

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3

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

Tema: Ingeniería de Requisitos del módulo Sumario de Alimentos del subsistema Civil del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos.



Autor: Leidis Mustelier Rodriguez

Tutor: Ing. Handy Hernández Dalmau

Asesor Técnico: Ing. Chavelys Tellez Larramendi

La Habana
Curso 2011-2012



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Leidis Mustelier Rodriguez
Autor

Ing. Handy Hernández Dalmau
Tutor

Ing. Chavelys Tellez Laramendi
Asesor técnico

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le agradezco a Dios por ser mi guía durante todo este tiempo, por darme fuerzas cuando más la he necesitado, porque aun cuando supuestamente me he encontrado sola, ha demostrado estar conmigo.

A mi familia, en especial a mis padres, por ser el regalo más grande que Dios me ha dado. Gracias por su apoyo y amor incondicional, por su dedicación, por sus consejos, por la educación que me han dado y los valores que me han inculcado desde niña; porque ellos no han visto en mí a la pequeña que muchos ven, sino a una mujer que se esfuerza y que a pesar de los problemas sigue mirando hacia el frente.

A mis hermanos, porque me han demostrado su amor y confianza en todo tiempo. Gracias Dios, por la bendición de hacerme hecho formar parte de esta familia, porque siempre ha estado conmigo a pesar de la distancia ya que siempre me tienen presente al igual que yo a ellos.

A mi esposo, por su amor, paciencia, por comprensión, por animarme cuando pienso que no puedo más, porque cuando menos lo he esperado siempre me da una palabra de aliento diciéndome: "Todo lo puedes en Cristo que te fortalece". Gracias por haber sido mi en todo tiempo mi hermano, mi amigo, mi novio y ahora mi esposo; porque siempre has estado conmigo y por serme un ejemplo a seguir.

A mis hermanos en Cristo, a todos, por ser mi segunda familia; porque de una forma u otra me han ayudado. De ellos he aprendido a mirar de un modo diferente, porque en ellos he encontrado amor y confianza.

A mis tutores, por su ayuda, porque me han guiado desde el principio, porque a pesar de tener muchas cosas por hacer, siempre han dedicado un pedacito de su tiempo para mí.

A mis compañeros del grupo con los que he venido desde mi primer año y a los que se incorporaron después.

A los compañeros del proyecto, con los que me he sentido como en casa, quienes sin problema me han atendido en cualquier duda que tuve.

A todos los que de una forma u otra han colaborado con la realización de este trabajo.

Mil Gracias.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por sus infinitos sacrificios, por sus palabras de aliento en los momentos más difíciles, porque gracias a ellos estoy aquí.

A familia en general porque al cumplir este sueño, cumplo uno de los suyos.

RESUMEN

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el apoyo de los Tribunales Populares Cubanos (TPC), desarrolla el Proyecto de Informatización de los tribunales para la creación de una solución informática que permita la gestión automatizada de los procesos judiciales. Entre los procesos a automatizar se encuentra el proceso Sumario de Alimentos contemplado dentro de la materia Civil en su instancia municipal para darle solución a diferentes problemas que surgen por inconformidades ante resoluciones dictadas. Con el fin de comprender y realizar un correcto modelado de una solución informática para la informatización del proceso asociado a la materia Civil, en el presente trabajo se expone el análisis realizado a dicho proceso.

En la investigación se realiza un análisis de la metodología, lenguaje y notación de modelado, así como la herramientas CASE¹ propuestas por el Plan de desarrollo de la Ingeniería de Requisitos del Proyecto de Informatización de los TPC. Se evidencia el uso de patrones para la creación de diagramas. De igual forma se identificaron, analizaron, especificaron y validaron los requisitos mediante el desarrollo de Ingeniería de Requisitos. Se generaron los artefactos: Modelo del negocio, Especificación de requisitos de software, Evaluación de requisitos, Especificación de casos de uso, Evaluación de casos de uso, Planilla para la gestión de requisitos, Mapa de procesos, Matriz de disponibilidad de proveedores, Reglas del negocio, Glosario de términos, Criterios para validar requisitos del cliente y Modelo conceptual. A partir de esta propuesta y con su seguimiento, se espera desarrollar una solución informática capaz de lograr el control de la información generada en los TPC, contribuyendo a la calidad de la tramitación de los procesos.

¹ Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. Fundamentación teórica.	5
Introducción.	5
1.1. Proceso de desarrollo de software.....	5
1.2. Metodología de desarrollo de software.	5
1.2.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	5
1.3. Ingeniería de Requisitos (IR).	8
1.4. Actividades de la IR.	9
1.4.1. Elicitación de requisitos.	9
1.4.2. Análisis de requisitos.	11
1.4.3. Especificación de requisitos.....	12
1.4.4. Validación de requisitos.....	13
1.4.5. Gestión de requisitos.	15
1.5. Lenguaje y notación de modelado.	15
1.5.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	16
1.5.2. Notación para Modelado de Procesos de Negocio (BPMN).....	18
1.6. Herramienta de modelado.	19
1.6.1. Visual Paradigm.	20
1.7. Herramienta para modelado de prototipos no funcionales.	20
1.7.1. Axure RP Pro.....	21
1.8. Patrones para el modelado.	21
1.9. Patrones de casos de uso.	23
1.10. Conclusiones.	26
CAPÍTULO 2. Solución propuesta.	27
Introducción.	27
2.2. Involucrados en el proceso.	28
2.3. Descripción del flujo básico del proceso Sumario de Alimentos.....	29

2.4. Patrones de control de flujo empleados.	36
2.5. Requisitos.....	38
2.5.1. Requisitos funcionales identificados.	38
2.5.2. Requisitos no funcionales.	40
2.6. Modelo conceptual.....	43
2.7. Actores del sistema.	43
2.8. Especificación de casos de uso.	44
2.9. Patrones de casos de uso empleados.	45
2.10. Descripción de caso de uso.....	47
Conclusiones	55
CAPÍTULO 3. Validación de los resultados	56
Introducción	56
3.1. Métricas para la Calidad de Especificación de los requisitos.	56
3.2. Modelo de métricas orientadas a objeto aplicadas al DCUS.	58
3.3. Matriz de Trazabilidad.....	63
3.4. Aceptación de prototipos	63
Conclusiones.	64
CONCLUSIONES GENERALES.....	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	69
Anexo1. Diagrama del proceso Sumario de Alimentos.....	69
Anexo 2. Modelo conceptual.	70
Anexo 3. Matriz de trazabilidad.	Error! Bookmark not defined.
Anexo 4 . Acta de aceptación.....	72

INTRODUCCIÓN

La Informática Jurídica está orientada a reducir y resolver problemas jurídicos que afectan la administración de justicia, como son la lentitud e incertidumbre que trae consigo el trabajo con papel.

Para su aplicación en Cuba, el Ministerio de Justicia dirige un proceso de informatización jurídica que alcanza los principales objetivos judiciales, entre los que se encuentran los Tribunales Populares Cubanos (TPC). Para esto los TPC colaboran con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para el desarrollo del Sistema de Informatización de Tribunales (SIT), cuyo principal objetivo es informatizar todas las actividades que se realizan en los procesos jurisdiccionales. Este sistema está estructurado por cinco subsistemas: Laboral, Administrativo, Económico, Penal y Civil. Estos están asociados a sus respectivas materias y a su vez están compuestos por módulos según los procesos identificados en cada caso, además se crearon tres módulos (Común, Administración & Gobierno y Reportes) para facilitar el desarrollo del software. Específicamente el subsistema Civil, se compone por veintiún módulos, entre ellos se encuentra Sumario de Alimentos.

El proceso Sumario de Alimentos consiste en satisfacer el reclamo de pensión alimenticia para el sustento del menor, esto trae consigo una serie de acciones para que finalmente se garantice el pago de la pensión. Este proceso se lleva a cabo en los Tribunales Municipales Populares (TMP).

Durante la construcción del SIT este pasa por un proceso de desarrollo de software que concede especial importancia al análisis, etapa en la cual se desarrollan los requisitos de software. En esta etapa los TPC proveen requisitos de alto nivel que describen el funcionamiento de los procesos, su estructura y organización en las diferentes instancias en el país, lo que permite conocer de manera general la visión, misión, propósito, objetivos y el radio de acción en el que operan los tribunales. Sin embargo, esta información no es suficiente ni se encuentra en un formato adecuado para la elaboración del sistema, el lenguaje de la información aportada es puramente jurídico, no existe una documentación que explique de forma detallada el funcionamiento del proceso Sumario de Alimentos. No se han definido las actividades que se van a automatizar en el mismo.

Es por ello que se debe realizar un análisis más detallado de la información con el objetivo de identificar y especificar las funcionalidades que responderán a las necesidades del cliente. Estas funcionalidades constituyen los requisitos de software.

Para dar solución a la problemática descrita anteriormente se plantea como **problema a resolver**: La especificación de las necesidades del cliente descritas en el proyecto técnico no es suficiente para el desarrollo del módulo Sumario de Alimentos del subsistema Civil del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos.

Se define como **objeto de estudio** de la investigación: Plan de Desarrollo de Software del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos.

El **campo de acción** de la investigación es: Ingeniería de Requisitos en módulo Sumario de Alimentos del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos.

El **objetivo general** que se persigue es: Desarrollar los artefactos² definidos en el Plan de desarrollo de la Ingeniería de Requisitos del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos, para facilitar la implementación del módulo Sumario de Alimentos del subsistema Civil.

Se tiene como **objetivos específicos**:

- Definir el marco teórico-referencial de la investigación.
- Desarrollar los artefactos correspondientes a la modelación del negocio.
- Identificar y describir los requisitos de software.
- Identificar y describir los casos de uso del sistema.
- Validar los resultados obtenidos.

Para poder lograr los objetivos específicos propuestos se plantearon las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Identificación de los procesos fundamentales que se llevan a cabo en la materia Civil en los Tribunales Municipales Populares.
- ✓ Análisis de la metodología de desarrollo de software, herramienta CASE y lenguaje de modelado que se utilizarán para lograr una mejor comprensión del proceso.
- ✓ Confección del Mapa de Procesos.
- ✓ Descripción de Procesos de Negocio.
- ✓ Confección del Acta de Validación de Procesos.

² Mapa de Procesos, Modelo de Procesos de Negocio con BPM, Modelo Conceptual, Reglas del Negocio, Matriz de Disponibilidad de proveedores, Descripción de procesos de Negocio, Glosario de términos, Acta de validación del negocio, Especificación de requisitos de software, Acta de validación de requisitos, Evaluación de requisitos, Especificación de casos de uso, Acta de validación de casos de uso, Evaluación de casos de uso, Criterios para evaluar requisitos del cliente, Reporte de trazabilidad.

- ✓ Confección de la Matriz de Disponibilidad de Proveedores.
- ✓ Confección del Modelo Conceptual.
- ✓ Confección del Diagrama de Procesos de Negocio.
- ✓ Especificación de requisitos del software.
- ✓ Confección del Diagrama de Casos de Uso³ del Sistema.
- ✓ Especificación de Casos de Uso.
- ✓ Realización de los prototipos no funcionales del sistema.
- ✓ Aplicación de técnicas y métricas para validar los requisitos de software obtenidos.

Por lo anteriormente expresado se propone la siguiente **idea a defender**: “Con el desarrollo de la Ingeniería de Requisitos del módulo Sumario de Alimentos se facilitará la implementación de este proceso en el subsistema Civil del Proyecto de Informatización de los Tribunales Populares Cubanos.”

Para la realización de esta investigación es necesaria la utilización de los siguientes **métodos**:

- Métodos teóricos:
 - Analítico–Sintético: Se refleja su uso en el estudio teórico de la investigación y un análisis previo sobre el funcionamiento del proceso Sumario de Alimentos asociado al procedimiento Civil.
 - Modelación: Se utilizó para la creación de modelos que representen abstracciones con el objetivo de comprender el funcionamiento del proceso asociados a la materia Civil que se lleva a cabo en los Tribunales Municipales Populares.

La investigación se organizará en tres capítulos, quedando estructurada de la siguiente forma:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: En este capítulo se definen los conceptos más importantes sobre la Ingeniería de Requisitos y se describen brevemente las técnicas de obtención de requisitos. Se realiza además el análisis de la metodología de desarrollo de software, lenguaje de modelado, herramienta CASE y la herramienta para modelado de prototipos no funcionales utilizadas en el Proyecto de Informatización de los TPC.

Capítulo 2. Análisis de la solución propuesta: En este capítulo se describe el negocio del proceso Sumario de Alimentos del subsistema Civil que se lleva a cabo en los Tribunales Municipales Populares. A partir de aquí se realiza el modelado del negocio, la identificación y especificación de los requisitos funcionales y

³ Secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema.

no funcionales, el diagrama de casos de uso del sistema, descripción textual de cada Caso de Uso con el prototipo no funcional correspondiente, entre otros.

Capítulo 3. Validación de los resultados: En este capítulo se aplican algunas métricas para evaluar la calidad de la especificación de los requisitos y del diagrama de casos de uso del sistema así como los resultados obtenidos en la validación mediante prototipos y la realizada por el equipo de calidad de la Facultad 3.

CAPÍTULO 1. Fundamentación teórica.

Introducción.

Este capítulo tiene como objetivo fundamental presentar el marco teórico en el cual se desarrolla el presente trabajo. Este presenta un estudio sobre el procedimiento Sumario de Alimentos de la materia Civil que se realiza en los Tribunales Municipales Populares. Se exponen los principales resultados obtenidos al estudiar el Proceso de Desarrollo de Software y dentro del mismo la Ingeniería de Requisitos, sus actividades y las técnicas de obtención de requisitos utilizadas en cada caso. Se analiza la metodología de desarrollo de software, herramienta CASE, lenguaje y notación de modelado, así como la herramienta para el modelado de prototipos no funcionales, que se utilizarán en la presente investigación.

1.1. Proceso de desarrollo de software.

El proceso de desarrollo de software proporciona normas para el desarrollo eficiente de un software de calidad. Define un marco de trabajo para las tareas que se requieren en la construcción de software. Define el enfoque que se adopta mientras el software está en desarrollo.

1.2. Metodología de desarrollo de software.

Para la construcción de un software de alta calidad desarrollado en el tiempo planificado con los costos establecidos, se necesita trabajar de forma organizada de manera que se controle y documente todo lo relacionado con el proyecto en cuestión, esto conlleva a eliminar algunos de los riesgos presentados durante el desarrollo del mismo.

La metodología de desarrollo se define como un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software (Piattini, 1996).

1.2.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP⁴).

La metodología de desarrollo de software definida en el Plan de desarrollo de la IR⁵ del Proyecto de Informatización de los TPC es RUP debido a las siguientes características propias del proyecto:

- Es un proyecto de larga duración que tiene hasta el momento dos años de desarrollo (desde el 2010) y se estima el cierre del mismo aproximadamente para el año 2015. Cuenta con un total de 79 personas (entre estudiantes y profesores) que trabajan en pos del desarrollo del SIT.

⁴ Rational Unified Process

⁵ Ingeniería de Requisitos

- El proyecto tiende a ser complejo porque cuenta con 52 procesos de las tres instancias de los tribunales (Tribunal Supremo Popular, Tribunal Provincial Popular y Tribunal Municipal Popular) por lo cual está dividido en tres fases y cuenta con extensa documentación para el desarrollo del sistema.

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente se evidencia la necesidad del uso de la metodología RUP para la construcción del SIT.

RUP describe cómo aplicar efectivamente enfoques comprobados comercialmente para el desarrollo de software. “Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.” (Jacobson, 2000)

El proceso de desarrollo de RUP está dividido en 4 fases:

- **Inicio:** El objetivo preferente en la fase inicial es alcanzar un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo vital para el proyecto. La fase inicial es muy significativa fundamentalmente en los esfuerzos de desarrollo nuevos, pues son más arriesgados para los requisitos y para la actividad comercial y deben abordarse antes de que el proyecto pueda continuar. Para los proyectos que se centran en las mejoras de un sistema existente, la fase de incorporación es más breve, pero sigue centrándose en garantizar que el proyecto vale la pena y es posible de realizar. (Rational Corporation, 2003)

Durante esta fase se describe el negocio y se presenta el análisis del mismo para el producto.

- **Elaboración:** El propósito de la fase de elaboración es el establecimiento de una línea base para la arquitectura del sistema para proporcionar una base estable para el grueso del diseño y del esfuerzo de implementación en la fase de construcción. (Rational Corporation, 2003)

En esta fase se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso, se analiza el dominio del problema, se define la arquitectura del sistema, se desarrolla el plan del proyecto y se diseña la solución preliminar.

- **Construcción:** El objetivo de la fase de construcción es clarificar los requisitos restantes y completar el desarrollo del sistema basándose en la arquitectura de línea base. La fase de construcción es, de alguna manera, un proceso de fabricación, en el que se pone el énfasis en la gestión de los recursos y el control de las operaciones para optimizar los costes, la planificación y la calidad. En ese sentido, las

intenciones de gestión sufren una transición del desarrollo de la propiedad intelectual durante la fase inicial y la de elaboración, hasta el desarrollo de productos desplegables durante la construcción y la transición. (Rational Corporation, 2003)

Durante esta fase son implementados, integrados y testeados todos los componentes, características y requisitos, obteniéndose una versión del producto que se pueda poner en manos de los usuarios. En otras palabras, se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario.

