresponde a cuatro subprocesos de alto nivel de la ingeniería de requisitos. Estos son:

⁹ Profesor titular, autor de uno de los principales libros de referencia de la Ingeniería de Requisitos.

Profesor titular, autor de uno de los principales libros de referencia de la Ingeniería de Requisitos.

- ✓ **Estudio de la viabilidad (evaluación de la utilidad del sistema para el negocio):** La entrada de este es un conjunto de requisitos de negocio preliminares, una descripción del sistema y de cómo este pretende contribuir a los procesos de negocio. Los resultados del estudio de viabilidad deberían ser un informe que recomiende si merece o no la pena seguir con la ingeniería de requisitos y el proceso de desarrollo del sistema.
- ✓ **Obtención y Análisis (descubrimiento de requisitos):** En esta actividad los ingenieros de software trabajan con los clientes y los usuarios finales del sistema para determinar el dominio de la aplicación, qué servicios debe proporcionar el sistema, el rendimiento requerido del sistema, las restricciones hardware, etc. Las actividades del proceso son:
 - **Descubrimiento de requisitos:** Es el proceso de interactuar con los stakeholders del sistema para recopilar sus requisitos.
 - **Clasificación y Organización de requisitos:** Esta actividad toma la recopilación no estructurada de requisitos, grupos relacionados de requisitos y los organiza en grupos coherentes.
 - **Ordenación de prioridades y negociación de requisitos:** Esta actividad se refiere a ordenar los requisitos según las prioridades, y a encontrar y resolver los requisitos en conflicto a través de la negociación.
 - **Documentación de requisitos:** Se documentan los requisitos. En esta etapa se puede producir una versión inicial del documento de requisitos, pero faltarán secciones y habrá requerimientos incompletos.
- ✓ **Validación:** Trata de mostrar que los requisitos realmente definen el sistema que el cliente desea. Durante el proceso de validación se deben llevar a cabo verificaciones sobre los requerimientos en el documento de requerimientos. Estas verificaciones comprenden: Verificaciones de validez, de consistencia, de completitud, de realismo y la verificabilidad. En esta etapa se plantean algunas técnicas de validación de requerimientos entre las que se encuentran: las revisiones de los requerimientos, la construcción de prototipos y la generación de casos de prueba. (Sommerville, 2005).
- ✓ **Gestión de requisitos:** Es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requisitos del sistema.

Para el desarrollo de la presente investigación se decide utilizar las etapas definidas por Roger S. Pressman: Inicio, Obtención, Elaboración, Negociación, Especificación y Validación. La etapa de Gestión se realizará parcialmente. En la actualidad el proceso de desarrollo de software es guiado por metodologías de desarrollo de software. En el epígrafe siguiente se detallará con precisión las metodologías de desarrollo de software más utilizadas en el mundo.

1.4 Metodologías de Desarrollo de Software

“Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procesos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayudan a realizar un software”. (Piattini, 1996).

Existen en la actualidad dos corrientes referentes a los procesos de desarrollo de software: metodologías tradicionales o robustas y las metodologías ágiles o livianas. Las metodologías ágiles consideran que el cliente forma parte del equipo de desarrollo y debe estar preparado para enfrentar cambios durante el proyecto, también se caracteriza por contar con grupos pequeños, con pocos artefactos y roles. Por el contrario las metodologías tradicionales o robustas se caracterizan por llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y por ser un proceso mucho más controlado con numerosas políticas o normas, por otra parte el cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.

En la actualidad existen varias metodologías tradicionales entre las que se destacan las siguientes: Rational Unified Process (RUP), Microsoft Solution Framework (MSF) y Métrica 3. Entre los principales métodos ágiles se encuentran los siguientes: Extreme Programming (XP), Scrum, Crystal Methodologies y Feature-Driven Development (FDD). La cantidad y variedad de los procesos de desarrollo ha aumentado de forma impresionante en estos últimos años, a continuación se realizará una breve descripción de algunos de los más utilizados en la actualidad.

1.4.1 Proceso Unificado de Desarrollo de Software

RUP¹⁰ es una metodología tradicional. Es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software. Provee un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta es asegurar la producción de software de muy alta calidad que satisfaga

¹⁰ Proceso Unificado de Desarrollo de Software

las necesidades de los usuarios finales, dentro de un calendario y presupuesto predecible. Utiliza como estándar de modelado visual, el lenguaje Unificado de Modelado.

RUP divide el proceso en cuatro fases:

Inicio (Objetivos): Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema.

Elaboración (Arquitectura): Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen.

Construcción (Funcionalidad Operativa): Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario.

Transición (Release o Liberación del Sistema): El producto software ya está listo para su instalación en las condiciones reales.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. Estos flujos constituyen una secuencia de actividades que están ordenadas, así que una actividad produce una salida que sirve de entrada a la siguiente actividad.

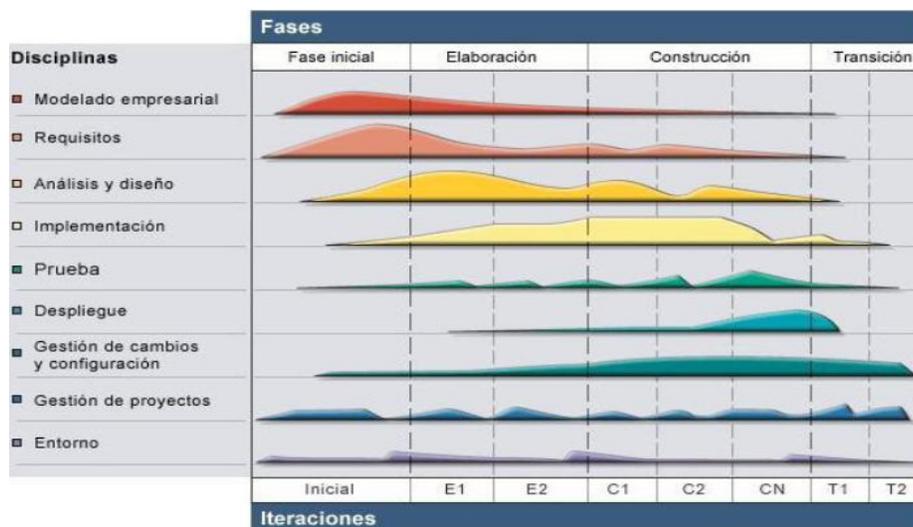


Figura 1 Flujos de trabajo de RUP

Los aspectos distintivos del Proceso Unificado de Desarrollo de Software están capturados en tres conceptos claves: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

1.4.2 Marco de Solución de Microsoft

MSF¹¹ es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. Es un compendio de las mejores prácticas en cuanto a administración de proyectos se refiere. Más que una metodología rígida de administración de proyectos, MSF es una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información. Combina los mejores principios del modelo en cascada y del modelo en espiral. Los equipos organizados bajo este modelo son pequeños y multidisciplinarios, en los cuales los miembros comparten responsabilidades y balancean las destrezas del equipo para mantenerse enfocados en el proyecto que están desarrollando. Para que el proceso se realice correctamente se debe seguir las fases del modelo que se representan en la figura:



Figura 2 Fases de MSF

1.4.3 Programación Extrema

XP¹² es la más destacada de las metodologías ágiles, y está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software. (Mendoza Sanchez, 2004). Los objetivos de XP son muy simples: la satisfacción del cliente. Esta

¹¹Marco de Solución de Microsoft

¹² Programación extrema

metodología trata de dar al cliente el software que él necesita y cuando lo necesita. Responde muy rápido a las necesidades del cliente, incluso cuando los cambios sean al final de ciclo de la programación, el segundo objetivo es potenciar al máximo el trabajo en grupo. Tanto los jefes de proyecto, los clientes y desarrolladores, son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo del software. Su desventaja consiste en que no se documenta, lo que limita la posibilidad de que otro personal realice mejoras al sistema en el futuro, creándose así una dependencia del equipo de desarrollo.

1.4.4 Resultado del estudio de las Metodologías de Desarrollo de Software

Se considera que para guiar el desarrollo del subsistema Civil es más apropiado utilizar una metodología tradicional debido a las características y la complejidad del proyecto. La metodología tradicional escogida es RUP porque es el proceso de desarrollo más general de los existentes actualmente, que permite el desarrollo de software a gran escala mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Además es un proceso bien definido y gestionado, ideal para construir sistemas complejos.

Después de seleccionar la metodología de desarrollo a utilizar fue necesario seleccionar también los lenguajes y/o notaciones de modelado para el desarrollo de la investigación. En el epígrafe siguiente se detallará las características principales de los lenguajes, notaciones y metodologías de modelado en la actualidad.

1.5 Lenguajes, Notaciones y Metodologías de Modelado

Desde los inicios de la informática se han utilizado distintas formas de representar los diseños de una forma más bien personal o con algún modelo gráfico. La falta de estandarización en la manera de representar gráficamente un modelo impedía que los diseños gráficos realizados se pudieran compartir fácilmente entre distintos diseñadores. Para lograr la estandarización deseada se han creado notaciones, lenguajes y metodologías de modelado como BPMN, UML e IDEF0 respectivamente.

“Los modelos proporcionan un mayor nivel de abstracción, permitiendo trabajar con sistemas mayores y más complejos, y facilitando el proceso de codificación e implementación del sistema de forma distribuida y en distintas plataformas.” (Fuentes, y otros).

A continuación se presentarán algunos de los principales lenguajes y notaciones de modelado:

1.5.1 Lenguaje Unificado de Modelado

“El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software.”
(Rumbaugh, y otros, 2000)

UML¹³ es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. Se utiliza en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar, además es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Aunque puede utilizarse con varios procesos de desarrollo fue diseñado para utilizarse en un proceso iterativo, incremental, guiado por casos de uso y centrado en la arquitectura, que es el tipo de proceso que se considera más apropiado para el desarrollo de sistemas complejos modernos.

1.5.2 Notación de Modelado de Procesos de Negocio

BPMN¹⁴ es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio. Provee una notación estándar fácilmente comprensible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio, ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. En síntesis, BPMN tiene la finalidad de servir como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación. BPMN es muy rico gráficamente por lo que sus diagramas son más fáciles de comprender.

1.5.3 IDEF0

Permite la modelación funcional de procesos de manera estructurada y jerarquizada, teniendo en cuenta las decisiones, acciones y objetos o datos que soportan la interacción de esas actividades de la organización. Es una técnica muy poderosa y sencilla, su utilización durante años ha sido eficiente, fundamentalmente en la etapa de ingeniería de procesos de negocio. Su

¹³Lenguaje Unificado de Modelado

¹⁴Notación de Modelado de Procesos de Negocio

principal preocupación es qué actividades se llevan a cabo. IDEF0 es una potente herramienta metodológica. Fomenta el trabajo en equipo de manera disciplinada y coordinada.

1.5.4 Resultado del estudio de Lenguajes, Notaciones y Metodologías de Modelado

Después del estudio realizado se seleccionó la notación BPMN para modelar el negocio debido que es una notación fácilmente legible y entendible por todos los usuarios y brinda la posibilidad de modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada. Para realizar la modelación del sistema se considera que el lenguaje de modelado más adecuado de los estudiados es UML, porque soporta la metodología RUP. Además está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas informáticos. Mediante este es posible establecer la serie de requisitos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código.

Una vez seleccionado el lenguaje y la notación para modelar el Proceso Ordinario fue necesario realizar un estudio de las herramientas CASE existentes para seleccionar cuál de ellas integra el lenguaje y notación del lenguaje seleccionado. En el epígrafe siguiente se detallará con precisión el estudio de las herramientas CASE mas utilizadas.

1.6 Herramientas CASE

Las herramienta CASE¹⁵ (Computer-Aided Systems Engineering) cuyo significado en español es ingeniería de sistemas asistida por ordenador, es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo de sistemas. Constituyen 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.

“El uso de buenas herramientas favorece mejoras en la calidad tanto del producto, como del proceso.” (Dintel, 2001). A continuación :

1.6.1 Visual Paradigm

VP¹⁶ es una herramienta multiplataforma de modelado visual UML y una herramienta CASE muy potente y fácil de utilizar. Aporta a los desarrolladores de software una plataforma de desarrollo puntera para construir aplicaciones de calidad. Tributa una excelente

¹⁵ Ingeniería de sistemas asistida por ordenador

¹⁶ Visual Paradigm

interoperabilidad con otras herramientas CASE. Permite la captura de requisitos, análisis, diseño e implementación, también proporciona características tales como generación del código, ingeniería inversa y generación de informes. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases. Apoya los estándares más recientes de las notaciones de UML. Incorpora el soporte para trabajo en equipo, permitiendo que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros.

1.6.2 Rational Rose

Es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML, que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, desde la fase de inicio, formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases, es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basado en objetos. Permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable, se pueden aplicar los patrones de diseño. Además proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.

1.6.3 Enterprise Architect

Es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requisitos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Es multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. Además EA¹⁷ le permite navegar y explorar su modelo de código fuente en el mismo ambiente. “EA provee trazabilidad completa desde el análisis de requisitos y los artefactos de diseño, a través de la implementación y el despliegue.” (Sparx Systems, 2009).

1.6.4 Resultado del estudio de las Herramientas CASE

A partir del estudio realizado se decidió utilizar la herramienta Visual Paradigm para el desarrollo del presente trabajo, debido a que permite integrarse con el lenguaje y la notación que serán utilizados para el desarrollo del sistema a realizar. Es además un estándar ampliamente utilizado en la actualidad para el modelado de software por los países que están

¹⁷Enterprise Architect

migrando hacia el software no propietario. Además es multiplataforma, robusta, de fácil uso y que proporciona la exportación de documentos.

1.7 Herramientas para el modelado de prototipos no funcionales

El empleo de herramientas adecuadas es un factor muy importante para el éxito en la creación de los prototipos no funcionales. A continuación se describen algunas de las herramientas más usadas a nivel global.

1.7.1 Microsoft Office Visio

Microsoft Visio es un software de dibujo vectorial para Microsoft Windows, el cual empezó a formar parte de los productos de Microsoft cuando fue adquirida la compañía Visio en el año 2000. Posee una poderosa interfaz con múltiples opciones para el diseño de métodos propios de organización de información. Ofrece también prototipos prediseñados que pueden ser adaptados a las necesidades de los usuarios. La potente plataforma de Microsoft Office Visio Professional permite trabajar con datos para la realización de diagramas, organigramas y gráficos de todo tipo que ayuden a contemplar mejor la información de tus proyectos. Además, esta excelente aplicación es totalmente compatible con una buena cantidad de software (Excel, Access, SQL Server, entre otros) lo que asegura que los proyectos pueden ser importados fácilmente al entorno de trabajo.

1.7.2 Axure RP Pro

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. Permite componer la página web visualmente, añadiendo, quitando y modificando los elementos con suma facilidad. Además 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.

1.7.3 Resultado del estudio de Herramientas para el modelado de prototipos no funcionales

Después de realizar el estudio de las herramientas de modelado de prototipos no funcionales se decidió utilizar el Axure RP Pro porque es la herramienta líder en la creación de prototipos para páginas web, es sencilla, flexible y fácil de usar. Permite realizar la página web visualmente, añadiendo, quitando y modificando los componentes de la página con facilidad.

1.8 Conclusiones

El análisis de algunas soluciones informáticas existentes en el sector Judicial demuestra la necesidad de desarrollar un nuevo software debido a que estas no cumplen con las restricciones del presente problema.

El estudio de las diferentes metodologías de desarrollo de software, lenguaje de modelado, herramientas CASE y herramientas para el modelado de prototipos no funcionales permitió seleccionar las mas adecuadas que más se ajustan para el desarrollo del subsistema Civil de la solución informática SIT, en este caso las seleccionadas fueron: RUP, BPMN, UML, Visual Paradigm y Axure.

CAPÍTULO 2: SOLUCIÓN PROPUESTA

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se desarrollan las actividades de elicitación, análisis y especificación de la Ingeniería de Requisitos, obteniendo el Modelo de Negocio con BPMN del proceso Ordinario de la materia Civil de los TMP, con la descripción del mismo, así como la de los subprocesos asociados este. Se obtuvo la Especificación de Requisitos Software, que detalla las funcionalidades del sistema, así como las restricciones que este debe cumplir y El Modelo del Sistema, con la descripción de los CU del sistema y los prototipos no funcionales del subsistema Civil.

2.1 Modelación del Negocio

En el proceso de desarrollo de software es necesario comprender desde el inicio el problema en cuestión. Para lograr este objetivo es de gran utilidad conocer cómo funciona la organización donde se implantará el futuro sistema.

La modelación del negocio posibilita lograrlo mediante la descripción detallada de los procesos de negocio. Además permite comprender la estructura y dinámica de la organización, entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales, asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización e identificar las actividades automatizables del proceso con el objetivo de derivar requerimientos del sistema.

En el presente trabajo se realizó una descripción detallada el proceso ordinario y sus subprocesos asociados. A continuación se presenta una breve descripción de los mismos.

2.1.1 Breve descripción del negocio

El proceso Ordinario de la Materia Civil comienza cuando un abogado en representación de una persona presenta una demanda ante el Tribunal Municipal. En el tribunal la secretaria recibe y registra dicha demanda y los documentos correspondientes que la acompañan y justifican. Seguidamente la secretaria informa al juez sobre la demanda presentada, y le hace entregada de esta con los documentos presentados. El juez ponente revisa la demanda, y se pronuncia sobre esta, disponiendo su reparo, admisión o denegación. Posterior a la admisión se informa a el/los demandado(s) sobre la demanda para que contesten y se persone(n) ante el

proceso y alegue(n) lo que consideren necesario. Si contesta el/los demandados, se les concede un plazo para que aporten lo que consideren acerca del proceso mediante un escrito de réplica. Si es entregado el escrito de réplica, se les concede un plazo a los demandantes para que aporten lo que consideren sobre lo expresado por los demandados, esto se realiza mediante un escrito de dúplica. A continuación el proceso es abierto a la fase de Pruebas, donde las partes tendrán la posibilidad de presentar las pruebas que estimen conveniente para la aclaración del caso, las cuales serán practicadas en el período de 30 días hábiles. Luego de la fase de pruebas, se les concede un término a las partes para que soliciten vista, lo que consiste en enfrentarse demandados y demandantes para que aleguen y aclaren lo que estimen conveniente sobre el proceso en ejecución. Finalmente el tribunal pone fin al proceso dictando sentencia o un auto definitivo. Una vez terminado el proceso, si alguna de las partes no está de acuerdo, podrán solicitar recurso de Apelación para que el caso sea atendido en una instancia superior, en este caso en los TPP¹⁸.

2.1.2 Descripción de los subprocesos del Negocio

El estudio del proceso Ordinario permitió a su vez identificar los siguientes subprocesos:

Subproceso Súplica

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando una de las partes presenta un documento de súplica, manifestando que está en desacuerdo con alguna providencia o auto no definitivo emitido por el juez. El juez verificará que el recurso establecido esté en término, si es así lo admitirá elaborando una providencia que dará traslado a las demás partes para que aleguen lo que consideren necesario. Finalmente el juez dictara un auto resolviendo el recurso.

Subproceso Apelación

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando una de las partes presenta un documento de apelación, manifestando que está en desacuerdo con una sentencia o auto definitivo emitido por el juez. El juez verificará que el recurso establecido esté en término, si es así lo admitirá elaborando una providencia. Finalmente la secretaria preparará el expediente para enviarla a la instancia superior.

Subproceso Incidente

¹⁸Tribunales Provinciales Populares

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando un demandado se presenta con un escrito de excepción dilatoria o de excepción perentoria de cosa juzgada. Si el juez admite este escrito, se suspenderá el término para contestar, y dará traslado a la parte actora para que alegue lo que considere. En los escritos presentados pueden proponerse pruebas. El juez dispondrá si se abre a pruebas o no. Finalmente el juez elaborará una resolución resolviendo el incidente, la cual puede terminar el proceso.

Subproceso Desistimiento Antes de Contestar

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando la parte demandante presenta un escrito desistiendo de continuar con el proceso. El juez elaborará un auto definitivo, que pondrá fin a la tramitación del proceso. La secretaria notificará esta resolución, y la numerará en el Libro de numeración de autos.

El Desistimiento Antes de Contestar es un subproceso que si ocurre pone fin al proceso Ordinario.

Subproceso Desistimiento Después de Contestar

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando la parte demandante presenta un escrito desistiendo de continuar con el proceso. El juez elaborará una providencia dando traslado a la contraparte para que aleguen lo que consideren oportuno. Finalmente el juez dispondrá si desestima o acoge el desistimiento.

Subprocesos Prueba Reconocimiento Judicial y Prueba de Libro

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando alguna de las partes propone las pruebas Reconocimiento Judicial o Libro. El juez al admitirlas señalará el día y la hora en que se efectuará este acto, y dispondrá el envío de una comunicación al lugar donde se realizará el acto, o donde se encuentra lo que se necesita para efectuar la prueba. Una vez que se efectúa el acto, la secretaria elabora un acta donde plasma los elementos significativos.

Subproceso Prueba Confesión Judicial

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando alguna de las partes propone la prueba de Confesión Judicial. El juez al admitirlas señalará el día y la hora en que se efectuará este acto. La secretaria elaborará la(s) citación(es) necesarias, con el objetivo de que el confesante comparezca el día señalado.

Una vez que se efectúa el acto, la secretaria elabora un acta donde plasma los elementos significativos.

Subproceso Prueba Documental

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando alguna de las partes propone la prueba documental. El juez al admitirlas dará traslado a la contraparte para que manifieste su inconformidad si así lo desea. En caso que de la contraparte impugne un documento, el juez dispondrá el cotejo (comparación), lo admitirá sin más trámite o rechazará de plano la impugnación por realizarse por los motivos inadecuados.

Subproceso Prueba Testifical

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando alguna de las partes propone la prueba de Testifical. El juez al admitirlas señalará el día y la hora en que se efectuará este acto. La secretaria elaborará la(s) citación(es) necesarias, con el objetivo de que los testigos comparezcan el día señalado. Una vez que se efectúa el acto, la secretaria elabora un acta donde plasma los elementos significativos, así como las declaraciones de testigos correspondientes.

Subproceso Prueba Pericial

El subproceso ocurre dentro del proceso Ordinario. Comienza cuando alguna de las partes propone la prueba Pericial. El juez al admitirlas señalará el día y la hora en que deberán comparecer el/los peritos. La secretaria elaborará los oficios o citaciones necesarias, con el objetivo de que los peritos comparezcan el día señalado.

El juez informará a él/los perito(s) sobre el objeto del dictamen y fijará un plazo o un día para que lo presenten. Una vez entregado, el juez elaborará una providencia teniendo por presentado el dictamen. El juez podrá disponer ampliación de dictamen, si algún elemento no queda claro.

Para obtener información completa y detallada de la descripción del Proceso Ordinario y de los subprocesos asociados ver documento Modelo del Negocio con BPM.

2.1.3 Involucrados en el proceso

Involucrados en el proceso	Descripción	Entidades
Demandante	Inicializa el proceso ante el Tribunal Municipal. Realiza solicitudes mediante escritos.	Demanda Contrato de servicios jurídicos Escrito de réplica Escrito de renuncia a réplica Escrito de proposición de pruebas Escrito de desistimiento Escrito de súplica Escrito de Apelación
Demandado	Es la persona a quien se demanda. Realiza solicitudes mediante escritos.	Escrito de personería y/o contestación Escrito de dúplica Escrito de renuncia a dúplica Escrito de proposición de pruebas Escrito de súplica Escrito de Apelación Escrito de excepción dilatoria Escrito de excepción perentoria de cosa juzgada
Juez ponente	Es la persona con la máxima responsabilidad en el proceso, encargada de guiar el mismo y de	Providencia admitiendo demanda Providencia disponiendo subsanación de

	<p>emitir un resultado, dándole finalidad al proceso.</p>	<p>demanda</p> <p>Providencia ante problema encontrado al diligenciar el emplazamiento</p> <p>Providencias declarando la rebeldía del demandado</p> <p>Providencia teniendo por presentado el escrito de réplica</p> <p>Providencia teniendo por presentado el escrito de renuncia a réplica</p> <p>Providencia cuando no se evacúa el término para replicar</p> <p>Providencia teniendo por presentado el escrito de dúplica</p> <p>Providencia cuando no se evacúa el término para duplicar</p> <p>Providencia admitiendo un escrito de ampliación</p> <p>Providencia declarando no haber lugar a la ampliación</p> <p>Providencia declarando concluso por no proponer pruebas</p> <p>Providencia Admitiendo pruebas</p> <p>Providencia teniendo por recibida confesión judicial vía informe</p> <p>Providencia solicitando aclaración de</p>
--	---	---

		<p>confesión judicial vía informe</p> <p>Providencia denegando la solicitud de aclaración de confesión judicial vía informe</p> <p>Providencia señalando confesión judicial en domicilio a instancia de parte</p> <p>Providencia disponiendo aclaración de confesión en domicilio</p> <p>Providencia denegando solicitud de aclaración de confesión</p> <p>Providencia señalando Confesión Judicial de oficio</p> <p>Providencia admitiendo la impugnación de tacha de testigos</p> <p>Providencia teniendo por recibido el dictamen</p> <p>Providencia disponiendo aclaración de dictamen</p> <p>Providencia denegando solicitud de aclaración de dictamen</p> <p>Providencia instruyendo para solicitar Vista Oral</p> <p>Providencia prorrogando de oficio el término de práctica de pruebas</p> <p>Providencia declarando el proceso concluso para sentencia por no solicitar</p>
--	--	---