- **Transición:** El objetivo de la fase de transición es garantizar que el software esté disponible para los usuarios. La fase de transición puede acarrear varias iteraciones e incluye las pruebas del producto en preparación para el release⁶, así como ajustes menores basados en la información de retorno de los usuarios. En este momento del ciclo vital, la información de retorno de los usuarios debe centrarse especialmente en el ajuste del producto, las cuestiones de configuración, instalación y utilización, todas las cuestiones estructurales principales deben haberse resuelto mucho antes en el ciclo vital del proyecto. (Rational Corporation, 2003)

La finalidad de esta fase es poner el producto en manos de los usuarios finales. En esta fase el software ya está listo para su instalación en las condiciones reales.

RUP se divide en nueve disciplinas que tienen lugar sobre las cuatro fases mencionadas de las cuales solo se desarrollan en este trabajo de diploma el Modelado empresarial y Requisitos.

- **Modelado empresarial o de negocio:** Su propósito es entender los problemas existentes en la organización e identificar mejoras potenciales; evaluar su impacto desde el punto de vista de cambio organizacional; asegurar que los clientes, usuarios finales, desarrolladores y otras partes tengan un entendimiento común de la organización; obtener los requisitos del sistema necesarios para la organización cliente y entender cómo encaja la utilización del software dentro de la organización. (Tabares Martín, 2011)
- **Requisitos:** esta disciplina explica cómo obtener las solicitudes de los interesados y transformarlas en un conjunto de productos de trabajo de los requisitos que cubran el ámbito del sistema que va a crearse y proporcionen requisitos detallados sobre lo que el sistema debe hacer. (Rational Corporation, 2003). Es precisamente en esta disciplina donde se cubre todo el ámbito del progreso de los requisitos desde que se identifican hasta su gestión.

⁶ Liberación

Lo referido anteriormente evidencia la razón por la cual el Proyecto de Informatización de los TPC utiliza RUP, pues 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 como el SIT; adaptándose perfectamente a las características que posee el sistema.

1.3. Ingeniería de Requisitos (IR).

Para tener un mayor entendimiento de la IR es importante conocer qué es un requisito. Son muchas las definiciones que se han emitido al respecto, según Sommerville: Los requisitos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requisitos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar una información. (Sommerville, 2005)

Los requisitos se clasifican en :

- ✓ **Requisitos funcionales:** Estos describen lo que el sistema debe hacer; dependen del tipo de software que se desarrolle,(...) describen con detalle la función del software, sus entradas y sus salidas, excepciones, etcétera. (Sommerville, 2005).
- ✓ **Requisitos no funcionales:** Son aquellos que no se refieren directamente a las funcionalidades específicas que proporciona el sistema sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y capacidad de almacenamiento. (Sommerville, 2005).

De forma general, un requisito se puede definir como algo que el sistema debe hacer o una cualidad que el sistema debe poseer.

Una vez conocido el significado del término requisito se define el concepto de la IR:

“La IR es el uso sistemático de procedimientos, técnicas, lenguajes y herramientas para obtener con un coste reducido el análisis, documentación, evolución continua de las necesidades del usuario y la especificación del comportamiento externo de un sistema que satisfaga las necesidades del usuario.” (Reifer, 1994)

”La IR es una rama de la Ingeniería de Software que apoya al analista de sistemas en su tarea de traducir las necesidades de los agentes interesados a funciones y restricciones de un sistema para garantizar resultados de buena calidad.” (Zave P., 1997)

“La IR ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software.” (Pressman, 2005)

Analizando las anteriores definiciones, se define IR como una rama de la Ingeniería de Software que se encarga de realizar un conjunto de tareas con el propósito de garantizar el desarrollo de un software de calidad que esté basado en las necesidades del cliente.

1.4. Actividades de la IR.

Durante la IR se desarrollan diversas actividades para alcanzar un resultado satisfactorio al concluir el proceso. Varios autores tienen criterios diferentes de estas durante la realización de la IR:

El proceso de la IR se lleva a cabo a través de siete distintas funciones: Inicio, Obtención, Elaboración, Negociación, Especificación, Validación y Gestión. (Pressman, 2005)

“El proceso general corresponde cuatro subprocesos de alto nivel de la IR.” (Sommerville, 2005) Según Sommerville, las actividades de la IR son: Estudio de viabilidad (este evalúa si el sistema es útil para el negocio), Obtención y análisis (se encarga de descubrir los requisitos), Especificación (transforma los requisitos en formularios estándar), Validación (aquí se verifica que los requisitos definen realmente el sistema que quiere el cliente).

“Las cinco actividades identificadas son: Extracción de Requisitos, Análisis y Negociación de Requisitos, Especificación de Requisitos, Modelado del Sistema, Validación y Gestión de Requisitos.” (Isis, 2009)

Teniendo en cuenta los distintos criterios, en el Plan de desarrollo de la IR del Proyecto de Informatización de los TPC están definidas las actividades de la IR para el SIT, estas son: Elicitación, Análisis, Especificación, Validación y Gestión de requisitos, las cuales son suficientes para el tratamiento de los requisitos sobre los que se desarrollará el módulo Sumario de Alimentos. A continuación, se describen las actividades mencionadas anteriormente.

1.4.1. Elicitación de requisitos.

Esta etapa abarca la primera y quizás más importante fase dentro del desarrollo de un sistema informático. Uno de los retos más importantes de la Elicitación de requisitos es garantizar que los requisitos del sistema sean consistentes con las necesidades de la organización. (Villanueva, 2000)

Mediante el proceso de Elicitación de requisitos se determina cuáles son las necesidades de los usuarios que son de importancia para la construcción del sistema. Es la conceptualización del sistema en función de lo que quieren los usuarios y otros beneficiarios y lo que realmente necesitan.

En esta actividad se realiza el Modelado del Negocio por procesos y no por casos de uso como está definido en RUP, cumpliendo con lo definido en el Plan de desarrollo de la IR del Proyecto de Informatización de los TPC que se rige por el Programa de Mejoras. De acuerdo con lo establecido, se estará modelando por procesos ya que contribuye a un mejor entendimiento del negocio de los tribunales, permite conocer las áreas problemáticas y susceptibles a mejoras, los niveles y la delegación de autoridad, las áreas de alto riesgo, el tamaño de sus operaciones y el ciclo de vida de sus procesos. Una vez que se tiene conocimiento de estos aspectos, los mismos pueden ser utilizados para acelerar o transformar la manera de llevar a cabo los procesos y facilita la identificación de posibles requisitos para el desarrollo del módulo.

La Elicitación de requisitos tiene lugar en la fase de Inicio de RUP, en esta actividad se realizan las siguientes tareas:

- **Arqueología de documentos:** Se estudia la documentación que se genera en el proceso: escritos judiciales, resoluciones, LPCALE⁷.
- **Entrevistas y cuestionarios:** Los requisitos son identificados muchas veces mediante respuestas que emiten los jueces civilistas a preguntas realizadas en entrevistas, que permiten obtener una información general de lo que hace el cliente y de cómo podría interactuar con el sistema. Se utiliza también para identificar los requisitos no funcionales del sistema.
- **Identificación de las reglas del negocio:** Se realiza en conjunto con el cliente donde se recogen en un documento las normas y políticas por las que se rige la organización.
- **Talleres de análisis:** Se presentan los procesos de negocio que se están analizando y los requisitos identificados por módulo, para adquirir una comprensión global del sistema e identificar subprocesos y elementos comunes.
- **Visitas a los TPC:** Se realiza para determinar aquellos requisitos que no se han identificado mediante otras actividades

Estas tareas se realizan, de forma general, para identificar los posibles requisitos funcionales y no funcionales del módulo a desarrollar.

Las técnicas utilizadas durante las actividades descritas anteriormente son:

⁷ Ley de Procedimiento Civil, Administrativo, Laboral y Económico.

- Entrevistas. Estas pueden ser cerradas (donde el cliente responde a un conjunto predefinido de preguntas) o abiertas (donde no hay un programa de preguntas predefinido). Sirven para comprender de manera general lo que hace el cliente y cómo podría interactuar con el sistema.
- Arqueología de documentos. Esta es una técnica muy utilizada que posibilita determinar los requisitos a partir de la información generada en la organización.
- Observación y análisis social. Mediante esta técnica se adquiere conocimiento de cómo se desenvuelve el cliente en la organización.

Los artefactos⁸ que se generan durante la Elicitación son los siguientes:

- Modelo de procesos de negocio con BPM
- Reglas del negocio.
- Glosario de términos.
- Especificación de requisitos de software.
- Matriz de disponibilidad de proveedores.
- Mapa de procesos de negocio.
- Acta de validación del negocio.

1.4.2. Análisis de requisitos.

Una vez recopilados los requisitos, el producto obtenido configura la base del análisis de requisitos. Los requisitos se agrupan por categorías y se organizan en subconjuntos, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad, y se clasifican en base a las necesidades de los clientes/usuarios. (Pressman, 2005)

Esta actividad se lleva a cabo en las dos primeras fases de RUP. Una vez identificados los requisitos funcionales, estos son analizados con el propósito de confirmar los requisitos que realmente son necesarios para el desarrollo del módulo.

Tareas que se realizan:

- Analizar requisitos del cliente: Se identifican ambigüedades, inconsistencias, requisitos comunes y escenarios arquitectónicos requeridos para dar soporte a los requisitos funcionales.

⁸ Término general para cualquier tipo de información creada, producida, cambiada o utilizada por los trabajadores en el desarrollo del sistema. (Jacobson, 2000)

- Talleres de análisis: El propósito de estos talleres es analizar los requisitos teniendo en cuenta su implicación en la arquitectura del sistema, el diseño de la base de datos, el rendimiento del producto, entre otros elementos. Se identifican nuevos requisitos o se modifican los existentes en función de este análisis.
- Reuniones con el cliente: En estas se analizan los requisitos identificados con el propósito de aprobarlos luego de llegar a un acuerdo con el cliente.

Las técnicas utilizadas en esta actividad son:

- Entrevistas.
- Arqueología de documentos.
- Escenarios: Pueden ser especialmente útiles para agregar detalle a un esbozo de la descripción de requisitos. Son descripciones de ejemplos de las sesiones de interacción. El escenario comienza con un esbozo de la interacción y, durante la obtención, se agregan detalles para crear una descripción completa de esta interacción. (Sommerville, 2005)

El artefacto que se genera durante esta actividad es el siguiente:

- Especificación de requisitos de software (documento actualizado).

1.4.3. Especificación de requisitos.

Una especificación puede ser un documento escrito, un modelo gráfico, un modelo matemático formal, una colección de escenarios de uso, un prototipo o una combinación de lo anteriormente citado. El resultado obtenido sirve como fundamento a la ingeniería de hardware, de software, de base de datos y la humana. (Pressman, 2005).

Esta actividad se realiza durante las dos primeras fases del RUP. Para una eficaz especificación es necesario:

- Describir los casos de uso identificados a partir de los requisitos funcionales.
- Evaluar los casos de uso según su complejidad y prioridad.
- Elaborar prototipos de interfaz de usuario.
- Describir salidas del sistema (reportes) si el proyecto lo requiere.

Las técnicas utilizadas en esta actividad son:

- Entrevistas.
- Arqueología de documentos.
- Escenarios.

- Prototipos de interfaz: ofrecen al cliente una vista previa de cómo quedará el módulo Sumario de Alimentos.

Al realizar las tareas anteriores se generan los artefactos:

- Especificación de requisitos.
- Especificación de casos de uso.
- Prototipos de interfaz de usuario no funcionales.
- Evaluación de requisitos.
- Evaluación de casos de uso.
- Modelo conceptual.

1.4.4. Validación de requisitos.

La calidad de los productos de trabajo procedentes de la IR se evalúa durante un paso de validación. La validación de requisitos examina la especificación para asegurar que todos los requisitos de software se han establecido de manera precisa; que se han detectado inconsistencias, omisiones y errores y que éstos han sido corregidos, y que los productos de trabajo cumplen con los estándares establecidos para el proceso, proyecto y producto. (Pressman, 2005)

Durante esta actividad se realizan tareas que se dividen en dos grupos:

- El que se basa en validar los requisitos que se ajustan a las necesidades del cliente: “Se encarga de demostrar que estos realmente definen el sistema que el cliente desea” (Sommerville, 2005).
 - Validación de requisitos mediante prototipos: Se presentan los prototipos elaborados durante la especificación de requisitos a grupos especializados en los procesos, a fin de validar si el análisis realizado responde a las necesidades y aspiraciones del cliente. Para ello, se desarrollan varios escenarios posibles con el auxilio de juegos de datos, de forma tal que se visualicen las diferentes funcionalidades que tendrá el sistema. Luego se documentan y corrigen las no conformidades.
 - Aceptación de artefactos: Se revisan los artefactos con el cliente y luego de ser corregidas las no conformidades identificadas se genera un Acta de aceptación en la que queda constancia de la aprobación de los artefactos por el cliente.
- El que se basa en validar que los requisitos se ajustan a los estándares establecidos: “El objetivo de esta etapa es ratificar los requisitos para asegurarse que representan una descripción, por lo menos, aceptable del sistema que se debe implementar. Se examinan las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedades, sin inconsistencias, sin

omisiones, que los errores detectados hayan sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto.” (Pressman, 2005).

- Aplicación de Métricas de software:
 - Métricas de la calidad de la Especificación de requisitos: Se aplica con el objetivo de determinar la especificidad de los requisitos (ausencia de ambigüedad). Esta se basa en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito. El equipo de revisores debe estar integrado por especialistas funcionales (no menos del 50%), analistas de sistemas y programadores.
 - Modelo de métricas orientadas a objeto aplicadas al DCUS⁹: Se aplica con el objetivo de medir la calidad de la funcionalidad de este diagrama. Se consideran cuatro atributos: completitud, consistencia, correctitud y complejidad, los cuales cuentan con un conjunto de factores que tienen asociados una o más métricas, que establecen una medida cuantitativa del grado en que los factores indiquen una mala calidad.

Completitud: grado en que se han logrado detallar todos los casos de uso relevantes.

Consistencia: grado en que los casos de uso del sistema describen las interacciones adecuadas entre el usuario y el sistema.

Correctitud: grado en que las interacciones actor¹⁰/sistema soportan adecuadamente el proceso del negocio.

Complejidad: grado de claridad en la presentación de los elementos que describen el contexto y la claridad del sistema.

- Revisión técnica formal de artefactos: Se realizan revisiones de los artefactos por parte del equipo de Calidad del proyecto y del Centro, este equipo incluye ingenieros de software, clientes, usuarios y otros interesados que examinan la especificación. Mediante la revisión se corrigen las no conformidades identificadas hasta ser liberada la documentación.

Las técnicas utilizadas son:

- Revisión de requisitos.
- Prototipos.

Los artefactos que se generan en esta actividad son:

- Acta de validación de la especificación de casos de uso.
- Acta de validación de la especificación de requisitos.

⁹ Diagrama de Casos de Uso del Sistema

¹⁰ Entidad externa al sistema que se relaciona con éste y que le demanda una funcionalidad

- Criterios para validar requisitos del cliente.

1.4.5. Gestión de requisitos.

Es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requisitos del sistema (Sommerville, 2005). Para gestionar los requisitos se llevan a cabo “un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento” (Pressman, 2005). Es importante señalar que a pesar de ser la quinta actividad de la IR tiene lugar en todas las anteriores actividades.

Prácticas específicas de la Gestión de requisitos (Tellez Larramendi, 2011):

- Obtener el entendimiento de los requisitos. (Durante la fase de Análisis de requisitos) .
- Obtener el compromiso con los requisitos. (Durante la fase de Validación).
- Administrar los cambios de los requisitos.
- Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos.
- Identificar inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requisitos.

La técnica empleada durante la Gestión es:

- Matriz de trazabilidad: es una técnica que permite el seguimiento de los requisitos, evalúa el impacto del cambio de éstos, controla su origen, destino y las dependencias entre ellos. Se propone desarrollar una matriz de trazabilidad de requisitos a casos de uso del sistema, con el objetivo principal de asegurar que cada requisito especificado esté reflejado en al menos un caso de uso.

Durante esta actividad se generan los siguientes artefactos:

- Plantilla para la gestión de requisitos.

Las cinco actividades antes mencionadas se realizan con el propósito de lograr una satisfactoria IR de manera que los requisitos sean válidos y que estén acorde a las necesidades de los clientes.

1.5. Lenguaje y notación de modelado.

Durante el desarrollo de un software se captan características o requisitos que deben ser traducidos en especificaciones del sistema para que puedan ser implementadas posteriormente por los desarrolladores. En función de esto es necesario emplear un lenguaje que permita modelar los procesos de negocio identificados durante la captura y análisis de los requisitos. El lenguaje que se utilice para modelar debe ser

fácil de entender tanto para los analistas como para los clientes y de esta forma poder verificar mejor que lo que se va a modelar se ajusta a las necesidades de estos últimos.