		<p>vista</p> <p>Providencia señalando vista Oral</p> <p>Providencia disponiendo careo de testigos</p> <p>Providencia disponiendo de oficio pruebas para mejor proveer</p> <p>Providencia al vencimiento del término para practicar pruebas para mejor proveer</p> <p>Providencia admitiendo recurso de apelación</p> <p>Providencia disponiendo la subsanación de recurso de apelación</p> <p>Providencia por no evacuar traslado de excepción dilatoria o cosa juzgada</p> <p>Providencia teniendo por presentado escrito de alegación sobre excepción dilatoria o cosa juzgada</p> <p>Providencia al vencimiento del término para practicar pruebas en trámite incidental</p> <p>Auto rechazando de plano una demanda</p> <p>Auto definitivo por no subsanar la demanda</p> <p>Auto denegando pruebas</p> <p>Auto declarando inadmisibile la tacha de</p>
--	--	---

		<p>testigos</p> <p>Auto declarando inadmisibile la impugnación de tacha de testigos</p> <p>Auto resolviendo Excepción Dilatoria</p> <p>Declarando sin lugar la Cosa juzgada</p>
Secretaria de sección	<p>Es la persona encargada de recibir los escritos que presentan los demandados y demandantes. Se encarga además de elaborar diligencias de emplazamiento y notificación, citaciones y despachos. Mantiene la comunicación entre juez ponente, demandantes y demandados.</p>	<p>Libro de Radicación de Asuntos Civiles</p> <p>Libro de Presentación de Escritos</p> <p>Libro de Numeración de Autos y Sentencias</p> <p>Diligencias de notificación</p> <p>Diligencias de emplazamiento</p> <p>Citaciones</p> <p>Despachos</p>
Alguacil	<p>Es la persona encargada de entregar a los demandados las diligencias de emplazamiento.</p>	<p>Diligencias de notificación</p> <p>Diligencias de emplazamiento</p>

2.1.4 Reglas del Negocio

Las Reglas del Negocio indican las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones que deben cumplirse, regulando algún elemento del negocio. Durante la etapa de modelación del negocio se definieron 45 reglas del negocio, extraídas de la Ley No. 7 Ley del procedimiento Civil, Administrativo y Laboral, la cuales se muestran a continuación:

1. Las resoluciones judiciales se consignarán por escrito en forma de providencias, autos y sentencias.
2. Las resoluciones se notificarán a todos los que sean partes en el proceso en el mismo

día de su fecha o a más tardar en el siguiente, con excepción de las sentencias, cuya notificación podrá realizarse dentro de los dos días hábiles siguientes al de su fecha.

3. Si alguna de las partes no se notifica de la resolución en el término establecido en la regla anterior (2), entonces la secretaria lo notificará en el documento Estado diario, durante 5 días. En la actualidad este documento puede encontrarse colgado en la secretaría de la sección.
4. Los términos comienzan a contarse a partir del día hábil siguiente a la notificación, emplazamiento, citación, requerimiento o traslado, y vencerán a las siete de la noche del último día. En los términos no se computarán los días inhábiles.
5. Las partes o sus representantes están obligados a acudir al local del Tribunal todos los días hábiles, en horas laborables, para notificarse de las resoluciones que se dicten en sus asuntos, de no hacerlo, el Secretario notificará mediante el Estado Diario durante 5 días.
6. Ante las providencias y Autos no definitivos cabe recurso de Súplica, a excepción de la Providencia de Admisión de Pruebas.
7. Ante todos los Autos Definitivos y sentencias cabe recurso de Apelación.
8. Si se trata de un Auto definitivo o sentencia, se hará entrega de copia literal de la resolución con expresión del asunto en que se haya dictado.
9. El término para suplicar una providencia después de notificarse es de 3 días.
10. El término para suplicar un auto después de notificarse, es de 5 días.
11. Las providencias y autos son firmadas por el Juez Ponente y el secretario/a.
12. Los autos definitivos y las sentencias la firman todos los jueces que participan en el proceso, jueces legos y el secretario.
13. Cada Auto Definitivo se numera en el Libro de Numeración de Autos, y cada sentencia se numera en Libro de Numeración de Sentencias.
14. De todo escrito se acompañarán tantas copias fácilmente legibles como partes hayan de ser notificadas de la resolución que deba recaer sobre el mismo.
15. Los escritos que se presenten en los tribunales estarán redactados en idioma español. Los escritos serán firmados por los representantes de las partes.

16. Durante el período de Prueba las partes pueden presentar un Escrito de Ampliación en cualquier momento.
17. La Prueba de Confesión puede proponerse desde que se abre a Prueba el proceso hasta que queda concluso.
18. La parte o partes demandadas en un proceso, pueden plantear la falta de competencia, por razón de la materia o la cuantía, sólo como excepción dilatoria, ante el Tribunal donde se haya iniciado aquél y dentro del plazo para contestar.
19. No será necesaria la dirección letrada:
 - En las reclamaciones de contenido económico cuya cuantía, o el valor de los bienes sobre los que se litigue, no exceda de quinientos pesos;
 - En las reclamaciones sobre alimentos;
 - En los actos de jurisdicción voluntaria.
20. Los Abogados que representen a las partes podrán delegar en un auxiliar la práctica de las diligencias. La delegación se hará mediante escrito presentado personalmente por el Abogado y del mismo modo podrá ser revocada en cualquier momento mediante los mismos requisitos.
21. El tribunal, de oficio, o a instancia del demandado, llamará al proceso a un tercero cuando considere que el pleito deba desarrollarse con su intervención. El llamamiento sólo podrá disponerse durante el trámite de contestación a la demanda.
22. Son hábiles todos los días, excepto los domingos y los demás declarados no laborables por la ley. Se entienden horas hábiles las comprendidas entre las siete de la mañana y las siete de la noche.
23. La prórroga no podrá exceder de la mitad del término inicialmente señalado.
24. El término para que el demandante presente el escrito de subsanación de una demanda es de 5 días. Transcurrido este término sin evacuarse, el Tribunal dictará un auto definitivo, poniendo fin al proceso.
25. El demandado tiene un período de 20 días para contestar la demanda.
26. El demandado que no conteste la demanda en el término establecido para ello, será declarado rebelde.

27. El término para que el actor replique será de 5 días, y en caso de que algún demandado conteste con reconvencción, el término será de 10 días.
28. El término para que el/los demandados dupliquen, será de 5 días.
29. El término para práctica de pruebas será de 30 días.
30. El término para proponer pruebas será de 10 días, después de notificada la providencia abriendo a prueba el proceso.
31. Si se presenta un escrito de proposición de pruebas en los últimos 3 días (de los 10), entonces el término de pruebas se extenderá 3 días más (33 días en lugar de 30).
32. El término para práctica de pruebas para mejor proveer, será de 20 días.
33. El término para solicitar vista será de 3 días.
34. El Tribunal dispondrá de un periodo de 7 días para celebrar la vista.
35. Después de declararse el proceso concluso para sentencia, el Tribunal deberá dictar sentencia en el período de 8 días.
36. El término para presentar el recurso de apelación, es de 5 días.
37. Los términos anteriores comenzarán a contabilizarse a partir de la notificación de la providencia o auto correspondiente, y habiendo transcurrido los 3 o 5 días para suplicar.
38. El recurso de súplica se autoriza contra las providencias, dentro de los 3 días siguientes a su notificación, y contra los autos no definitivos dentro de los 5 días siguientes a su notificación.
39. Una vez admitido el recurso de súplica, el juez elabora una providencia dando traslado a las demás partes por el plazo de 3 días para que expongan lo que convenga. Contra esta resolución no cabe recurso.
40. La protesta podrá ser consignada dentro del segundo día de notificación de la resolución que resuelve el recurso.
41. El recurso de apelación se interpondrá mediante escrito, bajo la dirección del letrado, en el plazo de los 5 días siguientes a la notificación a la parte que lo establezca.
42. Una vez admitido el recurso de apelación se emplazará a las partes para que comparezcan ante el Tribunal Provincial dentro de un plazo de 8 días.

43. La providencia que admite tramitar el recurso incidental da traslado por 5 días a la contraparte para que alegue lo que considere necesario. Si la excepción dilatoria es de cuestión de competencia, el traslado es por 3 días.

44. La práctica de pruebas en incidentes será por el término de 10 días.

45. La parte que propuso la prueba puede ampliar el objeto del dictamen hasta el segundo día posterior a la notificación de la resolución que admitió la prueba.

2.2 Requisitos de Software

La captura de requisitos es una etapa muy importante en el proceso de desarrollo de software, porque si esta etapa no se hace correctamente y los errores de requisitos son detectados en etapas tardías del ciclo de vida, corregirlos es mucho más costoso y difícil.

2.2.1 Requisitos Funcionales

Durante la etapa de obtención de requisitos se aplicaron técnicas como: Entrevistas, Arqueología de documentos, Tormentas de ideas y estudio de Sistema Existentes, las cuales posibilitaron la obtención de 141 requisitos funcionales, relacionados a continuación:

RF.01 Buscar Expedientes

RF.02 Registrar datos de escrito.

RF.03 Registrar datos de demanda

RF.04 Registrar datos de Persona Natural

RF.05 Registrar al Fiscal como demandado

RF.06 Registrar datos de Persona Jurídica

RF.07 Registrar Cualquier Persona como demandado

RF.08 Turnar expediente

RF.09 Buscar Abogado

RF.10 Crear auto definitivo por no subsanar la demanda.

RF.11 Crear Cédula de Emplazamiento

RF.12 Crear Edicto de emplazamiento

RF.13 Crear documento Comisión Rogatoria

- RF.14** Crear providencia ante problema encontrado al diligenciar el emplazamiento
- RF.15** Crear oficio al Sistema Nacional del Identificación
- RF.16** Registrar escrito de personería y/o contestación
- RF.17** Crear resolución admitiendo la Excepción Dilatoria
- RF.18** Crear resolución declarando no haber lugar a la admisión de la excepción dilatoria
- RF.19** Crear resolución admitiendo la Excepción Perentoria de Cosa Juzgada
- RF.20** Crear resolución declarando no haber lugar a la admisión de la Excepción Perentoria de Cosa Juzgada
- RF.21** Crear resolución a la Contestación de la demanda
- RF.22** Crear resolución disponiendo reparo del escrito de contestación de la demanda
- RF.23** Crear resolución a la Personería
- RF.24** Crear resolución teniendo por establecida la reconvención
- RF.25** Crear resolución declarando improcedente la reconvención
- RF.26** Crear resolución a la Personería y Contestación
- RF.27** Crear providencia declarando la rebeldía del demandado
- RF.28** Crear resolución dando traslado para réplica
- RF.29** Crear providencia teniendo por presentando el escrito de réplica
- RF.30** Crear providencia teniendo por presentando el escrito de renuncia a réplica
- RF.31** Crear providencia cuando no se evacúa el término para replicar
- RF.32** Crear providencia teniendo por presentando el escrito de dúplica
- RF.33** Crear providencia cuando no se evacúa el término para duplicar
- RF.34** Crear providencia admitiendo un escrito de ampliación
- RF.35** Crear providencia declarando no haber lugar a la ampliación
- RF.36** Crear providencia declarando concluso por no proponer pruebas
- RF.37** Registrar escrito de proposición de pruebas.
- RF.38** Registrar datos de Prueba de Confesión Judicial

- RF.39** Registrar datos de Testigo
- RF.40** Registrar los testigos que contestarán un pliego de preguntas
- RF.41** Registrar datos de prueba pericial
- RF.42** Registrar datos de Prueba de Reconocimiento Judicial a Persona
- RF.43** Registrar datos de Prueba de Reconocimiento Judicial a Cosa
- RF.44** Registrar datos de Prueba de Reconocimiento Judicial a Lugar
- RF.45** Registrar datos de Prueba Documental
- RF.46** Registrar datos de Prueba de Libro
- RF.47** Registrar presunción(es)
- RF.48** Crear auto denegando pruebas
- RF.49** Crear providencia admitiendo pruebas
- RF.50** Generar fecha y hora de práctica de actos judiciales
- RF.51** Modificar fecha de señalamiento de acto judicial
- RF.52** Crear cédula de citación de testigo
- RF.53** Crear cédula de citación para confesión
- RF.54** Crear cédula de citación de perito
- RF.55** Crear oficio para práctica de confesión vía informe
- RF.56** Crear oficio solicitando peritos
- RF.57** Crear oficio de orden de conducción
- RF.58** Crear oficio solicitando práctica de pericial caligráfica
- RF.59** Crear cédula de citación para prueba de Libros
- RF.60** Crear cédula de citación para prueba de Reconocimiento Judicial
- RF.61** Imprimir diligencias
- RF.62** Crear acta de confesión judicial
- RF.63** Crear providencia teniendo por recibida Confesión Judicial Vía Informe
- RF.64** Crear Providencia solicitando aclaración de confesión judicial vía informe

RF.65 Crear Providencia denegando la solicitud de aclaración de confesión judicial vía informe

RF.66 Crear providencia señalando confesión judicial en domicilio a instancia de parte

RF.67 Crear providencia disponiendo aclaración de confesión en domicilio

RF.68 Crear providencia denegando solicitud de aclaración de confesión

RF.69 Crear acta de aclaración de confesión judicial en domicilio

RF.70 Crear providencia señalando Confesión Judicial de oficio

RF.71 Crear acta de prueba testifical

RF.72 Registrar datos de declaración de testigo

RF.73 Crear providencia admitiendo la tacha de testigos

RF.74 Crear el auto declarando inadmisibles las tachas de testigos

RF.75 Crear providencia admitiendo la impugnación de tacha de testigos

RF.76 Crear el auto declarando inadmisibles las impugnaciones de tachas de testigos

RF.77 Crear acta de práctica de prueba de libro

RF.78 Crear acta de práctica de prueba de Reconocimiento Judicial

RF.79 Crear providencia teniendo por recibido el dictamen

RF.80 Crear providencia disponiendo aclaración de dictamen

RF.81 Crear providencia denegando solicitud de aclaración de dictamen

RF.82 Crear Acta de Ampliación de dictamen de peritos

RF.83 Crear providencia instruyendo para solicitar Vista Oral

RF.84 Crear providencia prorrogando de oficio el término de práctica de pruebas.