Un modelo es una representación de la realidad que recoge aspectos importantes de lo que se está modelando. El modelo de un sistema está construido en un lenguaje de modelado con el propósito de mejorar la comunicación, pues permite que los desarrolladores de software se comuniquen con un mismo lenguaje de modelado independiente de las metodologías.

El lenguaje y notación de modelado que se utilizan en este trabajo son: Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y Notación de Modelado de los Procesos de Negocio (BPMN¹¹) respectivamente. El uso de los mismos se debe a que así está definido en el Plan de desarrollo de la IR de los TPC.

1.5.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. (Larman, 2002) El mismo permite realizar una descripción altamente detallada del sistema, de procesos del negocio, de componentes de software reutilizables entre otros; por estas razones se ha convertido prácticamente en un estándar en la modelación de sistemas orientados a objetos.

UML es un lenguaje más expresivo, claro y uniforme que los anteriores definidos para el diseño Orientado a Objetos, que no garantiza el éxito de los proyectos pero sí mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los procesos y los dominios. (Larman, 2002)

Dada la condición de lenguaje que tiene UML cuenta con reglas para combinar todos los elementos. UML estandariza nueve tipos de diagramas para representar gráficamente un sistema desde distintos puntos de vista (Booch, y otros, 1999):

- Diagramas de estructura estática: describen las propiedades estructurales del sistema.
 - Diagrama de clases: conjunto de clases, interfaces y colaboraciones.
 - Diagrama de objetos: conjunto de objetos y sus relaciones.
 - Diagrama de casos de uso: conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones.

- Diagramas de comportamiento: hacen énfasis en lo que debe suceder en el sistema modelado.

¹¹ Business Process Modeling Notation

- Diagramas de interacción (secuencia y colaboración): objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que pueden ser enviados entre ellos.
- Diagrama de estados: muestra una máquina de estado que consta de estados, transiciones, eventos y actividades.
- Diagrama de actividad: es un tipo especial de diagrama de estados que muestra el flujo de actividades dentro de un sistema.
- Diagramas de implementación: muestra las dependencias entre las partes de código del sistema y la estructura del sistema en ejecución.
- Diagrama de componentes: Garantiza la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.
- Diagrama de despliegue: Permite la configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos.

De los diagramas mencionados sólo se utilizan en este trabajo:

- Diagrama de clases. Se utiliza en este caso para la creación del Modelo conceptual¹².
- Diagrama de casos de uso. Se utiliza para representar la forma en que el cliente opera con el sistema en desarrollo.

Ventajas y desventajas de UML.

Ventajas:

- Elimina las diferencias entre semántica y notaciones.
- Posee concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actual y futura.
- Reemplaza a decenas de notaciones utilizadas en otros lenguajes, agrupando las mejores técnicas de modelado.
- Modela estructuras complejas, las más importantes que soporta tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objeto.
- Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variables si es necesario.

Desventajas:

¹² Es una representación de conceptos del mundo real, no de componentes de software. Explica cuáles son y cómo se relacionan los conceptos relevantes en el negocio.

- Predispone un enfoque orientado a objeto, lo que puede contradecir un enfoque orientado al negocio.
- Suele estar más orientado a los arquitectos de sistema y diseñadores de software. UML está pensado para un público eminentemente técnico.

En este trabajo se utiliza UML para detallar, documentar y construir los artefactos en el sistema para un mejor entendimiento del mismo.

1.5.2. Notación para Modelado de Procesos de Negocio (BPMN).

BPMN es una notación para el modelado de procesos de negocios y servicios web que tiene como objetivo principal servir como soporte para la gestión por procesos. A través de esta se expresan los procesos de negocio en un diagrama de procesos de negocio.

“BPMN es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad, es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos. Crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos” (Headquarters, 2008).

Los diagramas realizados con BPMN son interpretados fácilmente por las personas que hagan usos de estos. De esta forma se puede definir, diseñar y generar una solución al proceso Sumario de Alimentos.

Características de BPMN.

- Proporciona un lenguaje gráfico común, con el fin de facilitar su comprensión a los usuarios de negocios.
- Integra las funciones empresariales.
- Se adapta rápidamente a los cambios y oportunidades del negocio.
- Combina las capacidades del software y la experiencia de negocio para optimizar los procesos y facilitar la innovación del negocio.
- Brinda la posibilidad de integrar la información del negocio dispersa en diferentes sistemas y permite adquirir una ruta de mejoramiento y eficiencia continua al convertir actividades ineficientes en menores costos a través del uso de tecnología enfocada en procesos.
- Es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad.
- Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- Crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.

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

Esta notación es utilizada en este trabajo para la confección del diagrama de procesos de negocio de Sumario de Alimentos.

Para modelar el módulo Sumario de Alimentos se utiliza como lenguaje de modelado el UML y como notación para el modelado del negocio BPMN debido a las ventajas y características que estos brindan, aprovechando así lo mejor de cada uno sin posibilidad de conflictos tecnológicos. UML posee características que lo convierten en una eficaz herramienta para la especificación de requisitos de un sistema de software ya que toma un perfil orientado a objetos en el modelado de aplicaciones, mientras que BPMN toma un perfil orientado a procesos en el modelado de sistemas. BPMN tiene un enfoque en procesos de negocio, UML se enfoca al diseño de software y por lo tanto ambas notaciones son totalmente compatibles entre sí.

1.6. Herramienta de modelado.

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) proporcionan al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería. Al igual que las herramientas de ingeniería y de diseño asistidos por computadora que utilizan los ingenieros de otras disciplinas, las herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad se diseñe antes de llegar a construir el producto. (Pressman, 2002)

En la actualidad la tecnología CASE ha permitido evolucionar la actividad de desarrollar software hacia un proceso automatizado, ayudando a perfeccionar la calidad y la productividad en el desarrollo de Sistemas de Gestión de Información, entre sus principales objetivos tiene (Collado Cabeza, y otros, 2003):

- Permitir aplicar en la práctica metodologías, agilizando el trabajo.
- Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
- Simplificar el mantenimiento del software.
- Mejorar y estandarizar la documentación.
- Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
- Facilitar la reutilización de componentes software.
- Permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos.

1.6.1. Visual Paradigm.

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite realizar un diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad, posee capacidades de ingeniería directa e inversa.

Ventajas de Visual Paradigm:

- Es una herramienta multiplataforma de modelado visual UML.
- 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 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.

Para el modelado del SIT se utiliza como herramienta CASE el Visual Paradigm (suite 5.0 en su versión 8.0) debido a que soporta el ciclo de vida del software definido por RUP. Una cuestión muy importante por la que está definida su utilización es porque esta herramienta posee alta capacidad de integración con la notación de modelado BPMN y el lenguaje de modelado UML que serán los utilizados durante el modelado del sistema.

1.7. Herramienta para modelado de prototipos no funcionales.

Para el desarrollo del SIT es necesaria la utilización de una herramienta de modelado para la creación de prototipos no funcionales del sistema. Estos prototipos son utilizados en algunas de las actividades de la IR (Especificación de requisitos y Validación de requisitos); permiten mostrar al cliente cómo va a quedar finalmente el sistema, del mismo modo el cliente puede determinar si es necesario realizar cambios en estos o no, con el fin de satisfacer sus necesidades.

1.7.1. 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 necesario para crear prototipos de forma más eficiente. Permite componer la página web visualmente, añadiendo, quitando y modificando los elementos con suma facilidad” (Gómez, 2009).

Es una herramienta fácil de usar dónde se producen de forma instantánea modelos funcionales, permite la rápida creación de prototipos para aplicaciones web. Esta herramienta posee un alto grado de personalización y facilita la creación de un diseño efectivo. Es una de las más utilizadas sobre plataformas Windows para la creación de prototipos y para gestión de requisitos.

Teniendo en cuenta las características de la herramienta de modelado Axure RP Pro en su versión 5.5, en el Proyecto de Informatización de los TPC se utiliza esta herramienta para el modelado de los prototipos no funcionales ya que es diseñada explícitamente para el prototipado. Esta posee todos los elementos necesarios para la creación de prototipos amigables que pueden ser exportados como un proyecto o como fotos de fácil uso para el equipo de desarrollo. También pueden generarse como páginas HTML dinámicas, funcionalidad que permite al usuario interactuar de forma directa con los prototipos, observando el flujo consecutivo de los eventos, permitiéndoles de esta manera tener una idea más clara de cómo será la aplicación en un futuro y de esta forma sentirse identificados y motivados con la solución a elaborar.

1.8. Patrones para el modelado.

Un patrón no es más que la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces.

Dentro de los patrones para el modelado con BPMN se encuentran:

- Patrones de Control de Flujo.
- Patrones de Sincronización y Enrutamiento Avanzada.
- Patrones Estructurales.
- Patrones que involucran múltiples instancias.
- Patrones que se basan en el estado del sistema.
- Patrones de Cancelación.

Para la modelación del proceso Sumario de Alimentos se utilizan los más comunes, los patrones básicos de Control de Flujo:

- **Secuencia:** es el patrón básico de todo flujo de trabajo. Se requiere cuando hay una dependencia entre dos actividades, de tal forma que una actividad no pueda iniciarse antes de que otra haya terminado. Ver Figura 1. (Bizagi, 2012)



Figura 1. Representación del patrón secuencia.

- **Distribución en paralelo:** es necesaria cuando dos o más actividades deben ejecutarse de forma concurrente o en paralelo. Este patrón se encuentra en un punto en el flujo de trabajo en donde un hilo de control del proceso debe dividirse en múltiples hilos que deben ser ejecutados en paralelo, y por ende, permite la ejecución de actividades simultáneamente y en cualquier orden. Ver Figura 2. (Bizagi, 2012)

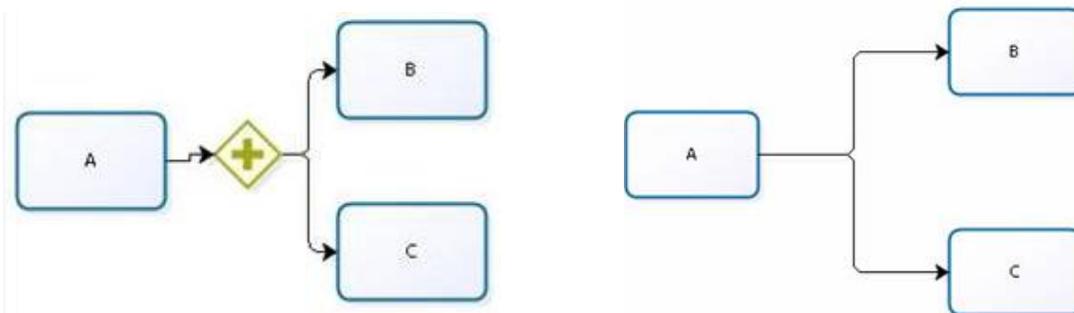


Figura 2. Representación del patrón distribución en paralelo.

- **Sincronización:** Es requerido cuando una actividad puede iniciarse solo cuando dos caminos en paralelo hayan sido completados. Es decir, la sincronización combina las rutas que fueron generadas por el patrón de distribución en paralelo. Ver Figura 3. (Bizagi, 2012)

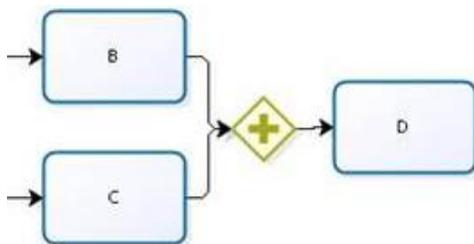


Figura 3. Representación del patrón sincronización.

- **Selección exclusiva:** Ocurre cuando en un punto del flujo de trabajo se escoge sólo una de varias ramas del proceso, generalmente esta decisión se toma basándose en datos de control del flujo de proceso. Ver Figura 4. (Bizagi, 2012)

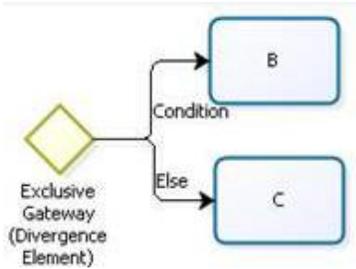


Figura 4. Representación del patrón selección exclusiva.

- Mezcla Simple: se usa cuando se necesita reunir o confluir rutas alternativas de ejecución en una sola. Se identifica en el flujo de trabajo mediante la observación de un patrón en el cual dos o más ramas alternativas llegan a una sola. Se dispara una mezcla simple cuando se dispara una de todas las transiciones entrantes. Ver Figura 5. (Bizagi, 2012)

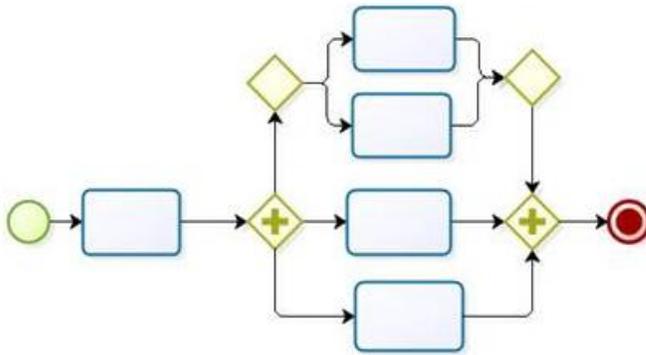


Figura 5. Representación del patrón mezcla simple.

El uso de estos patrones facilita la modelación, minimiza el riesgo de errores durante el modelado y a la vez, brinda un mejor entendimiento del modelo de negocio.

1.9. Patrones de casos de uso.

Los patrones de casos de uso son comportamientos que deben existir en el sistema, ayudan a describir qué es lo que el sistema debe hacer, es decir, describen el uso del sistema y cómo este interactúa con los usuarios. Estos patrones son utilizados generalmente como plantillas que describen como deberían ser estructurados y organizados los casos de uso. Son patrones que capturan mejores prácticas para modelar casos de uso. (Gunnar Övergaard, 2004)

Durante la modelación de los casos de uso del sistema se trabaja con los siguientes patrones:

- CRUD: consiste en un caso de uso para administrar la información (CRUD Información), nos permite modelar las diferentes operaciones para administrar una entidad de información, tales como crear, leer, actualizar y eliminar la misma. (Figura 6) (Gunnar Övergaard, 2004)

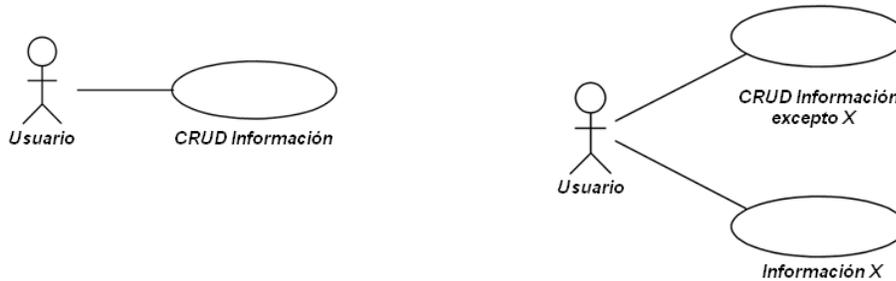


Figura 6. Patrón CRUD

- Concordancia (Commonality) Extrae una sub-secuencia de acciones que aparecen en diferentes lugares del flujo de casos de uso y es expresado por separado. Este tiene dos variantes:
 - Reutilización: Se compone de tres casos de uso, el primero llamado “Sub-secuencia Común”, modela una secuencia de acciones que aparecerán en múltiples casos de uso en el modelo; los otros casos de uso modelan el uso del sistema que comparte la sub-secuencia común de acciones, de manera que deben existir al menos dos de ellos. A continuación, se muestra un ejemplo de su uso. (Figura 7). (Gunnar Övergaard, 2004)

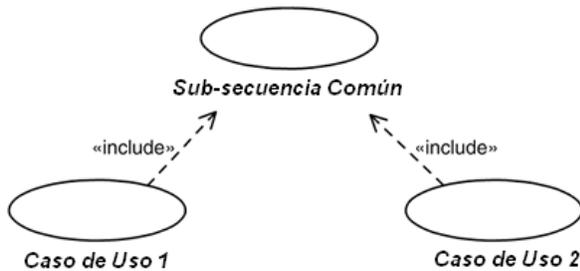


Figura 7. Patrón Concordancia (Reutilización)

- Adición: Este patrón es preferible usarlo cuando otros casos de uso se encuentran propiamente completos, o sea, que no requieren de una sub-secuencia común de acciones para modelar los usos completos del sistema. (Figura 8).

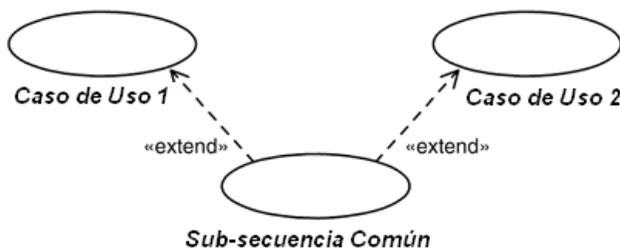


Figura 8. Patrón Concordancia (Adición)

- Extensión Concreta o Inclusión: Este patrón está dividido en concreta extensión o concreta inclusión.
- Extensión: Consiste en dos casos de uso y una relación extendida entre ellos. Puede ser instalado en sí mismo, así como extendido en el caso de uso base. Este patrón se aplica cuando un flujo puede extender el flujo de otro caso de uso así como ser realizado en sí mismo. (Figura 9) (Gunnar Övergaard, 2004)

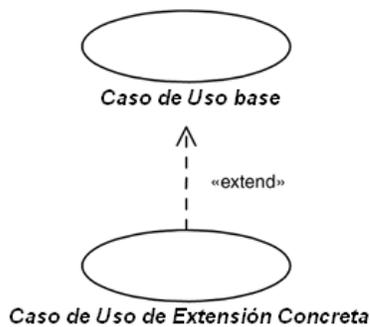


Figura 9. Patrón Extensión Concreta.

- Inclusión: Se incluye una relación del caso de uso base al caso de uso de inclusión. El último puede ser instalado en sí mismo. El caso de uso base puede ser concreto o abstracto. (Figura 10)

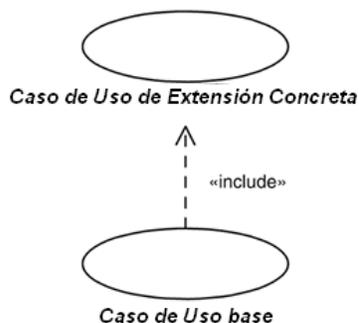


Figura 10. Patrón Inclusión Concreta.

- Múltiples actores: Es este puede ser de dos tipos:

- Roles distintos: Este patrón se compone de un caso de uso y (al menos) dos actores. Se usa cuando los dos actores desempeñan roles diferentes hacia el caso de uso, es decir, que interactúan de forma diferente con el caso de uso. (Figura 11) (Gunnar Övergaard, 2004)



Figura 11. Patrón Roles distintos.

- Rol común: Se usa cuando dos actores juegan el mismo rol hacia el caso de uso. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. (Figura 12)

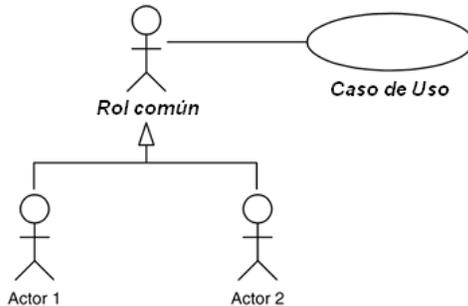


Figura 12. Patrón Rol común.

Al utilizar estos patrones durante la modelación de los casos de usos del proceso Sumario de Alimentos se reduce el tamaño del modelo y a la vez facilita su entendimiento.

1.10. Conclusiones.

Durante la fundamentación teórica del presente trabajo se tuvo en cuenta lo que se plantea en el Plan de desarrollo de la IR acerca de la metodología de desarrollo, el lenguaje, notación y herramientas de modelado, así como la herramienta para la creación de prototipos no funcionales para contribuir con el desarrollo del SIT. Esto garantiza el tratamiento eficiente de los requisitos para el desarrollo del módulo Sumario de Alimentos. Se relacionó la IR con RUP precisando que se modela el negocio por procesos y no por casos de uso como lo propone RUP. Mientras se desarrolla la IR se generan los artefactos propuestos con el propósito de tener bien documentados los requisitos de módulo de manera que el sistema en desarrollo responda a las necesidades del cliente asegurándoles un producto de calidad.

CAPÍTULO 2. Solución propuesta.

Introducción.

En el presente capítulo se describe el proceso Sumario de Alimentos asociado a la materia Civil que se lleva a cabo en los Tribunales Municipales Populares. En este capítulo se identifican las personas involucradas en dicho proceso así como las actividades que requieren ser informatizadas. Aquí se evidencia el desarrollo de algunas de las actividades de la IR como: Elicitación, Análisis y Especificación de requisitos, mediante la generación de artefactos propuestos por el Plan de desarrollo de la IR de los TPC que se rige por el Programa de Mejoras. Algunos de estos artefactos son: Modelo del Proceso de Negocio con BPM, Especificación de Requisitos de Software, Especificación de Casos de Uso entre otros.

2.1. Descripción del proceso Sumario de Alimentos.

El proceso Sumario de Alimentos consiste en garantizar el pago de pensión alimenticia a un menor. Este inicia cuando una persona (esta persona puede ser asistida por un abogado, es decir, un abogado le hizo el acta demanda anteriormente y ya tiene indicaciones de qué hacer en el proceso; puede darse el caso que la demanda sea presentada por un abogado en representación del demandante) se presenta ante el secretario del Tribunal Municipal con el objetivo de realizar una demanda de alimentos para solicitar la pensión alimenticia del menor. Luego de realizada la demanda, el secretario realiza el acta demanda de alimentos, recibe y registra los documentos que acompañan al demandante y forma el expediente. Una vez conformado el expediente el secretario informa al presidente de la sección Civil de la existencia de la demanda. Seguidamente, el presidente de la sección designa un juez ponente como encargado del proceso. El juez revisa la demanda y dispone la admisión, rechazo o subsanación de la misma. Luego de la admisión el juez solicita el informe del salario del demandado para disponer una pensión provisional del menor y cita a las partes para la comparecencia. La citación es entregada por el alguacil a las partes las cuales firman una resulta como constancia del recibo de la citación. Llegado el momento para la celebración de la comparecencia (en la que el secretario confecciona un acta con los hechos que ahí acontezcan), en caso que se presenten ambas partes, si las mismas logran acuerdo con la cuantía propuesta por la parte demandante, el juez dicta un Auto aprobando el acuerdo, el secretario lo registra y el juez dispone el archivo del expediente quedando de esta manera concluso el proceso.

Súplica.

Es un subproceso que tiene lugar dentro del proceso Sumario de Alimentos. El subproceso ocurre cuando las partes no están de acuerdo con la decisión del juez. Se establece contra las resoluciones de los tribunales

superiores, pidiendo ante ellos mismos su modificación o revocación. Puede ocurrir en cualquier momento, una vez dictada una resolución que permita ser suplicada según la ley.

Pruebas

Es un subproceso que tiene lugar dentro del proceso Sumario de Alimentos. El subproceso ocurre cuando las partes no logran acuerdo con la cuantía solicitada y es necesaria la práctica de pruebas.

Apelación.

Es un subproceso que tiene lugar dentro del proceso Sumario de Alimentos. El subproceso se lleva a cabo ante el Tribunal Provincial Popular, contra la sentencia que se dicte. Siempre que se dicte sentencia hay posibilidad de establecer recurso de apelación.

Para comprender mejor el proceso ver: [Anexo 1](#).

2.2. Involucrados en el proceso.

Involucrados	Descripción
Demandante	Es la persona que inicializa el proceso ante el Tribunal Municipal para realizar la demanda.
Demandado	Es la persona a quien se demanda. Realiza solicitudes mediante escritos.
Secretario	Es la persona encargada de recibir los escritos que presentan el demandante y el demandado. Se encarga además de elaborar diligencias de notificación, citaciones, oficios. Mantiene la comunicación entre juez ponente, demandante y demandado.
Alguacil	Es la persona encargada de entregar a los demandados las diligencias de citación.
Abogado	Es la persona que defiende a las partes durante el proceso. Se encarga de mantener la relación y comunicación entre el juez ponente y las partes involucradas.
Juez ponente	Es la persona con la máxima responsabilidad en el proceso, encargada de guiar el mismo y de emitir un resultado, dándole finalidad al proceso.

2.3. Descripción del flujo básico del proceso Sumario de Alimentos.

Nombre:	Sumario de Alimentos
Objetivos:	Establecer una pensión alimenticia que el demandado debe de proveer para el sustento del alimentista.
Evento(s) que lo generan:	Realización de una Demanda.
Precondiciones:	<p>En caso que el/la demandante tenga un abogado que lo represente, este (abogado) presenta una demanda en la secretaría.</p> <p>En caso que el/la demandante no tenga un abogado que lo represente, este (demandante) debe realizar una demanda de alimentos (de forma verbal) en la secretaría.</p>
Poscondiciones:	Se debe dictar sentencia.
Reglas de Negocio:	<ol style="list-style-type: none">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.
- 7-** Ante 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 son firmadas por el Juez Ponente y el secretario/a.
- 12-** Los autos y las sentencias la firman los jueces (profesional y 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-** Los escritos que se presenten en los Tribunales estarán redactados en idioma español.
- 15-** No será necesaria la dirección letrada.
- 16-** 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.
- 17-** 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.
- 18-** La prórroga no podrá exceder de la mitad del término inicialmente señalado.
- 19-** El término que se concederá al demandante para la subsanación de una demanda no excederá de 5 días. Transcurrido este término

	<p>sin evacuarse, el Tribunal dictará un auto definitivo, poniendo fin al proceso.</p> <p>20- El demandado podrá contestar la demanda de manera oral o escrita en la comparecencia.</p> <p>21- Ambas partes deberán concurrir a la comparecencia.</p> <p>22- Las pruebas se practican en el mismo acto de la comparecencia y podrá concederse un plazo que no excederá de diez días si debieran practicarse fuera del Tribunal o no fuera posible practicarlas en el acto.</p> <p>23- En vista de las pruebas practicadas, dentro de los dos días siguientes a la comparecencia o de practicarse todas las pruebas, se dictará sentencia.</p>
Responsables:	Juez Ponente.
Clientes internos:	Demandante, Demandado, Secretario, Presidente de la Sección Civil, Juez Ponente, Alguacil.
Clientes externos:	
Entradas:	Demanda, Contrato de Servicios Jurídicos, y otros Documentos.
Salidas:	Auto definitivo, Sentencia.
Actividades:	<ol style="list-style-type: none"> 1- Presentar demanda por el demandante. 2- Crear acta demanda. 3- Designar juez ponente. 4- Radicar expediente. 5- Disponer sobre admisión. 6- Admitir demanda. 7- Notificar resolución. 8- Disponer pensión provisional y su ejecución. 9- Señalar comparecencia Art. 370. 10- Confeccionar y enviar citación para la comparecencia del Artículo 370. 11- Entregar documentos de citación para la comparecencia del

Artículo 370.

- 12- Entregar resultas en Tribunal.
- 13- Unir resultas al expediente.
- 14- Confeccionar acta de comparecencia.
- 15- Elaborar acta de discusión y votación.
- 16- Dictar sentencia.
- 17- Numerar sentencia en el LNS¹³.
- 18- Notificar sentencia.
- 19- Disponer el cese del Embargo Provisional.
- 20- Disponer archivo de las actuaciones.
- 21- Archivar expediente.

- 1- Presentar demanda por el demandante:** El demandante comparece ante el secretario de la Sección Civil/Familia del TMP para realizar una demanda en Proceso Sumario sobre Alimentos (en forma verbal).
Responsable: Demandante.
Entradas: Tarjeta del menor, carné de identidad del demandante.
Salidas: Tarjeta del menor, carné de identidad del demandante.
- 2- Crear acta demanda:** El secretario crea un acta demanda consignando los particulares enumerados en el artículo 359. Consignará además en virtud de la Instrucción 187, los datos necesarios de la tarjeta del menor a fin de ser utilizados en caso de demora en la obtención de la certificación de nacimiento de este.
Responsable: Secretario.
Entradas: Tarjeta del menor, carné de identidad del demandante y otros documentos.
Salidas: Acta Demanda.
- 3- Designar juez ponente:** El presidente de la sección civil designa un juez ponente para que se responsabilice del proceso.
Responsable: Presidente de la sección.
Entrada: Demanda.
Salida: Providencia de Turnado.
- 4- Radicar expediente:** El secretario radica la demanda en el Libro de Radicación de Asuntos Civiles (LRAC)/Familia, con un número que es consecutivo y que comienza por uno cada año. El número obtenido en este libro será el número que identificará al expediente. Luego el secretario conforma el expediente, une los escritos recibidos o el acta demanda confeccionada y los documentos aportados.

¹³ Libro de Numeración de Sentencia.

Responsable: Secretario.

Entradas: Demanda o Acta demanda, Contrato de Servicios Jurídicos otros documentos.

Salidas:- Expediente, LRAC.

- 5- **Disponer sobre admisión:** Una vez recibido el expediente el juez ponente revisa la demanda establecida con el objetivo de verificar que cumpla los requisitos establecidos en la ley y dispone qué hacer con la demanda.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas:-

- 6- **Admitir demanda:** El juez ponente, cumplidos todos los requisitos establecidos en la ley admite la demanda establecida mediante providencia.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas: Providencia de Admisión.

- 7- **Notificar resolución:** El secretario notificará todas las resoluciones dictadas (Providencia /Auto/ Sentencia) 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 y en el caso de que el demandado sea rebelde se le enviará diligencia de notificación con copia de la sentencia o auto definitivo.

Responsable: Secretario.

Entradas: Providencia /Auto/ Sentencia y Diligencia de notificación.

Salidas: -

- 8- **Disponer pensión provisional y su ejecución (Embargo Salarial):** El juez, obtenido los antecedentes necesarios, dispone una pensión provisional y su ejecución.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Informe de Salario, Oficio de Embargo.

Salidas: Auto de pensión provisional.

- 9- **Señalar comparecencia Artículo 370:** El juez ponente señala la práctica de la comparecencia prevista en el artículo 370, que deberá celebrarse dentro de los diez días siguientes a la presentación de la demanda.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente

Salidas: Providencia Inicial

- 10- **Confeccionar y enviar citación para la comparecencia del Artículo 370:** El secretario después de

notificar el Auto de pensión provisional y de enviar Oficio de Embargo, envía la citación a las partes, la notificación del Auto y el embargo de salario al centro de trabajo del demandado por la cuantía dispuesta. Si el demandado no tiene centro de trabajo se dispone la pensión provisional pero no se embarga el salario.

Responsable: Secretario.

Entradas: -

Salidas: Cédula de Citación, Copia del Auto de pensión Provisional y copia de la demanda.

11- Entregar documentos de citación para la comparecencia del Artículo 370: El alguacil es la persona encargada de hacer llegar la cédula de citación y la notificación del auto de pensión provisional al demandado. Para ello se dirige al domicilio del demandado ajustándose a lo preceptuado en el Artículo 163 de la LPCALE. En caso de existir algún problema, como que el demandado no reside en esa dirección, o faltan elementos para encontrar el paradero de este, el alguacil deberá consignarlo en la cédula para informar el problema al Tribunal.

Responsable: Alguacil.

Entradas: Cédula de Citación, copia de la Demanda, copia del Auto de pensión provisional y embargo de salario.

Salidas: Cédula de Citación, copia de la Demanda, copia del Auto de pensión provisional y embargo de salario.

12- Entregar Resultas en Tribunal: El alguacil entrega las resultas en el Tribunal. Estas contienen la fecha en que fueron recibidas y los datos de quien las recibió.

Responsable: Alguacil.

Entradas: Resulta.

Salidas: Resulta.

13- Unir resultas al Expediente: El secretario une al expediente las resultas entregadas por el alguacil.

Responsable: Secretario.

Entradas: Resultas.

Salidas: Expediente.

14- Confeccionar Acta de comparecencia: El secretario durante la celebración de la comparecencia confecciona el acta, consignando lo acontecido. Esta es firmada por el juez, los comparecientes y el secretario.

Responsable: Secretario.

Entradas: Expediente.

Salidas: Acta de comparecencia.

15- Elaborar Acta de discusión y votación: El juez ponente y los jueces legos se reúnen para decidir el fallo dejando constancia de la decisión en el acta de votación de la sentencia. Esto se hace el mismo día o al día siguiente de haber quedado concluso.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas: Acta de discusión y votación.

16- Dictar Sentencia: El juez ponente dicta sentencia teniendo en cuenta lo siguiente:

En caso que comparezcan ambas partes:

- Si el demandado estuviese de acuerdo con la demanda, se dicta sentencia declarándola con Lugar (en el término de dos días).
- Si logran acuerdo por cuantía diferente a la solicitada inicialmente en la demanda, el tribunal dicta Auto aprobando el acuerdo.

En caso de que se el demandado no comparezca:

- Si el demandado citado en tiempo y forma no concurre a la comparecencia, sin justa causa, se presumirá su conformidad con los hechos de la demanda, y con vista de esto y de los antecedentes e informes, sin la práctica de otras pruebas, el Tribunal dictará en rebeldía la sentencia que proceda (en el término de dos días).

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas: Sentencia con Lugar, Auto aprobando acuerdo, Sentencia en rebeldía. Sentencia con Lugar en parte.

17- Numerar sentencia en el LNS: El secretario numera la sentencia dictada en el Libro de Numeración de Sentencias (LNS) (este número es consecutivo).

Responsable: Secretario.

Entradas: Sentencia, LNS.

Salidas: LNS.

18- Notificar sentencia: Después de la sentencia ser numerada y firmada por los jueces, el secretario la notifica.

Responsable: Secretario.