RF.85 Crear providencia declarando el proceso concluso para sentencia por no solicitar vista

RF.86 Crear providencia señalando Vista Oral

RF.87 Crear acta de Vista Oral

RF.88 Crear providencia disponiendo careo de testigos

RF.89 Crear acta de práctica de Careo de Testigos

RF.90 Crear resolución admitiendo pruebas para mejor proveer

RF.91 Crear resolución declarando no haber lugar a la admisión de las pruebas para mejor proveer.

RF. 92 Crear providencia disponiendo de oficio pruebas para mejor proveer

RF.93 Crear providencia al vencimiento del término para practicar pruebas para mejor proveer

RF.94 Crear acta de votación y sentencia

RF.95 Crear Sentencia

RF.96 Registrar datos de Sentencia

RF.97 Crear Diligencia de Notificación de Sentencia

RF.98 Registrar fecha de recibimiento de resulta de Notificación de Sentencia

RF.99 Crear Oficio para ejecutar sentencia de proceso de Filiación

RF.100 Crear Oficio para ejecutar sentencia de proceso de Impugnación de reconocimiento de hijos

RF.101 Crear Oficio para ejecutar sentencia de proceso de Reconocimiento de matrimonio no formalizado

RF.102 Crear Oficio para ejecutar sentencia de proceso de Subsanación de error sustancial.

RF.103 Crear Oficio para ejecutar sentencia de proceso de Modificación de declaratoria de herederos.

RF.104 Crear providencia admitiendo recurso de apelación

RF.105 Crear providencia disponiendo la subsanación de recurso de apelación

RF.106 Crear diligencia de emplazamiento para apelación

RF.107 Registrar datos de Auto Definitivo

RF.108 Crear providencia por no evacuar traslado de excepción dilatoria o cosa juzgada

RF.109 Crear providencia teniendo por presentado escrito de alegación sobre Excepción Dilatoria o Cosa Juzgada

RF.110 Crear providencia al vencimiento del término para practicar pruebas en trámite incidental

RF.111 Enviar datos de práctica de prueba a otro Tribunal

RF.112 Crear auto resolviendo Excepción Dilatoria

RF.113 Crear sentencia de Cosa Juzgada

RF.114 Crear auto declarando sin lugar la cosa juzgada

RF.115 Declarar Extemporáneo un Escrito

RF 116 Gestionar testigo

RF 116.1 Buscar testigo

RF 116.2 Registrar datos de testigo

RF 116.3 Modificar datos de testigo

RF 116.4 Eliminar datos de testigo

RF 117 Gestionar pliego de preguntas

RF 117.1 Agregar pliego de preguntas

RF 117.2 Modificar pliego de preguntas

RF 117.3 Eliminar pliego de preguntas

RF 118 Gestionar pregunta

RF 118.1 Agregar pregunta

RF 118.2 Modificar pregunta

RF 118.3 Eliminar pregunta

RF 119 Gestionar perito

RF 119.1 Agregar perito

RF 119.2 Modificar perito

RF 119.3 Eliminar perito

RF 120 Gestionar condición especial de testigo

RF 120.1 Registrar condición especial a testigo

RF 120.2 Modificar condición especial a testigo

RF 120.3 Eliminar condición especial a testigo

RF 121 Gestionar pliego de repreguntas

RF 121.1 Agregar pliego de repreguntas

RF 121.2 Modificar pliego de repreguntas

RF 121.3 Eliminar pliego de repreguntas

RF 122 Gestionar fecha de recibimiento de resulta de emplazamiento

RF 122.1 Registrar fecha de recibimiento de resulta de emplazamiento

RF 122.2 Modificar fecha de recibimiento de resulta de emplazamiento

Para obtener información completa y detallada de los requisitos funcionales ver documento Especificación de Requisitos de Software.

2.2.2 Requisitos no Funcionales

El equipo de arquitectura del Proyecto de Informatización de Tribunales definió 39 Requisitos No Funcionales del sistema, agrupados de la siguiente forma:

Requisitos no Funcionales	
Requisitos de Software	<p>RNF.01. Las estaciones de trabajo en los tribunales deberán tener instalado:</p> <p>Sistema Operativo Linux.</p> <p>Navegador Mozilla Firefox 3.6.</p> <p>RNF.02. El servidor central de bases de datos deberá tener instalado:</p> <p>Sistema Operativo Linux.</p> <p>Gestor de Base de Datos PostgreSQL 8.3.</p>
Requisitos de Hardware	<p>RNF.03. Las estaciones de trabajo de los tribunales deberán tener:</p> <p>512 GB de RAM.</p> <p>Procesador de 1.90GHZ.</p> <p>RNF.04. La capacidad de almacenamiento en los tribunales debe ser de 180 GB de disco duro como mínimo.</p> <p>RNF.05. El servidor central de bases de datos requiere:</p> <p>Memoria RAM 1 GB (óptimo 8 GB).</p> <p>Procesador de 1.90GHZ.</p> <p>80GB de capacidad de almacenamiento mínimo (óptimo 1</p>

		TB).
Requisitos de Usabilidad		<p>RNF.06. El software tendrá siempre la posibilidad de ayuda disponible para cualquier tipo de usuario, lo que le permitirá un avance considerable en la explotación de la aplicación en todas sus funcionalidades.</p> <p>RNF.07. Las aplicaciones siempre solicitarán los datos a través del servidor local.</p> <p>RNF.08. Desde cada servidor local se establecerá la conexión con servidores centrales para mantener la actualización de los datos en ambos sentidos.</p> <p>RNF.09. El tiempo de entrenamiento requerido para que usuarios normales y avanzados sean productivos operando el sistema es de 15 días.</p> <p>RNF.10. Debe poseer una interfaz agradable para el cliente.</p>
Requisitos de Disponibilidad	de	<p>RNF.11. El sistema estará disponible 24 horas al día, 7 días a la semana.</p> <p>RNF.12. Disponibilidad de los casos asignados desde cualquier parte del país.</p>
Requisitos de Fiabilidad		<p>RNF.13. Tiempo medio entre fallos es de 1 mes.</p> <p>RNF.14. El tiempo permitido para que el sistema quede fuera de operación luego de haber fallado es de 2 días.</p> <p>RNF.15. La precisión y exactitud requerida en las salidas del sistema o sea el máximo de errores, es de 5 errores/MLC.</p> <p>RNF.16. La herramienta de implementación a utilizar tiene soporte para recuperación ante fallos y errores.</p>
Requisitos de Eficiencia		<p>RNF.17. Tiempo de respuesta promedio de las peticiones que se realizan al servidor no deberá ser mayor de 3 segundos.</p> <p>RNF.18. El número de clientes o transacciones que el sistema puede alojar es de 2000.</p>
Requisitos de Seguridad		<p>RNF.19. Protección contra acciones no rizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.</p> <p>RNF.20. El sistema debe mantener en todo momento la</p>

	<p>seguridad de la información asegurando la autenticidad de la misma.</p> <p>RNF.21. El sistema debe garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información que se procese en el sistema.</p> <p>RNF.22. La seguridad se establecerá por roles que se le asignarán a los usuarios que interactúen con el sistema.</p> <p>RNF.23. El software brindará solamente aquellas funcionalidades que competen a la Unidad Ejecutora donde esté implantado.</p> <p>RNF.24. El sistema mantendrá en todo momento las trazas que se corresponden con las diferentes situaciones críticas que puedan ocurrir.</p>
Requisitos de Soporte	RNF.25. Soporte para grandes volúmenes de datos y velocidad de procesamiento.
Requisitos de Rendimiento	RNF.26. Tiempo de respuesta rápido en accesos concurrentes.
Requerimientos de Restricciones de Diseño	<p>RNF.27. El lenguaje de programación es PHP.V. 5.5.9.</p> <p>RNF.28. El framework de desarrollo es Sauxe 1.0.</p> <p>RNF.29. La herramienta IDE de desarrollo utilizada será NetBeans.</p> <p>RNF.30. La herramienta case utilizada es el Visual Paradigm para UML .V.6.1.</p> <p>RNF.31. La herramienta case utilizada para el modelado de la Base de Datos ER/Studio.V.7.1.</p> <p>RNF.32. Se utilizará el patrón de arquitectura Modelo – Vista – Controlador.</p> <p>RNF.33. La herramienta gestor de base de datos es el PostgreSQL 8.4.</p>
Requerimientos de Interfaz	RNF.34. El sistema tiene que ofrecer una interfaz amigable, fácil de operar.

	<p>RNF.35. El sistema tiene que mantener la línea de diseño establecida para la institución que mantiene la uniformidad y representatividad de la misma.</p> <p>RNF.37. Diseño sencillo, con pocas entradas, permitiendo que no sea necesario mucho entrenamiento para que los usuarios puedan utilizar el sistema.</p>
Requerimientos Legales, de Derecho de Autor y otros	<p>RNF.38. El Sistema de Gestión para los Tribunales Populares Cubanos tiene que garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en las normas jurídicas, fundamentalmente las que se emitieron con rango de Ley, permitiendo adecuar el sistema de forma fácil, a cambios en dichas normas. Debe igualmente hacer referencia al Registro y depósito legal de la aplicación.</p>
Requerimientos de Estándares Aplicables	<p>RNF.39. El estándar utilizado para la especificación de requisitos es el IEEE 830. Los estándares de codificación utilizados en el proyecto están basados en normas seguidas por el código Symphony, específicamente el estándar “Upper Camel Case” para nombre de clases y variables.</p>

2.2.3 Métrica de la calidad de la especificación de requisitos

“La medición es fundamental para cualquier disciplina de ingeniería, y la ingeniería del software no es una excepción. La medición nos permite tener una visión más profunda proporcionando un mecanismo para la evaluación objetiva.” (Pressman, 2005). Las métricas de calidad de la especificación de requisitos se emplean para valorar la calidad del modelo de análisis y la especificación de requisitos. Para determinar la especificidad de los requisitos puede utilizarse una métrica basada en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito:

$$Q1 = \frac{Nui}{Nr}$$

Donde:

- **Nui** es el número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas
- **Nr** son los requisitos en una especificación

$$Nr = Nf + Nnf$$

Donde:

- **Nf** es el número de requisitos funcionales.
- **Nnf** es el número de requisitos no funcionales.

El valor óptimo de Q1 es 1, que significa la ausencia de ambigüedad en los requisitos. Entre más cerca esté el valor de Q1 a 1 mayor será la consistencia de la especificación de requisitos.

Los requisitos identificados fueron comprobados para determinar su especificidad a través de esta métrica. Para realizar la inspección a los requisitos de software obtenidos se designó un equipo de trabajo, el cual se presenta a continuación:

Nombres y Apellidos	Rol desempeñado
Anabel Gómez Albear	Analista
Elsydania López Guerra	Analista
Ainadi Martínez Kessel	Analista
Juan J. Rodríguez Caballero	Revisor Técnico
Mairelys Martínez López	Revisor Técnico

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos:

Atributo de Calidad	Tipo de Requisitos	Interpretaciones	
		Iguales	Desiguales
Especificidad	Funcionales	131	10
	No Funcionales	39	0

	Total	170	10
--	-------	-----	----

$$NF = 141 \quad Nnf = 39 \quad Nr = Nf + Nnf = 141 + 39 = 180$$

$$Q_1 = Nui / Nr = 170 / 180 = 0.94$$

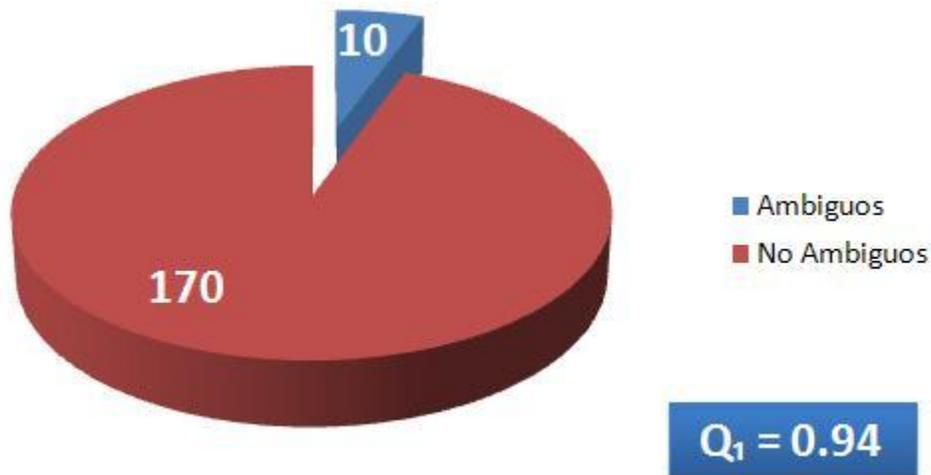


Figura 3 Especificidad de los requisitos

Q1 resultó ser igual a 0.94, que es un valor próximo a 1. Este resultado demuestra que la descripción de los requisitos ha sido realizada con un alto grado de especificidad, por tanto su grado de ambigüedad no era alto. Los requisitos ambiguos fueron elaborados nuevamente, logrando que la especificación finalmente cuente con la calidad requerida.