Entradas: Expediente.

Salidas: Diligencia de notificación.

19- Disponer el cese del Embargo Provisional: Cuando se dicta resolución definitiva (Auto o Sentencia) se dispone el cese del Embargo Provisional enviando comunicación al centro de trabajo del demandado.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas: Oficio dejando embargo sin efecto.

20- Disponer archivo de las actuaciones: El juez una vez firme la sentencia o auto definitivo dispone el archivo de las actuaciones mediante providencia.

Responsable: Juez ponente.

Entradas: Expediente.

Salidas: Providencia de archivo.

21- Archivar expediente: El secretario procede a archivar del expediente después de disponerlo el juez.

Responsable: Secretario.

Entradas: Expediente.

Salidas: -

2.4. Patrones de control de flujo empleados.

Durante la creación del Modelo de Negocio del proceso Sumario de Alimentos se emplearon los patrones mencionados en el Capítulo 1: Distribución en paralelo, Secuencia, Sincronización, Selección exclusiva y Mezcla simple como se muestran a continuación. (Ver Figura: 13, 14, 15).

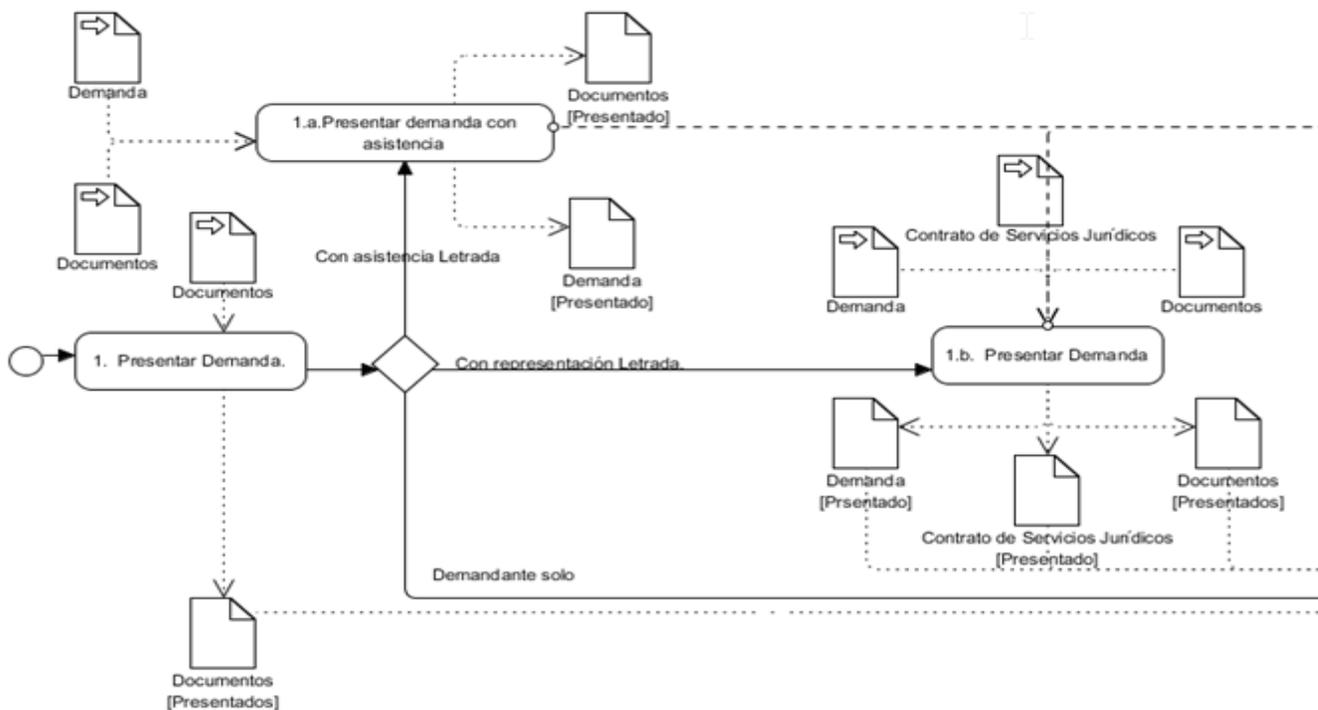


Figura 13. Representación del patrón: Selección exclusiva.

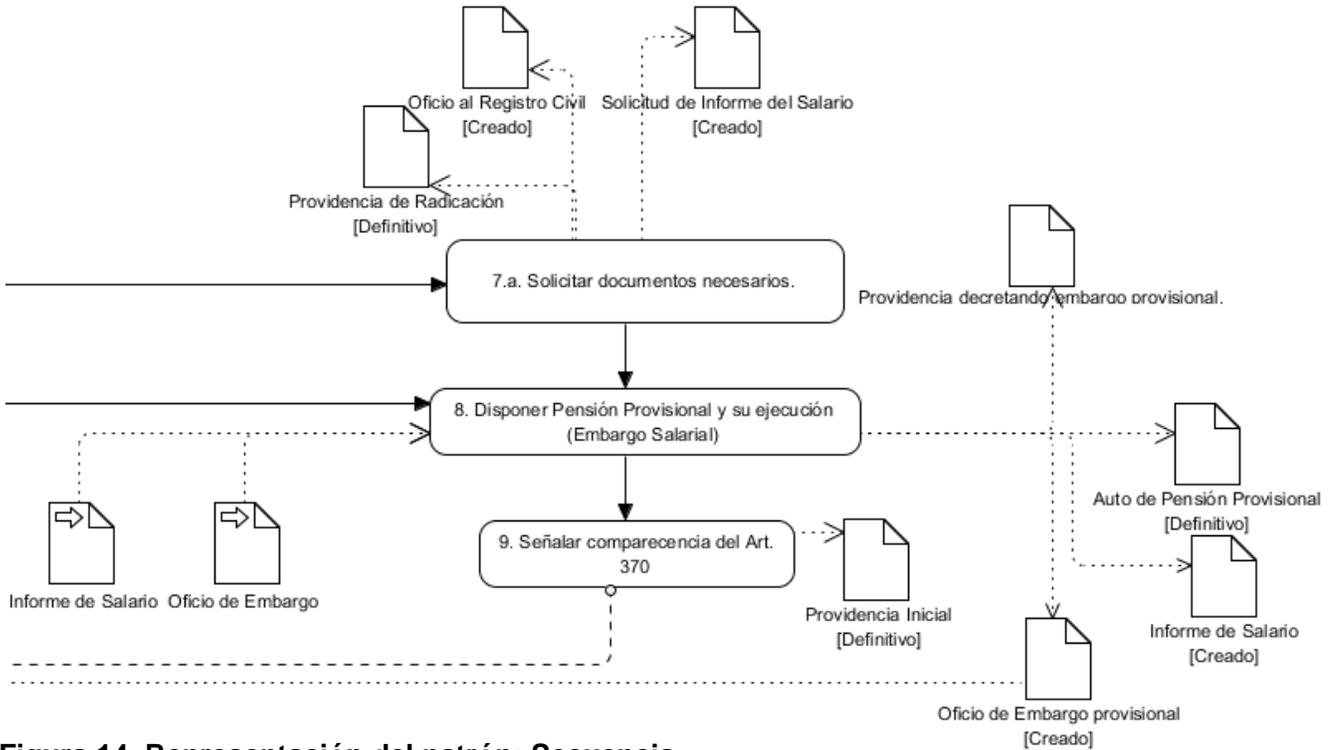


Figura 14. Representación del patrón: Secuencia.

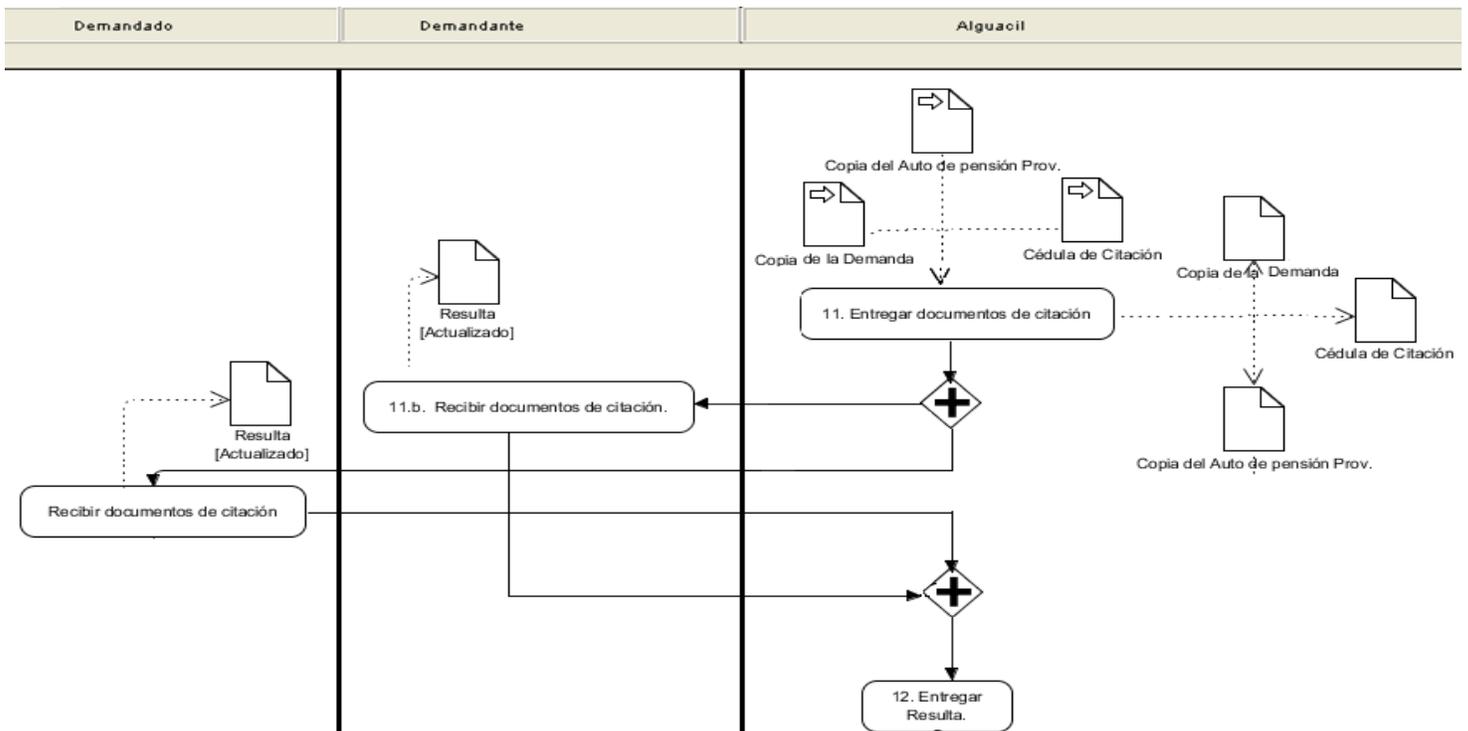


Figura 15. Representación del patrón: Mezcla simple.

Al analizar el negocio del proceso Sumario de Alimento se identificaron los subprocesos: Pruebas, Súplica y Apelación, los dos primeros se llevan a cabo en la materia Civil en la Instancia Municipal y sólo se eleva a la Instancia Provincial cuando se admite Recurso de Apelación. Ver Figura 16.

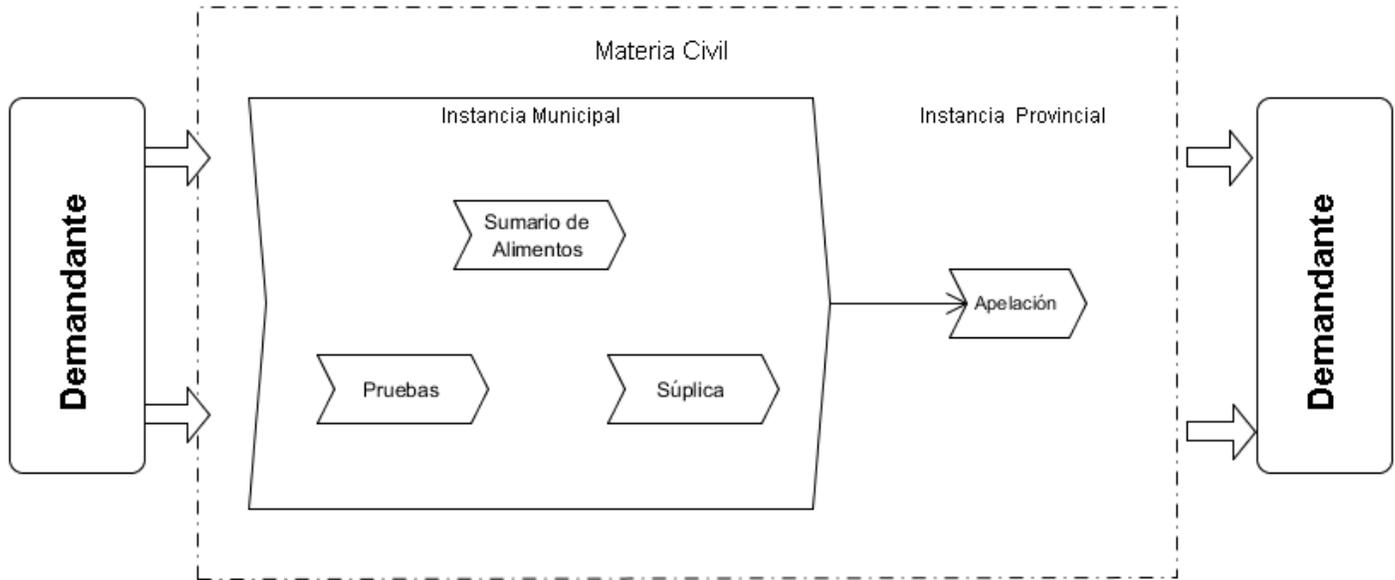


Figura 16. Mapa de procesos.

2.5. Requisitos.

Durante el desarrollo de las tareas de elicitación, análisis y especificación de requisitos se identificaron 46 requisitos funcionales y 32 requisitos no funcionales. Para consultar información detallada de los requisitos obtenidos ver el documento: “Especificación de Requisitos de Software” adjunto a la investigación. A continuación se muestra el listado de los requisitos funcionales así como los requisitos no funcionales identificados agrupados por categorías.

2.5.1. Requisitos funcionales identificados.

Luego de haberse modelado el negocio fueron identificadas las actividades que se iban a informatizar y automatizar en el sistema, a partir de las cuales se identificaron los siguientes requisitos funcionales:

- Registrar datos de escrito
- Registrar demanda
- Registrar persona

- Registrar menor
- Registrar partes
- Buscar persona
- Crear Acta demanda.
- Crear Auto de Inadmisión de la demanda.
- Crear Providencia de Reparó.
- Crear Providencia de admisión de demanda después de reparo.
- Crear Providencia de admisión de demanda.
- Crear Oficio al Registro Civil.
- Crear Solicitud de Informe de Salario del demandado.
- Crear Auto de pensión provisional alimenticia.
- Crear providencia decretando embargo provisional.
- Crear Oficio de embargo provisional.
- Crear Providencia inicial.
- Crear notificación de auto de pensión provisional.
- Crear citación al demandante para comparecencia sobre alimentos.
- Crear citación al demandado para comparecencia sobre alimentos.
- Registrar datos de la resulta de citación.
- Registrar resulta negativa.
- Crear providencia concediendo término para aportar la dirección correcta del demandado.
- Crear providencia después de aportar la dirección correcta del demandado.
- Crear auto de preclusión disponiendo archivo de las actuaciones.
- Crear Acta de comparecencia (Art. 370).
- Crear auto de desistimiento.
- Crear Auto aprobando acuerdo.
- Crear Acta de discusión y votación.
- Crear sentencia en rebeldía.
- Crear sentencia con Lugar.

- Crear Sentencia Con Lugar en Parte.
- Crear Diligencia de Notificación de Sentencia.
- Registrar notificación de sentencia.
- Crear providencia de admisión de recurso de apelación.
- Crear providencia de inadmisión de recurso de apelación.
- Crear oficio manteniendo embargo de salario.
- Crear oficio dejando embargo salarial sin efecto.
- Crear providencia de archivo del expediente.
- Registrar auto.
- Guardar fecha de presentación de escritos.
- Visualizar documento.
- Crear sentencia sin lugar.
- Buscar expediente.
- Visualizar expediente.
- Autenticar usuario.

2.5.2. Requisitos no funcionales.

El equipo de arquitectura del Proyecto de Informatización de los TPC definió 32 requisitos no funcionales. Los cuales se listan a continuación:

Requisitos No Funcionales (RNF)	Descripción
Usabilidad	<p>RNF.01 Mostrar los mensajes, títulos y demás textos que aparezcan en la interfaz del sistema en idioma español.</p> <p>RNF.02 Permitir uso del teclado para realizar operaciones sobre el sistema (Permitir acceso rápido al sistema usando el teclado).</p> <p>RNF.03 Aplicación intuitiva y fácil de usar.</p>
Fiabilidad	<p>RNF.04 Prever contingencias para eventos de caída del sistema.</p> <p>RNF.05 Disponibilidad del sistema. El sistema debe que estar disponible 100% del tiempo. Las 24 horas del día los 7 días de la semana.</p> <p>RNF.06 Tasa de fallas. Clasificación de los errores según su impacto en el sistema:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Error crítico o fatal: Pérdida total de la información. - Error significativo: Inoperancia del sistema. - Error mínimo: Respuesta lenta del sistema. <p>RNF.07 Exactitud y precisión en las salidas del sistema. Las salidas tienen que ser 100% exactas debido a que se trata de un sistema jurídico en el que se trabaja por la legislación y en el que se pueden ver afectados el futuro de personas, empresas.</p> <p>RNF.08 Manejo de excepciones por el sistema. Las excepciones que se produzcan, podrán ser tratadas mediante una llamada a un gestor de excepciones que informará al usuario del error a través de la interfaz gráfica y se registrará en un fichero de logs.</p>
<p>Eficiencia</p>	<p>RNF.09 Responder en tiempos aceptables las peticiones que se realicen en el sistema.</p> <p>RNF.10 Rendimiento del sistema. El sistema deberá permitir como mínimo 40 transacciones simultáneas.</p> <p>RNF.11 Capacidad. El número de clientes que se pueden conectar al sistema concurrentemente sin afectar el rendimiento de la aplicación puede ser desde 30 usuarios a 1020 en dependencia de la variante de despliegue a utilizar.</p>
<p>Seguridad</p>	<p>RNF.12 Permitir el intercambio de datos entre el cliente y el servidor por canales cifrados.</p> <p>RNF.13 Almacenar de manera cifrada las claves de los usuarios en la base de datos.</p> <p>RNF.14 Registrar cada una de las operaciones llevadas a cabo por un usuario en el sistema.</p> <p>RNF.15 Definir una jerarquía de usuarios para el manejo centralizado de los mismos en el sistema.</p> <p>RNF.16 Permitir la creación de roles de usuarios.</p> <p>RNF.17 Permitir la gestión y administración de usuarios en el sistema.</p> <p>RNF.18 Definir niveles de acceso a la información en el sistema.</p> <p>RNF.19 Restringir el acceso al sistema.</p> <p>RNF.20 Identificar autenticaciones forzadas realizadas por programas.</p>

	RNF.21 Permitir la gestión de las contraseñas.
Portabilidad	RNF.22 El sistema debe ser una aplicación Web. RNF.23 Garantizar que las actualizaciones del sistema sean a nivel central (Servidor).
Reusabilidad	RNF.24 Garantizar que los formatos de los archivos de salida del sistema sean compatibles con los programas más comunes. RNF.25 Definir un modelo en capas para el sistema y basado en componentes
Soporte	RNF.26 Utilizar las normas de codificación definidas.
Restricciones de diseño	RNF.27 Lenguajes de programación. Se utilizará será PHP para la lógica del negocio y para la presentación se utilizará Java Script. RNF.28 Componentes externos. Se utilizará el framework Sauxe ya que integra un conjunto de componentes para la gestión de la seguridad, la generación dinámica de los reportes del sistema y el mapeo objeto relacional aprovechando todas las facilidades que éste brinda.
Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.	RNF.29 El sistema deberá proporcionar ayudas en línea, según la página donde el usuario se encuentre.
Interfaz	RNF.30 Interfaces de usuario. El sistema deberá tener una interfaz gráfica uniforme a través del mismo incluyendo pantallas, menús y opciones. RNF.31 Interfaces Software. El sistema deberá tener una interfaz que le permita interactuar con otros sistemas con los que deberá intercambiar información referente al negocio.
Requisitos de Licencia	RNF.32 El sistema se desarrollará en medida de lo posible con herramientas libres.

2.6. Modelo conceptual.

Con el propósito de describir y representar la información relevante que se quiere recoger en el sistema se realiza el Modelo conceptual. Este es una representación de conceptos relacionados con el proceso. Este artefacto se crea con el objetivo de aumentar la comprensión del problema y de ayudar a esclarecer la terminología o nomenclatura del dominio. Este modelo comunica a los desarrolladores cuáles son los términos importantes y cómo se relacionan entre sí. Se representa mediante un diagrama de clases UML y contiene una descripción de los datos. Este artefacto contiene el diagrama de relaciones de las entidades y sus atributos fundamentales, como propuesta para futuras clases persistentes. Ver [Anexo 2](#).

2.7. Actores del sistema.

A continuación, se presenta una tabla que contiene una breve descripción de las actividades que realizan cada actor.

Actores	Descripción
Usuario	Puede ser un Abogado, Secretario, Juez ponente o Registrador que puede: <ul style="list-style-type: none">• Autenticarse.• Visualizar documento.• Buscar expediente.• Visualizar expediente.
Abogado	Realizará las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none">• Registrar escritos.
Secretario	Podrá realizar las siguientes acciones en el sistema: <ul style="list-style-type: none">• Crear oficios.• Crear actas.• Crear Citaciones.

Juez ponente	<p>Es la persona encargada de revisar todo escrito presentado en el tribunal.</p> <p>Realiza las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Crear las providencias admitiendo las solicitudes.• Crear providencias disponiendo librar oficios.• Crear providencias disponiendo la subsanación de algún escrito.• Crear autos de rechazo de algún escrito presentado.• Crear auto de inadmisión de alguna solicitud presentada.
Registrador	<p>Es una generalización de los actores Secretaria y Abogado. Podrá realizar la siguiente accione en el sistema:</p> <ul style="list-style-type: none">• Registrar datos de un escrito (escrito de Subsanación, escrito de Súplica y escrito de Apelación).

2.8. Especificación de casos de uso.

Entre los artefactos que se generan durante el análisis del módulo Sumario de Alimentos se encuentra la Especificación de casos de uso. En este que se describen los casos de uso identificados, contiene además, el diagrama de casos de uso del módulo Sumario de Alimentos. Ver Figura 17.

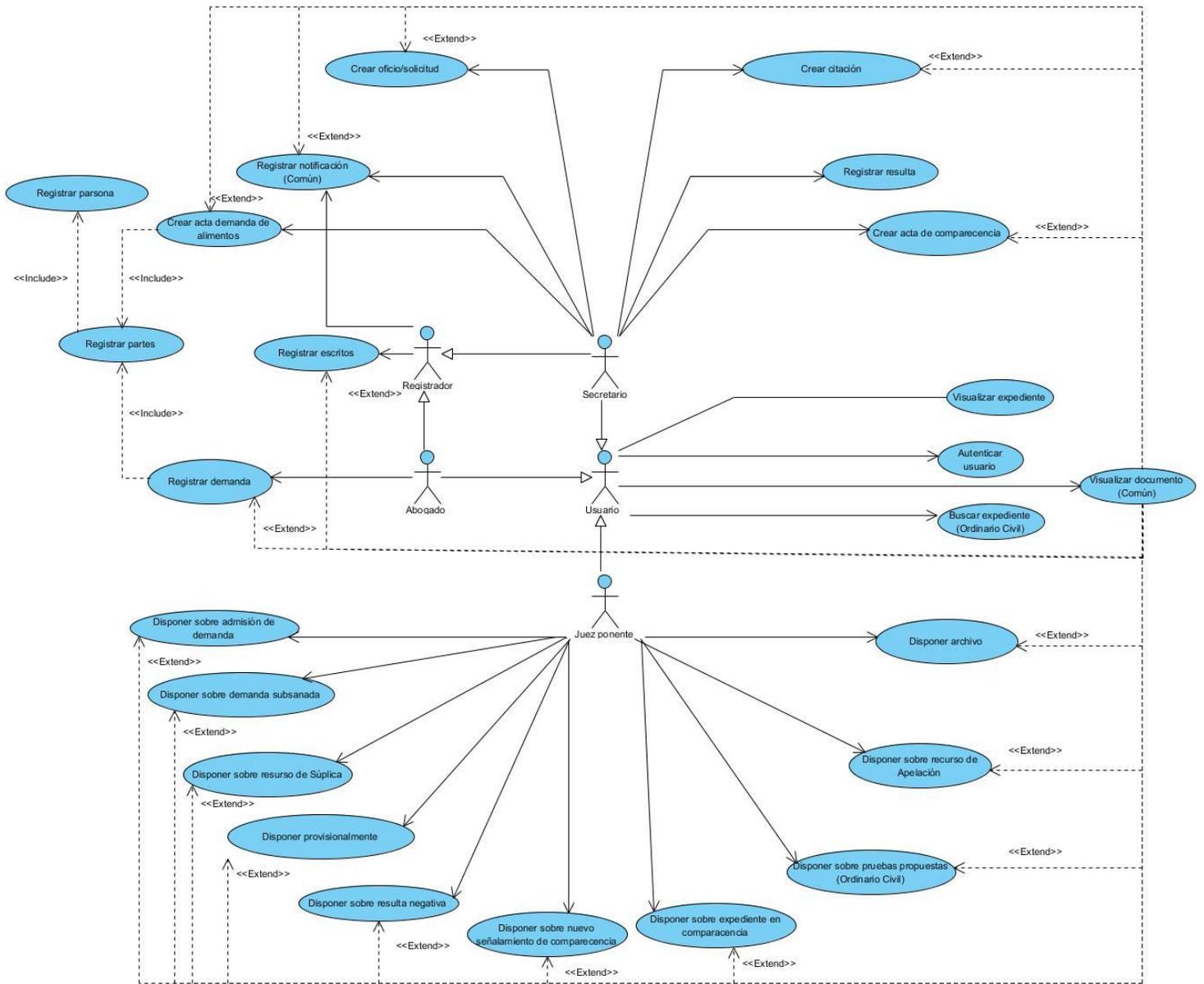


Figura 17. Diagrama de caso de uso del módulo Sumario de Alimentos.

2.9. Patrones de casos de uso empleados.

En el Capítulo 1 se mencionaron algunos patrones que se aplican durante la confección del diagrama de casos de uso. Los patrones usados en el diagrama anterior son los siguientes: Concordancia (Reutilización), Rol común, Extensión e Inclusión concreta. Ver Figuras: 18, 19 y 20. Estos patrones se repiten en más de una ocasión en el diagrama de casos de uso. A continuación, se muestra un ejemplo de cada uno de estos:

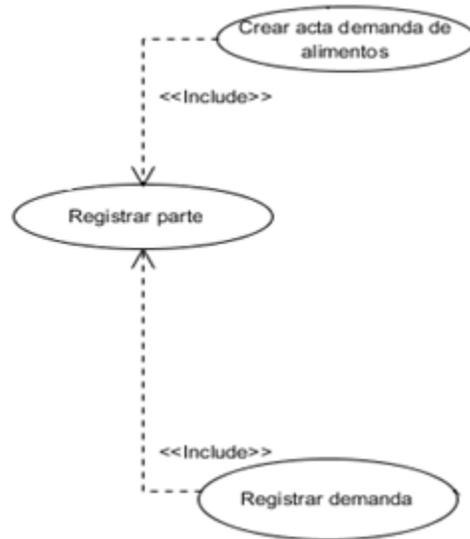


Figura 18. Representación del patrón: Concordancia (Reutilización).

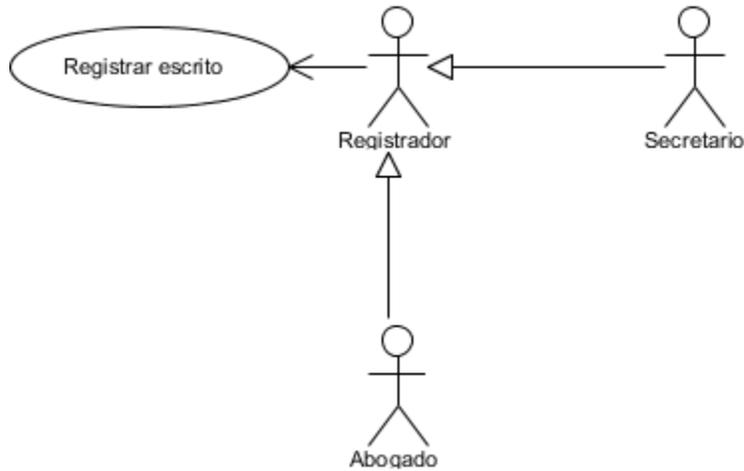


Figura 19. Representación del patrón: Rol común.

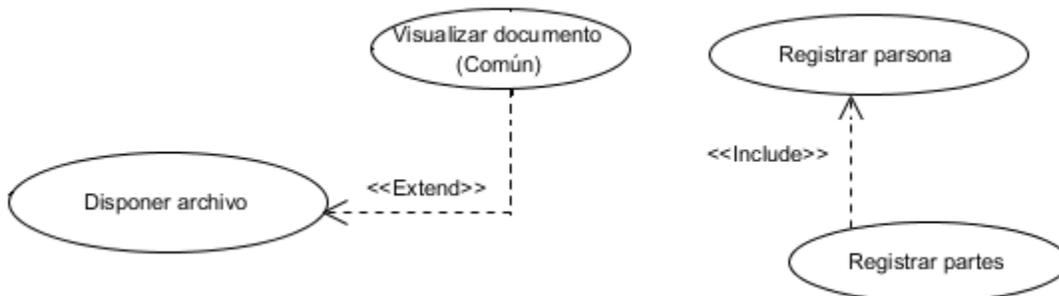


Figura 20. Representación del patrón: Extensión e Inclusión concreta.

2.10. Descripción de caso de uso.

A continuación, se describe uno de los casos de uso identificados con sus respectivos prototipos. El resto de las descripciones se encuentran en el documento: Especificación de casos de uso. Cada requisito fue clasificado según su complejidad y prioridad en el documento: Evaluación de casos de uso. Ambos documentos son adjuntos a la investigación.

Caso de uso: Registrar escrito demanda

Objetivo	Registrar el escrito demanda sobre alimentos.	
Actores	Abogado (Inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el abogado necesita registrar un escrito de demanda.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El usuario se ha autenticado con los permisos necesarios.	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se registró en el sistema un nuevo escrito de demanda. • Se registraron los datos de radicación y de presentación de un nuevo escrito. • Se turnó automáticamente la demanda en el tribunal destinatario de la misma, según los criterios definidos para ello. • Se notificó al juez al que se le asignó la demanda. • Se formó un expediente con estado: Pendientes de Admisión. 	
Flujo de eventos		
Flujo básico: “Registrar escrito demanda”		
	Actor	Sistema
1.	Accede a la página principal y seleccione la opción: Registrar escrito demanda.	
		2. Muestra una interfaz que permite seleccionar los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Instancia

		<ul style="list-style-type: none">• Provincia sede• Municipio sede• Materia• Proceso <p>Y la opción:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aceptar• Cancelar.
3.	Llena los campos correspondientes y selecciona la opción: "Aceptar."	
		<p>4. El sistema muestra una nueva interfaz con las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Forma de comparecer (por representación / Por dirección) (obligatorio)• Datos del demandante.• Datos del demandado.• Datos del menor.• Hechos (obligatorio).• Fundamentos de derecho (obligatorio).• Pretensiones (obligatorio).• Otrosíes¹⁴.• Si delegará en un técnico (bool)• Documentos que acompañan la solicitud. <p>En formato digital</p> <ul style="list-style-type: none">○ Examinar○ Adjuntar

¹⁴ Peticiones o pretensiones que se ponen después de la principal.

		<p>En formato duro</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Adicionar • Vista previa • Pasar a definitivo • Cancelar
5.	<p>Introduce los datos solicitados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para insertar los datos del demandante, demandado y menor(es). Ver CU Registrar partes y CU Registrar menor. • Si presiona la opción: “Delegar técnico auxiliar”, ver sección 1. 	
6.	<p>Selecciona la opción: “Pasar a definitivo”.</p>	
		<p>7. Valida que los datos introducidos son correctos y que los campos obligatorios no están vacíos. Genera la demanda con los datos que fueron insertados y/o seleccionados por el abogado y muestra un mensaje de confirmación con la opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
8.	<p>Selecciona la opción Aceptar.</p>	
		<p>9. Muestra un mensaje informando el Tribunal donde fue radicada la demanda y el número de radicación de la misma. Termina el caso de uso.</p>
Flujos alternos		
Nº 1. Cancelar. (Alternativo al paso 3)		
	Actor	Sistema

3.	Presiona la opción Cancelar.	
		4. Cierra la interfaz correspondiente. Termina el caso de uso.
Nº 2. Insertar datos incorrectos y/o campos vacíos (Alternativo al paso 3)		
	Actor	Sistema
3.	Deja vacíos alguno de los siguientes campos: Instancia, Provincia sede, Municipio sede, Materia o Tipo de Proceso.	
		4. Señala el campo que debe ser completado y muestra un mensaje indicando que existen campos vacíos.
	Continúa con el paso 3 del flujo básico.	