2.3 Modelación del sistema

La modelación del sistema tiene como propósito establecer las bases para los flujos de trabajo posteriores. El principal objetivo de la descripción es lograr un acuerdo entre el equipo técnico y los clientes en aras de satisfacer sus necesidades y expectativas.

2.3.1 Actores del sistema

A continuación se muestra la relación de los futuros usuarios del sistema y las respectivas acciones que podrán realizar:

Actor	Descripción
-------	-------------

Usuario	Es una generalización de los actores: Secretaria de la sección, Juez Ponente y Presentador de escritos.
Secretaria de sección	Es la persona encargada de recibir los escritos presentados por las partes e introducirlos en el sistema. Además realiza otras acciones como generar los emplazamientos, citaciones, diligencias de notificación y despachos. Se encarga además de introducir datos de las actas, pruebas de confesiones y testificales, entre otros.
Juez ponente	Es la persona encargada de generar, editar y confirmar las resoluciones judiciales.
Presentador de escritos	Es la persona encargada de introducir en el sistema los datos de los escritos. Es una generalización de los actores: Secretaria de la sección, Abogado y Fiscal.
Reloj del Sistema	Se encarga de contar los plazos procesales y de avisar cuando estos han vencido.

2.3.2 Modelo de Casos de Uso del sistema

“El modelo de casos de usos permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre lo requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones” (Jacobson, y otros, 2000). Los requisitos identificados fueron agrupados en casos de uso, y se estructuró el modelo mediante la aplicación de patrones. Fueron utilizados los siguientes patrones:

Patrón CRUD en su variante Completa: Se utilizó para modelar todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre la información, tales como creación, lectura, actualización y eliminación, posibilitando agrupar varias funcionalidades que contribuyen al mismo valor de negocio, para formar un caso de uso único. Específicamente fue utilizado en los casos de uso: Gestionar partes, Gestionar fecha de entrega de cédula, Gestionar testigos, Gestionar pliego de

preguntas, Gestionar preguntas, Gestionar peritos, Gestionar condiciones especiales de testigos y Gestionar pliego de repreguntas.

Patrón Concordancia en su variante Adición: Se utilizó este patrón en caso de uso: Registrar datos de proposición de pruebas.

Patrón Múltiples actores en su variante Rol común: Se utilizó este patrón para posibilitar que dos actores jueguen el mismo rol sobre un caso de uso. Fue representado el rol común por el actor Usuario, heredado por los actores: Juez ponente, Secretaria de sección y Presentador de escritos.

Patrón Regla del negocio en su variante Definición estática: Permitted describir un conjunto de reglas del negocio definidas en la organización. Estas reglas fueron aplicadas a todos los casos de uso identificados. No influyó en la estructuración del modelo de casos de usos del negocio.

Al comenzar a estructurar el modelo de casos de uso se evidenció que tenía un gran tamaño, por lo que fue preciso estructurar el modelo realizado en paquetes, para proporcionar una mejor comprensión del mismo y contribuir a una mejor organización, por esta razón fue preciso introducir paquetes en el modelo para tratar su tamaño. El diagrama de paquetes se estructuró por secciones del proceso de negocio. Los paquetes definidos son los siguientes:

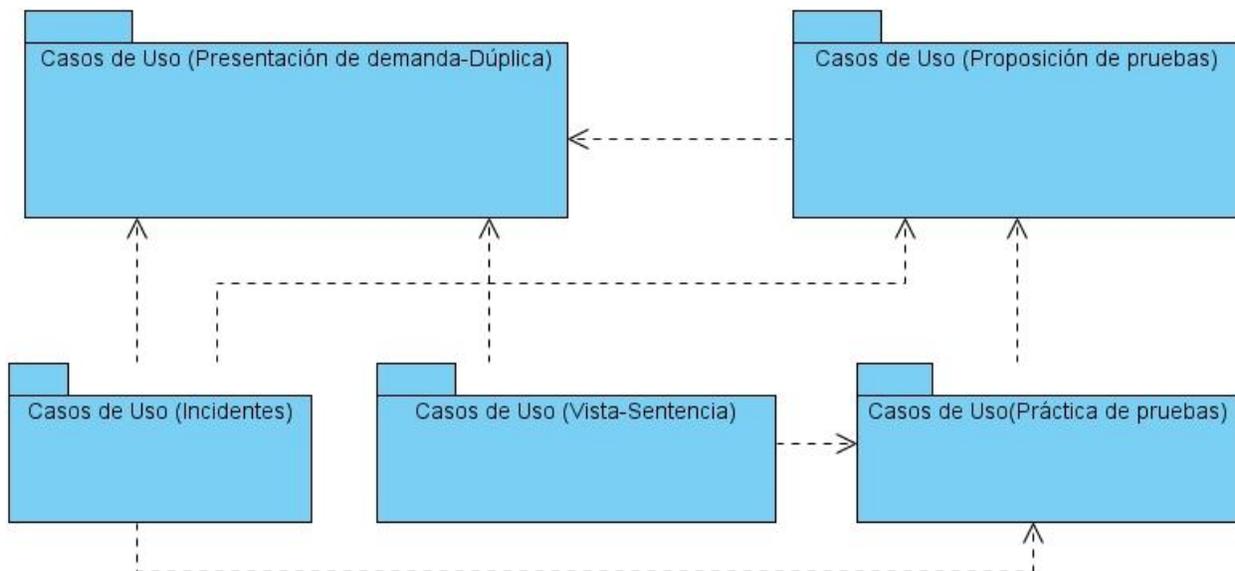


Figura 4 Diagrama de paquetes de Casos de Uso del Sistema

A continuación se muestran los modelos de casos de uso del sistema asociados a cada paquete representado en la figura anterior:

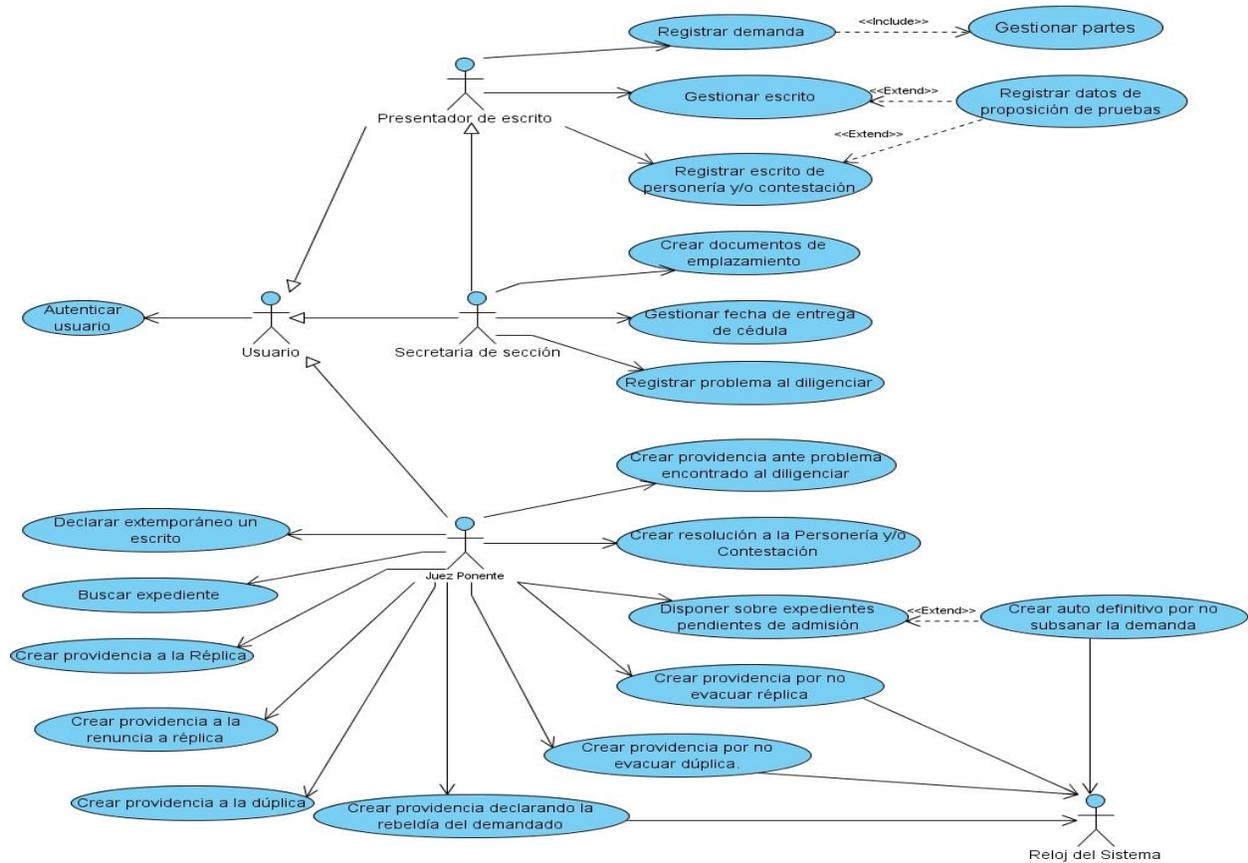


Figura 5 Diagrama de Casos de Uso del paquete Presentación de la demanda-Dúplica

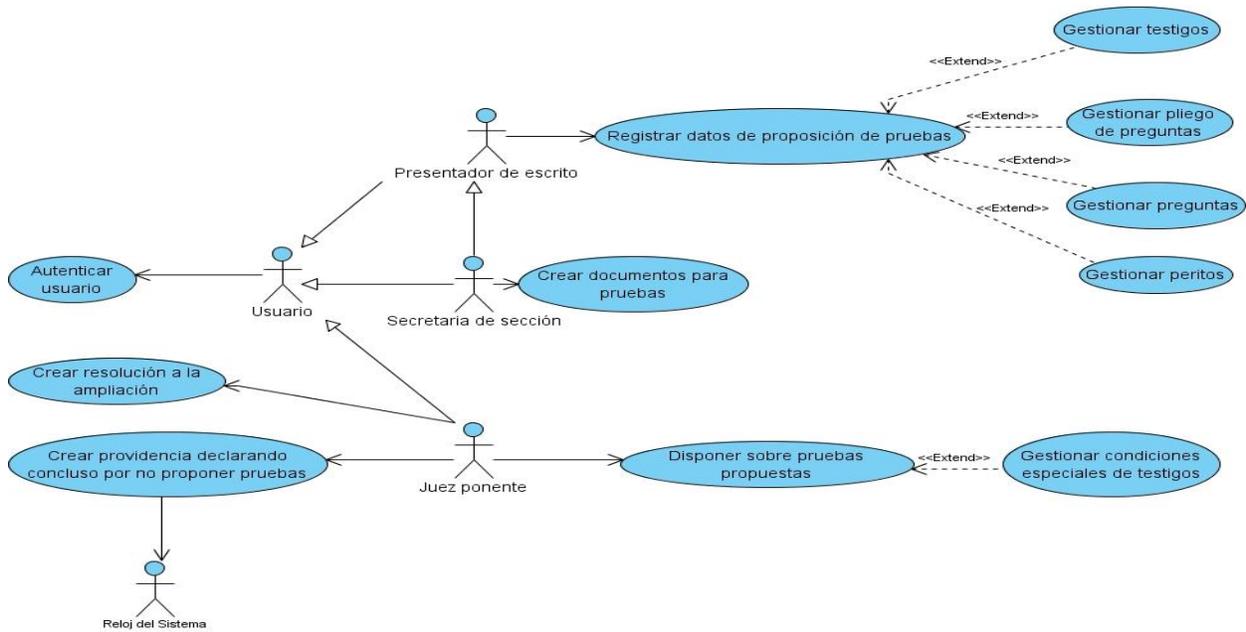


Figura 6 Diagrama de Casos de Uso del paquete Proposición de pruebas

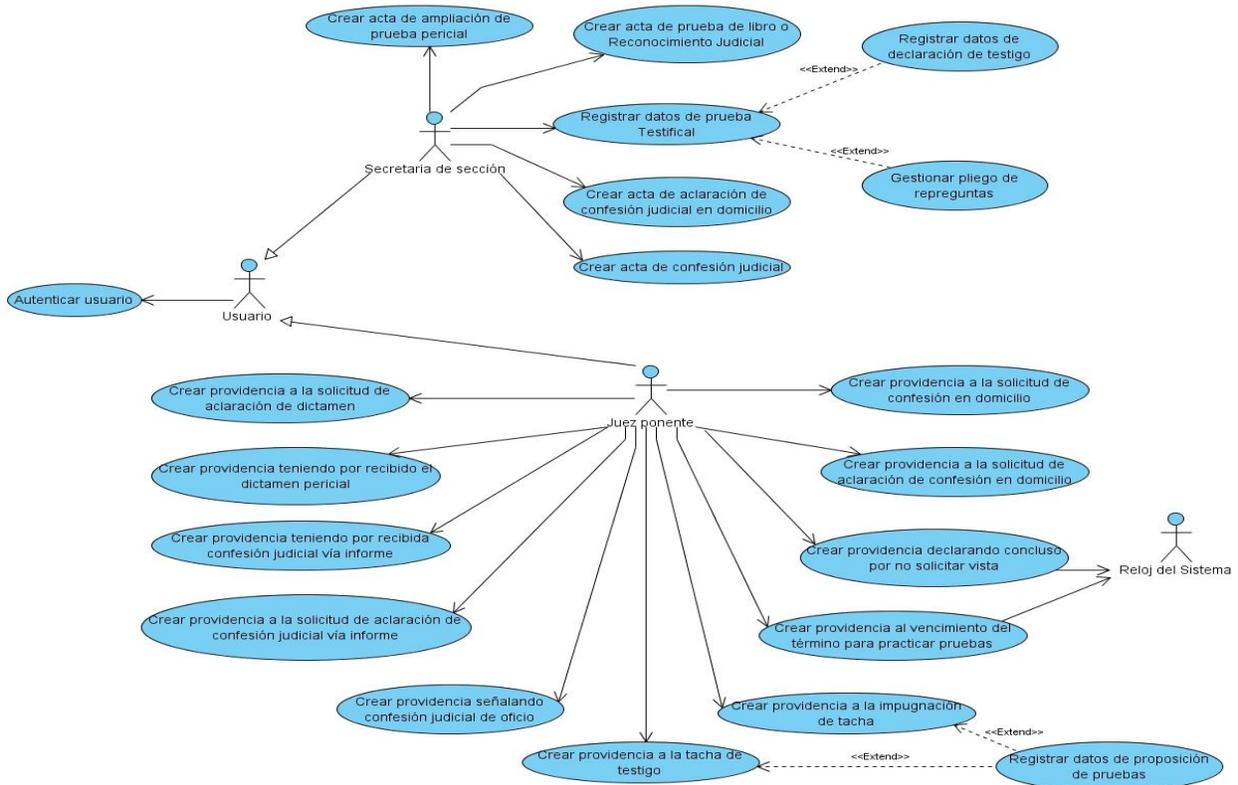


Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del paquete Práctica de pruebas

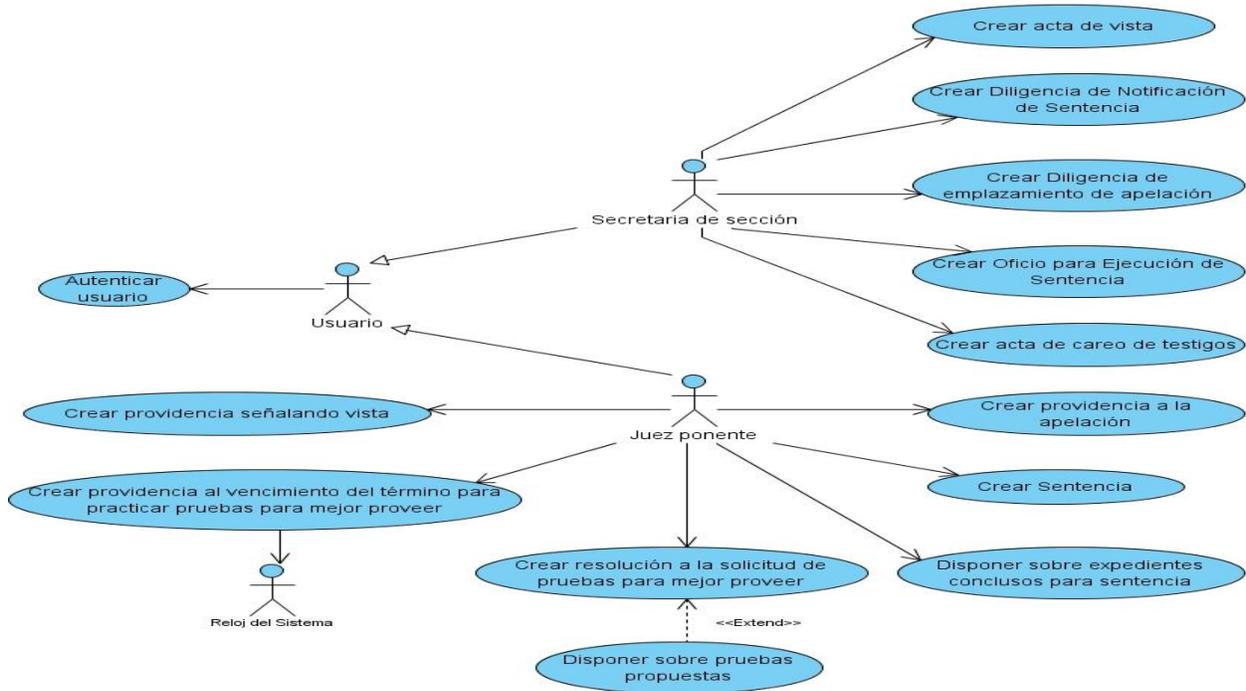


Figura 8 Diagrama de Casos de Uso del paquete Vista- Sentencia

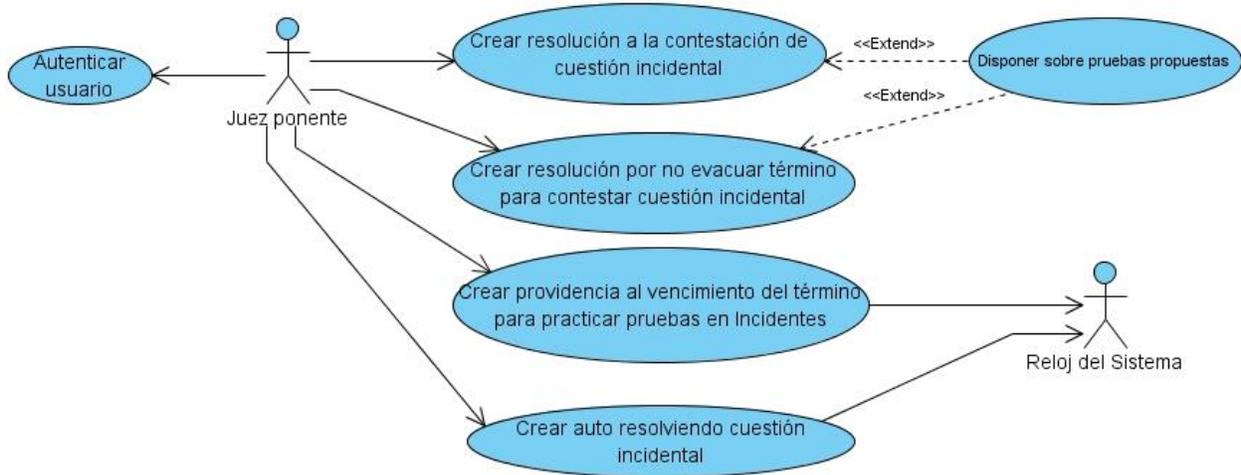


Figura 9 Diagrama de Casos de Uso del paquete Incidentes

2.5.4 Casos de uso del sistema

Los Casos de Uso son una herramienta para especificar los requisitos del sistema. Estos constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo. (Kruchten, 2000). Durante la presente investigación se obtuvieron 64 Casos de Uso, los cuales fueron estructurados en Diagramas de Casos de Uso y descritos detalladamente, conformándose así el Modelo del Sistema. A continuación se presenta una descripción resumida de los CU identificados:

Casos de Uso del Sistema	
<p>CU. 01. Registrar demanda</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección necesita registrar una demanda en un tribunal determinado. Consiste en introducir los datos requeridos en el sistema, como por ejemplo los datos de demandados, demandantes, tipo de proceso, tipo de demanda documentos, etc. También, en caso de que ser un abogado o fiscal, podrá visualizar la forma en que se presentará la demanda en el tribunal correspondiente, a continuación revisará los datos y enviará la demanda, radicándose esta en el tribunal destinatario, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 02. Gestionar partes</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>Consiste en captar los datos generales del/los demandante(s) y demandado(s).</p>
<p>CU. 03. Disponer sobre expedientes pendientes de admisión</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita pronunciarse sobre los expedientes pendientes de admisión. El sistema brinda la posibilidad de visualizar la demanda y los documentos que acompañan la misma. El Juez ponente podrá además seleccionar alguna de las siguientes opciones: admitir, subsanar o rechazar de plano. A continuación seleccionará la opción Aceptar, y el sistema mostrará la resolución correspondiente. El juez tendrá la posibilidad de editar, guardar y pasar a definitivo la resolución, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 04. Crear auto definitivo por no subsanar la demanda</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear un auto definitivo por no subsanar la demanda en el término establecido para ello. El juez seleccionará el expediente a trabajar, y a continuación visualizará el auto definitivo. El juez tendrá la posibilidad de editar, guardar y pasar a definitivo el auto, finalizando</p>

	así el caso de uso.
<p>CU. 05. Crear documentos de emplazamiento</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria de sección necesita crear los documentos necesarios para emplazar a las personas demandadas. La secretaria seleccionará el expediente a trabajar, el sistema mostrará el/los demandado(s) del mismo. A continuación la secretaria visualizará el documento correspondiente a cada demandado, e imprimirá cada uno de ellos. En caso de que el demandado resida fuera del municipio sede del tribunal, solo se mostrará un mensaje indicando que se enviaron correctamente los datos del demandado al tribunal correspondiente. El caso de uso finaliza cuando se realizan todas las acciones necesarias para emplazar a los demandados, o cuando la secretaria presiona la opción Cancelar.</p>
<p>CU. 06. Registrar fecha de entrega de cédula</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria de sección necesita registrar la fecha de entrega de una cédula de emplazamiento o de notificación de sentencia. El sistema posibilita que seleccione el demandado correspondiente, registra la fecha en que se hizo efectivo el emplazamiento o notificación y si el demandado firmó la cédula. La secretaria registra la fecha, y presiona la opción Aceptar, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 07. Registrar problema al diligenciar</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria de sección necesita registrar un problema que se ha encontrado al diligenciar alguna citación o emplazamiento. La secretaria de sección podrá seleccionar al demandado a quien no se pudo emplazar y registrar el problema que se presentó. El caso de uso</p>

	termina una vez registrados los datos.
<p>CU. 08. Crear providencia ante problema encontrado al diligenciar</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso se inicia cuando el juez necesita elaborar una providencia ante un problema encontrado al diligenciar. El juez ponente seleccionará el expediente a trabajar, se visualizará el nombre y los apellidos del demandado y el problema encontrado. El juez insertará el término para que se subsane el problema, presionará la opción Aceptar, generándose la providencia correspondiente, y terminando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 09. Registrar escrito de personería y/o contestación</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección necesita registrar un escrito de personería y/o contestación. Se podrán registrar los datos de un escrito de excepción dilatoria, cosa juzgada, personería y contestación, etc. Para ello se seleccionará el tipo de escrito, y a continuación se completarán los campos mostrados. Finalmente, si es un abogado ordenará el envío del escrito al Tribunal correspondiente, terminando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 10. Crear providencia declarando la rebeldía del demandado</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita elaborar una providencia declarando rebelde a algún demandado que no contestó en el término establecido para ello. Para ello el juez seleccionará el expediente a trabajar, y en caso de que hayan vencido todos los términos de contestación de los demandados, el sistema mostrará las opciones Abrir a Pruebas y No Abrir a Pruebas. El juez ponente presionará la opción Aceptar, generándose la providencia declarando la rebeldía, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 11. Crear resolución a la Personería y/o Contestación</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita proveer los escritos de contestación y/o personería</p>