Prototipo



**Tribunales Populares
Cubanos**

Materias Buscar Reportes Calendario **Administración y Gobierno**

Inicio > Civil > Escrito demanda Bienvenido "Abogado"
14 de Febrero de 2012

Registros

- Escrito demanda
- Otros escritos
- Notificación

Tipo de escrito a presentar: Escrito de demanda

Forma de comparecer

Por representación Por dirección

Datos del demandante Insertar Datos del demandado Insertar

Datos de menor(es) Adicionar Modificar Eliminar

Nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido

Hechos

Fundamentos de derecho

Pretensiones

Otrosíes

Delegar en técnico auxiliar

Documentos que acompañan

Formato duro

- Eliminar

+ Nuevo

Formato digital

- Eliminar

+ Nuevo

Vista previa Aceptar Cancelar

COPYRIGHT © 2012, Tribunales Populares Cubanos

Sección 1: "Delegar técnico auxiliar"

Flujo básico Delegar técnico auxiliar		
	Actor	Sistema
5.	Selecciona la opción: "Delegar técnico auxiliar"	
		<p>6. Muestra una ventana que permite buscar a un técnico auxiliar mediante la inserción de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primer Nombre. • Segundo nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carné <p>Y la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar.
7.	Llena campos correspondientes y da click en Buscar.	
		<p>8. Muestra en una tabla los datos de la del técnico. Brinda las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregar un técnico • Visualizar. <p>Y las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar
9.	Selecciona el técnico auxiliar y da click en Aceptar	
		<p>10. Muestra una ventana solicitando los siguientes datos para la búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre(s) • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carné/Pasaporte. <p>Y la opción Buscar.</p>
11.	Selecciona la opción Buscar.	

		12. Muestra una tabla actualizada en con los datos del técnico auxiliar, con las opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar • Cancelar.
13.	Selecciona la opción Aceptar.	
		14. Cierra la ventana y muestra nuevamente la interfaz principal.
	Continúa con el paso 6 del flujo básico: "Registrar escrito demanda"	
Sección 1: "Vista previa"		
Flujo básico Vista previa		
	Actor	Sistema
7.	Selecciona la opción: Vista previa.	Ver especificación del CU Visualizar documento.
Flujos alternos		
Nº 2. Cancelar		
	Actor	Sistema
7.	Selecciona la opción: "Cancelar"	El sistema cierra la interfaz y termina el caso de uso.
Prototipo		



Tribunales Populares
Cubanos

Materias Buscar Reportes Calendario Administración y Gobierno



Inicio > Civil > Escrito demanda
Bienvenido "Abogado"
14 de Febrero de 2012

Registros

- Escrito demanda
- Otros escritos
- Notificación

Tipo de escrito a presentar: Escrito de demanda

Forma de comparecer

Por representación Por dirección

Datos del demandante

Datos del demandado

Datos de menor(es)

Nombre	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido

Hechos

Fundamentos de derecho

Pretensiones

Buscar técnico auxiliar

Criterio de búsqueda

Nombre(s)

Segundo nombre

Primer apellido

Segundo apellido

Carné

Datos de la persona

Nombre(s)	Segundo nombre	Primer apellido	Segundo apellido

< << **Página 1 de 1** >> >

COPYRIGHT © 2012, Tribunales Populares Cubanos

Relaciones	CU Incluidos	Registrar persona. <u>Ver CU Registrar persona.</u>
	CU Extendidos	Visualizar documento. <u>Ver CU Visualizar</u>

	<u>documento.</u>
Requisitos no funcionales	Requisito de Usabilidad <ul style="list-style-type: none">• RNF.03 Requisitos de Fiabilidad <ul style="list-style-type: none">• RNF.05• RNF.08 Requisito de Eficiencia <ul style="list-style-type: none">• RNF.09 Requisito de Seguridad <ul style="list-style-type: none">• RNF.19 Requisitos de Interfaz <ul style="list-style-type: none">• RNF.30• RNF.31
Asuntos pendientes	

Conclusiones

A lo largo del presente capítulo se analizó el módulo Sumario de Alimentos del subsistema Civil de los TPC. Se presentó una pequeña representación de los artefactos generados: Modelo del negocio, Mapa de procesos, Especificación de requisitos, Modelo conceptual, Especificación de casos de uso, entre otros. Durante la creación de los diagramas correspondientes fueron empleados diversos patrones. Los artefactos y modelos anteriormente expuestos sirven como base al desarrollo del módulo.

CAPÍTULO 3. Validación de los resultados

Introducción

En este capítulo se realiza la validación mediante métricas para garantizar la calidad de especificación de los requisitos identificados y mediante el modelo de métricas orientadas a objeto aplicadas a la descripción de casos de uso, para medir la calidad del diagrama de casos de uso del sistema realizado para el módulo Sumario de Alimentos. Los resultados obtenidos se validan mediante la revisión y aceptación de prototipos no funcionales así como el acta de aceptación del producto por parte del cliente.

3.1. Métricas para la Calidad de Especificación de los 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).

Los requisitos identificados en el proceso Sumario de Alimentos fueron comprobados para determinar su especificidad (ausencia de ambigüedad) a través de la métrica para la calidad de especificación de los requisitos de software, basada en la consistencia de la interpretación de los revisores (equipo conformado por un especialista en la materia, dos analistas y un programador).

Para llevar a cabo este proceso primeramente se determina el total de requisitos mediante la suma de los requisitos no funcionales y los requisitos funcionales identificados, teniéndose la siguiente expresión:

$$\mathbf{NR = NF + NNF}$$

NR es el número de requisitos identificados en la investigación.

NF es el número de requisitos funcionales.

NNF es el número de requisitos no funcionales.

$$\mathbf{NR= 46+32}$$

$$\mathbf{NR =78}$$

Para evaluar la especificidad de los requisitos se utilizó la siguiente fórmula:

$$Q_1 = NU / NR$$

Q₁: Consistencia de la interpretación de los revisores.

NU: Número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas.

$$Q_1 = 75 / 78$$

$$Q_1 = 0.96$$

El valor óptimo de **Q₁** es 1, 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. (Anabel Gómez Albear, 2011)

Teniendo en cuenta el valor de **Q₁** es igual a 0.96, valor muy aproximado a 1, se demuestra que el grado de ambigüedad en la especificación de los requisitos de software del proceso Sumario de Alimentos es bajo. Los requisitos ambiguos fueron elaborados nuevamente, logrando que la especificación finalmente cuente con la calidad requerida. Ver Figura 21.



Figura 21. Representación de la especificidad de los requisitos

3.2. Modelo de métricas orientadas a objeto aplicadas al DCUS.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos al evaluar los factores de la calidad correspondientes al documento de descripción de casos de uso del sistema y el diagrama de casos de uso del sistema. Ver Figura 22.

Factores de Completitud	Métricas asociadas	Evaluación en %	
		Iteración 1	Iteración 2
1. ¿Han sido definidos todos los roles relevantes de usuarios encargados de generar/modificar o consultar información?	1: Número de roles relevantes omitidos. Umbral: < 10% Acciones sugeridas: Revisar el alcance del sistema e Involucrar tipos de usuarios representativos de cada una de las áreas funcionales.	Total de roles relevantes: 5 Número de roles relevantes omitidos: 0 Representa: 0%	-
2. ¿Están definidos todos los requisitos que justifican la funcionalidad del caso de uso?	2: Número de requisitos omitidos por caso de uso. Umbral < 10%	Total de requisitos: 46 Número de requisitos omitidos por caso de uso: 3 Representa: 6.52%	Total de requisitos: 46 Número de requisitos omitidos por caso de uso: 0 Representa: 0%
	3: Número de casos de uso que tienen requisitos omitidos.	Total de casos de uso: 24 Número de casos de uso	Total de casos de uso: 24 Número de casos de uso

	Umbral < 10%	que tienen requisitos omitidos: 3	que tienen requisitos omitidos: 0
	Acción sugerida: Revisar la lista de requisitos para determinar cuáles serán apoyados por cada caso de uso.	Representa: 4.16%	Representa: 0%
3. ¿Se describen las condiciones de excepción relevantes que debe contemplar cada flujo de eventos?	4: Número de casos de uso que no describen condiciones de excepción relevante. Umbral < 20%	Total de casos de uso: 24 -Número de casos de uso que no describen condiciones de excepción relevantes: 0	
	Acción sugerida: Revisar las excepciones presentadas en el flujo de eventos que producen un mensaje de error al usuario.	Representa: 0%	
Factores de Consistencia	Métricas asociadas	Evaluación en %	
		Iteración 1	Iteración 2
4. ¿El nombre dado a los casos de uso es una expresión verbal que describe alguna funcionalidad relevante en el contexto del usuario?	5: Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto. Umbral < 20%	Total de casos de uso: 24 -Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto: 2	Total de casos de uso: 24 -Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto: 0
	Acción sugerida: Modifique el nombre del caso de uso de tal manera que signifique	CU3. Registrar	Representa:

	una acción desde el punto de vista del usuario.	partes, sería: Registrar parte. CU6. Registrar escritos, sería Registrar escrito. Representa: 8.33%	0%
5. ¿Representa el caso de uso una interacción observable por un actor?	6: Número de casos de uso que no representan una interacción observable por un actor. Umbral < 5% Acción sugerida: Elimine el caso de uso e incorpore su funcionalidad como una responsabilidad del sistema dentro de otro caso de uso.	Total de casos de uso: 24 -Número de casos de uso que no representan una interacción observable por un actor: 0 Representa: 0%	-
6. ¿La descripción del flujo de eventos se inicia con la descripción de una acción externa originada por un actor o por una condición interna del sistema claramente identificable?	7: Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema. Umbral: < 10% Acción sugerida:	Total de casos de uso: 24 -Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una	-

	Complete la definición del caso de uso incluyendo la acción fuera del sistema que da inicio al caso de uso o la condición interna que el sistema tiene controlar para dar inicio al caso de uso.	condición monitoreada por el sistema: 0 Representa: 0%	
7. Si en el caso de uso interviene más de un actor, ¿existe claridad en cuál de ellos es el actor iniciador?	8: Número de casos de uso con más de un actor, que no describe cuál es el actor iniciador. Umbral: < 20% Acción sugerida: Revise los puntos de inicio del caso de uso y asigne el actor que inicia la acción.	Total de casos de uso: 24 Número de casos de uso con más de un actor, que no describe cuál es el actor iniciador: 0 Representa: 0%	-
Factores de Correctitud	Métricas asociadas	Evaluación en %	
		Iteración 1	Iteración 2
8. ¿Representa el caso de uso requisitos comprensibles por el usuario?	9: Grado en que los requisitos representados por el caso de uso son comprensibles por el usuario.	Total de requisitos: 46 -Cantidad de requisitos que no son comprensibles por el usuario: 0	-

		Representa: 0%	
	<p>10: Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario.</p> <p>Umbral: < 5%</p> <p>Acción sugerida: Discuta con el usuario la interacción que describe el caso de uso y ajuste dicha descripción de manera que sea comprensible por el usuario.</p>	<p>Total de casos de uso: 24</p> <p>Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario: 0</p> <p>Representa: 0%</p>	-
Factores de Complejidad	Métricas asociadas	Evaluación en %	
		Iteración 1	Iteración 2
9. ¿Los elementos dentro del diagrama están adecuadamente ubicados de manera que facilitan su interpretación?	<p>11: Número de elementos del diagrama que requieren reubicación.</p> <p>Umbral: < 30%</p> <p>Acción sugerida: Modifique la ubicación de los elementos del diagrama de manera que los elementos</p>	<p>Total de elementos: 29</p> <p>Número de elementos del diagrama que requieren reubicación: 2</p> <p>CU1: Visualizar documento.</p>	<p>Total de elementos: 29</p> <p>Número de elementos del diagrama que requieren reubicación: 0</p> <p>Representa: 0%</p>

	relacionados se encuentren lo más cercano posible.	CU2: visualizar expediente. Representa: 6.89%	
--	--	--	--

A continuación se grafican los resultados de las métricas por atributo:

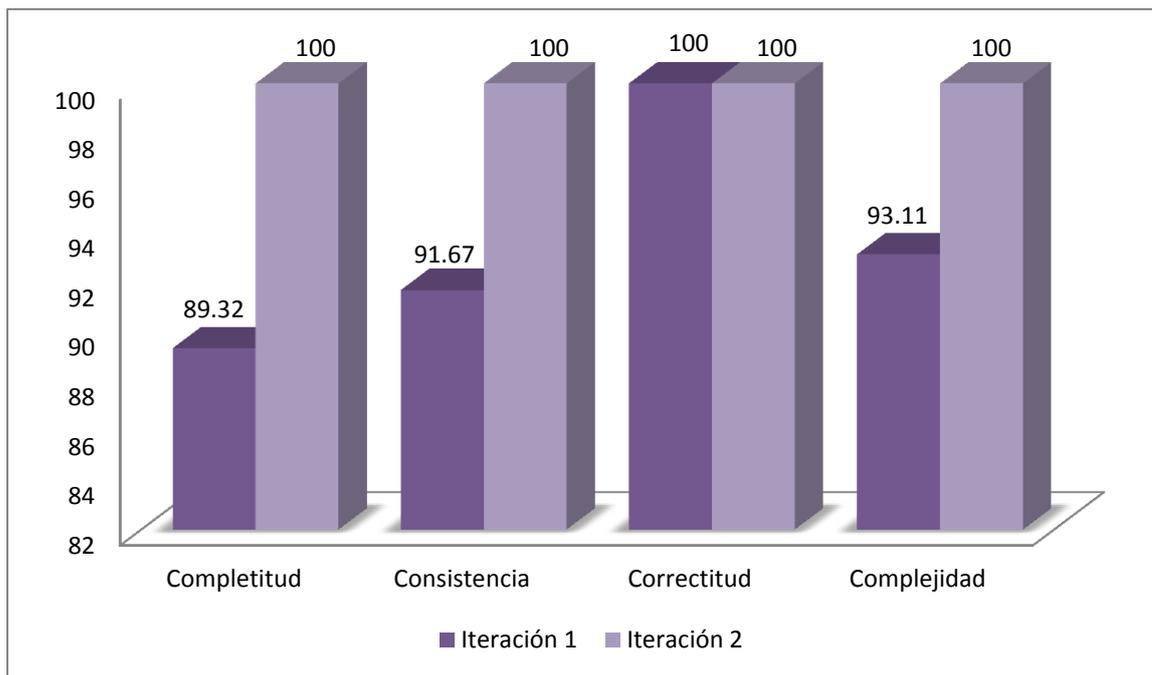


Figura 22: Grado de funcionalidad del diagrama de casos de uso del sistema.

3.3. Matriz de Trazabilidad

Para el seguimiento y control de los requisitos en el presente trabajo se desarrolló la matriz de trazabilidad de requisitos por casos de uso del sistema con el objetivo principal de asegurar que cada requisito especificado estuviera reflejado en al menos un caso de uso (Ver [Anexo 3](#)). Esta matriz se realizó mediante el documento “Planilla para la Gestión de requisitos” adjunto al trabajo de diploma. El resultado de esta permitió comprobar que los todos requisitos quedaron reflejados en los casos de uso.

3.4. Aceptación de prototipos

Como parte de las pruebas de aceptación de los prototipos no funcionales de interfaz de usuario se realizaron dos iteraciones con el cliente (ver Figura 23). En la primera iteración se identificaron cuatro no conformidades las cuales fueron:

- Nombre incorrecto en uno de los prototipos correspondientes al secretario.
- Quitar la Notificación del menú principal del abogado.
- Cambiar el nombre en un prototipo de la comparecencia.
- Adicionar el prototipo correspondiente a la Sentencia sin lugar.

Estas no conformidades se relacionan con 4 de los 145 prototipos creados. Estas fueron corregidas y validadas por el cliente, quien firmó un Acta de Aceptación como constancia de que los prototipos creados se ajustan al negocio y satisfacen sus necesidades. Mediante esta acta se acepta también el modelo del negocio, los requisitos y los casos de uso identificados. Ver [Anexo 4](#).

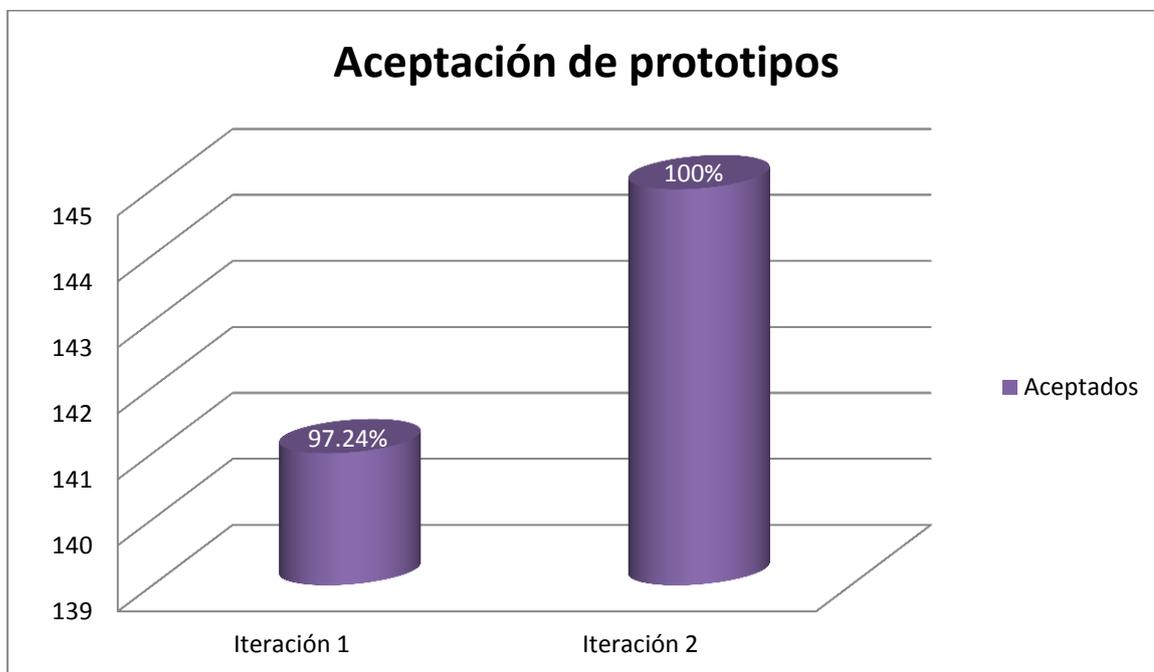


Figura 23: Representación de la aceptación de prototipos.