<p>Prioridad: Crítico</p>	<p>propuestos por los demandados. El juez ponente tendrá la posibilidad de visualizar cada escrito propuesto, junto a los documentos que lo acompañan. Además podrá seleccionar las opciones Admitir, Subsananar o Rechazar por cada escrito de contestación propuesto. A continuación presionará la opción Aceptar y podrá visualizar la resolución correspondiente, en la cual se declarará rebelde al/los demandado(s) que se encuentre(n) en esta condición, terminando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 12. Crear providencia a la réplica</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita proveer el escrito de réplica entregado por la parte demandante. Consiste en que el juez ponente selecciona el expediente a trabajar donde podrá visualizar el escrito propuesto, y generar la providencia a la réplica. El caso de uso termina con la creación de la resolución correspondiente.</p>
<p>CU. 13. Crear providencia a la renuncia a réplica</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear la providencia de renuncia a la réplica. Consiste en que el juez ponente selecciona el expediente a trabajar, podrá visualizar el escrito propuesto, y disponer abrir o no a pruebas el proceso. El caso de uso termina con la creación de la resolución correspondiente.</p>
<p>CU. 14. Crear providencia por no evacuar réplica</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita crear la providencia por no evacuar réplica, debido a que la parte demandante no propuso un escrito de réplica en el término establecido. Consiste en que el juez ponente selecciona el expediente a trabajar y genera la resolución correspondiente. El caso de uso termina con</p>

	la creación de la providencia por no evacuar réplica.
<p>CU. 15. Crear providencia a la dúplica</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando el juez necesita crear providencia a la dúplica. Consiste en que el juez selecciona el expediente a trabajar y tiene la opción de visualizar el escrito propuesto. El caso de uso termina con la creación de la providencia a la dúplica.
<p>CU. 16. Crear providencia por no evacuar dúplica</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando el juez necesita crear la providencia por no evacuar dúplica, debido a que la parte demandada no propuso un escrito de dúplica en el término establecido. Consiste en que el juez ponente selecciona el expediente a trabajar y genera la resolución correspondiente. El caso de uso termina con la creación de la providencia abriendo a pruebas y teniendo por no evacuado la dúplica.
<p>CU. 17. Crear resolución a la ampliación</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear una resolución porque alguna de las partes presentó un escrito de ampliación. El juez tiene la posibilidad de disponer la admisión de este escrito o declarar no haber lugar a su admisión, también podrá visualizar el escrito de ampliación y los documentos que lo acompañan. El caso de uso termina con la creación de la resolución correspondiente.
<p>CU. 18. Crear providencia declarando concluso por no proponer pruebas</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando el juez necesita elaborar una resolución como consecuencia de que se ha vencido el término para proponer pruebas sin que las partes lo evacúen. El juez selecciona el expediente y a continuación elabora la providencia correspondiente, finalizando así el caso de uso.
<p>CU. 19. Registrar datos de</p>	El caso de uso comienza cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección necesita registrar un escrito

<p>proposición de pruebas</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>proponiendo pruebas. Para ello seleccionará el expediente donde se presentarán las pruebas, registrará los datos de la(s) prueba(s), y a continuación podrá visualizar el escrito generado por el sistema. Podrá agregar información al escrito generado. Si en un fiscal o abogado ordenará el envío del escrito, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 20. Gestionar testigos</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando un fiscal, abogado o secretaria de sección necesite registrar los datos de los testigos que se proponen para que presten declaración en una prueba testifical. Una vez insertados los datos de un testigo determinado, podrá visualizar la información del mismo, y modificar o eliminar los datos de este si así lo desea, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 21. Gestionar pliego de preguntas</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección abogado necesita registrar los datos de los pliegos de preguntas que se proponen para los testigos. Para ello registrará las preguntas del pliego, y seleccionará los testigos que las contestarán. Una vez insertados todos los datos del pliego, podrá visualizar la información del mismo, y modificar o eliminar los datos de este si así lo desea, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 22. Gestionar Peritos</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso se inicia cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección necesita registrar los datos de el/los perito(s) que se proponen para que practiquen una prueba pericial. Una vez insertados los datos de un perito determinado, el abogado podrá visualizar la información del mismo, y modificar o eliminar los datos de este si así lo desea, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 23. Disponer sobre pruebas</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente desea</p>

<p>propuestas</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>crear una resolución ante el recibimiento de un escrito de proposición de prueba propuesto por alguna de las partes en un proceso. El juez admitirá, rechazará o mandará a subsanar las pruebas propuestas, y en caso de las admitidas, se señalará el día, hora y lugar de su práctica en caso de así requerirlo la prueba. Podrán registrarse otros datos necesarios, dependiendo del tipo de prueba admitido. En caso de no admitir alguna prueba, el juez registrará las causas. Finalmente podrá crear la providencia o auto correspondiente, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 24. Crear documentos para pruebas</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria necesita imprimir los documentos necesarios en la etapa de pruebas, tales como: citaciones y oficios. Además el sistema permitirá enviar hacia otro Tribunal los datos de una prueba que deba ser practicada allí. La secretaria podrá visualizar cada uno de los documentos mostrados, y ordenar la impresión y/o emisión de datos de una prueba hacia otro Tribunal, terminando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 25. Crear acta de confesión judicial</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria necesita crear el acta de confesión judicial. Para ello seleccionará el expediente a trabajar, y a continuación registrará las partes y representantes que comparecen al acto, la pertinencia de las preguntas, y las respuestas a las preguntas pertinentes. A continuación podrá visualizar el acta de confesión, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 26. Crear acta de prueba de libro o Reconocimiento Judicial</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria necesita registrar los datos de una prueba de Libro. Para ello seleccionará las partes y representantes que comparecieron, seleccionará la opción Se celebró el</p>

	acto, y registrará las anotaciones realizadas, finalizando así el caso de uso.
<p>CU. 27. Crear providencia señalando confesión judicial de oficio</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear una providencia señalando que se realizará la confesión judicial. El juez podrá visualizar la providencia, finalizando así el caso de uso.
<p>CU. 28. Registrar datos de prueba Testifical</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso comienza cuando la secretaria necesita registrar datos para crear los documentos de práctica de prueba testifical, tales como: acta de la prueba testifical, acta(s) de tacha(s) de testigo(s), y declaraciones de testigos. Para ello registrará las partes, representantes y testigos que comparecen al acto, además de las declaraciones de testigos, y otros datos de interés como nuevos señalamientos para testigos que no comparecieron al acto, pliego de repreguntas, entre otros. Cuando haya concluido el registro de toda la información de interés, podrá visualizar las declaraciones de testigos, y las actas, finalizando así el caso de uso.
<p>CU. 29. Registrar datos de declaración de Testigo</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	El caso de uso se inicia cuando la secretaria necesita registrar los datos de una declaración de testigo. Registrará datos como naturaleza, profesión, edad, estado civil, ciudadanía, entre otros datos generales, además de las respuestas a las preguntas. Si el testigo es tachado, también la secretaria registrará los datos correspondientes, finalizando así el caso de uso.
<p>CU. 30. Crear providencia al vencimiento del término para practicar pruebas</p>	El caso de uso comienza cuando el juez necesita elaborar una providencia debido a que el término para practicar pruebas se ha vencido. El juez seleccionará el

<p>Prioridad: Crítico</p>	<p>expediente que desea proveer, dispondrá lo que considere y a continuación creará la providencia correspondiente, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 31. Crear providencia declarando concluso por no solicitar vista</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita elaborar una resolución como consecuencia de que ha transcurrido sin evacuarse el término para solicitar vista. El juez selecciona el expediente y a continuación el sistema mostrará un mensaje indicando que el expediente está concluso para sentencia, y podrá visualizar la resolución, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 32. Crear providencia señalando vista</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez necesita crear una providencia a la solicitud de vista. Para ello el juez ponente seleccionará el expediente, y a continuación el sistema le mostrará un mensaje con una propuesta del día y la hora para celebrar el acto. El juez podrá modificar el señalamiento y/o visualizar la providencia, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 33. Crear acta de la vista</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando la secretaria necesita crear el acta de la vista a algún expediente que tenga fecha de celebración de vista para ese día. La secretaria registrará los datos correspondientes, y a continuación podrá visualizar el acta de la vista, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 34. Disponer sobre expedientes conclusos para sentencia</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita disponer careo de testigos, pruebas para mejor proveer ó registrar los datos del acto de votación y sentencia. Para ello seleccionará alguno de los expedientes, seleccionará la opción deseada, y a continuación registrará los datos correspondientes, finalizando así el caso de uso.</p>

<p>CU. 35. Crear sentencia</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear una sentencia en un expediente determinado. Para ello seleccionará el expediente a trabajar, y a continuación se mostrará una primera versión de la sentencia generada con los datos captados por el sistema con anterioridad. El juez podrá modificar la sentencia, guardarla y/o pasarla a definitivo, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 36. Crear providencia a la apelación</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando el juez ponente necesita crear una providencia debido al recibimiento de un escrito de apelación presentado en un determinado expediente. El juez determina la admisión o subsanación del escrito, y se crea la providencia correspondiente, finalizando así el caso de uso.</p>
<p>CU. 37. Gestionar escrito</p> <p>Prioridad: Crítico</p>	<p>El caso de uso comienza cuando un abogado, fiscal o secretaria de sección, necesitan registrar un escrito. Para registrar un nuevo escrito seleccionará el expediente, el tipo de escrito, la parte que lo presenta, entre otros datos, además podrá adjuntar los documentos digitales presentados. Se podrán visualizar los escritos que han sido registrados, y modificar la información capturada con anterioridad, finalizando así el caso de uso.</p>

Para obtener información completa y detallada de los Casos de Uso del Sistema ver documento Modelo del Sistema.

2.4 Conclusiones

La modelación del negocio permitió comprender la estructura y funcionamiento del proceso Ordinario de la materia Civil en los Tribunales Municipales Cubanos, así como la de los subprocesos asociados a este. Además posibilitó identificar las actividades automatizables del

proceso y asegurar que existe una comprensión común de la organización por parte de los clientes, usuarios finales y analistas.

La especificación de requisitos permitió obtener una descripción en lenguaje natural de las necesidades de los clientes, a partir de la aplicación de técnicas como: entrevistas, tormentas de ideas, arqueología de documentos y sistemas existentes.

La modelación del sistema permitió obtener una descripción detallada de las funcionalidades del futuro sistema y de los actores identificados.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se realiza la validación de la propuesta elaborada, con el objetivo de verificar su calidad y para determinar si los requisitos identificados realmente definen el sistema que se debe construir. Para alcanzar este propósito se realizaron revisiones técnicas formales, se elaboraron prototipos, entre otros.

3.1 Revisión técnica formal

“El mecanismo primario para la validación de requisitos es la validación técnica formal.” (Pressman, 2005). La RTF¹⁹ es una actividad de control de calidad del software que llevan a cabo ingenieros de software, clientes, usuarios y otros. Incluye recorridos, inspecciones, revisiones cíclicas y otro pequeño grupo de evaluaciones técnicas.

Para la realización de la RTF de los artefactos obtenidos en la presente investigación se organizó una junta de revisión conformada por el equipo de análisis del proyecto, los jueces asignados para atender la materia Civil y el grupo de calidad. Cada revisor realizó la revisión de la especificación de requisitos, encontrando los siguientes problemas:

- Errores en el contenido o la interpretación
- Información faltante
- Inconsistencias
- Conflictos entre los requisitos
- Requisitos irreales.

Los problemas encontrados fueron corregidos y posteriormente se volvieron a revisar. Al finalizar la revisión el equipo revisor conformó un documento que indica su participación en la revisión y su conformidad con los artefactos revisados.

3.2 Prototipos

Los prototipos constituyen un método de validación ampliamente utilizado en muchas disciplinas, y en todos los casos, los principios subyacentes son los mismos: el prototipado consiste en construir una maqueta del futuro sistema software a partir de los requisitos

¹⁹Revisión técnica formal

recogidos en la especificación. Estos constituyen una vía efectiva para que los clientes verifiquen si los requisitos identificados se corresponden con sus demandas reales, favorecen la comunicación entre clientes y desarrolladores y proporcionan una primera visión del producto.

Existen varios tipos de prototipos, cada uno de los cuales permite la realización de un tipo determinado de pruebas y con un determinado nivel de realismo. En ingeniería de requisitos, los prototipos más comunes son los siguientes:

- ✓ **Mock-ups:** Se trata de pantallas, típicamente dibujadas a mano en papel, que representan un aspecto concreto del sistema. El soporte que proporcionan a la validación es muy limitado, con la excepción, quizás, de aclarar el interfaz gráfico deseado en casos complejos.
- ✓ **Storyboards:** Son una evolución de los mock-ups, ya que además del interfaz, se muestra la secuencia de acciones, o escenarios, que se deben realizar con el programa.
- ✓ **Maquetas:** Una maqueta es una versión simplificada del sistema software deseado. Típicamente, una maqueta representa únicamente el interfaz del sistema y, opcionalmente, las conexiones entre pantallas mediante la utilización de elementos activos como los botones. Si fuera necesaria mayor fidelidad, podrían codificarse partes del sistema, de tal modo que además, del interfaz, el software pudiera ofrecer algunos resultados reales. Ello es lo que se conoce como “prototipo funcional”.

Los prototipos construidos son del tipo Storyboards, estos fueron evaluados por los clientes y usuarios para comprobar la corrección y completitud de la especificación de requisitos. Durante la validación de estos se detectaron problemas como: errores en el contenido o la interpretación e información faltante, los cuales fueron corregidos inmediatamente, lo que contribuyó a retroalimentar los prototipos. A continuación se demuestra algunos de los prototipos realizados para validar los requisitos identificados.

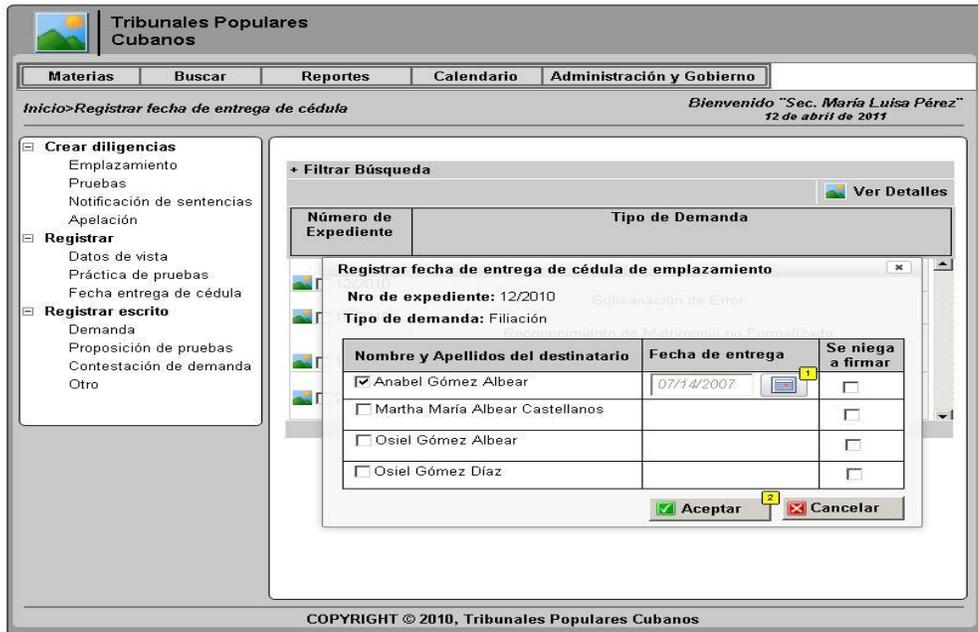


Figura 10 Prototipo Registrar fecha de entrega de cédula

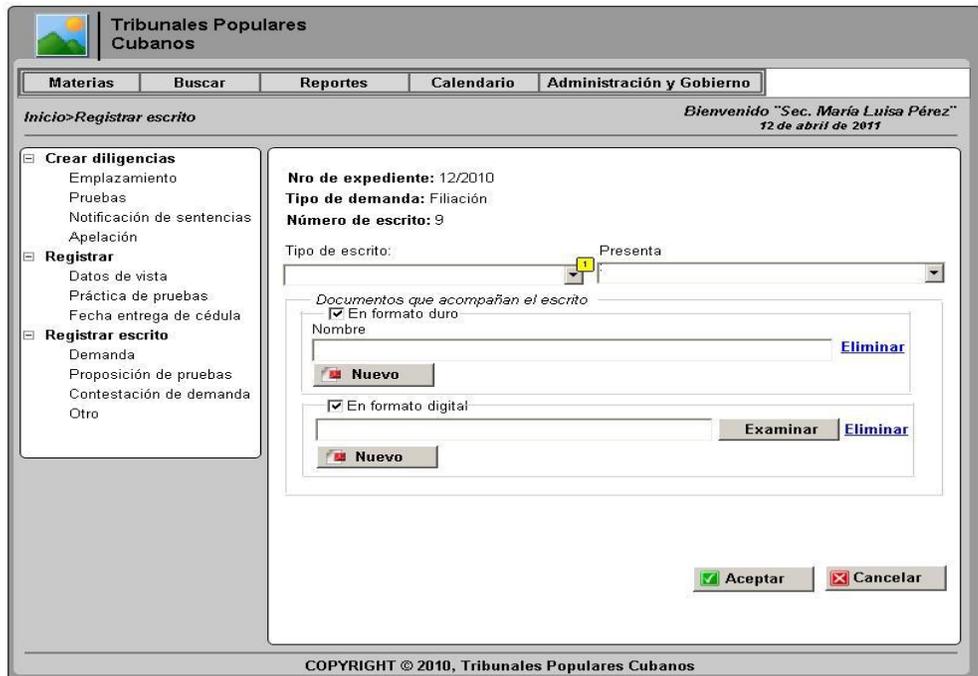


Figura 11 Prototipo Registrar escrito

3.3 Matriz de trazabilidad

La matriz de trazabilidad es una técnica que permite el seguimiento de los requisitos, evalúa el impacto del cambio de estos, controla su origen, destino y las dependencias entre ellos.

En el presente trabajo se elaboró una matriz de trazabilidad con el objetivo de verificar que cada uno de los requisitos funcionales identificados se encuentran implícito en al menos un caso de uso del sistema. La elaboración de la matriz permitió verificar que todos los requisitos están incluidos en al menos un caso de uso, contribuyéndose así a la calidad de los artefactos generados.

Casos de Uso	R1	R2	R3	R4	R4																							
Buscar expedientes																												
Registrar demanda																												
Gestionar partes	x																											
Disponer sobre expedientes pendientes de admisión	x	x	x																									
Crear auto definitivo por no subsanar la demanda				x																								
Crear documentos de emplazamiento					x	x	x																					
Gestionar fecha de entrega de cédula							x	x							x													
Registrar problema al diligenciar									x																			
Crear providencia ante problema encontrado al diligenciar										x	x																	
Registrar escrito de personería y/o contestación															x													
Crear providencia declarando la rebeldía del demandado																												
Crear resolución a la Personería y/o Contestación																												
Crear providencia a la Réplica																												
Crear providencia a la renuncia a Réplica																												
Crear providencia por no evacuar réplica																												
Crear providencia a la dúplica																												
Crear providencia por no evacuar dúplica																												
Crear resolución a la ampliación																												

Figura 12 Matriz de Trazabilidad

3.4 Conclusiones

La aplicación de técnicas de validación posibilitó identificar problemas en la especificación de requisitos. Estos fueron corregidos lo que contribuyó a elevar la calidad de los artefactos obtenidos.

Se verificó que el sistema definido cuenta con las funcionalidades requeridas para satisfacer las necesidades de clientes y usuarios.

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez finalizada la presente investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

El estudio realizado sobre metodologías de desarrollo de software, lenguajes de modelado, herramientas CASE y herramientas para el modelado de prototipos no funcionales, permitió justificar la selección de las tecnologías de desarrollo utilizadas en este trabajo.

La modelación del negocio permitió comprender el funcionamiento del proceso Ordinario de la materia Civil en los TMP e identificar las actividades automatizables del proceso. Además permitió asegurar que existe un entendimiento común entre clientes y analistas.

La modelación del sistema permitió captar las necesidades de clientes, y describirlas de forma detallada.

El sistema propuesto fue validado a través de la métrica para la calidad de la especificación, revisiones técnicas formales, técnica del prototipado y la matriz de trazabilidad, lo que demostró que los artefactos obtenidos presentan la calidad requerida para continuar el desarrollo del subsistema Civil de la solución informática SIT. Además la validación permitió verificar que el sistema definido satisface las necesidades de clientes y usuarios.

RECOMENDACIONES

Identificar, rastrear y controlar los cambios en los requisitos durante el desarrollo del^{15:59} subsistema Civil.

BIBLIOGRAFÍA

Arias Chavez, Michel. 2005. *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.* Costa Rica : s.n., 2005.

Arias Fisteus, Jesús, Delgado Kloos, Carlos y Marín López, Andrés. *Modelo formal para la verificación de procesos de negocio.* Madrid : s.n.

Bizagi. [En línea] [Citado el: 23 de enero de 2011.] www.bizagi.com.

Cátedra Teoría de Sistemas. 2005. *TGS-Mod procesos-BPMN.* Valparaíso : s.n., 2005.

Dintel. 2001. *Monográfico sobre Normalización del Software para la difusión de la Ingeniería Informática y de Telecomunicación.* Madrid : s.n., 2001.

Dorfman, M y Thayer, R. 1990. *Standards, Guidelines and Examples on System and Software Requirements Engineering.* s.l. : IEEE Computer Society Press, 1990.

El lenguaje Unificado de Modelado (UML). **Orallo, Enrique Hernández.**

Fuentes, Lidia y Antonio, Vallecillo. *Una Introducción a los Perfiles UML.* España : s.n.

Fundación Telefónica. 2009. *Las TIC en la Justicia del Futuro.* Madrid : s.n., 2009. 978-84-08-08992-6.

García Delgado, Ana M. 2007. *Iniciativas recientes de la E-Justicia en España.* 2007.

Gestión de Expedientes Jurídicos. [En línea] [Citado el: 10 de marzo de 2011.]
<http://www.brindys.com/gedex/casmenu.html>.

Gestión de Expedientes Jurídicos para Despachos de Abogados y Profesionales. . [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2010.] <http://www.brindys.com/gedex/casmenu.html>.

Gilb, Tom. 1998. *Principles of Software Engineering Management.* s.l. : Addison Wesley, 1998.

Gómez Gallego, Juan Pablo y Galves, Ing. Jorge Alberto. 2006. Scribd. [En línea] 10 de octubre de 2006.
<http://www.scribd.com/doc/270431/Ingenieria-requerimientos>.

Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El lenguaje unificado de modelado. Manual de referencia.* s.l. : Addison Wesley.

—. **2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* Madrid : Addison Wesley, 2000.

Juiz, Ortelio. 2009. *Informe del sistema SISPROP.* 2009.

—. **2009.** *Informe del sistema SISECO.* 2009.

Kotler, Phillip y Keller, Kevin. 2006. *Dirección de Marketing.* s.l. : Prentice Hall, 2006.

Kruchten, Philip. 2000. *The Rational Unified Process: An Introduction.* s.l. : Addison Wesley, 2000.

Larman, Craig. 1999. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* s.l. : Prentice Hal, 1999.

Lehmann, Donald R y Winer, Russell S. 2007. *Administración del Producto.* 2007.

León, Eduardo. Scribd. [En línea] [Citado el: 16 de enero de 2011.]
<http://www.scribd.com/doc/36636137/Tutorial-Visual-Paradigm>.

Master de Ingeniería de Software. *Validación de Requisitos.*

Mendoza Sanchez, María A. 2004. Informatizate. [En línea] 7 de junio de 2004. [Citado el: 10 de febrero de 2011.] <http://www.informatizate.net>.

Microsoft. Microsoft Office System Product Information. [En línea] [Citado el: 8 de marzo de 2011.]
<http://www.microsoft.com/latam/office/visio/prodinfo/facts.msp>.

Piattini. 1996. 1996.

Portalmundos. [En línea] [Citado el: 8 de marzo de 2011.]
<http://mundoinformatica.portalmundos.com/axure-rp-pro-5602089-disena-prototipos-navegables-de-paginas-web/>.

Pressman, Roger. 2005. *Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. 6a Edición.* La Habana : Mc Graw Hill, 2005.

Quispe Otazu, Rodolfo. 2007. Computación e Informática. [En línea] agosto de 2007.
<http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-requerimientos.php>.

Rivero, Antonio. 1986. *INFORMÁTICA Y DERECHO: LA INFORMÁTICA JURÍDICA EN ESPAÑA.* Madrid : s.n., 1986.

Rodríguez, Alfonso, Fernández Medina, Eduardo y Piattini, Mario. 2005. Hacia la definición de procesos de Negocios Seguros Basados en una Arquitectura dirigida por Modelos. *CIBSI05.* [En línea] 21-25 de noviembre de 2005. [Citado el: 15 de enero de 2011.] cibsi05.inf.utfsm.cl.

Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. 2000. *El lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.* 2000.

Sánchez Hernández, Miriam Zulma. Scribd. [En línea]
<http://www.scribd.com/doc/26752264/PlanificaciOn-y-Modelado-Procesos-de-La-Ingenieria>.

Santiago Zaragoza, María de Lourdes. *Desarrollando aplicaciones informáticas con el Proceso de Desarrollo Unificado (RUP).*

Sistemas de Gestión Procesal de Justicia. [En línea] [Citado el: 2011.]
http://www.tracasa.es/servicios/servicios+proyectos_ficha-ISSI.aspx.

Sommerville, Ian. 2005. *Ingeniería de software 7ma edición.* Madrid : Pearson Addison Wesley, 2005.

Sparx Systems. 2009. Sparx Systems. [En línea] 2009. [Citado el: 1 de marzo de 2011.]
<http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.

Universidad Nacional del Litoral F.I.C.H. 2006. *Ingeniería de Software II, Unidad # 2: Ingeniería de Requerimientos.* 2006.

Walker, Orville C, Boyd, Harper W y Larréché, Jean. 2005. *Marketing Estratégico. Enfoque de Toma de Decisiones.* 2005.