Conclusiones.

La aplicación de las técnicas de validación de requisitos permitió identificar los problemas en la especificación de requisitos así como en la confección del diagrama de casos de uso. La Matriz de Trazabilidad permitió determinar que los requisitos identificados pertenezcan a algún caso de uso. Mediante el Acta de Aceptación se afirma que el cliente se encuentra satisfecho con el análisis realizado al módulo Sumario de Alimentos. Los resultados arrojados por la validación mediante prototipos verificaron que la definición del módulo cuenta con las funcionalidades requeridas por el negocio y responden a las necesidades del cliente.

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez finalizado el desarrollo del presente trabajo se puede afirmar que se consideraron los elementos definidos en el Plan de desarrollo de la IR acerca de la metodología de desarrollo, el lenguaje y notación de modelado, herramienta CASE, así como la herramienta para la creación de prototipos no funcionales, para garantizar el tratamiento eficiente de los requisitos para el desarrollo del módulo Sumario de Alimentos.

Además, durante el desarrollo de la IR se generaron los artefactos propuestos por el Plan de desarrollo de la IR del Proyecto de Informatización de los TPC. Mediante el modelado del negocio se documentó la representación del proceso Sumario de Alimentos, asociado al subsistema Civil, asegurando una comprensión común del mismo. Se identificaron y describieron las necesidades del cliente, logrando transformar estas a un lenguaje y formato que facilite el desarrollo del módulo. Los requisitos identificados fueron especificados y agrupados en casos de uso; estos igualmente fueron representados en un diagrama de casos de uso del sistema, descritos y prototipados. La validación mediante los Prototipos no funcionales y la validación de la Especificación de Requisitos y del DCUS mediante métricas demostraron que los artefactos generados presentan la calidad requerida para dar continuidad al ciclo de desarrollo proceso asociado al subsistema Civil desarrollado del proyecto TPC.

RECOMENDACIONES

Terminado el análisis módulo Sumario de Alimentos asociado al subsistema Civil, se recomienda continuar con la identificación, rastreo y control de los cambios en los requisitos durante el desarrollo del módulo a fin de contribuir con el desarrollo de la solución informática de manera que sea capaz de resolver los problemas reales para los cuales fue creado.

BIBLIOGRAFÍA

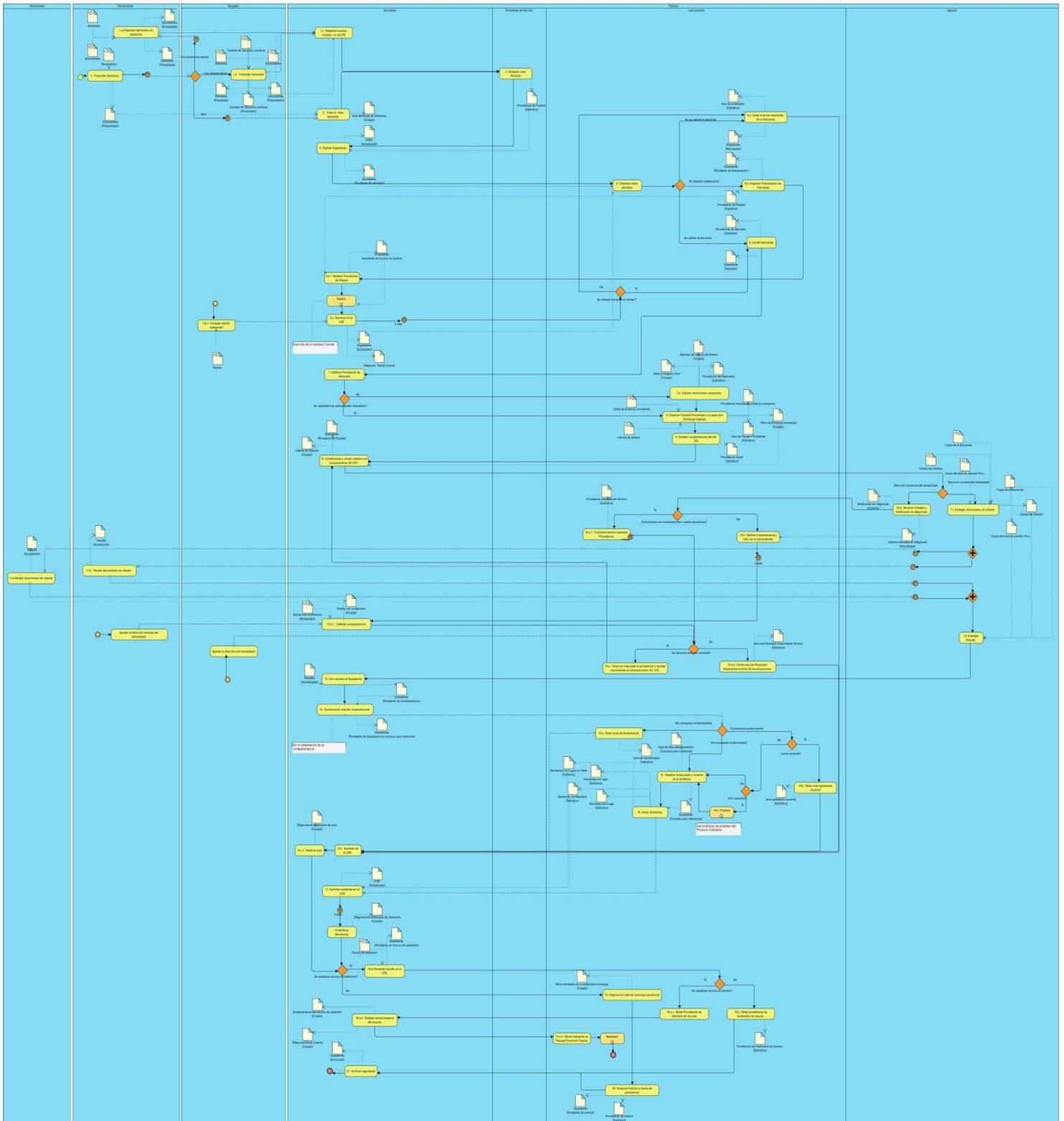
- Bizagi. 2012.** Bizagi. [En línea] 25 de Febrero de 2012. [Citado el: 3 de Mayo de 2012.] <http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Patrones>.
- Booch, Grady, Rumbaugh, Jim y Jacobson, Ivar. 1999.** *El Lenguaje Unificado de Modelado*. s.l. : Addison Wesley, 1999. ISBN: 84-7829-028-1.
- Collado Cabeza, Eduardo y Díaz Berenguer, Angi. 2003.** Madritel. [En línea] 2003. [Citado el: 19 de Diciembre de 2011.] <http://web.madritel.es/personales3/edcollado/ingsw/tema2/2-6.htm>.
- EcuRed.** Flujo de trabajo análisis y diseño. [En línea] EcuRed. [Citado el: 1 de Diciembre de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/Flujo_de_Trabajo_An%C3%A1lisis_y_Dise%C3%B1o#Disciplina_del_an.C3.A1lisis.
- Gómez, Julián. 2009.** softonic. [En línea] 2 de Septiembre de 2009. [Citado el: 15 de Diciembre de 2011.] <http://axure-rp.softonic.com>.
- Gunnar Övergaard, Karin Palmkvist. 2004.** *Use Cases Patterns and Blueprints*. s.l. : Addison Wesley Professional, 2004.
- Headquarters, Corporate. 2008.** [En línea] 2008. [Citado el: 13 de Diciembre de 2011.] www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf.
- Isis, Amalia. 2009.** Sistema de Control Presupuestal. [En línea] 11 de Mayo de 2009. [Citado el: 12 de Marzo de 2012.] <http://es.scribd.com/doc/52247996/36/Actividades-de-la-Ingenieria-de-Requerimientos>.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. 2000.
- Larman, Craig. 2002.** *UML y Patrones*. 2002.
- Tellez Larramendi, Chavelys. 2011.** Modelado Empresarial. *Plan de desarrollo de la Ingeniería de requisitos*. Habana : s.n., 2011.
- Letelier, Patricio. 2003.** *Proyecto Docente e Investigador*. s.l. : DSIC, 2003.
- Tabares Martín, Leandro. 2011.** ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DEBIDO PROCESO DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN POLICIAL. Ciudad de La Habana : s.n., 2011.
- Piattini, M. 1996.** *Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. Rama. Madrid : s.n., 1996.
- Pressman, Roger S. 2005.** *Ingeniería de Software, Un enfoque práctico, 6ta Edición*. s.l. : McGraw Hill, 2005.
- . 2002. *Ingeniería del Software, Un Enfoque Practico, 5ta Edición*. s.l. : McGraw-Hill, 2002.
- Reifer, Donald J. 1994.** Requirements Engineering. [aut. libro] John .J Marciniak. *Encyclopedia of Software Engineering*. s.l. : Wiley, 1994.
- Riesta, Enma. 1995.** *Informática jurídica aplicada a la enseñanza de derecho*. México : s.n., 1995.

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

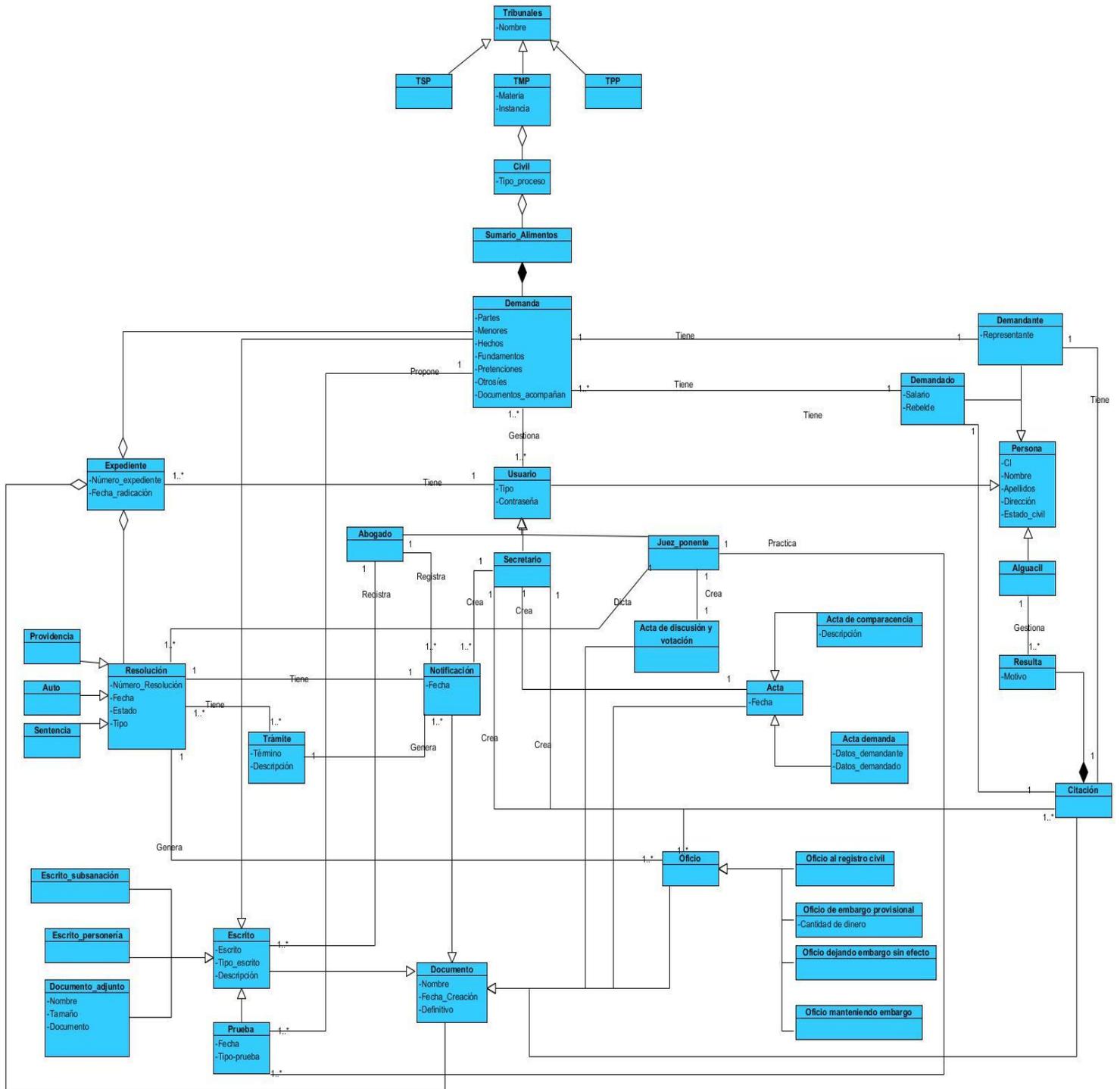
Villanueva, Isabel. 2000. Elicitación de requisitos en sistemas de gestión orientados a procesos. España : s.n., 2000.

Zave P., Jackson M. 1997. *Four dark corners of requirements engineering.* 1997.

ANEXOS



Anexo 1. Diagrama del proceso Sumario de Alimentos.



Anexo 2. Modelo conceptual.

Casos de uso	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10	RF11	RF12	RF13	RF14	RF15	RF16	RF17	RF18	RF19	RF20	RF21	RF22	RF23	RF24	RF25	RF26	RF27	RF28	RF29	RF30	RF31	RF32	RF33	RF34	RF35	RF36	RF37	RF38	RF39	RF40	RF41	RF42	RF43	RF44	RF45	RF46				
CU1_Registrar escrito demanda		X	X	X	X	X																																												
CU2_Crear Acta demanda de alimentos		X	X	X	X	X	X																																											
CU3_Registrar partes			X	X	X																																													
CU4_Registrar menor			X	X	X																																													
CU5_Registrar persona			X	X	X																																													
CU6_Disponer sobre expedientes pendientes de admisión							X	X		X						X	X																																	
CU7_Disponer sobre de admisión después de reparo							X	X	X																																									
CU8_Registrar notificación																		X												X	X																			
CU9_Crear oficio/Solicitud											X	X			X																																			
CU10_Crear citación																		X	X																															
CU11_Registrar resulta negativa																					X	X																												
CU12_Crear acta de comparecencia																									X																									
CU13_Disponer sobre expediente en comparecencia																									X	X	X	X	X	X	X																			
CU14_Disponer sobre recurso de Súplica	X																																																	
CU15_Disponer provisionalmente													X	X																																				
CU16_Disponer sobre resulta negativa																				X	X	X																												
CU17_Señalar nueva comparecencia																									X	X																								
CU18_Disponer sobre recurso de apelación	X																																																	
CU19_Disponer Archivo																																																		
CU20_Visualizar documento																																																		
CU21_Registrar escrito	X																																																	
CU22_Buscar expediente																																																		
CU23_Visualizar expediente																																																		
CU24_Autenticar usuario																																																		

Anexo 3. Matriz de Trazabilidad.



Acta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del **Convenio de colaboración con el Tribunal Supremo Popular** y en función de la ejecución del Proyecto de Informatización de los TPC II, se hace entrega del producto que se relaciona a continuación.

Lista de productos que serán aceptados:

Subsistema Civil: Proceso Sumario de Alimentos.

- Modelo de proceso de negocio con BPM.
- Especificación de Requisitos de Software.
- Especificación de Casos de Uso.

Entrega Proyecto de Informatización de los TPC II	Recibe Tribunal Municipal Popular
Nombre y Apellidos: Leidis Mustelier Rodríguez	Nombre y Apellidos: Yomay Olivarez Gainza
Cargo: Analista	Cargo: Analista funcional (Juez)
Firma:	Firma:
Comentarios:	

Representante Parte Suministradora Proyecto de Informatización de los TPC II

Nombre y Apellidos: Chavelys Tellez Larramendi

Cargo: Analista Principal

Firma:



Observador independiente Tribunal Municipal Popular

Nombre y Apellidos: Yomay Olivarez Gainza

Cargo: Presidente de Sala

Firma:

