



**Universidad
de Holguín**

**FACULTAD
INFORMÁTICA
MATEMÁTICA**

DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CONTRATOS ECONÓMICOS EN LA UEB SOMECH HOLGUÍN

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN
AL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

Autor: Hector Adrian Martínez Rodríguez
Tutora: MsC. Yisel Clavel Quintero

HOLGUÍN 2018



PENSAMIENTO

“...Los esfuerzos de hoy son la garantía del futuro...”

Fidel Castro Ruz

DEDICATORIA

A mis padres por darme el apoyo que siempre necesité.

A mi hermana por su ejemplo.

A mi novia por su comprensión y ayuda.

A mi sobrina por su amor sincero.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de equipo Roberto, Ernesto y Leosbel.

A mi cuñado Eddy por sus consejos.

A mis compañeros de trabajo que ayudaron en la realización de esta investigación.

A mi tutora por transmitirme sus conocimientos.

A los profesores de la carrera por formarme como futuro profesional.

A todos mis compañeros del aula por compartir conocimientos y experiencias.

A todos muchas gracias.

Resumen

Las empresas estatales socialistas están obligadas a materializar sus relaciones económicas a través de contratos económicos de diferentes tipos; en este proceso se integran los diferentes sujetos que actúan legalmente en la economía nacional para, mediante la concertación de contratos, garantizar sus respectivos planes económicos y satisfacer sus necesidades, y con ello, los objetivos y prioridades de nuestra sociedad. La presente investigación se realiza en la UEB Planta de Soluciones Mecánicas de Holguín, ubicada en la Carretera Central Vía a la Habana Km. 769, esta organización tiene como objeto social brindar servicios de reparación y mantenimiento principalmente a equipos de construcción, transporte y agrícola. Por tal motivo los contratos económicos constituyen una herramienta de trabajo necesaria en la entidad para comerciar con otras instituciones y un eslabón imprescindible en el cumplimiento del objeto social. Considerando el elevado número de clientes y proveedores que posee la empresa, los cuales deben estar amparados a través de vínculos contractuales, es necesario aumentar el nivel de información concerniente a los contratos económicos. Por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo general desarrollar un sistema informático que favorezca la gestión de la información de los contratos económicos y que contribuya al control de los mismos a través de una aplicación *Web*. Para el desarrollo del sistema se utilizaron: como metodología de investigación *ICONIX*, como lenguaje de programación *Python* usando el *framework Django*. Para almacenar información se utiliza el gestor de bases de datos *PostgreSQL* y como servidor *Web Apache*.

Abstract

Socialist state enterprises are obliged to materialize their economic relations through economic contracts of different types; in this process the different subjects that act legally in the national economy are integrated, through the conclusion of contracts, guaranteeing their respective economic plans and satisfying their needs, and with that, the objectives and priorities of our society. The present investigation is carried out in the UEB Mechanical Solutions Plant of Holguín, located in the Central Highway via Havana Km. 769, this organization has as a social object to provide repair and maintenance services mainly to construction, transport and agricultural equipment. For this reason, the economic contracts are a necessary work tool in the entity to trade with other institutions and an essential link in the fulfillment of the corporate purpose. Considering the high number of clients and suppliers that the company owns, which should be covered through contractual links, it is necessary to increase the level of information regarding economic contracts. Therefore, the present work has as general objective to develop a computer system that favors the management of the information of the economic contracts and that contributes to the control of the same ones through a *Web* application. For the development of the system were used: as an investigation methodology ICONIX, as a *Python* programming language using the *Django framework*. To store information, the *PostgreSQL* database manager is used and the *Apache Web* server.

Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 Descripción de la Entidad	7
1.2 Contratación económica	9
1.2.1 Gestión de la información de los contratos económicos.....	12
1.2.2 Deficiencias en la gestión de la información de los contratos económicos en SOMECHolguín	14
1.2.3 Sistemas informáticos para la gestión de la información de los contratos	15
1.3 Metodología y herramientas empleadas en el desarrollo del sistema propuesto.....	16
1.3.1 Metodología de desarrollo de <i>software</i> y Lenguaje de Modelaje Unificado	16
1.3.2 Lenguajes de Programación para la <i>Web</i>	19
1.3.3 <i>Framework</i> de desarrollo <i>Web Django</i>	20
1.3.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	21
1.3.5 Servidores <i>Web</i>	23
Conclusiones parciales.....	26
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN Y ELABORACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	27
2.1 Análisis de requisitos	27
2.1.1 Requerimientos Funcionales.....	27
2.1.2 Requerimientos no Funcionales.....	29
2.1.3 Definición de los objetos del dominio	30
2.1.4 Modelo del Dominio	31
2.1.5 Modelo de Casos de Uso.....	33
2.2 Análisis y diseño preliminar.....	35
2.2.1 Descripción de Casos de Uso.....	35
2.2.2 Análisis de Robustez	36
2.3 Diseño	38
2.3.1 Diagramas de Secuencia	38
2.3.2 Modelo de Despliegue	39
2.4 Valoración de sostenibilidad	40
2.4.1 Dimensión Administrativa.....	40
2.4.2 Dimensión Socio-Humanista.....	41
2.4.3 Dimensión Ambiental	42

2.4.4	Dimensión Tecnológica.....	43
2.5	Implementación	43
2.5.1	Estándar de Código	44
2.6	Pruebas	44
2.6.1	Pruebas de aceptación	47
	Conclusiones parciales.....	48
	CONCLUSIONES GENERALES.....	49
	RECOMENDACIONES	50
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	ANEXOS.....	I
	Anexo 1. Organigrama de la Estructura Organizacional de la entidad	I
	Anexo 2. Registro de contratos firmados con clientes y proveedores	I
	Anexo 3. Diagramas de Casos de Uso	I
	Anexo 4. Diagramas de Robustez	V
	Anexo 5. Diagramas de Secuencia.....	XXVII

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Objetos del dominio.....31

Tabla 2.2: Descripción Textual del Caso de Uso Insertar Contrato del paquete Gestionar Contrato.....36

Índice de Figuras

Figura 1.1: Etapas de ICONIX. Fuente: [22]..... 18

Figura 1.2: Diagrama Cliente-Servidor vía Internet. Fuente: [35]..... 24

Figura 1.3: Uso de los servidores *Web* en los últimos años. Fuente: [38]..... 24

Figura 2.1: Diagrama del Modelo del Dominio..... 32

Figura 2.2: Diagrama de Paquetes de Casos de Uso..... 33

Figura 2.3: Actores del sistema. 34

Figura 2.4: Diagrama de Casos de Uso Paquete Gestionar Usuarios. 34

Figura 2.5: Diagrama de Casos de Uso Paquete Gestionar Contratos..... 35

Figura 2.6: Diagrama de Robustez del Caso de Uso Insertar Contrato del Paquete Gestionar Contrato. 37

Figura 2.7: Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Insertar Contrato del Paquete Gestionar Contrato. 39

Figura 2.8: Diagrama de despliegue. 40

INTRODUCCIÓN

Los orígenes de la maquinaria se remontan a la antigüedad cuando los asentamientos humanos empezaron a tener múltiples necesidades y problemas debido a su crecimiento, fue entonces cuando el hombre comenzó a investigar y desarrolló los primeros instrumentos adecuados a su entorno. El descubrimiento de los metales y la invención de la rueda son considerados como las bases principales de la maquinaria en general, por los múltiples aportes que ofreció a la mecanización.

Con la llegada de la Revolución Industrial se inició una transición que acabaría con siglos de trabajo manual y uso de tracción animal, quedando sustituido por maquinarias para la fabricación industrial, el transporte de mercancías y pasajeros. La introducción de la máquina de vapor de James Watt en las distintas industrias fue el paso definitivo en el éxito de esta revolución, pues su uso significó un aumento espectacular de la capacidad de producción. Más tarde, el desarrollo de los barcos y ferrocarriles a vapor, así como la invención en la segunda mitad del siglo XIX del motor de combustión interna y la utilización de la energía eléctrica en la industria supusieron un progreso tecnológico sin precedentes [1]. La segunda Guerra Mundial, a pesar de la destrucción que ocasionó, devino en grandes logros científicos aplicados al equipamiento bélico que posteriormente se transfirieron principalmente a la maquinaria pesada. Los vehículos pesados fueron diseñados especialmente para la ejecución de tareas que implican movimientos de tierra de grandes obras constructivas, en la minería a cielo abierto, agricultura y para la transportación de carga.

A partir de 1950, gracias a estudios de fiabilidad realizados a equipos en servicio, surge la idea de preservar los parámetros de calidad a través del mantenimiento y la reparación de los mismos. Muchas fábricas e industrias, disponían de un taller mecánico de reparaciones, equipado con las máquinas-herramientas imprescindibles para realizar piezas de repuesto. Pasado el tiempo, trabajadores formados en estas entidades se fueron independizando, iniciando proyectos empresariales dedicados a la reparación de máquinas en general.

En el mundo, existen varias empresas dedicadas a brindar estos servicios, con políticas basadas en normas de calidad, cuidado al medio ambiente y utilización de indicadores

de gestión que promuevan el total compromiso del personal para ofrecer un servicio oportuno [2].

En Cuba, existen varias entidades que tienen como objetivo brindar servicios de recuperación, reparación y mantenimiento mecánico en general. Entre las más importantes se encuentran:

- ✓ Servicios Automotores S.A. (SASA), perteneciente al Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, que ofrece servicios de reparación y mantenimiento, de posventa y de garantía, además de dedicarse a la importación de partes, piezas y accesorios.
- ✓ La Empresa Integral de Servicios Automotores (EISA), integrada al Ministerio de Industrias, centra su actividad en producir, ensamblar y recuperar equipos, así como brindar servicios de reparación y mantenimiento de medios de transporte, remotorización, puesta en marcha y garantía.
- ✓ Empresa de Soluciones Mecánicas (SOMEK).

La Empresa de Soluciones Mecánicas de la Construcción, mantiene criterios de servicios, orientados a ofrecer soluciones mecánicas a sus clientes en un entorno altamente competitivo y cambiante, con un alto grado de satisfacción. Cuenta con nueve unidades reparadoras distribuidas por ocho provincias del país y proyecciones estratégicas para aumentar la capacidad de reparaciones, la capacitación del capital humano y la utilización de nuevas máquinas y materiales [3].

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Planta de Soluciones Mecánicas de Holguín (SOMEK Holguín), tiene como objeto social el de brindar servicios de reconstrucción, remotorización, recuperación, reparación y mantenimiento principalmente a equipos de construcción, transporte y agrícola, así como a sus sistemas, partes, piezas y accesorios. La organización no está exenta al cumplimiento de las políticas y procedimientos implementados por los organismos superiores para lograr el cumplimiento de sus objetivos de trabajo y por tanto el proceso de contratación económica constituye eslabón de mayor importancia en la realización de las diferentes tareas administrativas en la UEB SOMEK Holguín.

El contrato es utilizado como una herramienta de trabajo, que se materializa en todas las relaciones con organizaciones económicas, ya sea en función de proveedor o cliente, mediante contratos económicos de diferentes tipos ya sean de servicios, laborales, suministros, compraventas, seguros, arrendamiento, consignación, transporte y otros. Por ende, “toda organización necesita de la concertación de contratos para el logro de sus objetivos en la actual economía de mercado” [4].

Este proceso se realiza cada vez que un área requiere tener conocimiento sobre la situación de los contratos económicos que le conciernen, el especialista principal del área solicita al departamento jurídico los datos necesarios. El asesor jurídico busca en el registro de control de contratos, verifica que todos los términos del contrato están vigentes y elabora un documento con la información necesaria, posteriormente lo imprime y entrega al solicitante. En ocasiones este documento debe ser analizado por especialistas económicos, comerciales y de otras áreas interesadas de la UEB SOMECH Holguín, con el objetivo de velar el cumplimiento de las regulaciones legales que rigen las relaciones contractuales establecidas, así como las posibilidades financieras de la empresa.

Los jefes y especialistas de las distintas áreas necesitan conocer la existencia y el estado de los contratos para apoyar la toma de decisiones, los especialistas del Departamento Comercial-Logístico son los responsables de la confección de los contratos, la Asesora Jurídica y el Director de la organización tienen la obligación de revisar los documentos que avalan la realización de un contrato, documentos que modifican cláusulas en un contrato y contratos por confirmarse.

Actualmente la entidad posee un número elevado de clientes y suministradores amparados a través de vínculos contractuales. Por tanto, el flujo de información que se genera, debe ser procesado con la mayor rapidez y eficacia posible. El empleo de métodos tradicionales para el control de los contratos, sumado a la disposición y manejo de la información generada, propicia que a pesar del trabajo que se realiza allí, surjan las siguientes deficiencias:

- ✓ Existe un elevado tiempo de espera ocasionado por la dependencia de la información, lo que puede afectar el adecuado funcionamiento de un área determinada.
- ✓ Se dificulta la entrega periódica de la información relativa a la situación de los contratos, así como la obtención de reportes y datos estadísticos para el apoyo a la toma de decisiones de los especialistas de las áreas.
- ✓ Actualmente todo este proceso se realiza de forma manual, lo que provoca inevitables errores humanos.
- ✓ La información de etapas anteriores, se almacena en papel, material que se deteriora con facilidad y genera acumulación, por lo que existe la posibilidad de pérdida de datos valiosos.

A partir del examen detallado de los elementos anteriores se consideró como **problema científico**: ¿Cómo favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín? Dicho problema se enmarca en el **objeto de estudio**: la gestión de la información de los contratos económicos. Con el propósito de solucionar el problema científico planteado se propuso como **objetivo**: desarrollar un sistema informático para favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín. El objetivo delimita el **campo de acción**: informatización del proceso de gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín.

Como guía para la investigación se plantearon las siguientes **preguntas científicas**:

- ✓ ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sostienen la gestión de la información de los contratos económicos?
- ✓ ¿Cómo desarrollar un sistema informático para favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín?
- ✓ ¿Será sostenible el sistema informático que se propone?
- ✓ ¿Satisface el sistema informático propuesto las necesidades que lo originaron?

Para darles respuesta a las preguntas científicas y organizar el curso de la investigación, se realizaron las siguientes **tareas**:

1. Recopilar los fundamentos teóricos que sustentan la gestión de la información de los contratos económicos.
2. Diagnosticar la situación existente en el proceso de gestión de los contratos económicos en la UEB SOMECE Holguín.
3. Seleccionar las tecnologías adecuadas para el desarrollo de un sistema informático para favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMECE Holguín.
4. Valorar la sostenibilidad del sistema informático, según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.
5. Desarrollar un sistema informático para favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMECE Holguín.
6. Determinar el grado de aceptación de la solución propuesta mediante pruebas de aceptación.

Se determinó el empleo de métodos teóricos y empíricos de la investigación científica para lograr el cumplimiento de estas tareas.

Métodos Teóricos:

- ✓ **Análisis y síntesis:** Se utilizó para descomponer y analizar el sistema en cada una de sus partes o subproblemas, procesando de esta manera la información de forma más simple y luego integrarla para obtener una mejor solución.
- ✓ **Histórico y lógico:** Permitió establecer los fundamentos teóricos del problema y comprender la lógica del negocio y las normas que rigen su funcionamiento para identificar las principales necesidades.
- ✓ **Enfoque sistémico:** Sirvió para identificar y separar el sistema en subsistemas, así como las relaciones entre ellos, lo que facilitó además, organizar el trabajo y la lógica del negocio identificada.
- ✓ **Modelación:** Posibilitó la construcción y representación simplificada de la realidad, siendo de vital importancia en la investigación, permitiendo que se determinaran los principales componentes y requisitos funcionales del sistema.

Métodos Empíricos:

- ✓ **Observación:** Se realizó fundamentalmente para conocer las labores rutinarias que se ejecutan para mantener el control del registro de los contratos económicos en SOMECH Holguín y establecer la problemática a investigar.
- ✓ **Revisión de documentos:** Fue utilizado para la recopilación de los diferentes documentos que establecen procedimientos de contratación económica y ayudó a determinar la información que será persistente en el sistema.
- ✓ **Entrevista:** Se empleó en la recopilación de información, como vía fundamental para la identificación de los requerimientos del sistema y para la realización de las pruebas de aceptación. Para ello se entrevistó a la asesora jurídica, a especialistas económicos y directivos implicados en el proceso.

El trabajo consta de introducción y dos capítulos que abordan las características más relevantes de la investigación, además de ofrecer conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos como medios de apoyo del estudio que se presenta.

Capítulo I: Fundamentación Teórica. En este capítulo se hace un análisis de los principales conceptos y términos que se utilizan y regulan la contratación económica, así como las bases y procedimientos que intervienen en la gestión de la información de los contratos. Se realiza un estudio de la metodología de desarrollo de *software*, que fue escogida para la elaboración de la aplicación; además se explican las particularidades de las tecnologías y tendencias actuales que se tuvieron en cuenta para la construcción de la solución propuesta.

Capítulo II: Descripción y modelo del negocio. Este capítulo muestra la propuesta de solución al problema planteado en la presente investigación, tomando como base la metodología de desarrollo estudiada en el capítulo I y la elaboración de diagramas para una mejor comprensión. Se presenta, además la valoración del grado de aceptación por parte de los usuarios y un estudio de sostenibilidad del producto informático según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se analizan los principales aspectos relacionados con los conceptos y términos que regulan la contratación económica y se describen las bases, objetivos y procedimientos que participan en el proceso de gestión de la información de los contratos económicos. También se realizó un análisis de la metodología de desarrollo de *software* que se tuvo en cuenta para la construcción de la solución propuesta y de las características distintivas de las tecnologías y tendencias para la implementación de la misma.

1.1 Descripción de la Entidad

En 1962 surge la Planta Reparadora “Osvaldo Sánchez Cabrera” de Holguín, integrada al Ministerio de la Industria Sideromecánica. Con el alza de las construcciones en la provincia se crea el Establecimiento Güirabo Holguín, que formaba parte de la EREA No. 6 “Santiago de Cuba”, creada por Resolución Ministerial 326/1984 del Ministerio de la Construcción. Ambas entidades se fusionan en el año 2002, surgiendo la Empresa de Soluciones Mecánicas de Holguín perteneciente al Grupo Empresarial de Equipos y Soluciones Mecánicas de la Construcción (GEESOMECE), en enero de 2014, producto de la reestructuración que se realiza en los organismos de la Administración Central del Estado. A partir del cumplimiento de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, se modifica el GEESOMECE, creándose una empresa nacional a la cual pertenece la UEB.

La UEB SOMECE Holguín cumple con el encargo estatal en primera instancia para las entidades del MICONS y según las capacidades disponibles a terceros, con un alcance especializado a todo el país, cubriendo la demanda fundamentalmente de las provincias orientales. Para ello aplica el sistema de dirección y gestión empresarial Perfeccionamiento Empresarial desde el año 2006, contando además con la contabilidad certificada, requisito indispensable para la aplicación del perfeccionamiento. La misión de esta entidad es brindar soluciones mecánicas con un personal motivado y altamente calificado, satisfaciendo las exigencias de los clientes,

con tecnología de punta, calidad certificada, precios competitivos y plazos mínimos de ejecución.

Para cumplir con calidad está misión la UEB SOMECH Holguín cuenta con los siguientes Objetivos Estratégicos:

1. Elevar la efectividad del sistema de dirección y gestión empresarial, basado en nuevas formas de gestión contable-financiero. Fortalecer el sistema de trabajo con los cuadros y sus reservas.
2. Lograr efectividad en la gestión de los sistemas con bases regulatorias para la gestión normalizativa, metrológica y de la calidad, creando valores para el cliente.
3. Desarrollar nuevas tecnologías y sistemas de reparación con objetividad en su aplicación. Fortalecer el trabajo de reparación y de recuperación de los equipos de construcción, transporte, complementarios y otros.
4. Elevar la efectividad del sistema de gestión del capital humano y garantizar el cumplimiento de la legalidad socialista y los principales preceptos que la sostienen y conforman [5].

La entidad cuenta con una Dirección y cuatro departamentos que constituyen las áreas de regulación y control: Contabilidad y Finanzas, Capital Humano, Desarrollo y Comercial-Logístico; donde en cada una de ellas se organizan, planifican y controlan a través de los órganos colegiados y asesores el desempeño de la organización. Existen también dos Talleres y tres Brigadas de apoyo, que son a su vez las Unidades Estratégicas de Negocios donde se ejecutan los siguientes procesos y actividades. En el Anexo 1 se muestra el Organigrama de la Estructura Organizacional de la entidad.

Las Brigadas de apoyo realizan las siguientes actividades:

- ✓ Alquiler de equipos de construcción, complementarios y de medios de transporte automotor, de parqueo.
- ✓ Realizan el acopio de chatarra procedente de los equipos de todo el sistema del Ministerio de la Construcción y efectúa su comercialización.
- ✓ Comercializan agregados, partes, piezas e insumos de la mecanización para la reparación de equipos y agregados.

- ✓ Realizan contratos económicos con suministradores y clientes según lo establecido en las contrataciones económicas.
- ✓ Contratan con terceros servicios no existentes en la Planta.

Los Talleres realizan las siguientes actividades:

- ✓ Brindan servicios de reconstrucción, reparación y mantenimiento a equipos de construcción, transporte, agrícolas, complementarios y de la mini mecanización de la construcción y sus agregados.
- ✓ Fabrica, ensambla, recupera y comercializa equipos de la construcción, de la mini mecanización de la construcción y sus agregados [5].

En la UEB SOMECH Holguín la contratación económica constituye un proceso de apoyo que complementa a la organización y le permite operar ya que existen una gran cantidad de contratos relacionados a procesos, servicios, suministros, compraventas transporte, etc.

1.2 Contratación económica

En el mundo las empresas trabajan por garantizar el crecimiento sostenido de sus niveles de utilidades, para ello no es suficiente producir y vender, en la actualidad el desarrollo tecnológico posibilita la realización de transacciones comerciales desde cualquier parte del planeta, a cualquier escala y en un tiempo mínimo. Por estas razones cobra fuerza la contratación económica, documento elaborado antes de la realización de las operaciones que refleja los acuerdos de las partes involucradas y garantiza ante instituciones nacionales o internacionales el cumplimiento de los mismos [6].

El contrato económico reviste gran importancia, como instrumento para proteger jurídicamente las relaciones económicas y comerciales que surgen entre las partes contratantes. Es el documento que respalda el establecimiento y ejecución de dichas relaciones, por lo que constituye eslabón imprescindible en la realización de las diferentes tareas administrativas en las entidades [7].

En Cuba el contrato es entendido como: “acto jurídico mediante el cual se crean, modifican y extinguen relaciones jurídico-económicas de naturaleza obligatoria, para la ejecución de una actividad productiva, comercial o de prestación de servicios, en el que

intervienen tanto personas naturales y jurídicas nacionales como personas naturales y jurídicas extranjeras que estén domiciliadas, establecidas o autorizadas para operar en el país” [8].

Por el notorio papel que le corresponde jugar al contrato en la formación del nuevo modelo económico cubano para lograr un socialismo próspero y sustentable, el gobierno se ha propuesto establecer normas que reconozcan y doten a una mayor autonomía contractual a los sujetos implicados en el proceso de contratación y contribuya a elevar la responsabilidad en el cumplimiento de sus obligaciones. Por tanto, el Decreto Ley 304 y su reglamento el Decreto Ley 310 disponen “reglas y principios en materia de contratos, expresamente reconocidos de manera que pueda ser exigida su observancia desde el proceso mismo de concertación, asegurando su mayor transparencia y contribuyendo a promover y asegurar las relaciones de cooperación entre las partes” [8]. A ello se le une la puesta en marcha de la actualización de los lineamientos aprobados en VII Congreso del Partido los cuales recogen apuntes esenciales de la contratación:

- ✓ Lineamiento 99. Continuar desarrollando el marco jurídico y regulatorio que propicie la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos y de servicios, y el cumplimiento de las normas de responsabilidad social y medioambiental establecidas.
- ✓ Lineamiento 5. Continuar fortaleciendo el papel del contrato como instrumento esencial de la gestión económica, elevando la exigencia en su cumplimiento en las relaciones entre los actores económicos [9].

Los principios son reglas generales aplicables a los contratos, resultan los pilares donde se sustentan las normas contractuales teniendo una trascendencia incuestionable en la vida jurídica del contrato. Los principios de la contratación económica en los momentos actuales son:

- ✓ **Autonomía de la voluntad:** Las partes en el proceso de contratación gozan de plena autonomía para concertar aquellos contratos y determinar su contenido,

que garanticen sus necesidades económicas y comerciales, en correspondencia con las prioridades económicas y sociales que se establezcan por el Estado.

- ✓ **Buena fe:** Las partes en un contrato están obligadas a actuar de buena fe y a prestarse la debida cooperación en su concertación, interpretación y ejecución.
- ✓ **Igualdad entre partes:** Las partes en un contrato gozan de plena igualdad y ninguna puede imponer su voluntad a la otra.
- ✓ **Confidencialidad:** Las partes están obligadas a no revelar la información confidencial que recíprocamente se suministren con este carácter durante la etapa de negociación o ejecución ulterior del contrato, salvo las excepciones previstas en la ley.
- ✓ **Relatividad del contrato:** El contrato no genera obligaciones a cargo de terceros, ni los terceros tienen derecho a invocarlo para hacer recaer sobre las partes obligaciones que estas no han convenido, salvo pacto o disposición legal en contrario.
- ✓ **Intangibilidad del contrato:** Ninguna de las partes puede unilateralmente modificar o extinguir el contrato, salvo las excepciones previstas en la ley o pacto en contrario.
- ✓ **Interés general:** En la concertación, interpretación y ejecución de un contrato, las partes han de cumplir las regulaciones administrativas y no contravenir o dañar el interés público, la economía nacional, el medio ambiente y el orden social.[8]

Se considera importante mencionar y explicar los principales tipos de contratos que reúne en un solo cuerpo legal el decreto 310/2012 del Consejo de Ministros de Cuba y que involucra a la mayoría de las organizaciones. Los contratos de suministros definen que: el suministrador se obliga a entregar, de un modo periódico o continuo, determinadas mercancías y el cliente a recibirlas y a pagar su precio en los plazos acordados. Las Partes establecen en el contrato los plazos y condiciones en que se concretan las entregas, acordando en su caso, el régimen de pedidos correspondientes. Los contratos de prestación de servicios son aquellos en los que la ejecución de su objeto genere una gestión o encargo y su consiguiente resultado. La

razón del contrato es crear obligaciones de diligencia, de resultado o ambas inclusive. El contrato de prestación de servicios puede tener carácter técnico, económico, industrial, comercial o cualquier otro de naturaleza análoga [10].

1.2.1 Gestión de la información de los contratos económicos

La gestión de los contratos económicos ha adquirido un importante rol en las organizaciones, pues el seguimiento y la fiscalización eficiente de ellos son herramientas de trabajo imprescindibles para una empresa, ya que garantiza el pleno ejercicio de sus atribuciones y contribuye al cumplimiento de la misión de la institución. La expresión gestión de la información de los contratos económicos se refiere al conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información de los contratos, inicia con la obtención (por creación o captura), hasta su disposición final (su archivo o eliminación). Este proceso abarca todas las acciones que tienen lugar después de que los contratos de bienes y servicios han sido adjudicados e incluye las actividades que permiten garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información tales como: la supervisión del contrato y el suministro de datos sobre él, la gestión de las modificaciones, la solución de controversias, la gestión financiera y la finalización del contrato [11].

Una correcta gestión de la información de los contratos económicos comprende una visión integral de la evaluación, el registro y uso de la información generada para planificar las compras y tomar mejores decisiones que permitan minimizar los riesgos del proceso, así como manejar eficaz y eficientemente el cumplimiento de los términos acordados y velar las fechas de vencimiento y renovación de los contratos económicos. Para lograrlo de manera efectiva, las organizaciones deben adoptar un sistema de registro dinámico, que permita constantemente hacer la revisión, en forma periódica, planificada y oportuna. Los contratos no son una estructura rígida, por el contrario, los contratos están para ser útiles a la administración, pueden ser modificados porque existe la posibilidad de que las circunstancias que se presenten y las necesidades en el entorno económico comercial cambien [12].

En el mundo la mayoría de las organizaciones poseen controles periódicos, que registran los cambios en la documentación del contrato, cuidan el cumplimiento de las

actividades pactadas y plazos establecidos con relación a los proveedores y clientes, las entregas de productos o servicios y las formas de pago. La gestión de la información de los contratos económicos asegura el registro y seguimiento de los contratos, lo que favorece el cumplimiento de los objetivos de las entidades.

En Cuba, ante los nuevos requerimientos que exige la transformación del modelo económico, los contratos deben asumir el rol esperado; por tanto, es necesario modificar el nivel de detalle de su contenido, el análisis, seguimiento y control, para fomentar el valor que tiene la contratación como resultado de trabajo en equipo. La gestión del contrato no se limita a la fase inicial de la negociación y aprobación del mismo. Se produce con mucha frecuencia generalmente por cambios en las circunstancias, es necesario modificar lo establecido en el contrato, para ello debe existir un procedimiento estándar de control de cambios, que defina cómo manejar los cambios que vayan surgiendo a lo largo del ciclo de vida del proyecto y no prestarle atención únicamente cuando se convierte en algo crítico o urgente [13].

El procedimiento que rige el sistema de contratación económica y por ende el procesamiento de la información de los contratos en la UEB SOMEC Holguín, lo establece la Empresa de Soluciones Mecánicas de la Construcción, en el documento se plasma todo lo referido a la documentación, archivo, modificación y adiciones posteriores; algunas de las normas son:

- ✓ Existe un registro de control de contratos en el área jurídica donde se archiva de acuerdo al código del contrato por año y asentándose en el registro para el control de clientes RCC-20 y para el de proveedores RCC-46 (en el Anexo 2 se muestran los registros de contratos).
- ✓ El contrato se codifica de la siguiente forma: por ejemplo (1-04), el primer número corresponde al número ordinal y el resto al año, por tanto esta codificación corresponde al primer contrato del año 2004.
- ✓ El original de este documento será archivado y conservado por el representante de la dirección de forma que no exista peligro de deterioro o extravío. Estarán archivados durante un periodo de dos años en archivo activo y por el mismo periodo en pasivo.

- ✓ Si durante el proceso después de haber firmado el contrato por ambas partes se hace necesario establecer modificaciones o adiciones, deben plasmarse en suplementos y anexos debidamente firmados, acuñados y comunicados a las partes que intervienen en su revisión [14].

1.2.2 Deficiencias en la gestión de la información de los contratos económicos en SOMECH Holguín

En la UEB SOMECH Holguín, el proceso de gestión de la información de los contratos económicos tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de políticas y procedimientos que permiten identificar, adquirir, precisar y comunicar informaciones referentes a los contratos. Para el desempeño de la organización en lo concerniente a: estrategias, objetivos, cumplimiento del objeto social, estado de resultados, control interno, gestión medioambiental, calidad, entre otros; la entidad cuenta con un elevado número de clientes y suministradores amparados a través de vínculos contractuales.

La disposición, procesamiento y manejo de la información de los contratos sumado al empleo de métodos tradicionales para el tratamiento y la supervisión de los mismos, propicia que este proceso presente dificultades. Cada vez que un especialista necesita conocer la situación de los contratos económicos vinculados con el área o departamento a la que se subordina, debe solicitar los datos al departamento jurídico. El asesor jurídico busca en el registro de control de contratos, elabora un documento con lo necesario, imprime y entrega al solicitante, ello provoca gastos de materiales, dificultades y demoras que afectan el correcto funcionamiento de la organización.

El almacenamiento de la información de períodos anteriores, se acumula dentro del área jurídica, lo que ocasiona que se generen grandes volúmenes de documentos que en el transcurso del tiempo se deterioran con facilidad. La pérdida de datos valiosos ocurre con frecuencia, además de la excesiva labor que debe realizar el asesor jurídico en cuanto al seguimiento de los contratos que se encuentran próximos a vencer, contratos con determinadas empresas y para áreas específicas, importe acumulado de las compras y total de los contratos. Todo el conjunto de operaciones que se ejecutan para la gestión de la información resulta complejo porque los involucrados en el tema no cuentan con una herramienta efectiva.

1.2.3 Sistemas informáticos para la gestión de la información de los contratos

Se realizaron varias búsquedas en Internet de sistemas informáticos que permitieran gestionar la información de los contratos económicos, se encontraron varias aplicaciones principalmente creadas para grandes empresas, las cuales se centran en la administración y cumplimiento integral de los contratos, así como la gestión *online* de proveedores, pero no satisfacen todos los requisitos que presenta el cliente. Otro aspecto de relevancia que se tuvo en cuenta es que en su mayoría estos programas corresponden a la denominación de *software* privativo. A continuación, se presentan algunas de las principales herramientas que se encontraron:

- ✓ COMFORCE (*Contract Management*): *software* de gestión del ciclo de vida de contratos. Permite parametrizar los requerimientos establecidos por las políticas de la empresa como garantías, pólizas, estudios y certificaciones [15].
- ✓ PACTUM: programa para la gestión de contratos que permite analizar el proceso de contratación en todas sus fases y controlar los presupuestos [16].
- ✓ FULLSTEP: es un gestor de contratos que puede generar y registrar documentos contractuales, así como gestionar flujos de revisión y aprobación e involucrar en la participación a agentes internos y externos [17].

En el ámbito nacional se localizaron plataformas informáticas que gestionan el proceso de contratación, pero se observa que no profundizan en las dificultades planteadas por el cliente y solo realizan parte del proceso, no cumpliendo con los requisitos específicos que se demandan.

- ✓ Sistema para la Gestión de Contratos Económicos en la Zona Oriente Norte, ECASA S.A [18].
- ✓ Sistema Automatizado de Contratos de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos UEB EMCOMED Holguín.

Como consecuencia de que los sistemas analizados no dan respuesta a las necesidades de la entidad, se decidió desarrollar un sistema para favorecer la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín que se ajuste al entorno y a los cambios.

1.3 Metodología y herramientas empleadas en el desarrollo del sistema propuesto

La utilización de tecnologías de desarrollo de *software* pertenecientes al modelo de *software* libre es una alternativa que cada día gana más adeptos, principalmente porque permite un acceso más directo y fluido a las herramientas informáticas, y una mayor difusión de las mismas y de los conocimientos asociados a ellas. Constituye un modelo de negocio distinto que influye de manera positiva en los desarrolladores, al tener libertad sobre el *software* para ejecutarlo, intercambiarlo, distribuir copias, estudiar el funcionamiento a partir del acceso al código fuente para adaptarlo a las necesidades propias, como también de mejorarlo y a la vez hacerlo público para el beneficio de los demás. Por lo antes expresado, para el desarrollo de la solución propuesta se optó por la utilización de tecnologías de *software* libre.

1.3.1 Metodología de desarrollo de *software* y Lenguaje de Modelaje Unificado

ICONIX es una metodología de desarrollo de *software* que media entre lo complejo y documentado (pesada) del *RUP* (*Rational Unified Processes*) y lo simple y práctico (ágil) del *XP* (*Extreme Programming*), sin eliminar las tareas de análisis y de diseño que *XP* no contempla. Es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto [19]. Presenta claramente las actividades de cada fase y exhibe una secuencia de pasos que deben ser seguidos. Además está adaptado a los patrones y ofrece el soporte de *UML*, se guía a través de casos de uso y sigue un ciclo de vida iterativo e incremental [20].

ICONIX cuenta con tres características fundamentales:

- ✓ Iterativo e Incremental: Durante el desarrollo del modelo del dominio y la definición de los casos de uso se producen varias iteraciones. El ciclo de vida incremental consiste en desarrollar por partes el producto de manera que puedas integrarlas funcionalmente. Ciclo de vida Iterativo, en cada ciclo de iteración se revisa y mejora el producto.

- ✓ Trazabilidad: Cada paso que se realiza está definido por un requisito, se define la trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos de *software* producidos.
- ✓ Dinámica del *UML*: Ofrece un uso dinámico del *UML* porque utiliza algunos diagramas *UML*, sin exigir la utilización de todos, como en el caso de *RUP*.

Esta metodología ofrece diversas ventajas que se deben considerar para desarrollar un sistema informático. Una de las condiciones que presenta a su favor es la capacidad de respuesta a cambios de requisitos a lo largo del desarrollo de un proyecto, además de la entrega continua y en plazos breves de un *software* funcional. El trabajo conjunto entre los clientes y equipo de desarrollo produce que estas personas sientan que forman parte del grupo del proyecto. La importancia de la simplicidad, eliminando el trabajo innecesario, la atención continua a la excelencia técnica y el buen diseño provocan la mejora continua de los procesos y del equipo de desarrollo [21].

ICONIX se estructura en cuatro fases principales. La primera de ellas es el análisis de requisitos, seguida del análisis y diseño preliminar, a continuación viene el diseño y finaliza con su implementación (ver Figura 1.1). Cada una de ella ejecuta tareas específicas como se describe a continuación:

- ✓ **Análisis de requisitos**
 - ✓ Modelo del dominio
 - ✓ Elaboración rápida de prototipos
 - ✓ Modelo de casos de usos
- ✓ **Análisis y diseño preliminar**
 - ✓ Descripción de los casos de uso
 - ✓ Diagramas de robustez
- ✓ **Diseño**
 - ✓ Diagramas de secuencia
- ✓ **Implementación**
 - ✓ Escribir y generar código
 - ✓ Pruebas de unidad e integración
 - ✓ Pruebas de sistema y aceptación basadas en casos de uso

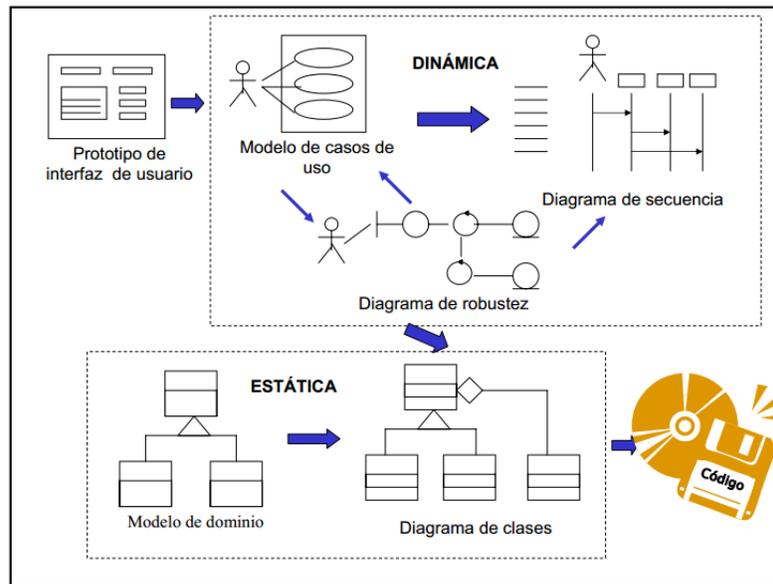


Figura 1.1: Etapas de ICONIX. Fuente: [22].

Lenguaje Unificado de Modelado

El proceso *ICONIX* utiliza el método orientado a objeto con enfoque unificado basado en el Lenguaje Unificado de Modelado (*UML*, por sus siglas en inglés), el cual es el lenguaje gráfico de modelaje para especificar, visualizar, construir y documentar los elementos de los sistemas de *software*. *UML* proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo tanto las cosas conceptuales, tales como procesos del negocio y funciones del sistema, como las cosas concretas, tales como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes de *software* reutilizables. Simplifica el proceso complejo de análisis y diseño de *software*, facilitando un plano para la construcción. También se utiliza para especificar o para describir métodos o procesos. Es útil para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en que está descrito el modelo [23].

El Lenguaje Unificado de Modelado, proporciona ventajas en la representación del ciclo de vida de un *software* y de los artefactos específicos del proceso de ingeniería de *software*. Permite una comunicación sencilla y rápida entre desarrolladores y clientes del *software* que se desarrolla. No se necesitan conocimientos profundos de ingeniería del *software* para que los clientes comprendan lo que los desarrolladores muestran, de

modo que rápidamente pueden expresar su conformidad con el producto o las nuevas mejoras que desean ver introducidas.

1.3.2 Lenguajes de Programación para la Web

En la actualidad, existe una gran cantidad de lenguajes de programación enfocados al desarrollo *Web*. En sus inicios, estos lenguajes tenían un formato estático, sin embargo, con el paso de los años y la evolución a la hora de crear páginas *Web*, han evolucionado en lenguajes dinámicos. Estos nuevos avances permiten al usuario interactuar más con la página y utilizar sistemas de bases de datos [24]. Algunos de los principales lenguajes de programación para el desarrollo *Web* son: *Javascript*, *PHP*, *Python*, *Ruby*, *Java*, *C#*, *Java* [25].

Es necesario hacer referencia al lenguaje de marcado *HTML* porque es un estándar que sirve de referencia del *software* que conecta con la elaboración de páginas *Web* en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página *Web*, principalmente texto y gráficos compuestos por imágenes y videos. Posterior a un análisis de los lenguajes mencionados se decide utilizar al lenguaje *Python* por ser multiplataforma y libre, además de ser sencillo y rápido de programar.

Lenguaje de programación *Python*

Python es un lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de éste un lenguaje ideal para el desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas. El intérprete de *Python* y la extensa biblioteca estándar están a libre disposición en forma binaria y de código fuente para las principales plataformas desde el sitio *Web* y puede distribuirse libremente.

En los últimos años el lenguaje se ha hecho muy popular, principalmente por una serie de ventajas que ofrece a la hora de programar un sistema. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel, además de poseer un enfoque simple pero a su vez efectivo a la programación orientada a objetos. Posee una gran cantidad de librerías

que contienen tipos de datos y funciones que ayudan a realizar muchas tareas habituales sin tener que programarlas desde cero. Es un lenguaje que propone sencillez y rapidez en el desarrollo de programas de distintas áreas. *Python* tiene una elegante sintaxis que favorece el código legible y se puede implementar en múltiples plataformas. La extensa biblioteca estándar y su intérprete están a libre disposición en forma binaria y código de fuente para las principales plataformas desde el sitio *Web de Python*¹. El mismo sitio ofrece enlaces de muchos módulos libres de terceros, programas, herramientas y documentación adicional que facilitan el trabajo de programación [26].

1.3.3 *Framework de desarrollo Web Django*

Se decidió emplear el *framework* de desarrollo *Web Django* para la implementación del sistema propuesto. *Django* es una plataforma de desarrollo enfocada al entorno *Web* de alto nivel escrito en *Python*, los desarrolladores lo definen como “un *framework Web Python* de alto nivel que fomenta un desarrollo rápido y un diseño limpio y pragmático. Desarrollado por desarrolladores experimentados, se encarga de gran parte de las complicaciones del desarrollo *Web*, por lo que puede concentrarse en escribir su aplicación sin necesidad de reinventar la rueda. Es gratis y de código abierto” [27]. Permite construir en profundidad, de forma dinámica, sitios interesantes en un tiempo extremadamente corto, agrega atajos para tareas frecuentes de programación y claras convenciones sobre cómo resolver problemas.

A continuación, se explican las características más importantes de este *framework* de desarrollo *Web*:

- ✓ Proporciona una serie de herramientas para facilitar la creación de páginas, siguiendo los principios “No Te Repitas” (*DRY*, por sus siglas en inglés) para evitar duplicidad en las líneas de código e invertir el menor esfuerzo posible.
- ✓ Utiliza una variación de la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), *Django* se basa en el modelo *MTV* (Modelo-Plantilla-Vista), donde se funciona con un sistema de plantillas, una base de datos embebida y una serie de *URL* amigables.

¹ <https://www.python.org/>

- ✓ Está escrito en *Python*, esto significa que hereda toda la potencia y facilidades que ya nos ofrece este lenguaje de programación. Por eso, el código desarrollado en *Django* seguirá siendo un código muy limpio, rápido y legible.
- ✓ Cuenta con su propio *ORM* (mapeo objeto-relacional), una capa intermedia entre el código y la base de datos que desacopla la integración entre ambos por completo.
- ✓ Tiene con un panel de administración por defecto, que permite realizar múltiples gestiones sin tener que implementarlo.
- ✓ Cuenta con una excelente documentación, así como con una inmensa comunidad de desarrolladores.
- ✓ Está conformado por un conjunto de librerías que se caracterizan entre otros aspectos por su solidez y que cubren todos los aspectos que se repiten en el desarrollo.
- ✓ Tiene sus propios sistemas de enrutamiento, que nos permite definir las *URL*² a través de expresiones regulares de la aplicación de una forma muy flexible [28].

1.3.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD, en inglés *DBMS: Data Base Management System*) es una agrupación de programas o sistema de *software* que permiten la definición, construcción, manipulación y mecanismos de respaldo de bases de datos; así como la elección de las estructuras de datos necesarios para el almacenamiento y búsqueda de los datos. Gracias a este sistema de *software* específico el usuario puede gestionar la base de datos (almacenar, modificar y acceder a la información contenida en ésta) mediante el uso de distintas herramientas para su análisis, con las que puede realizar consultas y generar informes [29]. En la manipulación de una base de datos, los SGBD deben incluir un control de concurrencia, el cual debe permitir a varios usuarios tener acceso simultáneo a la base de datos. Controlar la concurrencia implica que si varios usuarios acceden a la base de

² Localizador de recursos uniforme (*URL*, por sus siglas en inglés): Está formado por una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que designa recursos en una red, como Internet.

datos, la actualización de los datos se haga de forma controlada para que no haya problemas.

El funcionamiento resumido y principal de un SGBD es el siguiente: un programa servidor de base de datos accede a esta, la lee y organiza, y posteriormente los programas del lado del cliente acceden a esta para gestionarla a su gusto. Por tanto, en un sistema de gestión de base de datos interactúan 3 actores: bases de datos, programa cliente y servidor [30].

Como objetivos principales de los SGBD constan los siguientes:

- ✓ Independencia de datos: Los programas de aplicación deben verse afectados lo menos posible por cambios efectuados en datos que no usan.
- ✓ Integridad de los datos: La información almacenada en la BD debe cumplir ciertos requisitos de calidad, para ello hace falta, en el momento de introducirse los valores de los datos, que éstos se almacenen debidamente, y que posteriormente no se deterioren.
- ✓ Seguridad de los datos: A la información almacenada en la BD sólo pueden acceder las personas autorizadas y de la forma autorizada [31].

En la actualidad, existen varios SGBD, a continuación se muestran algunos de los gestores de bases de datos más usados:

- ✓ *MySQL*: Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario seguramente el más usado en aplicaciones creadas como *software* libre.
- ✓ *Microsoft SQL Server*: Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales desarrollado por la Empresa Multinacional *Microsoft* capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.
- ✓ *Oracle*: Es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado por *Oracle Corporation*. Se considera como uno de los sistemas de bases de datos más completo y robusto, pero también de los más caros.
- ✓ *PostgreSQL*: Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia *BSD (Berkeley Software Distribution)*.

Es dirigido por una comunidad de desarrolladores denominada el *PGDG* (*PostgreSQL Global Development Group*) [32].

De los SGBD mencionados se decidió utilizar el *PostgreSQL* por ser libre y las ventajas que ofrece en cuanto a estabilidad y confiabilidad. Además de ser el SGBD recomendado para el *framework* de desarrollo *Django*.

1.3.5 Servidores *Web*

Un servidor *Web* es un programa que utiliza *HTTP* (*Hypertext Transfer Protocol*) para servir los archivos que forman páginas *Web* a los usuarios, en respuesta a sus solicitudes, que son reenviados por los clientes *HTTP* de sus computadoras. Las computadoras y los dispositivos dedicados también pueden denominarse servidores *Web*, a menudo forman parte de un paquete más amplio de programas relacionados con Internet e intranet para servir correo electrónico, descargar solicitudes de archivos de Protocolo de Transferencia de Archivos (*FTP*, por sus siglas en inglés) y crear y publicar páginas *Web* [33].

Existe una larga lista de configuraciones para estos tipos de servidores que pueden soportar múltiples herramientas: *CGI* (*Common Gateway Interface*)³ para correr programas *CGI*, conexión proxy, conexiones seguras, bases de datos, sistemas de *scripts*, *plugins* de aplicaciones *Web* para servidores. El funcionamiento es muy sencillo, la *Web* funciona siguiendo el Modelo cliente-servidor. Un servidor se encarga de prestar el servicio, y un cliente que es quien recibe dicho servicio.

Cliente es el ordenador que pide información a otro, consume un servicio remoto normalmente a través de una red de telecomunicaciones mediante la aplicación de un programa llamado cliente. Este contacta con el servidor, da formato a la petición de la información y formato a la respuesta. Servidor es el ordenador que ofrece la información mediante la aplicación de un programa llamado servidor, el cual recibe la información la procesa y responde enviando la petición al cliente [34].

³ Interfaz de entrada común: es una importante tecnología de la *WWW* que permite a un cliente (navegador *Web*) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor *Web*.

El sistema cliente-servidor puede incluir múltiples plataformas, bases de datos, redes y sistemas operativos. En la Figura 1.2, varios clientes demandan recursos o servicios vía internet a un único servidor que responde a las solicitudes.

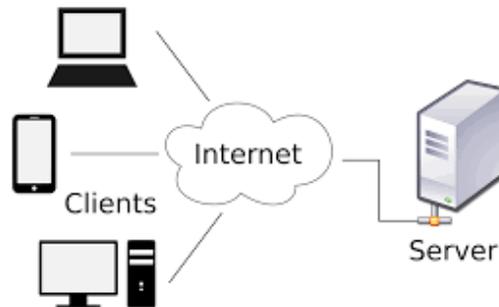


Figura 1.2: Diagrama Cliente-Servidor vía Internet. Fuente: [35].

Cuando se introduce una *URL* válida en un navegador *Web*, la petición de conexión se envía al Servidor *Web* para administrar la petición. A partir de aquí, el servidor retorna la página inicial del dominio correspondiente [36].

La compañía de servicio de Internet *Netcraft* proporciona estadísticas acerca de cuáles son los servidores *Web* más utilizados a nivel global (Figura 1.3). La compañía elabora el informe teniendo en cuenta el número de dominios en los que cada uno de los servidores está presente. Algunos de los servidores *Web* más populares a nivel global son: *Apache*, *Nginx*, *Internet Information Services IIS* y *Google Web Server (GWS)* [37].

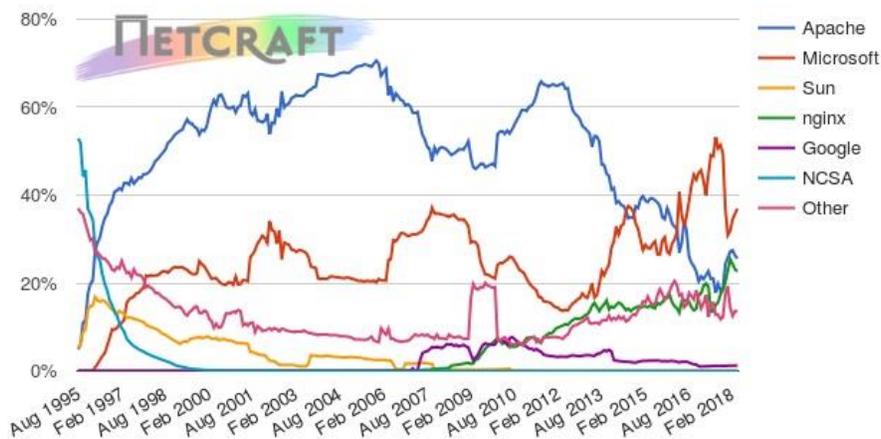


Figura 1.3: Uso de los servidores *Web* en los últimos años. Fuente: [38].

Servidor *Web Apache*

Como se muestra en la Figura 1.3, el servidor *Apache* es actualmente uno de los principales servidores *Web* más utilizados en todo el mundo. Es un *software* de código abierto y puede instalarse en casi todos los sistemas operativos, incluyendo *Linux*, *Unix*, *Windows*, *FreeBSD* y *Mac OS X*. Su nombre se debe a que se quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, por ello se tomó el nombre de la última tribu *Apache*.

Presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Jugó un papel fundamental en el desarrollo de la *World Wide Web* y alcanzó su máxima cuota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios *Web* en el mundo, sin embargo, ha sufrido un descenso en su cuota de mercado en los últimos años. En 2009 se convirtió en el primer servidor *Web* que alojó más de 100 millones de sitios *Web* [39].

Apache ofrece diversas ventajas ya que presenta una arquitectura de diseño modular, capaz de extender su funcionalidad y la calidad de sus servicios [40]. Ofrece tecnología libre y de código abierto. Fundamentalmente se puede ejecutar sobre una multitud de plataformas y sistemas operativos. Trabaja en conjunto con gran cantidad de lenguajes de programación interpretados como *PHP*, *Perl*, *Java* y *JSP*⁴. Brinda la posibilidad de configurar y personalizar cada uno de los mensajes de error que se pueden producir por la utilización del servidor. Cuenta con los archivos *Log*, donde registra gran cantidad de información global del sistema, errores producidos en un determinado tiempo, en la cual estos archivos son de gran importancia para los administradores de sistemas y pueden influenciar de alguna manera las políticas de seguridad debido a la gran cantidad de información que contiene [37].

Por las características y ventajas mencionadas, además de que es muy fácil conseguir ayuda y soporte a través de la página de *Apache Software Foundation*⁵ y en foros, se determinó utilizar el *Apache* como servidor *Web* del sistema.

⁴ *Java Server Pages*: Es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de *software* a crear páginas *web* dinámicas basadas en *HTML* y *XML*

⁵ <https://www.apache.org/>

Conclusiones parciales

De los temas abordados durante este capítulo se puede concluir que:

- ✓ Actualmente la UEB SOMECH Holguín no cuenta con ningún sistema informático que permita favorecer la gestión de la información de los contratos económicos, por ende es factible y de gran utilidad para la organización el desarrollo de una aplicación informática que apoye este proceso.
- ✓ Los sistemas informáticos para la gestión de la información de los contratos analizados en la investigación no abarcan el proceso con la profundidad necesaria, ni se adaptan a los requerimientos de la entidad.
- ✓ La metodología *ICONIX* cubre de manera ágil todo el proceso de desarrollo del sistema, fue seleccionada principalmente porque permite a los clientes estar al pendiente y tener más conocimientos acerca del proyecto, también porque en cada ciclo de iteración se revisa y mejora el producto.
- ✓ El desarrollo de una aplicación *Web* empleando tecnologías libres como: lenguaje de programación *Python* con *framework Django*, SGBD *PostgreSQL* y servidor *Web Apache* para el despliegue, reportan muchas libertades en relación al costo, adaptación, disponibilidad, distribución y mejora de un programa informático.

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN Y ELABORACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta de solución al problema planteado en la investigación, tomando como base las etapas de análisis de requerimientos, análisis y diseño preliminar y diseño e implementación, como las principales tareas que expone la metodología de desarrollo *ICONIX*. Se definen los modelos de casos de uso, de robustez y de secuencia, con la finalidad de ejecutar la fabricación del sistema propuesto. También se presenta la valoración del grado de aceptación por parte de los usuarios y el análisis de sostenibilidad del producto en las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.

2.1 Análisis de requisitos

La etapa análisis de requisitos es la más importante en el desarrollo del proyecto informático porque define lo que será capaz de hacer el sistema. Se deben identificar de manera clara los objetos del dominio y las relaciones de agregación y generalización que existen entre ellos, así como puntualizar con el usuario el comportamiento y funcionalidad que necesita el programa. A partir de los datos analizados se construye el modelo del dominio con los Requerimientos Funcionales y Requerimientos no Funcionales.

2.1.1 Requerimientos Funcionales

Mediante la definición de los requerimientos funcionales se precisa el comportamiento o función particular de un sistema cuando se cumplen ciertas condiciones, por lo general deben incluir funciones específicas, descripciones de los flujos de trabajo a ser desempeñados por el sistema y otros requerimientos de negocio, cumplimiento, seguridad u otra índole. Se debe asegurar que todos los involucrados, principalmente los clientes comprendan claramente el significado de cada uno. Una especificación deficiente de los requisitos del *software* puede conducir a proyectos fallidos, por ende esta disciplina adquiere cada día importancia y se dedica más tiempo al estudio previo de los requisitos del usuario, al nivel de comunicación y al modelado del negocio antes de desarrollar el *software* [41].

A continuación, se exponen los requerimientos funcionales del sistema, los cuales fueron definidos con el apoyo de la asesora jurídica y especialistas principales de la entidad:

RF 1. Iniciar sesión: El sistema debe permitir a los usuarios iniciar sesión ingresando usuario y contraseña.

RF 2. Cerrar sesión: El sistema debe permitir a los usuarios cerrar sesión, esta acción permite salir del sistema.

RF 3. Gestionar usuarios: El sistema debe permitir al administrador gestionar los usuarios (insertar, listar, modificar, eliminar, buscar, cambiar contraseña).

RF 4. Gestionar organismos: El sistema debe permitir al jurídico gestionar los organismos (insertar, listar, modificar, eliminar).

RF 5. Gestionar unidad: El sistema debe permitir al jurídico gestionar la unidad (insertar, listar, modificar, eliminar).

RF 6. Gestionar contratos: El sistema debe permitir al jurídico gestionar los contratos (insertar, listar, modificar, eliminar, mostrar, buscar, exportar).

RF 7. Gestionar entidades: El sistema debe permitir al administrador gestionar las entidades (insertar, listar, modificar, eliminar, listar por clientes, listar por proveedores).

RF 8. Gestionar compras: El sistema debe permitir al jurídico gestionar las compras (insertar, listar, modificar, eliminar, mostrar, buscar, exportar).

RF 9. Gestionar suplementos: El sistema debe permitir al jurídico gestionar los suplementos (insertar, listar, modificar, eliminar, mostrar, buscar, exportar).

RF 10. Generar reportes de contratos vencidos por fecha: El sistema debe generar reporte de los contratos vencidos por fecha para los especialistas y jurídico.

RF 11. Generar reportes de contratos vencidos por monto: El sistema debe generar reporte de los contratos vencidos por monto para los especialistas y jurídico.

RF 12. Generar reporte de contratos próximos a vencer: El sistema debe generar reporte de los contratos próximos a vencer para los especialistas y jurídico.

RF 13. Generar reporte de contratos con compras: El sistema debe generar reporte de los contratos con compras para los especialistas y jurídico.

RF 14. Graficar contratos por meses y año: El sistema debe mostrar gráfico de la cantidad de contratos por mes y año para los especialistas y jurídico.

RF 15. Graficar compras por meses y año: El sistema debe mostrar gráfico de la cantidad de compras por mes y año para los especialistas y jurídico.

2.1.2 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes que hacen al producto, fiable, usable, portable, robusto, rápido, seguro y atractivo. No forman parte de la razón de la aplicación pero son necesarios para que la misma logre funcionar de manera deseada y que tenga las características deseadas [41].

Usabilidad:

- ✓ El sistema debe ser accesible desde todas las áreas de la entidad que posean conectividad.
- ✓ El *software* puede ser usado por usuarios con niveles de conocimientos informáticos básicos.

Apariencia o Interfaz externa:

- ✓ El sistema debe tener interfaces sencillas, agradables e intuitivas a los usuarios, con el objetivo de lograr una mejor concentración y confianza.
- ✓ El sistema debe poseer colores con tonalidades suaves y relajantes, similares a los utilizados en otras aplicaciones usadas en el entorno laboral, el tamaño de fuente debe ser el adecuado para evitar un excesivo esfuerzo visual por parte de los usuarios.
- ✓ El sistema debe contar con interfaces que se adapten a la resolución de pantalla del usuario.

Portabilidad:

- ✓ El sistema puede ser utilizado en múltiples plataformas.

Seguridad:

- ✓ El sistema debe garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a la información que le es permitida de acuerdo a los roles establecidos.

Facilidad de Mantenimiento:

- ✓ El sistema deberá de asimilar nuevas características para posibilitar un perfeccionamiento continuo de manera sistemática.

Ayuda:

- ✓ El sistema debe contar con un manual de usuario que posibilite la orientación al usuario respecto a las opciones con que cuenta el sistema, utilizando textos explicativos que indiquen la acción de estas.

Software:

- ✓ La computadora servidor debe tener instalado un servidor *Web Apache* versión 2.4 o superior con *mod_wsgi*⁶, un gestor de bases de datos *PostgreSQL* versión 8.3 o superior, *Python* 3.5 o superior, paquete *reportlab* 3.4.0 o superior y *Django* 1.9.6 o superior.
- ✓ La computadora cliente debe tener en su sistema operativo instalado algún navegador *Web*, como *Mozilla Firefox*, *Internet Explorer*, *Chrome* u *Opera* en versiones que cumplan con los estándares *Web* actuales.

Hardware:

- ✓ La computadora servidor debe tener un microprocesador a 2.6 GHz o superior, 1 GB de memoria *RAM* o superior, espacio en disco duro disponible de 1.0 GB o superior y adaptador de red. La computadora cliente debe tener un microprocesador a 1.4 GHz o superior, memoria *RAM* de 512 MB o superior y adaptador de red.

2.1.3 Definición de los objetos del dominio

Los objetos del dominio son un conjunto de palabras o frases que pueden ser sustantivos, nombres o expresiones nominales que se utilizan en un proyecto, generalmente pertenecen a una misma disciplina, dominio o campo de estudio que constituyen el glosario de términos del proyecto [42]. El proceso de definición del glosario de términos del proyecto, se efectúa antes de la realización del modelo del dominio, con el propósito de formar dichos términos en objetos potenciales en el modelo del dominio (ver Tabla 2.1).

⁶ Es un módulo que permite al Servidor *Web Apache* que pueda albergar cualquier aplicación *Web Python* que admita la especificación *Python WSGI (Web Server Gateway Interface)*. Esta especificación es una interfaz simple y universal entre servidores y aplicaciones *Web*.

Tabla 2.1: Objetos del dominio.

Expresión	Definición
Unidad	Entidad o estructura organizativa. Agrupa un conjunto de recursos que componen una organización empresarial.
Organismo	Organización mayor que rige una determinada labor, área o sector. Se encarga de elaborar las políticas y controlar su aplicación en las entidades subordinadas.
Entidad	Asociación de personas que se dedica a una actividad laboral. Es toda colectividad que puede considerarse como una unidad. Se utiliza para nombrar una corporación o compañía.
Contrato	Documento legal de carácter mercantil suscrito entre dos o más empresas, que expresa un acuerdo de voluntades.
Suplemento	Se emite para cambiar una o varias cláusulas del contrato. Elemento que sirve para mejorar o reforzar una cosa en algún aspecto.
Compra	Es la acción de adquirir un producto ofrecido por un proveedor, a través de un contrato de compra-venta, a cambio de un precio en dinero, cierto y no simulado.
Jurídico	Profesional que tiene como papel principal asesorar y garantizar. Estudia y resuelve los problemas legales relacionados con la empresa, sus contratos, convenios y normas legales.
Especialista	Persona que tiene conocimientos profundos en campo determinado de una profesión o actividad.

2.1.4 Modelo del Dominio

El modelo del dominio define el alcance del proyecto y permite formar la base sobre la cual construir los casos de uso. En este proceso se ejecutan las tareas de transformaciones de los objetos y conceptos relacionados con el problema en clases. A partir de los datos que se asocian con los requerimientos se elabora la parte estática que describe la estructura y constituye el modelo del dominio. También proporciona un vocabulario común para que exista una comunicación clara entre los miembros del

equipo de desarrollo y los clientes. Para la construcción de este diagrama se establecen los siguientes procedimientos: Tomar documentos disponibles y hacer una lectura rápida, subrayando los sustantivos y notando frases posesivas y verbos (uso posterior). Los sustantivos y frases nominales se convertirán en objetos y atributos. Los verbos y frases verbales se convertirán en operaciones y relaciones. Las frases posesivas indican los sustantivos que son atributos y no objetos. Formar una lista con los sustantivos y frases nominales identificados, evitando los plurales y las repeticiones y ordenándola alfabéticamente. Revisar la lista eliminando los elementos innecesarios o incorrectos. Volver a revisar textos, leyendo entre líneas. Construir relaciones de generalización. Establecer asociaciones entre clases. Establecer relaciones de agregación [22]. En la Figura 2.1 se presenta el Modelo de Dominio.

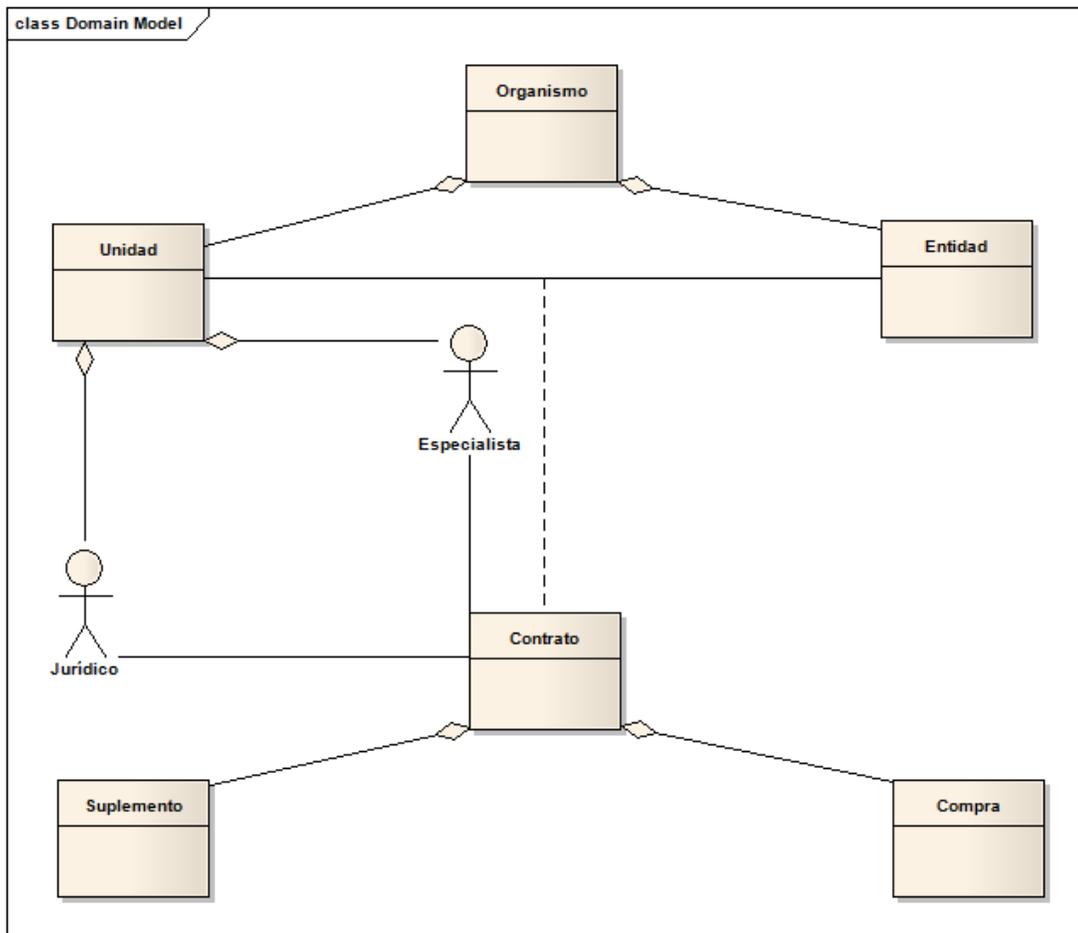


Figura 2.1: Diagrama del Modelo del Dominio

2.1.5 Modelo de Casos de Uso

En la metodología *ICONIX* la identificación de los casos de uso es un proceso que juega un papel esencial para el desarrollo de un sistema informático, principalmente porque se usan para descubrir, capturar y presentar los requerimientos de usuario en una forma accesible a todos los involucrados. El modelo de los casos de uso comprende los actores, el sistema y los propios casos de uso. El conjunto de funcionalidades de un sistema se determina examinando las necesidades funcionales de cada actor [19]. Los actores representan entidades externas al sistema, personas o sistemas, y son análogos a un rol del usuario. Como se muestra en la Figura 2.2 los casos de uso se agrupan en paquetes o subsistemas con el objetivo de facilitar la comprensión de los mismos y de sus relaciones.

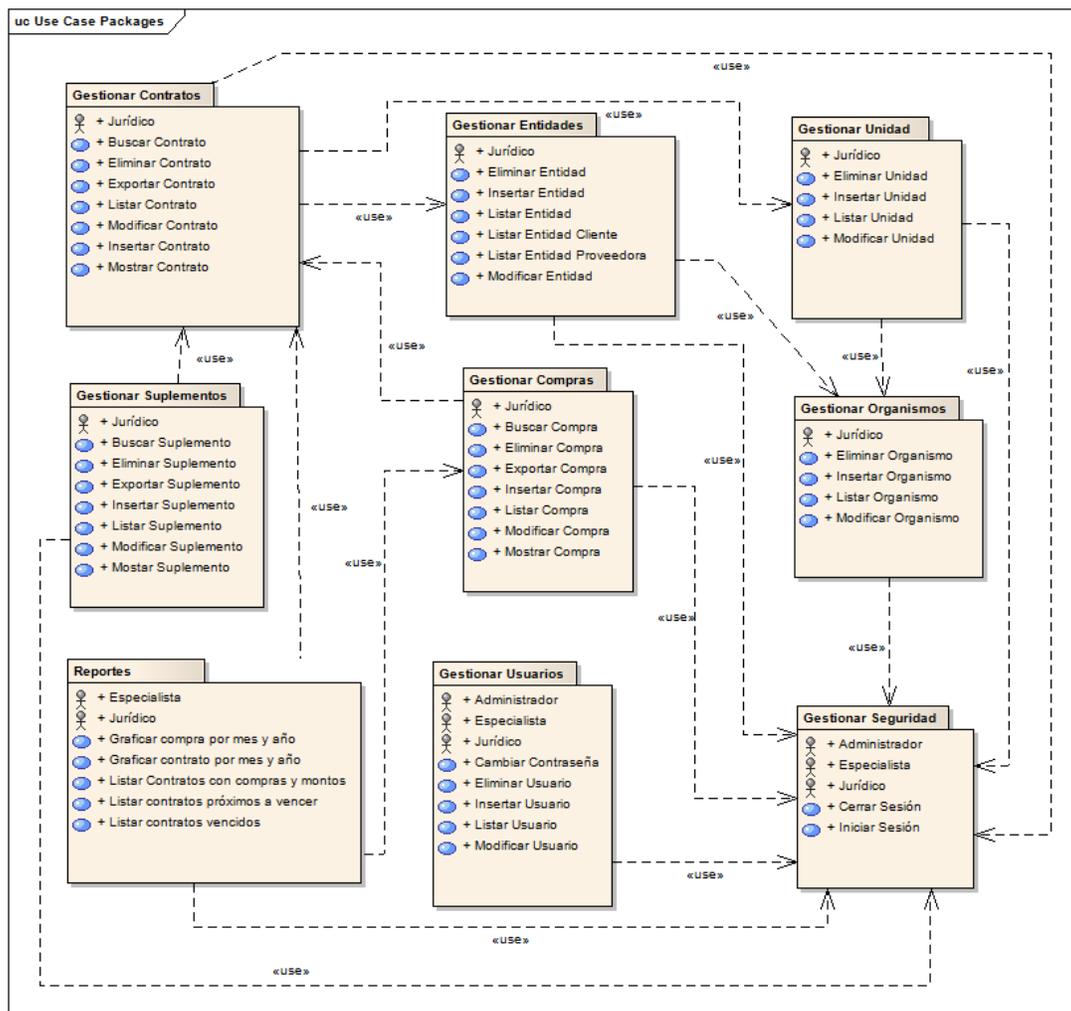


Figura 2.2: Diagrama de Paquetes de Casos de Uso.

Los usuarios finales que intercambian información con el sistema son representados por los actores del sistema. Cada uno de los actores representa un rol, el Especialista es una generalización de Jurídico, que también es una generalización de Administrador (Figura 2.3).

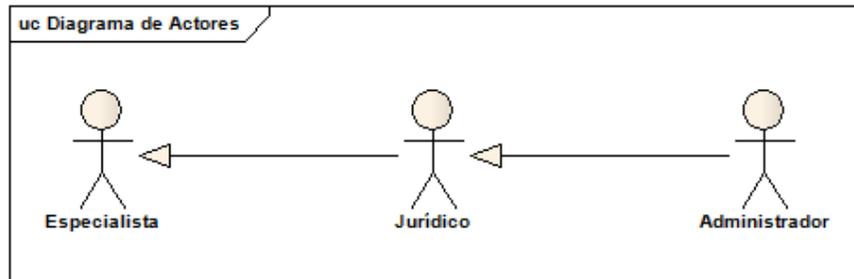


Figura 2.3: Actores del sistema.

A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso que se realizaron a los principales paquetes o subsistemas, lo cuales representan gráficamente el proceso de interacción de los actores con los casos de uso. (Figuras 2.4 y 2.5). El resto de los diagramas se pueden observar en el Anexo 3.

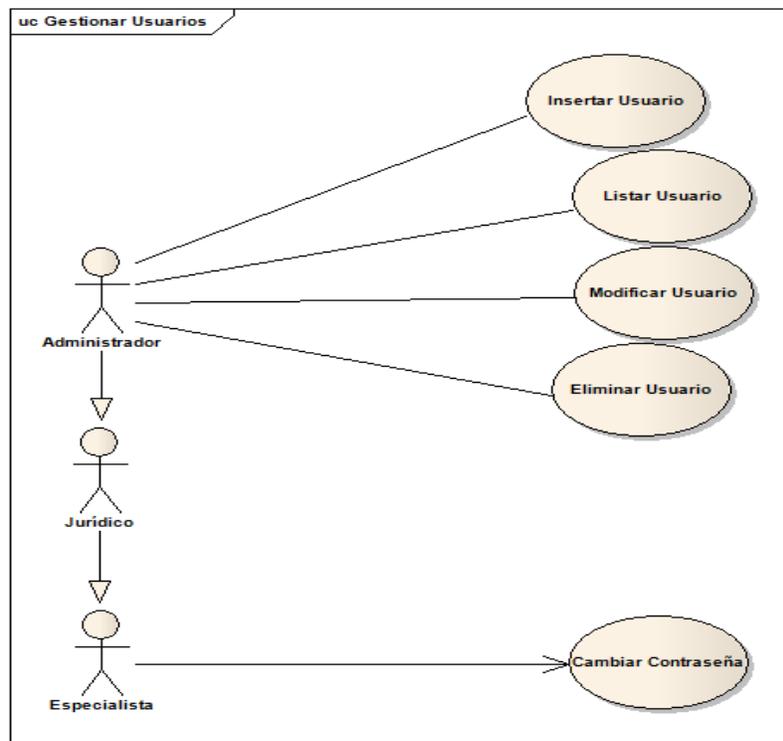


Figura 2.4: Diagrama de Casos de Uso Paquete Gestionar Usuarios.

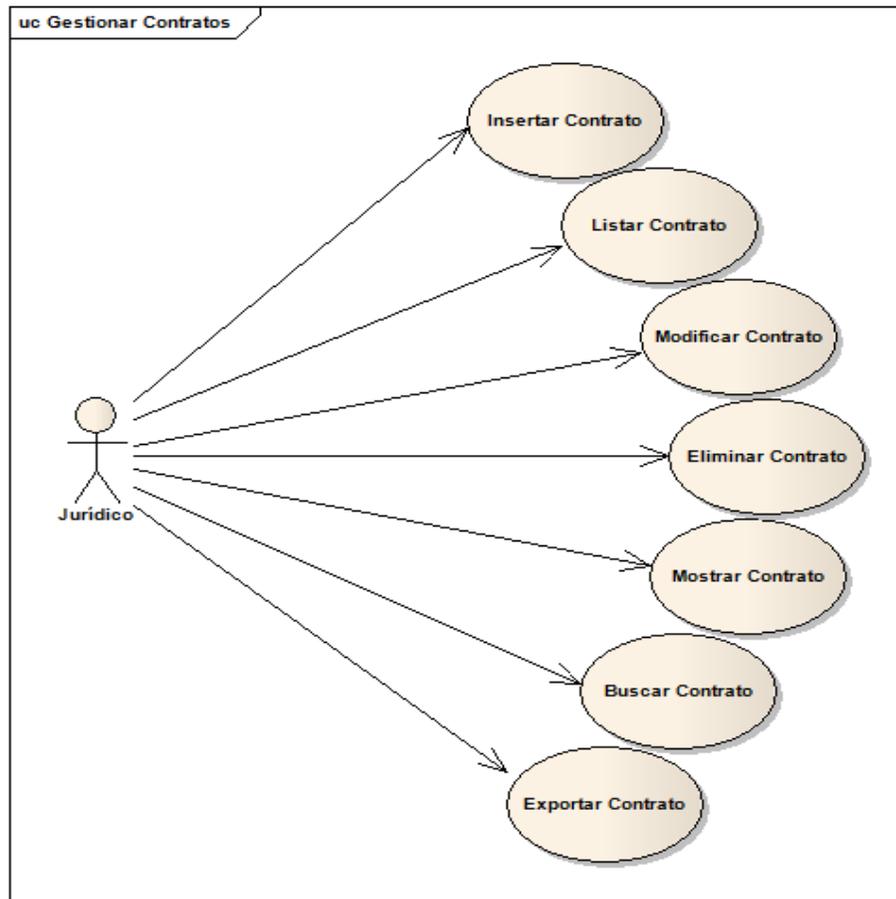


Figura 2.5: Diagrama de Casos de Uso Paquete Gestionar Contratos.

2.2 Análisis y diseño preliminar

Esta etapa se enfoca en la descripción y análisis de los casos de usos, como un flujo principal de acciones, pudiendo contener los cursos básicos y alternos.

2.2.1 Descripción de Casos de Uso

La labor de construir casos de uso, se basa principalmente en la identificación del texto que los describe y su posterior refinamiento para especificar el comportamiento de un sistema. Por ende, en este subepígrafe se realiza la descripción textual de los principales casos de uso y su relación con los actores del sistema.

La metodología *ICONIX* recomienda para la descripción textual una serie de instrucciones. Se debe aplicar la regla de los dos párrafos, un curso básico que

muestra el camino óptimo del proceso y un curso alternativo para describir las verificaciones que realiza el sistema o los posibles errores que pueden ocurrir. Se deben escribir los casos de uso en voz activa con oraciones bien estructuradas utilizando sustantivos y verbos. Hacer uso del flujo evento-respuesta el cual refleja una acción del actor y la correspondiente respuesta del sistema [43]. La Tabla 2.2 muestra la descripción textual del caso de uso Insertar Contrato, las demás descripciones se pueden encontrar incluidas en los Anexos 4 y 5.

Tabla 2.2: Descripción Textual del Caso de Uso Insertar Contrato del paquete Gestionar Contrato.

Caso de uso del sistema: Insertar Contrato	
Curso Básico	El Jurídico hace clic en el botón Insertar Contrato de la Interfaz Contratos. El sistema muestra el Formulario Contrato. El Jurídico introduce los datos (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el contrato y muestra la Interfaz Contratos.
Curso Alterno	El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Contrato.

2.2.2 Análisis de Robustez

El análisis de robustez facilita el proceso de refinamiento de las descripciones textuales de los casos de uso y el descubrimiento de los nuevos en el modelo del dominio. Estos objetos forman parte de los diagramas de robustez y se clasifican de la siguiente manera:

- ✓ **Objetos interfaz:** usados por los actores para comunicarse con el sistema, generalmente son: menús, pantallas, diálogos y ventanas.

- ✓ Objetos entidad: usualmente son objetos del modelo del dominio, pueden ser tablas de una base de datos o ficheros que contienen toda la información que necesita permanecer almacenada después de la ejecución de un caso de uso.
- ✓ Objetos de control (controladoras): agrupan la lógica de la aplicación, son intermediarios entre la interfaz y los objetos entidad [19].

A la hora de realizar diagramas de robustez se deben tener en cuenta algunas reglas básicas. Los actores solo pueden comunicarse con objetos interfaz, las interfaces solo con controladoras y actores y los objetos entidad solo con las controladoras. Por último, las controladoras se comunican con todo menos pero nunca con actores. Un diagrama de robustez representa y asegura que se cubra el camino básico y los posibles caminos alternos que corresponden a cada caso de uso. Son la primera vista preliminar del nuevo sistema [22].

A continuación, se muestra el diagrama de robustez del caso de uso Insertar Contrato, del paquete Gestionar Contratos (ver Figura 2.6). En el Anexo 4 se pueden encontrar los diagramas restantes del sistema.

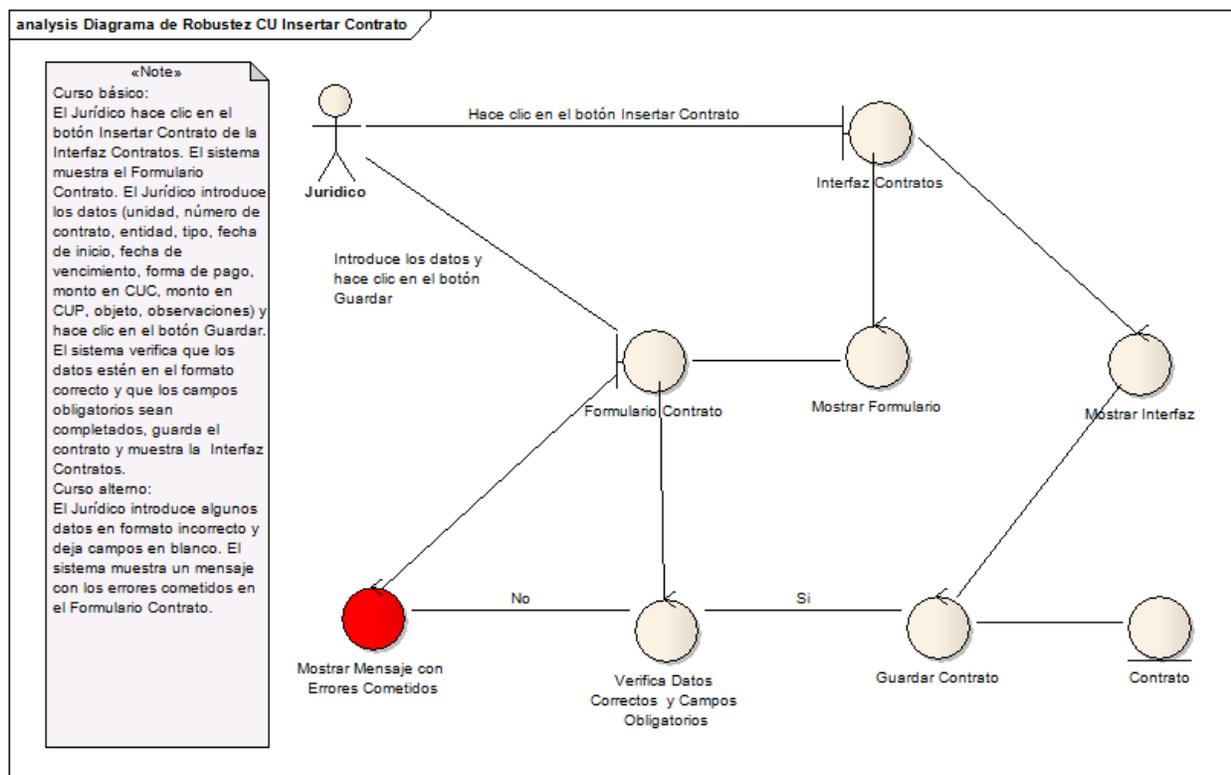


Figura 2.6: Diagrama de Robustez del Caso de Uso Insertar Contrato del Paquete Gestionar Contratos.

2.3 Diseño

Durante el diseño preliminar se hizo una primera aproximación de qué clases iban a interactuar unas con otras. Una vez que se ha terminado el análisis de robustez y se tiene este diseño es tiempo de hacer un diseño detallado. En el diseño detallado lo que se debe hacer es darle el comportamiento a estas clases, definir los métodos o funciones que el *software* tendrá. Para conducir esta etapa se puede utilizar los diagramas de secuencia. Hay que tener en cuenta que existe una relación directa entre cada caso de uso, su diagrama de robustez y los diagramas de secuencia.

2.3.1 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia son el núcleo del modelo dinámico, muestran el flujo de actividades del sistema a partir de un diseño más detallado de este. Exponen la interacción de cada uno de los objetos que conforman el sistema mediante la ejecución de métodos específicos necesarios para su funcionamiento [44].

Para el modelado de la interacción de los diagramas de secuencia se debe tener en cuenta algunos elementos de importancia. Se debe dibujar un diagrama de secuencia para cada caso de uso, reflejando su curso básico y alterno en un mismo diagrama. Se agregan los objetos del diagrama de robustez y se asignan métodos y mensajes: los objetos de control pasan a ser métodos de entidades o de objetos fronterizos [22].

La Figura 2.7 ilustra el diagrama de secuencia del caso de uso Insertar Contrato, del paquete Gestionar Contrato, tomando los actores, objetos de tipo interfaz y entidad, identificados en el diagrama de robustez analizado en el subepígrafe 2.2.2 (los diagramas de secuencia que restan se encuentran disponibles en el Anexo 5).

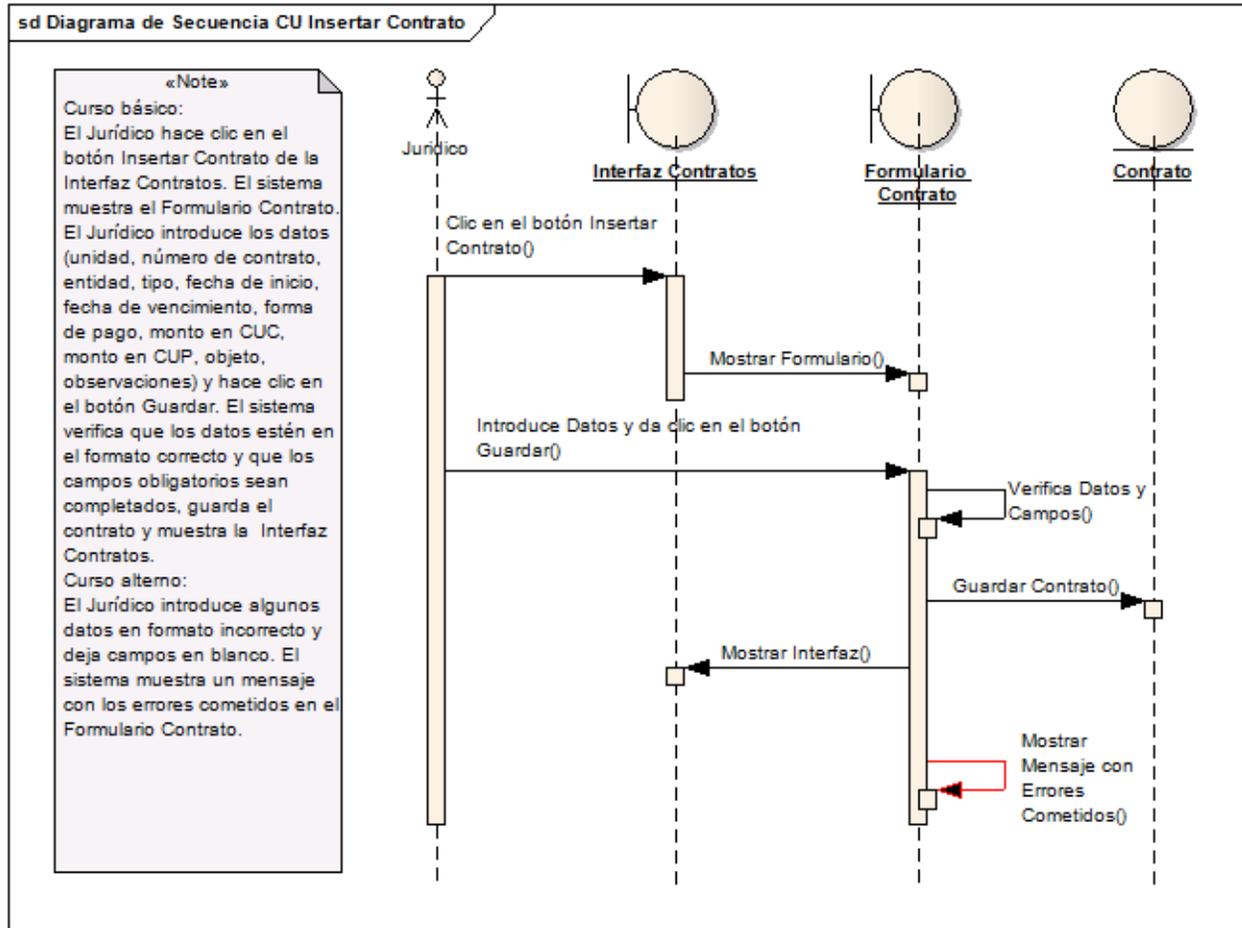


Figura 2.7: Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Insertar Contrato del Paquete Gestionar Contrato.

2.3.2 Modelo de Despliegue

El modelo de despliegue se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño. Cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo *hardware* similar. Los nodos poseen relaciones que representan medios de comunicación entre ellos, tales como Internet, Intranet, bus, y similares [44].

En la Figura 2.8, el nodo cliente representa a los ordenadores que los usuarios utilizan para gestionar la información que se localiza en el nodo servidor, envían la solicitud través de un navegador *Web* que se encarga de comunicar la petición al servidor *Web*. El servidor *Web* efectúa a su vez las peticiones que correspondan al servidor de Base de Datos *PostgreSQL*, que se puede encontrar en el mismo u otro servidor. Para la

transmisión de datos entre el cliente y el servidor se utiliza el protocolo de transferencia de hipertexto (*HTTP*, por sus siglas en inglés).

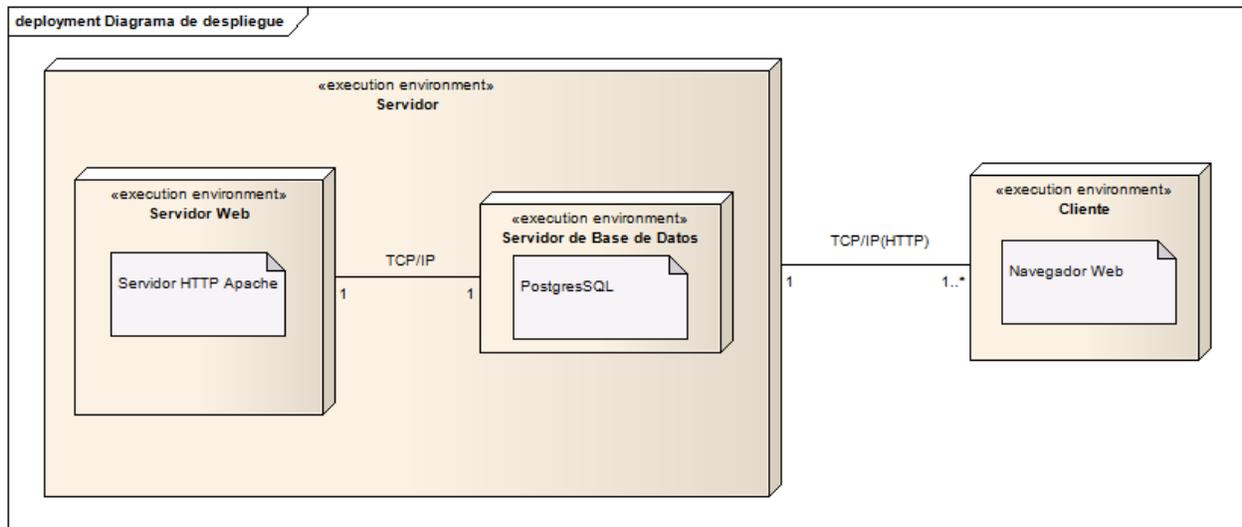


Figura 2.8: Diagrama de despliegue.

2.4 Valoración de sostenibilidad

Cuando se desarrolla un producto informático (PI) es necesario valorar el impacto positivo que puede ocasionar en la producción y los servicios, los recursos que se ahorrarán con su implementación, como herramienta de apoyo en la toma de decisiones administrativas y la mejora en las condiciones de trabajo. El procedimiento utilizado para la valoración de sostenibilidad del producto tiene en cuenta las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica, permitiendo valorar cada una de estas aristas para lograr desarrollar un proyecto sostenible de manera integral [45].

2.4.1 Dimensión Administrativa

En la dimensión administrativa se valora si la solución planteada ahorra recursos, se tienen presente los gastos implicados para desarrollarla e implantarla, la calidad de la producción y los servicios, así como otros aspectos que garanticen la sostenibilidad administrativa de la solución.

La elaboración del producto informático disminuye el gasto en materiales de oficina debido a la automatización del proceso. Utiliza el mínimo de presupuesto para su implantación porque la empresa cuenta con los recursos tecnológicos necesarios. Con el establecimiento del sistema se gestionará la información de los contratos con mayor rapidez y calidad, lo que debe contribuir al apoyo de la toma de decisiones por parte de los directivos y especialistas de la entidad. Con la informatización de los procedimientos tradicionales empleados en el proceso se pretende que se reduzcan los retrasos y errores humanos. La disponibilidad de información se incrementará significativamente porque se podrá acceder al sistema desde varios puntos de la organización. Para el desarrollo del sistema se utilizaron tecnologías y herramientas de *software* libre, entre ellos el lenguaje de programación *Python* con el *framework Django*, como gestor de bases de datos *PostgreSQL* y el servidor *Web Apache*, principalmente para evitar gastos en licencias. Por todo lo expuesto anteriormente se llega a la conclusión que el producto informático es sostenible desde la dimensión administrativa.

2.4.2 Dimensión Socio-Humanista

El impacto socio-humanista de un PI se puede definir como los cambios ocasionados por la aplicación informática en el entorno social de los usuarios que interactúan directamente con ella. El bienestar de los trabajadores es un factor de suma importancia en las entidades para lograr eficiencia y calidad en sus servicios.

Con la informatización del proceso de gestión de contratos la empresa puede ofrecer mayor comodidad, eficiencia y rapidez en la labor, principalmente porque reduce de manera significativa el tiempo que tradicionalmente se emplea en estas tareas. Todo esto tendrá un impacto positivo en las condiciones de trabajo de los usuarios del sistema. En la elaboración del *software* se tuvieron en cuenta tecnologías y herramientas que facilitarían la extensión y futura evolución del mismo. La aplicación gestiona la información de los contratos económicos, proceso que está presente en todas unidades de la Empresa SOMECE, por tanto, en un futuro se pretende extender el uso de esta aplicación a estas entidades. Para minimizar la resistencia al cambio que puede ocasionar el *software* al personal involucrado, se creó un manual de usuario. En

la implementación se tuvo en consideración ante la ocurrencia de un evento adverso se muestren mensajes de error sugerentes al usuario. La implantación de este sistema no disminuye ni genera empleos ya que necesita de la presencia de estos trabajadores para cumplir con el objetivo que originó la aplicación. El desarrollo de este producto contribuye a la formación profesional del desarrollador, elevando sus niveles de ética, responsabilidad y seguridad. A partir de lo analizado, se concluye que el producto informático es sostenible desde la dimensión socio-humanista.

2.4.3 Dimensión Ambiental

El impacto ambiental es el cambio que pueda ejercer la elaboración de una herramienta informática en el medio ambiente. En esta dimensión se valora el efecto positivo o negativo que pueda ocasionar en el entorno la solución propuesta.

En SOMEC Holguín las condiciones de las estaciones de trabajo no son las óptimas, debido a la ausencia de asientos cómodos y regulables respecto a la posición que se encuentra el monitor y la ubicación correcta de éste, lo cual puede repercutir en daños principalmente en la cervical y columna. Aunque la mayoría de los monitores son LCD todavía existen en algunos puestos de trabajo monitores de tubos de rayos catódicos sin protectores de pantallas, que pueden ocasionar estrés y cansancio en la vista de los usuarios. Considerando estos argumentos, sumado a la cantidad de horas que los usuarios se exponen al uso de los ordenadores durante la jornada laboral; se decidió hacer uso de colores con tonalidades claras en la interfaz del sistema que se encuentran en la gama del negro, gris, blanco, rojo y azul buscando un efecto sugerente, agradable y atractivo. También se tuvo en cuenta en el diseño el tamaño de letra, el espaciado entre caracteres, la tipografía para la cómoda visualización de los contenidos, alineación y tamaño de las imágenes. Con el fin de mitigar los efectos dañinos que provoca a la salud el uso de las computadoras por periodos relativamente largos, se recomienda al implantar el sistema que en las áreas donde se utilice haya una adecuada iluminación, asientos cómodos y con medidas apropiadas para evitar daños a la salud de los usuarios. Luego de haber analizado lo expuesto anteriormente se arribó a la conclusión que el sistema es sostenible desde la dimensión ambiental.

2.4.4 Dimensión Tecnológica

En la dimensión tecnológica se evalúa si la tecnología usada es adecuada y asimilable por los usuarios.

Los usuarios de SOMECH Holguín cuentan con la preparación informática requerida para el empleo del sistema, principalmente porque utilizan los ordenadores diariamente en sus tareas laborales. El sistema cuenta con un manual de usuario que facilita el uso y permite que los usuarios aprovechen al máximo las características y facilidades que la aplicación brinda.

La organización tiene la infraestructura tecnológica mínima necesaria para la implantación del producto. Las computadoras de los usuarios están conectadas a la red y cumplen con los requerimientos mínimos necesarios para sacar provecho al sistema. Se recomienda realizar salvallas a la aplicación y la base de datos con frecuencia por problemas de energía y hardware que pueden presentar los servidores.

Con el fin de facilitar el mantenimiento futuro y reusabilidad del sistema se definió un estándar de código, el cual permitió establecer algunas convenciones para la organización, nombrado de las clases y funciones del proyecto. El sistema es multiplataforma y fue diseñado pensando en la flexibilidad para que pueda adaptarse a nuevos cambios en el futuro.

Por todo lo expuesto se arribó a la conclusión de que el sistema es sostenible desde la dimensión tecnológica.

2.5 Implementación

Una vez que se realizó el diseño detallado a través de los diagramas de secuencia de cada caso de uso, se procede a la traducción del diseño al código de fuente necesario para el funcionamiento de la aplicación informática. En esta etapa se deben considerar algunos factores de valor antes de empezar a codificar. Hay que asegurar que exista un diagrama de secuencia para cada caso de uso, dirigir el código directamente desde el diseño y mantenerlos en sincronía. En caso de que exista algún problema en la codificación se debe parar y volver al diseño. No se debe sobrecomentar el código porque dificulta su lectura y mantenimiento [43].

2.5.1 Estándar de Código

Desde que se empieza a escribir código se adquieren ciertas pautas que definen la manera de expresar las ideas en el lenguaje que maneja. Adoptar un estilo cuando se programa tiene mucha importancia por varios motivos. Si se trabaja en un equipo se hace más notorio ya que hace que el código sea más entendible por todos. Siempre es bueno añadir comentarios, mantener un orden de los métodos, clases y funciones [46].

PEP es la guía de estilo para el código *Python*, está dedicada a la recopilación de los estándares seguidos por los desarrolladores a la hora de escribir código *Python* para la librería estándar. Una de las ideas claves que defiende la guía es que el código generalmente es leído muchas más veces de lo que es escrito. Las pautas que brinda este estándar de código tiene objetivo mejorar la legibilidad del código y hacerlo consistente a través de su amplio espectro en la comunidad *Python* [47].

En la etapa de codificación del Sistema para la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB Planta SOMEK Holguín (SGICE) se optó por utilizar *PEP* como guía de estilo. Esto permitió hacer uso de algunas convenciones para la organización del código, documentación y nombrado de clases y funciones del proyecto.

2.6 Pruebas

El ciclo de vida del proceso de pruebas involucra pruebas continuas del sistema que se realizan en paralelo con el proceso de desarrollo. Mientras el equipo de desarrollo especifica los requerimientos el de pruebas planifica las pruebas con base en los requerimientos. La verificación y validación (V&V) es el nombre que se da a los procesos de comprobación y análisis que aseguran que el *software* que se desarrolla está acorde a su especificación y cumple las necesidades de los clientes [48]. La verificación se encarga de comprobar que el *software* cumple los requisitos funcionales y no funcionales de su especificación y plantea la pregunta: ¿Se está construyendo el producto correctamente? Y la validación comprueba que el *software* cumpla con las expectativas del cliente y plantea la pregunta: ¿Se está construyendo el producto correcto? La única persona que puede validar el *software*, ya sea durante su desarrollo como una vez finalizado, es el cliente, ya que será quien pueda detectar si hubo o no

errores en la interpretación de sus necesidades. Dentro del proceso de verificación y validación se utilizan dos técnicas de comprobación y análisis de sistemas: las inspecciones al *software* y las pruebas al *software* [49].

La prueba es una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente. Existen varias normas que pueden servir acertadamente como objetivos de las pruebas de *software*. La prueba es el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces, es decir que tiene éxito si descubre un error no detectado. Entonces si la prueba se lleva a cabo de manera correcta, descubrirá errores en el *software*. Como ventaja demuestra hasta qué punto las funciones del *software* parecen funcionar de acuerdo con las especificaciones y parecen alcanzarse los requisitos de rendimiento. No obstante no puede asegurar la ausencia de defectos solo demostrar que el *software* tiene defectos [50].

La metodología *ICONIX* expone que la fase de prueba debería comenzarse desde la etapa de análisis, identificando los casos de prueba mediante el uso de los diagramas de robustez, los que luego se codifican en la etapa de implementación [43].

La clave en las pruebas es lograr la comprensión de los diferentes tipos de pruebas y en qué etapa del ciclo de vida pueden ser aplicadas, a continuación se muestran los diferentes tipos y escenarios de trabajo:

- ✓ Pruebas unitarias: Consisten en probar piezas de *software* pequeñas; a nivel de secciones, procedimientos, funciones y módulos. Dichas pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código, mucho más reducidas que el conjunto, y que tienen funciones concretas con cierto grado de independencia. A cada clase del sistema se le aplicó este tipo de pruebas con el objetivo de descubrir errores en las funciones de cada módulo, se tuvieron en cuenta las clases de control de los diagramas de robustez principalmente porque de estas se derivan las operaciones que le ofrecen al sistema su comportamiento. A partir de los cursos básicos y alternos se consideraron varios escenarios de pruebas para dar cumplimiento a cada requerimiento del sistema.

La prueba del camino básico está en la misma categoría de este tipo de pruebas, la cual utiliza el método de caja blanca y fue utilizada para obtener una medida de la complejidad lógica del diseño de la aplicación a través de un grafo. Con ella se garantizó fundamentalmente que se ejecutaran todos los bucles en sus límites, se ejercitaran todas las decisiones lógicas en sus variantes verdaderas y falsas y se ejecutaran por lo menos una vez cada sentencia de programa [50].

- ✓ Pruebas del sistema: Permite validar que el producto final cumpla con los requerimientos del *software* establecidos por el cliente a nivel funcional, de comportamiento y de rendimiento [49]. Este tipo de prueba está constituido por una serie de pruebas diferentes que tienen como propósito verificar que se han integrado todos los elementos del sistema y que realizan las funciones adecuadas. Las pruebas de seguridad fueron aplicadas en el sistema, debido a que la información que la aplicación procesa puede ser objetivo de algunas personas para realizar entradas no autorizadas y obtener algún beneficio. Por tanto, se verificó la eficacia de todos los mecanismos de protección incorporados al *software*.
- ✓ Pruebas de compatibilidad: Se ejecutan para verificar el funcionamiento del sistema en diferentes entornos. Asegura una interfaz funcionalmente consistente entre plataformas de *software* y *hardware*. El sistema se probó en las plataformas *Windows* (versiones 7 y 8.1) y *Linux (Debian 8)*, también se pudo comprobar el acceso al mismo desde los navegadores *Mozilla Firefox* versión 48.0, *Internet Explorer* versión 11.0 y *Chrome* versión 33.0.

Dado que el modelo de prueba es la garantía de la calidad del *software*, se desarrollaron comprobaciones para verificar el cumplimiento de las funcionalidades esperadas. Se realizaron varias iteraciones al sistema para comprobar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y la ejecución de los casos de uso mediante pruebas al sistema. Posterior a esta etapa se consideró que el producto estaba listo para exponerlo al cliente mediante pruebas de aceptación.

2.6.1 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son ejecutadas antes del despliegue del sistema. Su objetivo es verificar que el *software* está listo y que puede ser usado por usuarios finales para ejecutar aquellas funciones y tareas para las cuales el *software* fue construido. En este tipo de pruebas los usuarios juegan un papel muy importante porque son un tipo de pruebas de validación y demuestran la conformidad de los clientes con el producto. Para esto se aplicaron las pruebas alfa y beta.

En la etapa que se analiza se tuvo en cuenta este tipo de pruebas principalmente porque el *software* va a ser usado por distintos clientes. Ellos como los usuarios finales del sistema informático se consideran como los más capacitados para descubrir errores. Por ende, es de utilidad realizar pruebas de aceptación formales para cada uno de ellos. La prueba alfa se realiza, por un usuario del sistema, en el lugar de desarrollo con un entorno controlado, el desarrollador debe estar presente como observador del usuario registrando los errores y problemas que pueden ocurrir en el transcurso de la actividad. La prueba beta se lleva a cabo por los usuarios finales del producto informático en los puestos de trabajo de los clientes. Este tipo de prueba es una aplicación “en vivo” del *software* en un entorno donde el cliente es quien registra todos los problemas que encuentra durante este proceso. Posterior informa a intervalos regulares al desarrollador, este ya con los resultados de los problemas informados durante la prueba beta lleva a cabo las modificaciones pertinentes y por consiguiente prepara una versión del sistema integral [50].

A las pruebas alfa y beta que se ejecutaron se les integró la técnica de caja negra, con el objetivo de comprobar las salidas o resultados que arroja el sistema. Este tipo de prueba se ejecuta sobre la interfaz del *software* y pretende hacer ver de forma práctica que las entradas de las funciones del *software* se reciben de forma adecuada y las salidas producen el efecto esperado. Se encargan de verificar las especificaciones funcionales y no consideran la estructura interna del programa. Son ejecutadas sin el conocimiento interno del producto. No validan funciones ocultas (por ejemplo, funciones implementadas pero no descritas en las especificaciones funcionales del diseño) por tanto los errores asociados a ellas no serán encontrados [51].

Desde el inicio del proyecto y basados en los fundamentos que propone la metodología *ICONIX*, el *software* se pudo validar durante todo el ciclo de desarrollo con la participación activa de los usuarios finales del sistema; propiciando que se cubrieran los requerimientos planteados por ellos. A través de las pruebas realizadas y ejecutadas por los usuarios finales, se logró verificar la eficacia de las funcionalidades del sistema, la facilidad de uso y el diseño de las interfaces; siempre tomando en consideración los aportes que los usuarios ofrecieron en cada iteración. El proceso fue ejecutado hasta que los clientes y el equipo de desarrollo determinaron que el producto informático cubría la necesidad que lo había originado. Lo anterior se pudo constatar, por medio de entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema informático SGICE cuando el proceso de desarrollo culminó. Los entrevistados específicamente fueron los especialistas de las áreas y el jurídico de la entidad, que de manera general expresaron opiniones positivas, fundamentalmente porque el sistema favorece el proceso de gestión de la información de los contratos económicos.

Conclusiones parciales

Este capítulo tuvo como objetivo describir el proceso de desarrollo del sistema informático para la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMEK Holguín, de los temas abordados se puede concluir que:

- ✓ A través de la metodología *ICONIX* se pudo determinar las principales entidades implicadas en el dominio del problema así como las relaciones existentes entre ellas. También se identificó los requerimientos del sistema y mediante los casos de uso y diseño detallado se logró especificar el comportamiento del sistema.
- ✓ Las pruebas de aceptación aplicadas permitieron validar el sistema informático desde el punto de vista de los usuarios finales.
- ✓ El producto informático propuesto como solución se considera sostenible según el estudio ejecutado en las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.

CONCLUSIONES GENERALES

Al finalizar la investigación se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. La gestión de la información de los contratos económicos complementa a varias actividades claves y estratégicas de la entidad, por lo que se considera muy importante contar con un sistema informático que facilite este proceso.
2. La utilización de una metodología como *ICONIX* resultó eficiente logrando abarcar de manera ágil todo el proceso de desarrollo del sistema, permitiendo en cada iteración la refinación del sistema informático.
3. El empleo de tecnologías y herramientas de *software* libre para el desarrollo del sistema informático reportó ventajas durante todo el proceso gracias a las libertades que ofrecen; permitió evitar la dependencia tecnológica y el pago de licencias, fomentando la conciencia sobre el aprendizaje y la colaboración.
4. El sistema informático propuesto se considera sostenible según el estudio realizado en las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.
5. Las pruebas de aceptación aplicadas permitieron demostrar la conformidad de los usuarios finales con el sistema informático desarrollado y verificar que el mismo cumple las necesidades que lo originaron.
6. El sistema informático desarrollado favorece la gestión de la información de los contratos económicos en la UEB SOMECH Holguín, disminuyendo el tiempo de espera ocasionado por la dependencia de la información, facilitando la entrega periódica y la obtención de datos estadísticos de la misma y permitiendo la informatización del proceso; por lo que se cumple con el objetivo trazado en la investigación.

RECOMENDACIONES

- ✓ Implantar el sistema informático propuesto en las demás UEB de la Empresa SOMECE en el país.
- ✓ Vincular el sistema informático propuesto al módulo de Facturación del Sistema Contable Financiero de la Entidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Revolución industrial,” *Ecured*. [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Revolución_industrial. [Accessed: 09-Dec-2018].
- [2] T. D. García Zapata and C. S. Sancho Davila, “Modelo de mejora de la competitividad basada en indicadores críticos de gestión en las pequeñas empresas de servicios de mantenimiento de equipos pesados,” *Industrial Data*, Mar-2014. [Online]. Available: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/2947>. [Accessed: 05-Jan-2018].
- [3] “Portal Web SOMECE.” [Online]. Available: <https://www.somec.co.cu/servicios.html>. [Accessed: 08-Dec-2017].
- [4] A. Blanco, “Curso de obligaciones y contratos en el derecho civil español,” 1948. [Online]. Available: <https://books.google.com.cu/books?id=WkpBPwAACAAJ>. [Accessed: 16-Dec-2017].
- [5] E. Proenza Ruiz, “Perfeccionamiento del proceso de Abastecimiento técnico material y comercial en la planta de Soluciones Mecánicas (SOMECE) Holguín. Diplomado en Dirección y Gestión Empresarial,” Universidad de Holguín, 2016.
- [6] I. Montalvo Palacios, N. García de León, and A. Díaz Rodríguez, “Análisis conceptual sobre Sistema de Contratación Económica,” *CD de Monografías*, 2015. [Online]. Available: <http://monografias.umcc.cu/monos/2015/FCEI/mo15145.pdf>. [Accessed: 18-Dec-2017].
- [7] B. L. Lores Alba, “La contratación económica de empresas y entidades en el nuevo modelo económico cubano,” 2017. [Online]. Available: <http://cinarem.ismm.edu.cu/ponencias/COMIN17/Bella>. [Accessed: 03-Jan-2018].
- [8] C.E, “Decreto Ley No.304 de la Contratación Económica. Gaceta Ordinaria-62-2012 de 27/12/2012,” 2012. [Online]. Available: www.gacetaoficial.gob.cu. [Accessed: 18-Dec-2017].
- [9] ANPP, “Actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Socialista del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021,” 2016. [Online]. Available:

- <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/01Folleto.Lineamientos-4.pdf>. [Accessed: 19-Dec-2017].
- [10] C.E, “Decreto Ley No.310 De los tipos de contrato. Gaceta Ordinaria-62-2012,” 2012. [Online]. Available: www.gacetaoficial.gob.cu. [Accessed: 10-Jan-2018].
- [11] G. A. Bartsiotas, “Gestión y administración de los contratos en el sistema de las Naciones Unidas,” 2014. [Online]. Available: <https://www.unjiu.org/es/reports-notes/JIU>. [Accessed: 04-Jan-2018].
- [12] “Guías Prácticas Gestión del Contrato,” 2011. [Online]. Available: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/pcompras/File/2011/ACREDITACION/GulaPrActica10GestiOndelContrato.pdf>. [Accessed: 08-Jan-2018].
- [13] M. Montes De Oca Richardson, S. Burneo Valrezo, R. Delgado Víctore, and J. L. Echeverría, “Gestión de los Contratos en la Dirección Integrada de Proyectos.” [Online]. Available: <http://www.informaticahabana.cu/sites/default/files/ponencias/GES38.pdf>. [Accessed: 09-Dec-2017].
- [14] SOMEC, “Procedimiento para la Confección y Revisión del contrato PO-02,” 2014.
- [15] “COMFORCE Software Gestion de Contratos,” 2016. [Online]. Available: <https://www.comforce.co/>. [Accessed: 09-Jan-2018].
- [16] “Software para administración de contratos.” [Online]. Available: <https://www.pactumweb.co/>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [17] “Gestión de Contratos con proveedores.” [Online]. Available: <https://www.fullstep.com/plataforma-de-compras/gestion-de-contratos/>. [Accessed: 22-Feb-2018].
- [18] Y. Díaz Ricardo, “Sistema para la Gestión de Contratos Económicos en la Zona Oriente Norte (ECASA S.A). Tesis en opción al de título de Ingeniero Informático,” Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya,” 2009.
- [19] “Metodologia Iconix.” [Online]. Available: <http://iissoftware.blogspot.com/2013/02/metodologia-iconix.html>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [20] “Manual Introductorio de Iconix.” [Online]. Available:

- <http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesICONIX.pdf>.
[Accessed: 15-Feb-2018].
- [21] L. O. Amavizca Valdez, A. C. García Ruíz, E. Jiménez López, G. L. Duarte Guerrero, and J. C. Vázquez Brindis, “Aplicación de la metodología semi-ágil ICONIX para el desarrollo de software: implementación y publicación de un sitio WEB para una empresa SPIN -OFF en el Sur de Sonora, México,” *12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Jul-2014. [Online]. Available: <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP246.pdf>. [Accessed: 12-Mar-2018].
- [22] J. M. Fernández Peña, M. D. L. Á. López Sumano, and J. Mirós Andrade, “ICONIX Notas del método con ampliaciones y mejoras,” 2004. [Online]. Available: <https://www.uv.mx/personal/asumano/files/2010/07/iconix2.pdf>. [Accessed: 02-Mar-2018].
- [23] “Lenguaje de Modelaje Unificado.” [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Lenguaje_de_Modelaje_Unificado. [Accessed: 12-Mar-2018].
- [24] “Los diferentes lenguajes de programación para la web.” [Online]. Available: <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>. [Accessed: 26-Jan-2018].
- [25] “Los 10 lenguajes de programación más populares en la actualidad.” [Online]. Available: <http://noticias.universia.com.ar/consejos-profesionales/noticia/2016/02/22/1136443/conoce-cuales-lenguajes-programacion-populares.html>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [26] “El tutorial de Python,” 2009. [Online]. Available: <http://python.org.ar/pyar/Tutorial>. [Accessed: 08-Feb-2018].
- [27] “The Web framework for perfectionists with deadlines.” [Online]. Available: <https://www.djangoproject.com/>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [28] “Introducción a Django - Aprende sobre desarrollo web | MDN.” [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django/Introducción>. [Accessed: 13-Mar-2018].
- [29] “SGBD.” [Online]. Available: <https://www.ecured.cu/SGBD>. [Accessed: 26-Feb-

- 2018].
- [30] “Características avanzadas de un SGBD.” [Online]. Available: <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/caracteristicas-avanzadas-sgbd/>. [Accessed: 23-Feb-2018].
- [31] Á. Irlles Melgarejo and Á. Outeiro Moya, “Sistemas Gestores de Bases de Datos.” [Online]. Available: http://gplsi.dlsi.ua.es/bbdd/bd1/lib/exe/fetch.php?media=bd1:0910:trabajos:aimsg_bd.pdf. [Accessed: 15-Feb-2018].
- [32] “Los gestores de bases de datos más usados.” [Online]. Available: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/>. [Accessed: 23-Feb-2018].
- [33] “Qué es un Servidor Web: Definición Completa.” [Online]. Available: <https://www.osgroup.co/que-es-un-servidor-web/>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [34] “Servidor Web.” [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Servidor_web. [Accessed: 26-Feb-2018].
- [35] “Basic characteristics of client server testing architecture - Testing Notes.” [Online]. Available: <http://testingnotes.com/basic-characteristics-client-server-testing-architecture.html>. [Accessed: 26-Feb-2018].
- [36] “¿Cómo funciona exactamente un servidor Web?” [Online]. Available: <https://www.internetlab.es/post/628/como-funciona-exactamente-un-servidor-web/>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [37] “Comparativa de los servidores web más utilizados - Axarnet.” [Online]. Available: <https://www.axarnet.es/blog/comparativa-de-los-servidores-web-mas-utilizados/>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [38] “Internet Research, Anti-Phishing and PCI Security Services | Netcraft.” [Online]. Available: <https://news.netcraft.com/>. [Accessed: 26-Feb-2018].
- [39] L. Forgiarini, “Ejemplos de Servidores Web Mas Utilizados,” 2017. [Online]. Available: <https://luisforgiariniblog.com/ejemplos-servidores-web-mas-utilizados/>. [Accessed: 26-Feb-2018].
- [40] “Servidor HTTP Apache.” [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Servidor_HTTP_Apache. [Accessed: 26-Feb-2018].

- [41] “Técnicas para Identificar Requisitos Funcionales y No Funcionales - Metodología Gestión de Requerimientos.” [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>. [Accessed: 27-Feb-2018].
- [42] Y. Clavel Quintero, “Sistema De Clasificación Automática De Noticias A Publicar En El Periódico ¡Ahora! Digital. Tesis en opción al de título de Ingeniero Informático,” Universidad de Holguín, 2010.
- [43] D. Rosenberg and M. Stephens, *Use Case Driven Object Modeling with UML Theory and Practice*. 2007.
- [44] L. M. Yacchirema Espín, “Implementación de un Software orientado a la web que gestione la Aplicación de la Técnica de Calidad Seis Sigma al proceso de Desarrollo de Software, sobre la plataforma ‘Java Enterprise Edition 5.0’ empleando un Framework integrador ‘JBoss Seam 2.2.0.’,” 2011. [Online]. Available: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4290/1/T-ESPE-032613.pdf>. [Accessed: 19-Feb-2018].
- [45] R. C. García, F. Rodríguez Expósito, S. Cleger Tamayo, L. Bruzón Martínez, and R. Cruz Varona, “Procedimiento para valorar la sostenibilidad de un producto informático soportado en las TIC,” *Revista del Centro de Estudio de Posgrado*, 2009. [Online]. Available: <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1652>. [Accessed: 05-Apr-2018].
- [46] A. A. Esquives, “PEP 8 - Guía de Estilo para Python,” 2013. [Online]. Available: <https://alexanderae.com/pep8-guia-de-estilo-para-python.html>. [Accessed: 05-Feb-2018].
- [47] B. Warsaw, “Guía de estilo para el código Python – PEP 8 en Español,” 2013. [Online]. Available: <http://recursospython.com/pep8es.pdf>. [Accessed: 05-Feb-2018].
- [48] Y. Clavel Quintero, “Informatización del Sistema de Gestión de la Universidad de Holguín. Tesis en opción al de título de Ingeniero Informático. Tesis en opción al Título Académico de Master en Matemática Aplicada e Informática para la Administración,” Universidad de Holguín, 2015.
- [49] G. Salazar Bermúdez, “Metodología para enseñar a asegurar la calidad del

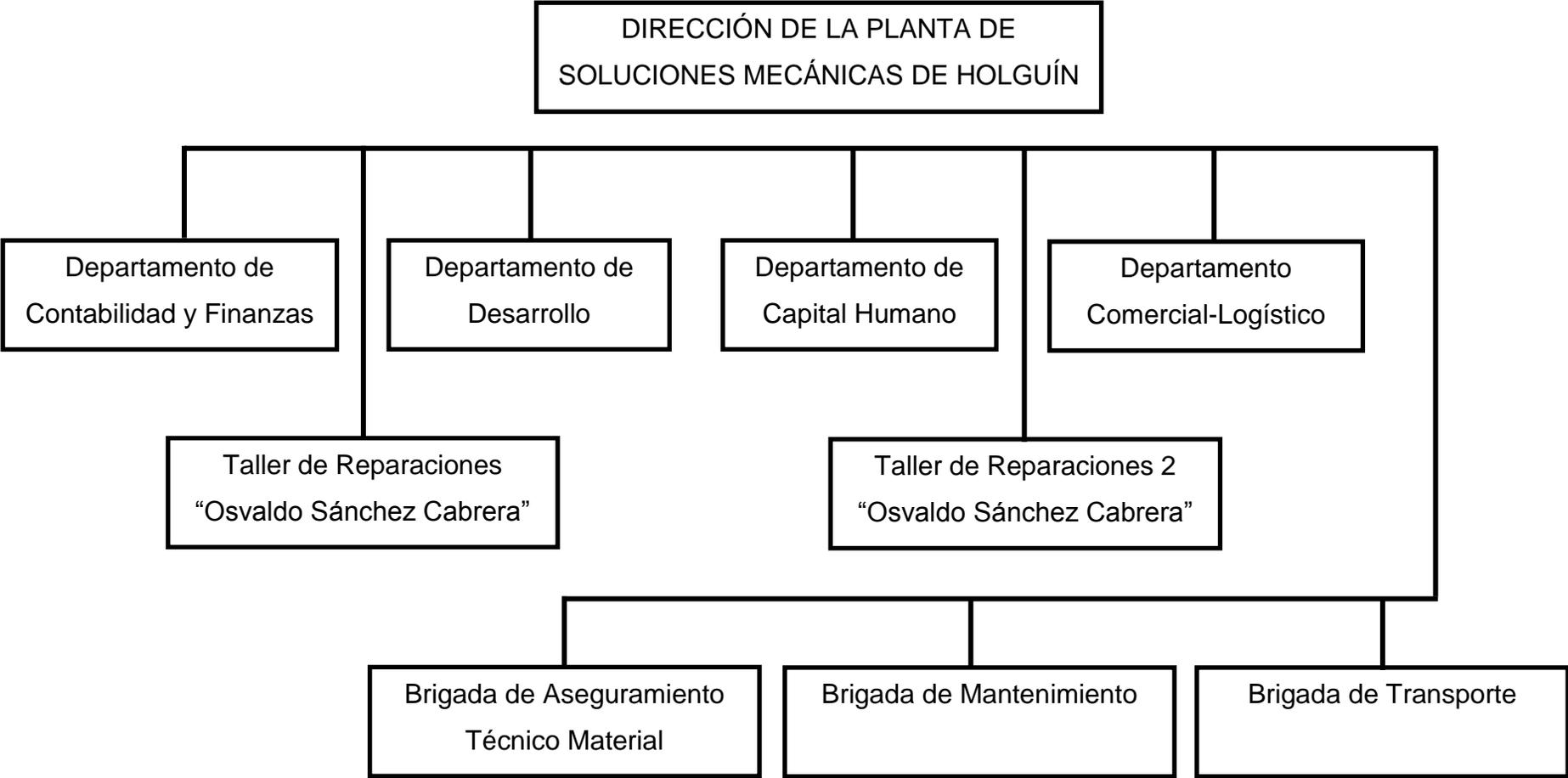
software a través de técnicas de verificación y validación,” in *Latin American Congress on requirements engineering & software testing LACREST Medellín*, 2012, p. 7.

[50] R. Pressman, *Un enfoque práctico*, 5ta ed. Madrid, 2001.

[51] C. Blanco Bueno, “Construcción y Pruebas de Software,” 2010. [Online]. Available: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1408/course/section/1803/tema1-pruebasSistemasSoftware.pdf>. [Accessed: 23-Mar-2018].

ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la Estructura Organizacional de la entidad



Anexo 2. Registro de contratos firmados con clientes y proveedores

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS SOMEK-HOLGUIN	Cod: P0 – 02
		Versión : 07
		Fecha: 23/01/14
		Página 1 de 1

PLANTA DE SOLUCIONES MECANICAS DE HOLGUIN

RCC-20 REGISTRO DE CONTRATOS FIRMADOS CON CLIENTES

No. Contrato	Cliente	Fecha Contrato		Observaciones
		Inicio Concertación	Conclusión Vigencia	



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS
SOMEK-HOLGUIN**

**Cod: P0 – 02
Versión : 07
Fecha: 23/01/14**

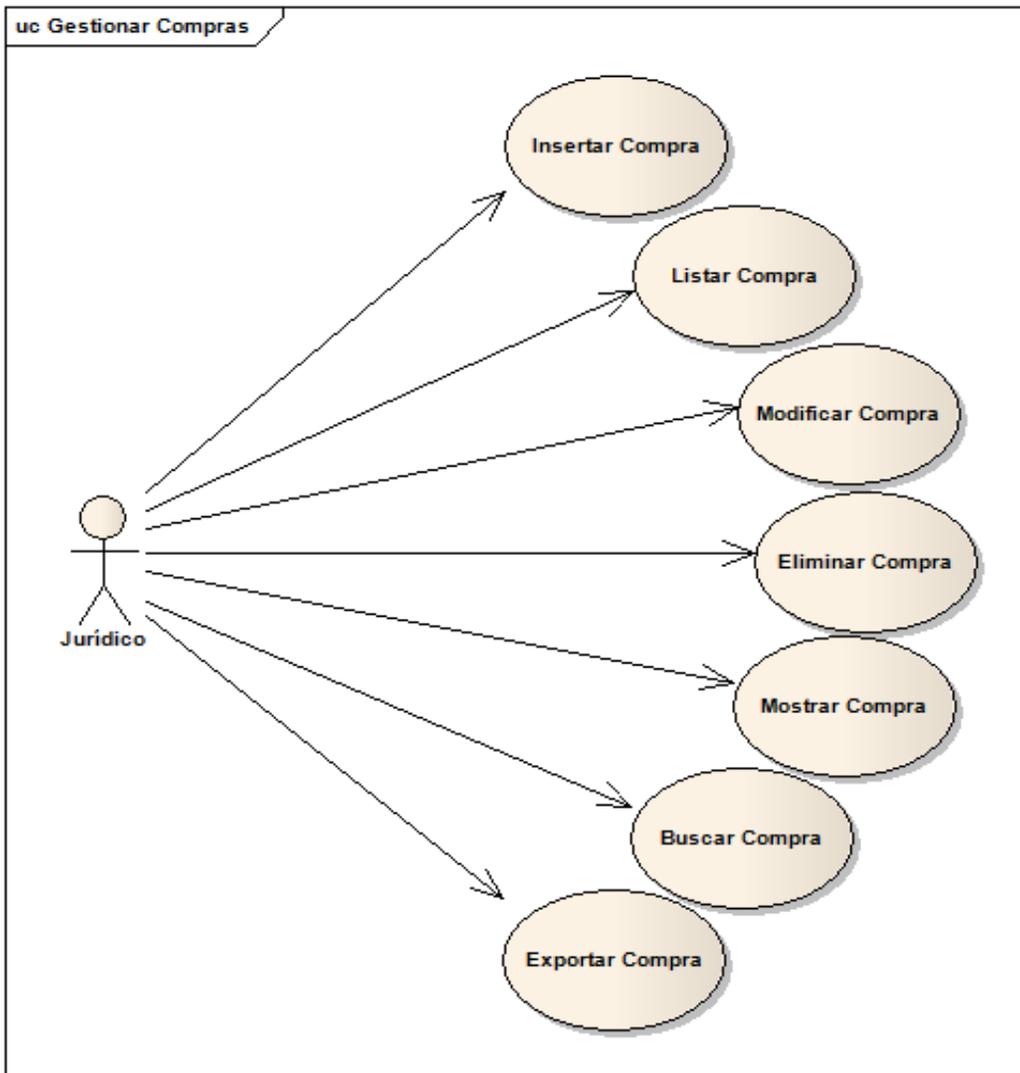
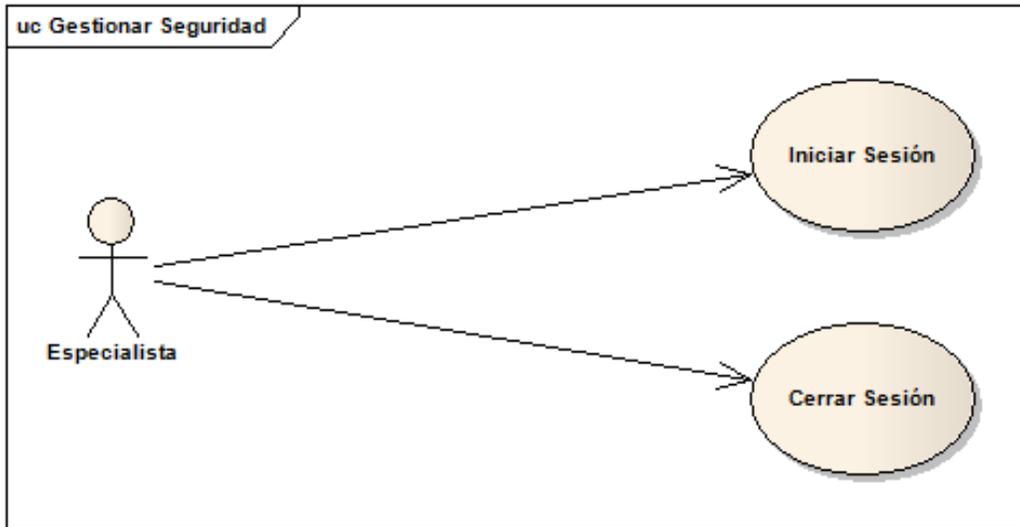
Página 1 de 1

PLANTA DE SOLUCIONES MECANICAS DE HOLGUIN

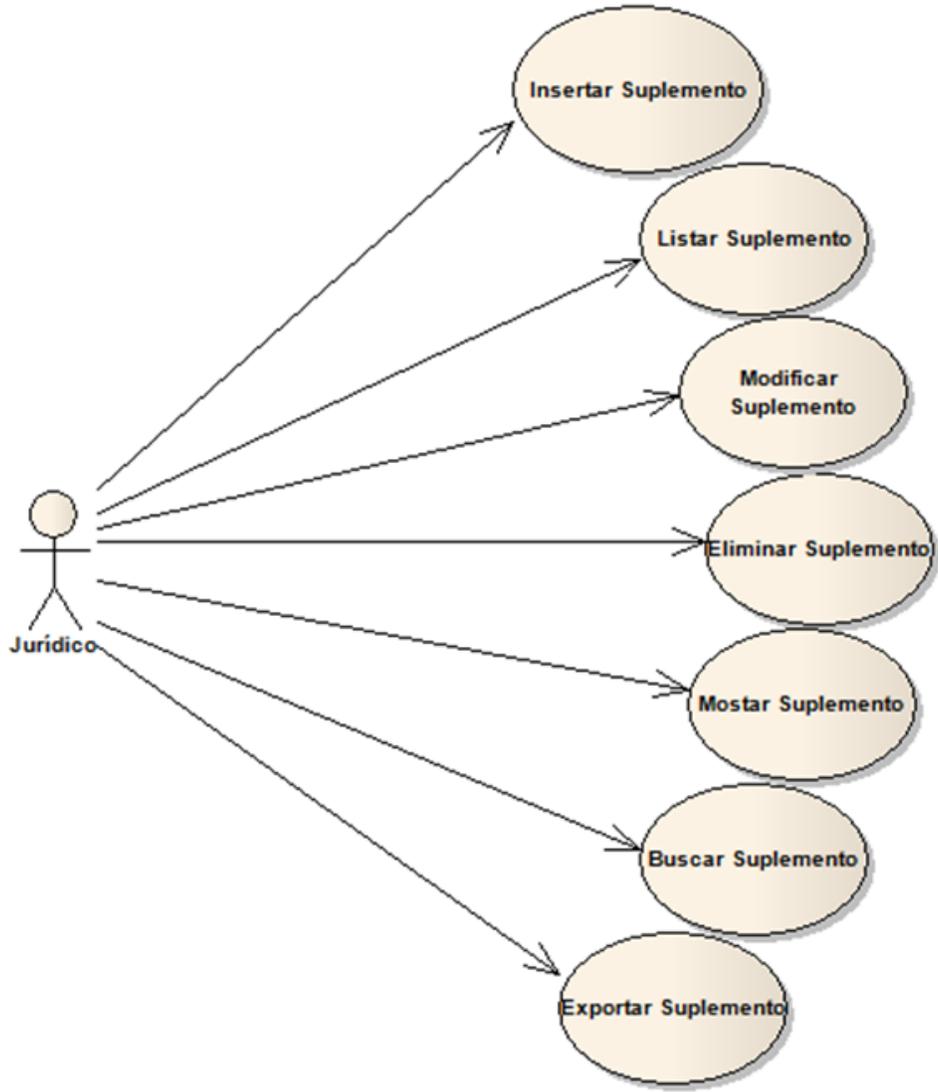
RCC-46 REGISTRO DE CONTRATOS FIRMADOS CON PROVEEDORES

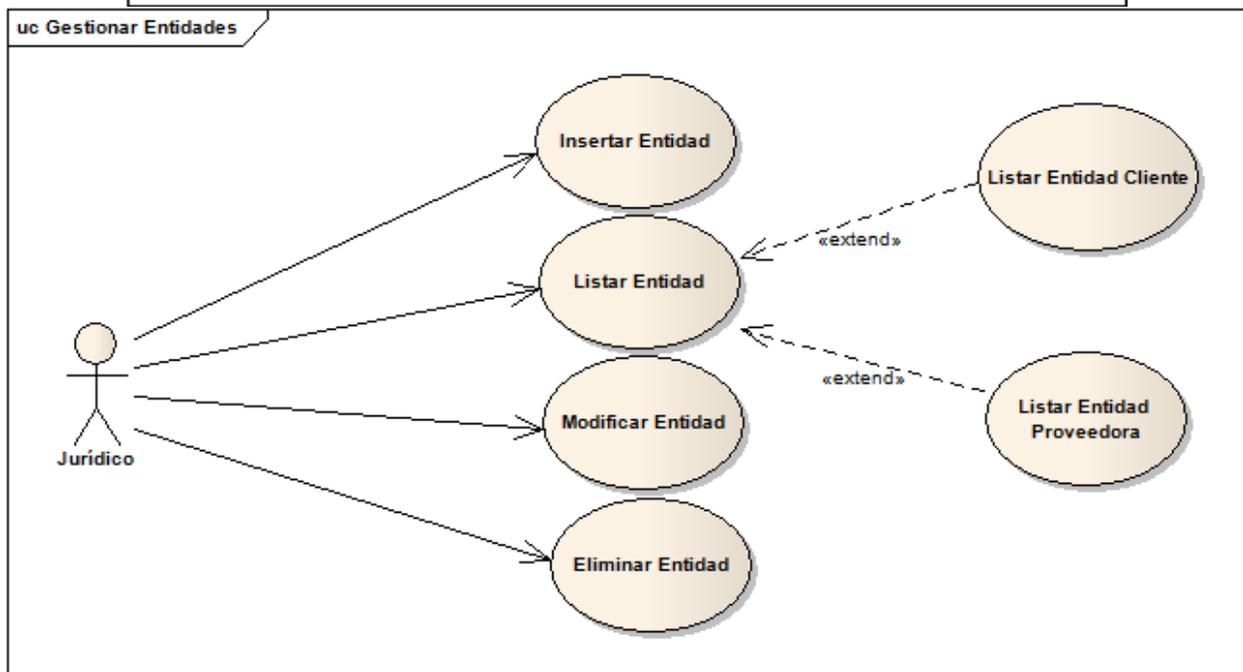
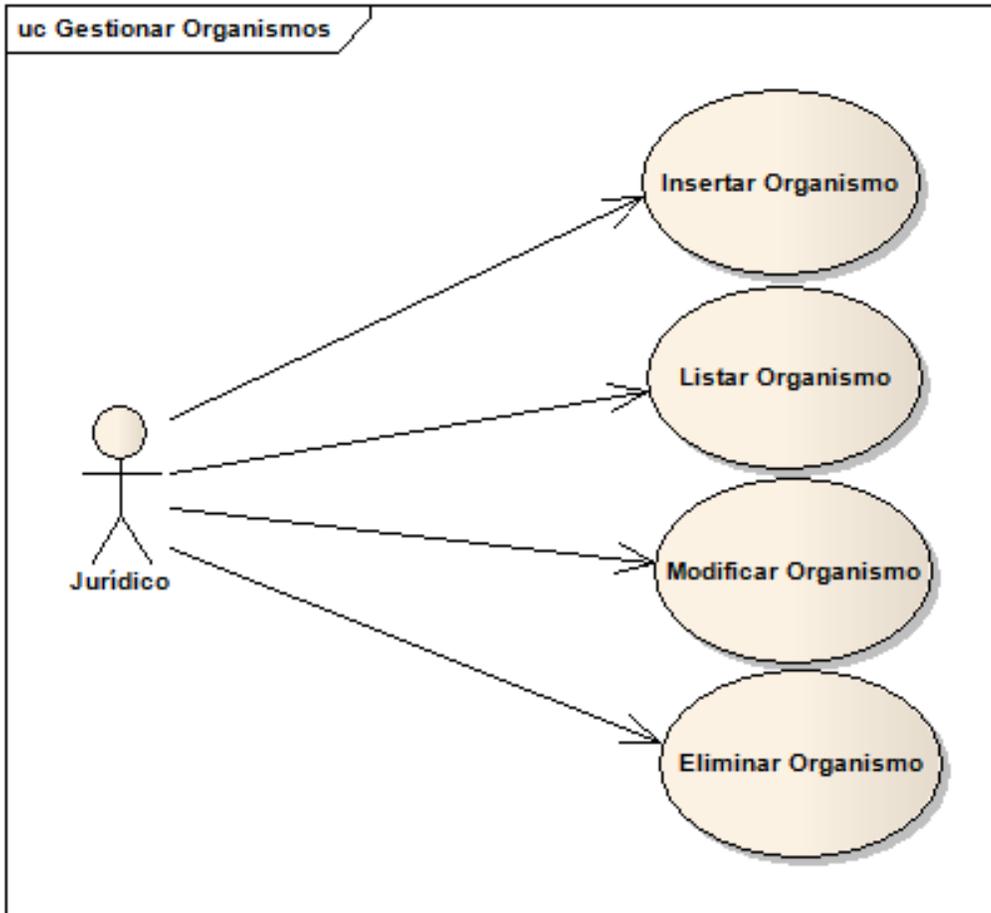
Contrato No.	proveedor	Fecha Contrato		Observaciones
		Inicio Concertación	Conclusión Vigencia	

Anexo 3. Diagramas de Casos de Uso

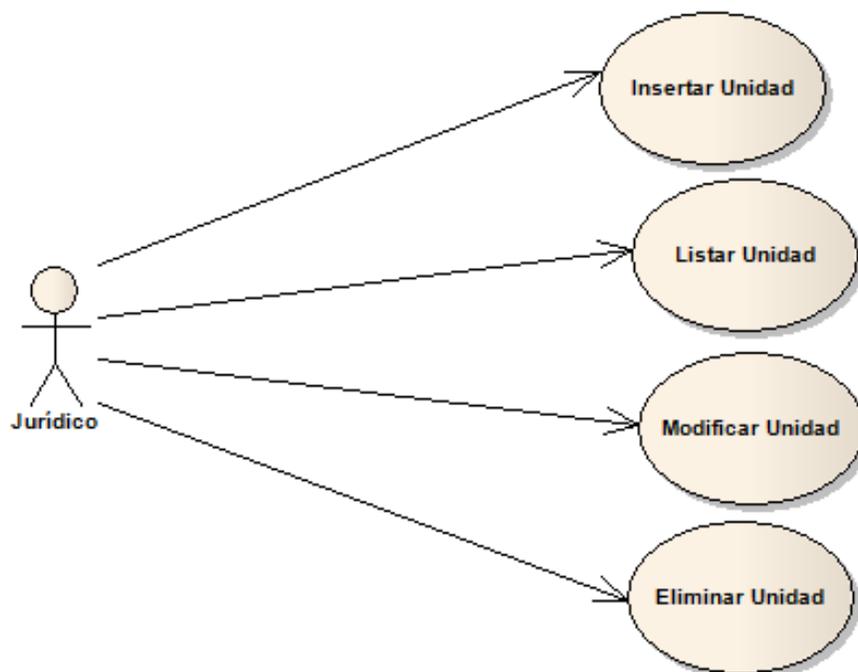


uc Gestionar Suplementos

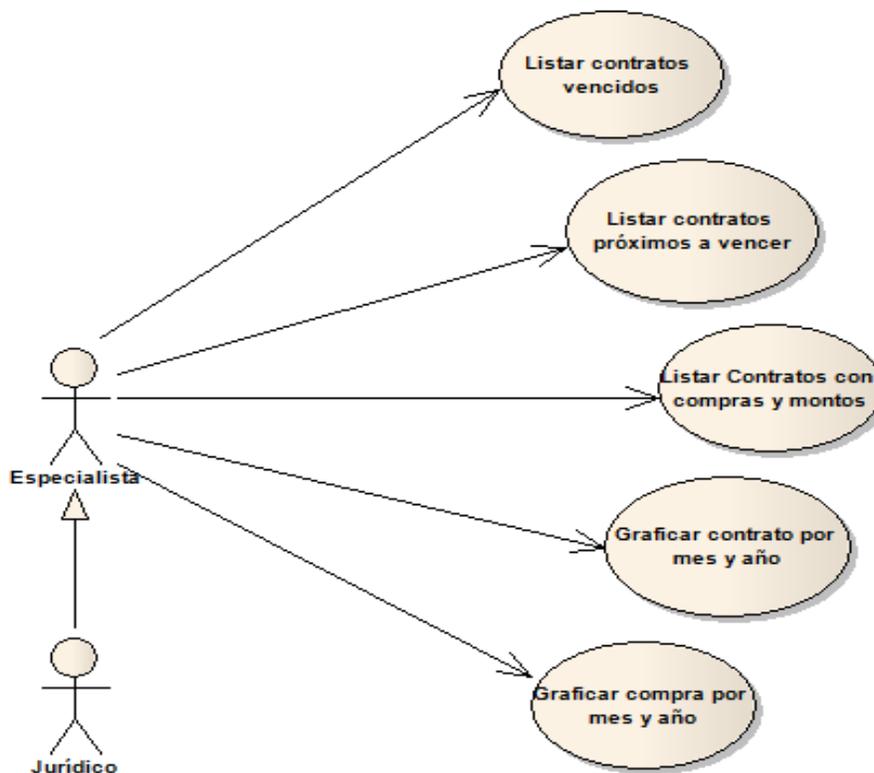




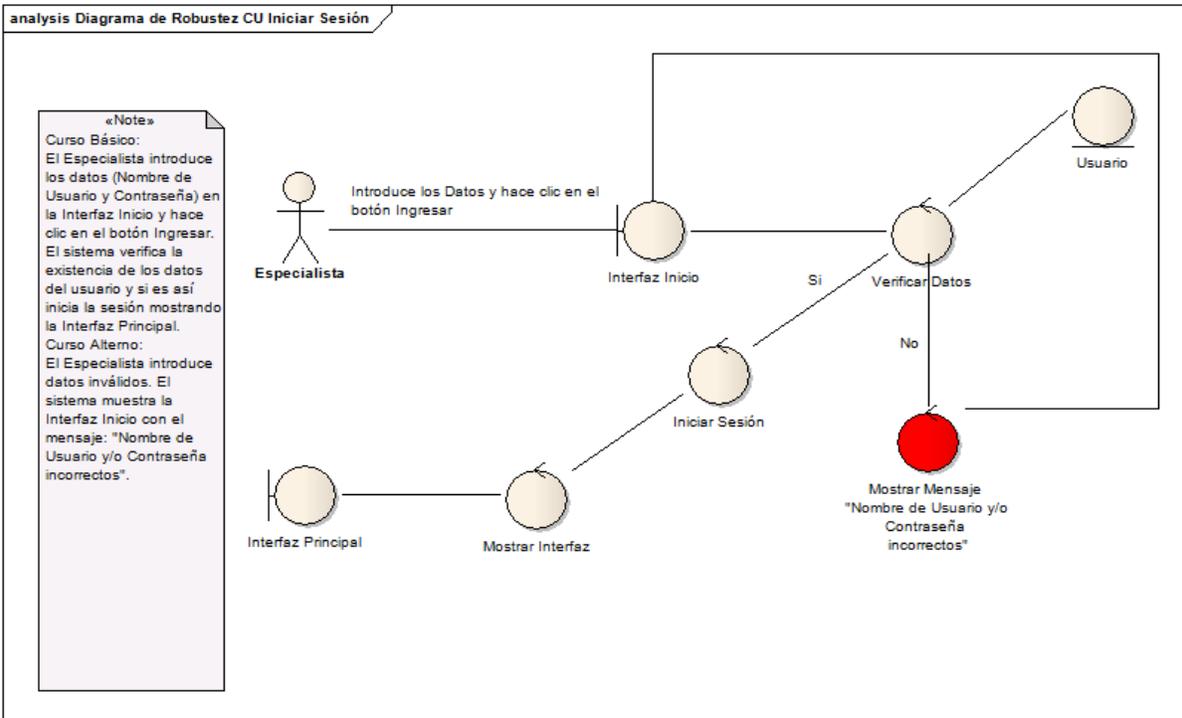
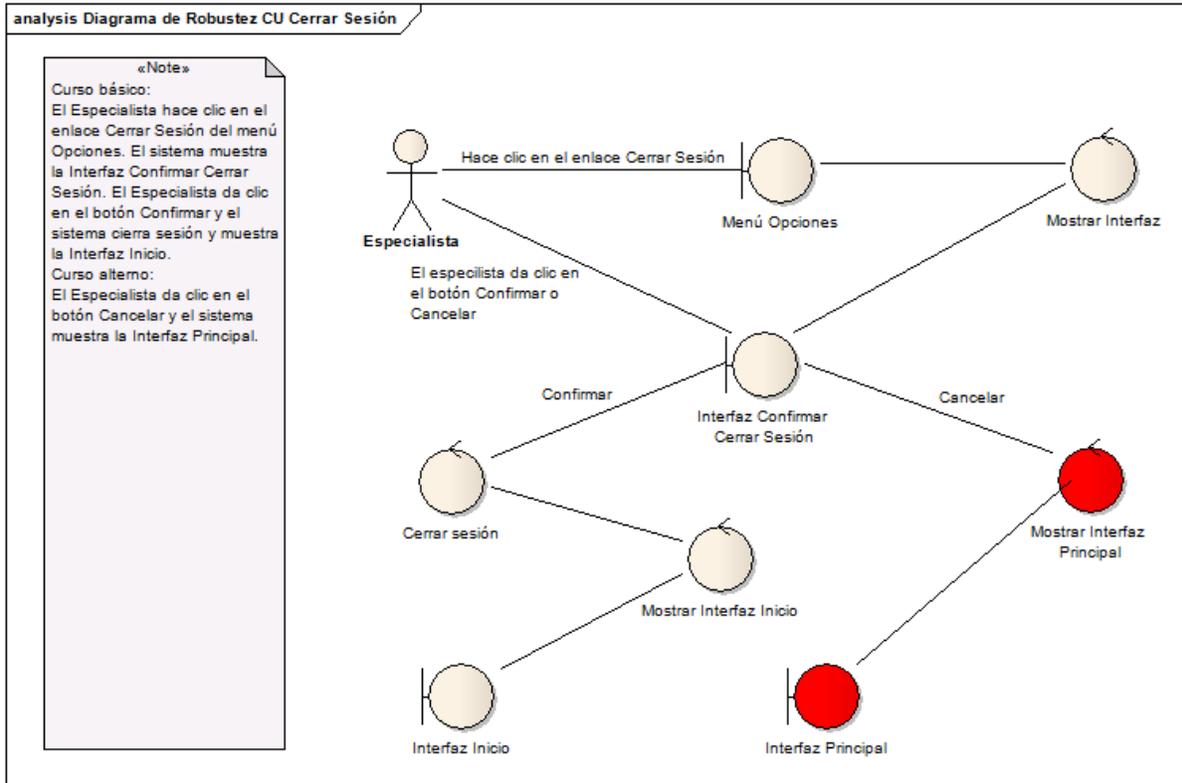
uc Gestionar Unidad



uc Gestionar Reportes

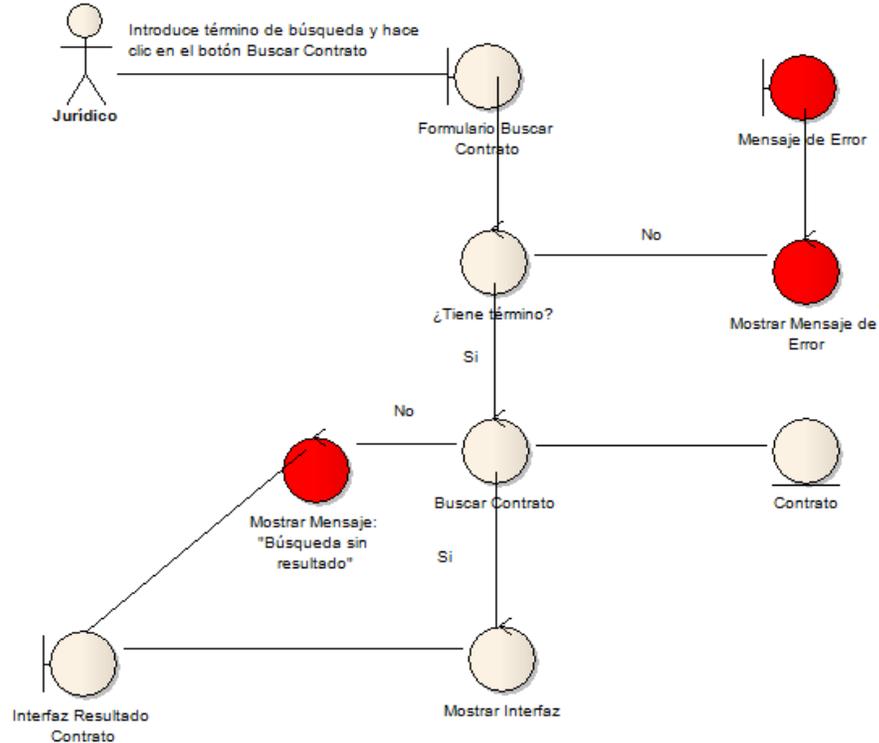


Anexo 4. Diagramas de Robustez



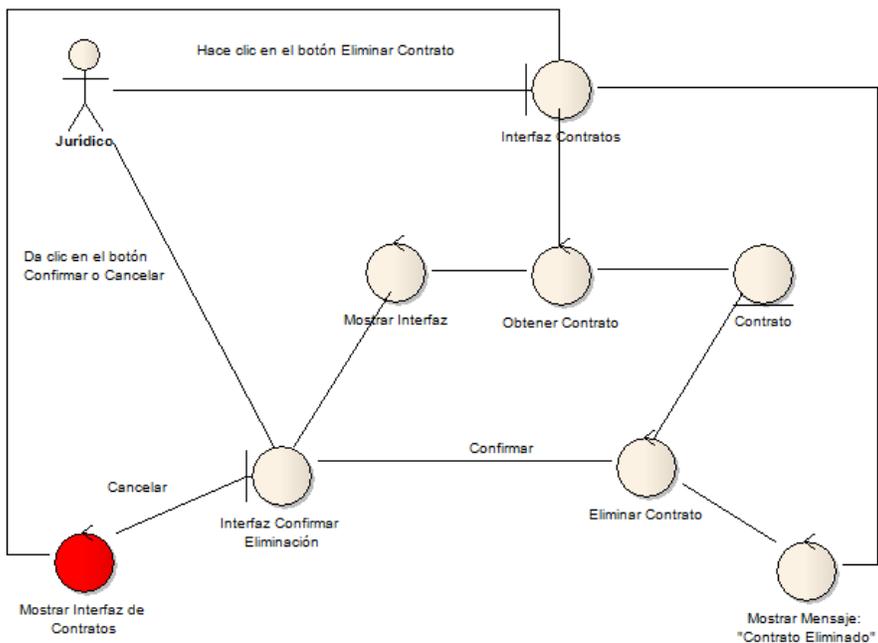
analysis Diagrama de Robustez CU Buscar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (número de contrato u objeto) en el Formulario Buscar Contrato y hace clic en el botón Buscar Contrato. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Contrato a los contratos que cumplen los términos.
Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error.
 El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ningún contrato. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron contratos que coinciden con el término buscado en la Interfaz Resultado Contrato.



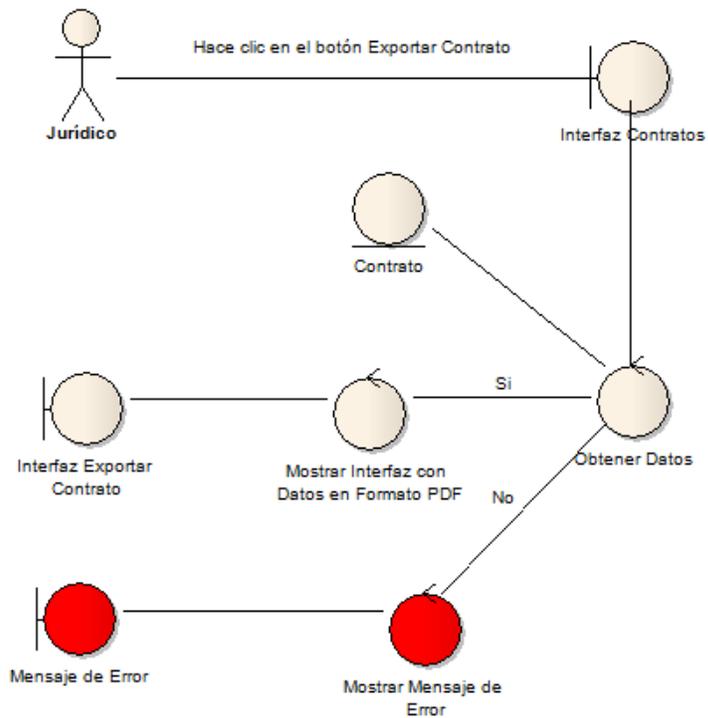
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Eliminar Contrato de un contrato del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del contrato seleccionado. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el contrato y muestra un mensaje en la Interfaz Contratos notificando que fue eliminado el contrato.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Contratos.



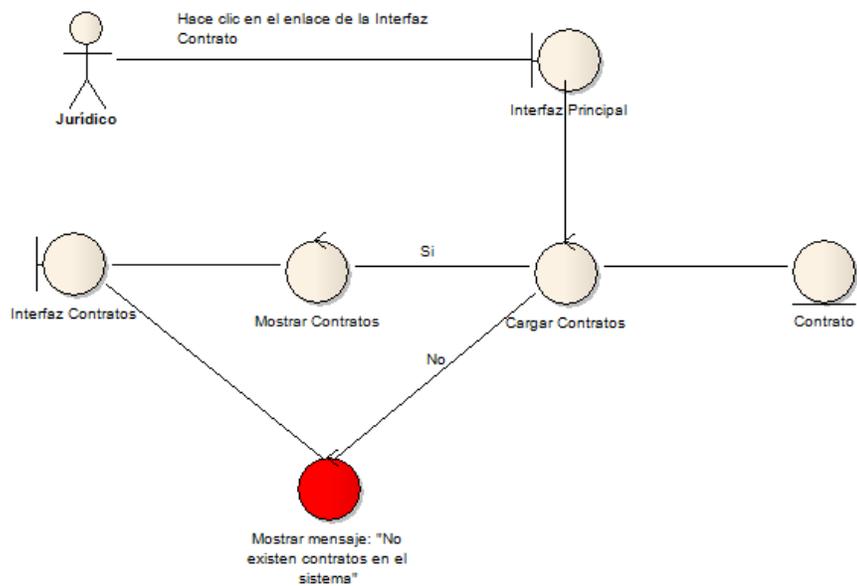
analysis Diagrama de Robustez CU Exportar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Exportar Contrato de un contrato del listado. El sistema obtiene los datos del contrato (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Contrato.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del contrato. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



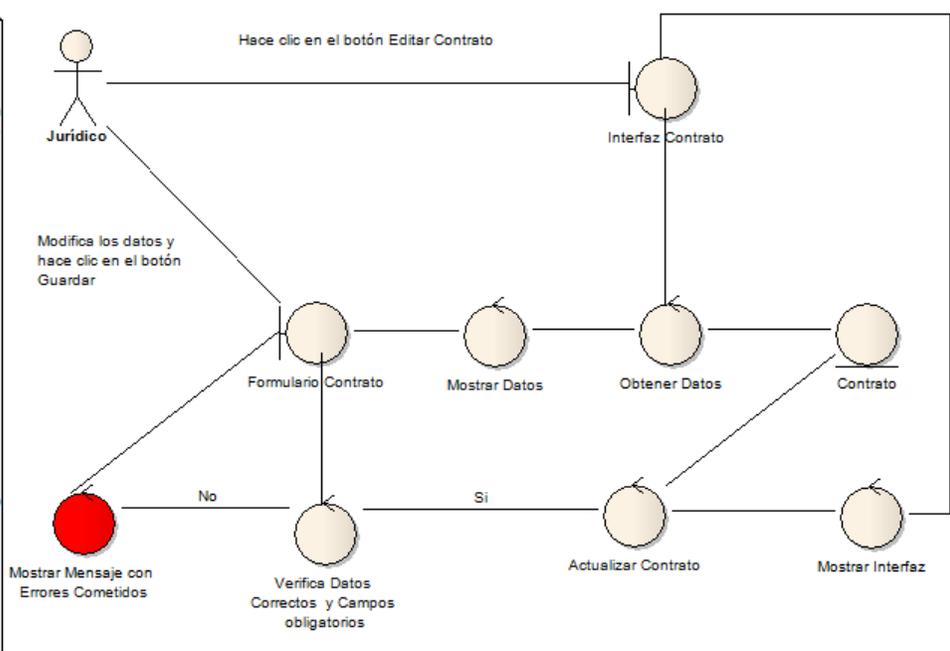
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Contratos desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todos los contratos registrados en la interfaz Contratos.
Curso Alterno:
 No existen contratos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de contratos en la Interfaz Contratos.



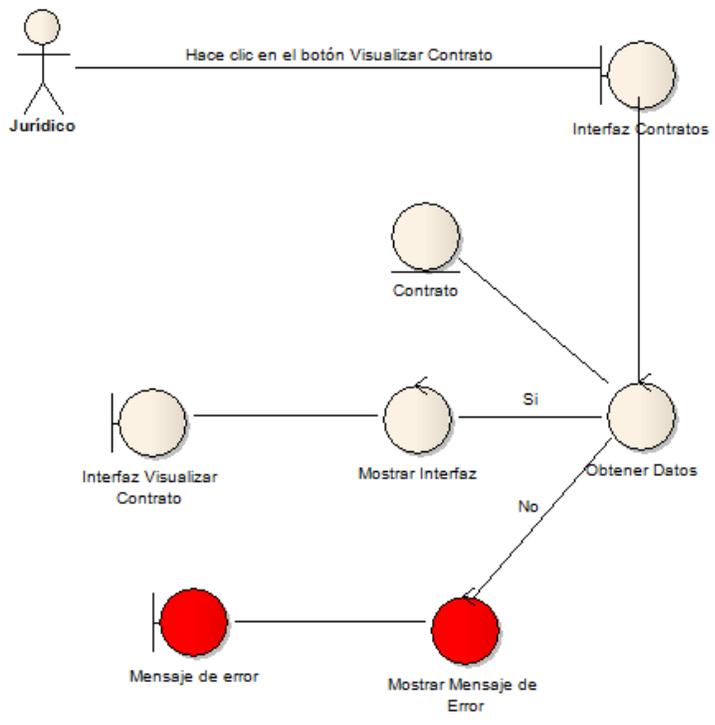
analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Contrato

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Editar Contrato de un contrato del listado. El sistema muestra los datos del contrato en el Formulario Contrato. El Jurídico modifica los datos (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el contrato y muestra la Interfaz Contratos.
 Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Contrato.



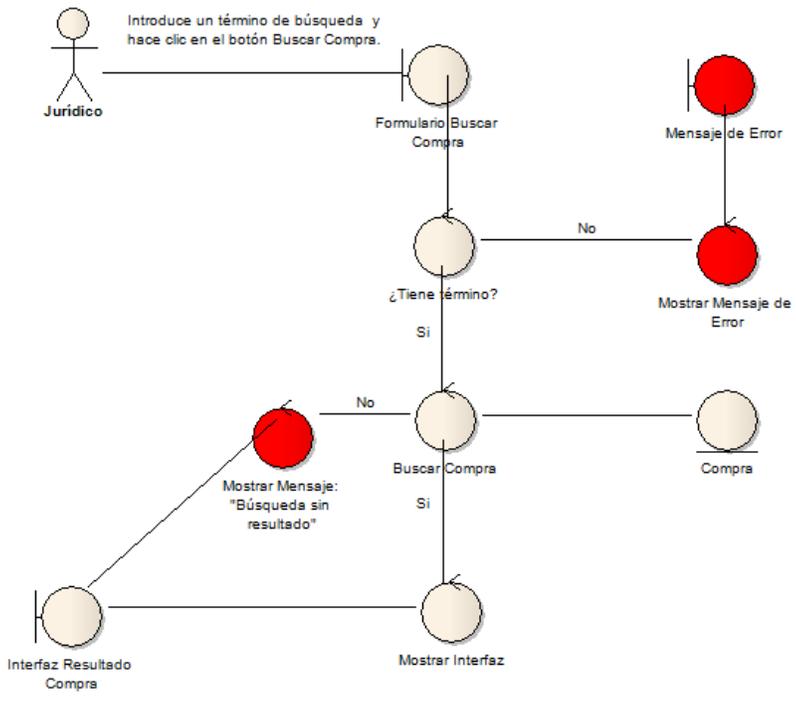
analysis Diagrama de Robustez CU Mostrar Contrato

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Visualizar Contrato de un contrato del listado. El sistema obtiene los datos del contrato (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Contrato.
 Curso Alterno:
 No se cargan los datos del contrato. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



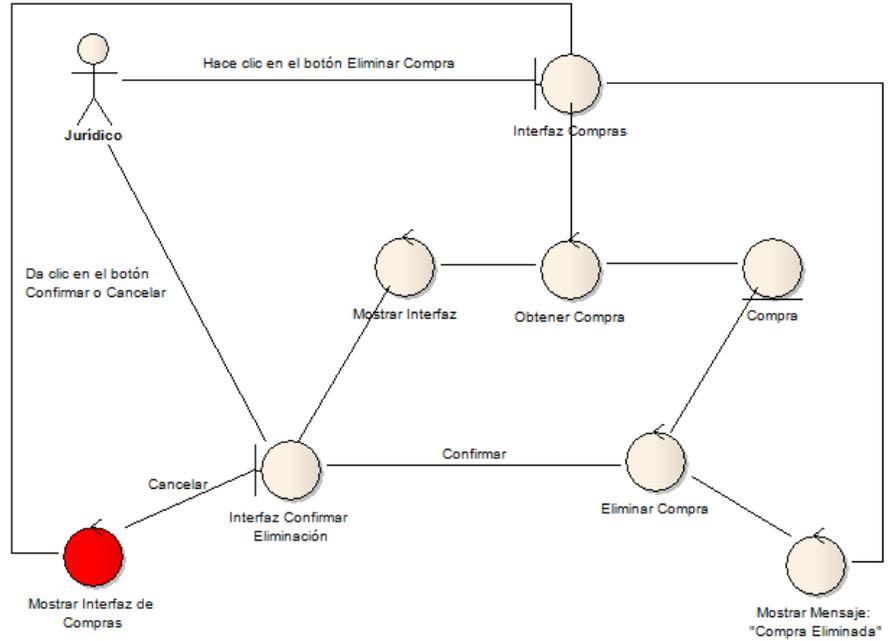
analysis Diagrama de Robustez CU Buscar Compra

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (número de factura o número de cheque) en el Formulario Buscar Compra y hace clic en el botón Buscar Compra. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Compra a las compras que cumplen los términos.
 Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error.
 El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ninguna compra. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron compras que coincidan con el término buscado en la Interfaz Resultado Compra.



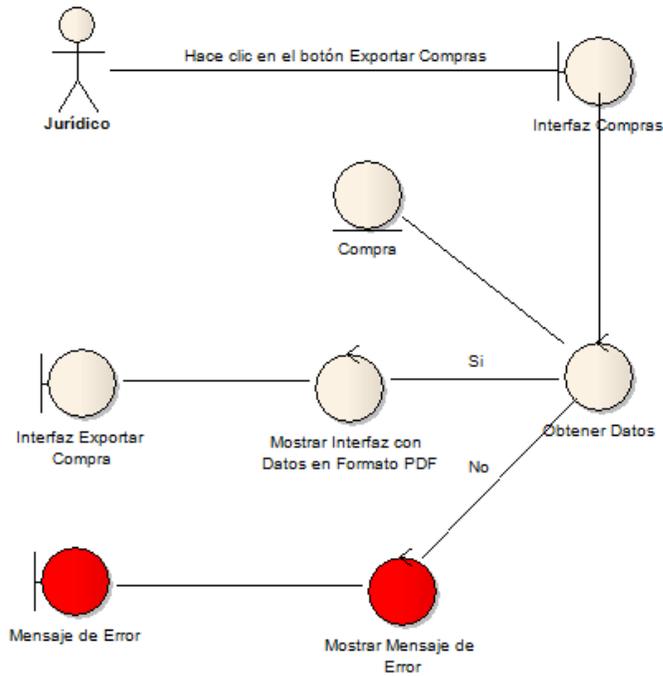
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Compra

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Eliminar Compra de una compra del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la compra seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la compra y muestra un mensaje en la Interfaz Compras notificando que fue eliminada la compra.
 Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Compras.



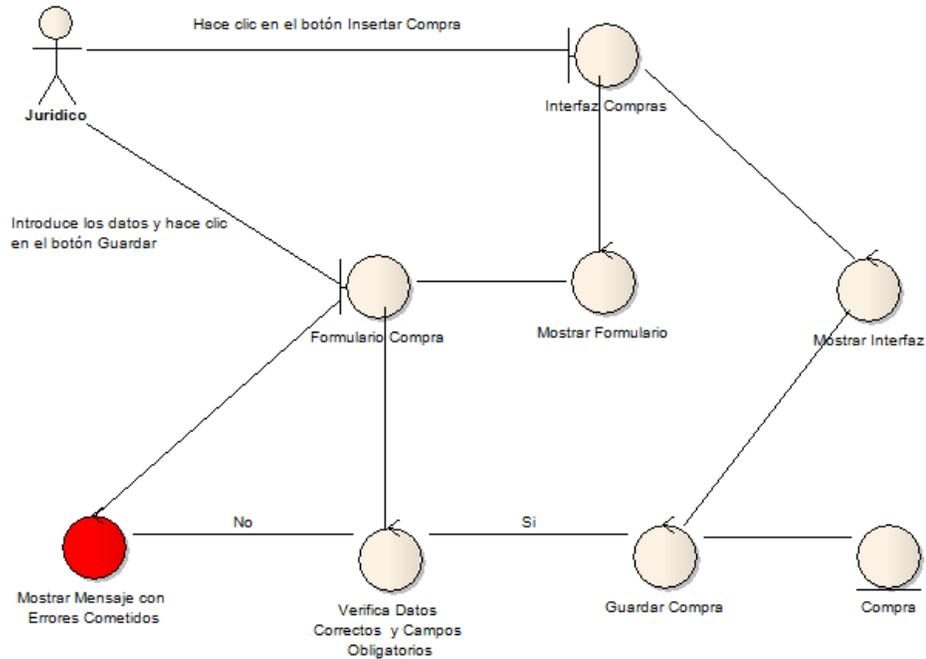
analysis Diagrama de Robustez CU Exportar Compra

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Exportar Compras de una compra del listado. El sistema obtiene los datos de la compra(contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Compra.
 Curso Alternativo:
 No se cargan los datos de la compra. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



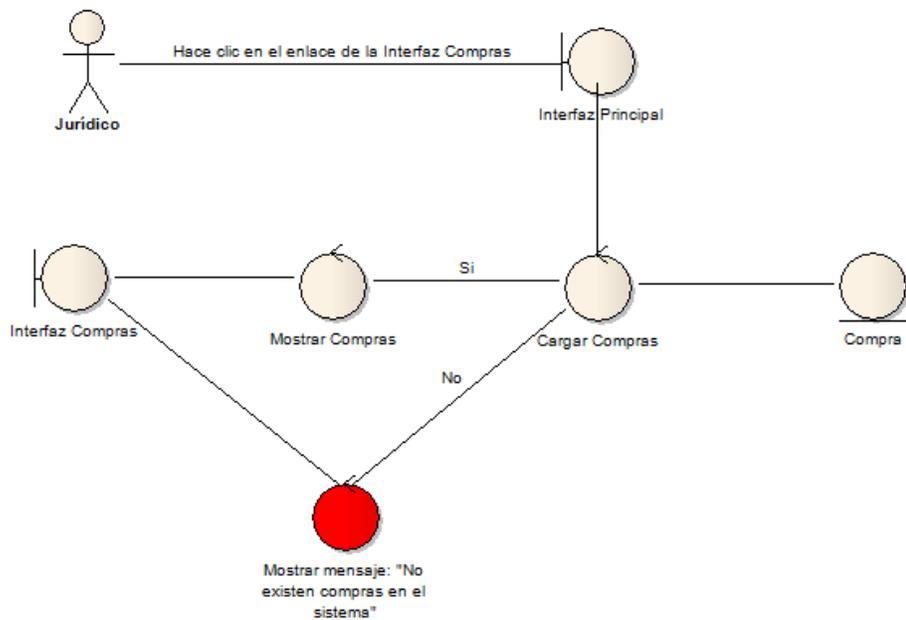
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Compra

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Compra de la Interfaz Compras. El sistema muestra el Formulario Compra. El Jurídico introduce los datos de la compra(contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la compra y muestra la Interfaz Compras.
 Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Compra.



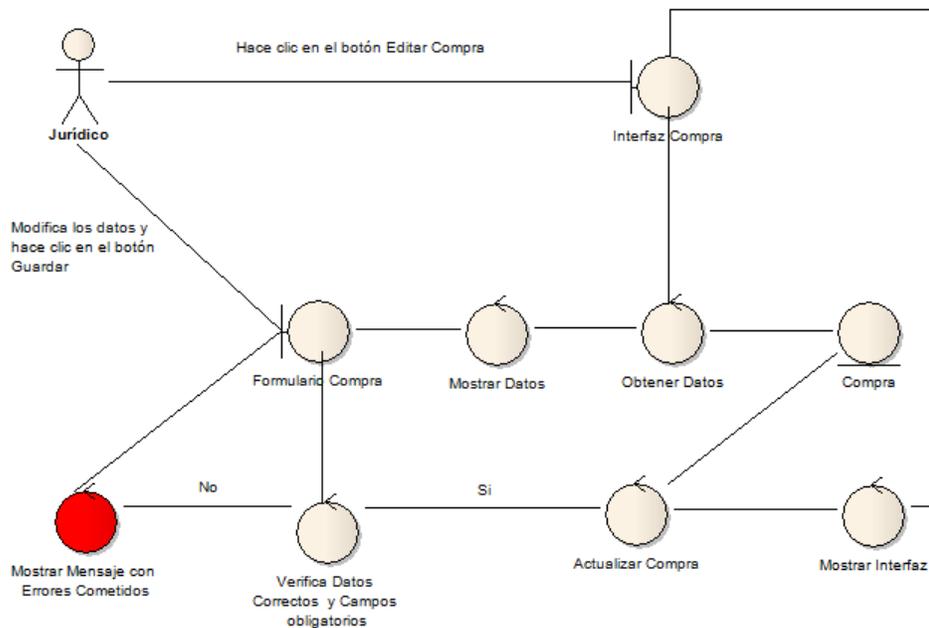
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Compra

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Compras desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todas las compras registradas en la Interfaz Compras.
 Curso Alterno:
 No existen compras registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de compras en la Interfaz Compras.



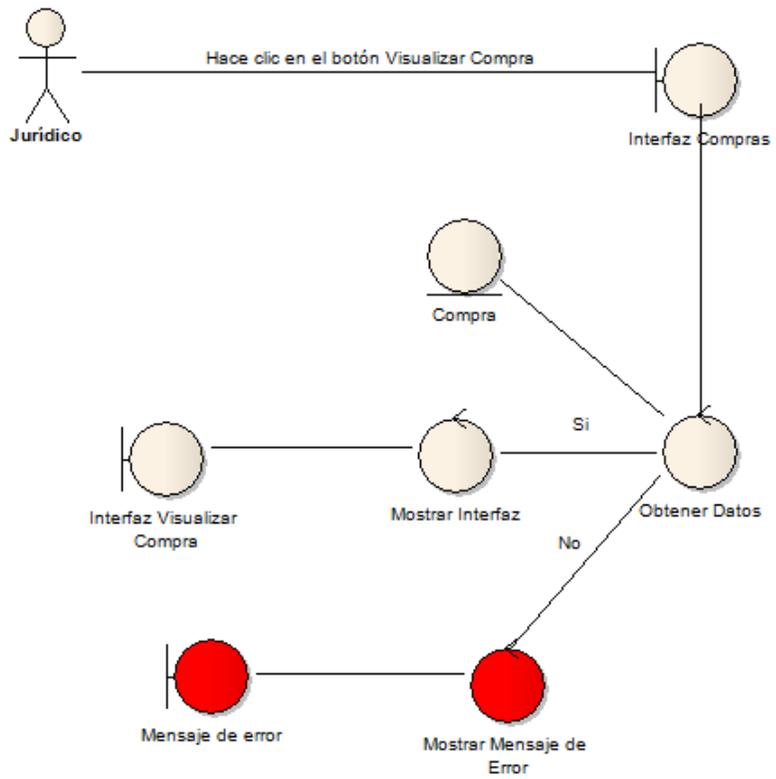
analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Compra

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Editar Compra de una compra del listado. El sistema muestra los datos de la compra en el Formulario Compra. El Jurídico modifica los datos (contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la compra y muestra la Interfaz Compras.
 Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Compra.



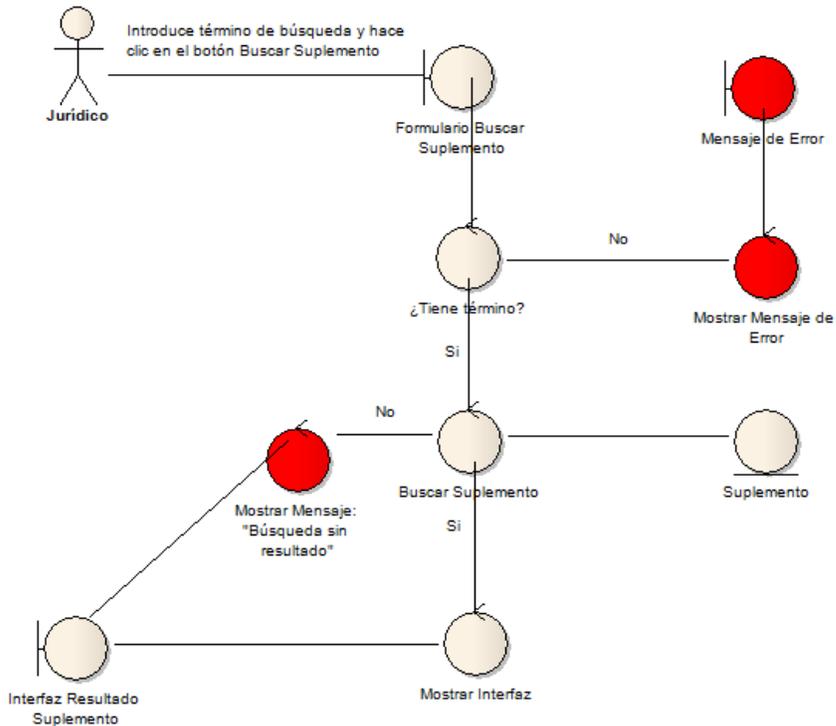
analysis Diagrama de Robustez CU Mostrar Compra

«Note»
Curso Básico:
El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Visualizar Compra de una compra del listado. El sistema obtiene los datos de la compra (contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Compra.
Curso Alternativo:
No se cargan los datos de la compra. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



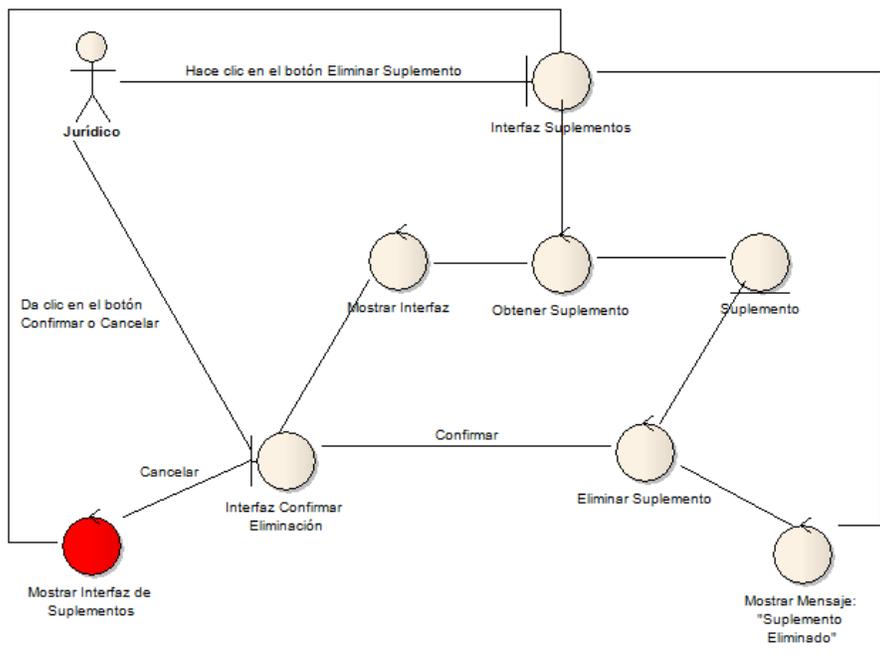
analysis Diagrama de Robustez CU Buscar Suplemento

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (fecha de inicio o número de suplemento) en el Formulario Buscar Suplemento y hace clic en el botón Buscar Suplemento. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Suplemento a los suplementos que cumplen los términos.
 Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error.
 El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ningún suplemento. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron suplementos que coinciden con el término buscado en la Interfaz Resultado Suplemento.



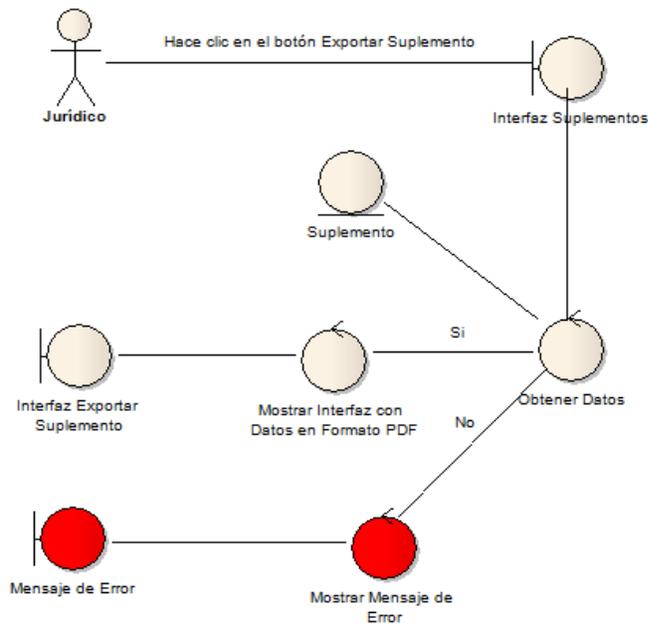
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Suplemento

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Eliminar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del suplemento seleccionado.
 El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el suplemento y muestra un mensaje en la Interfaz Suplementos notificando que fue eliminado el suplemento.
 Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Suplementos.



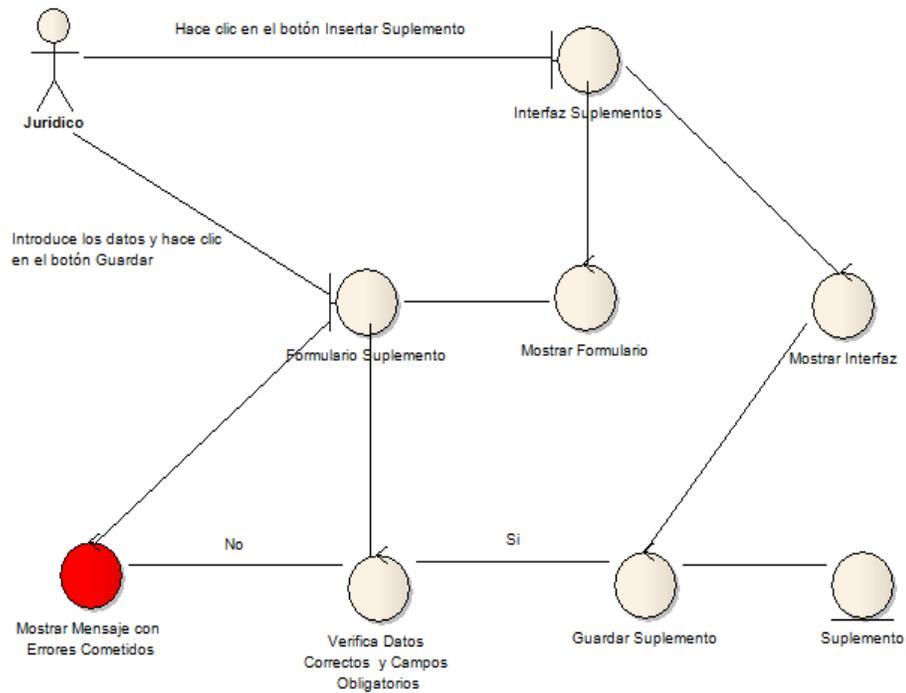
analysis Diagrama de Robustez CU Exportar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Exportar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema obtiene los datos del suplemento (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Suplemento.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del suplemento. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



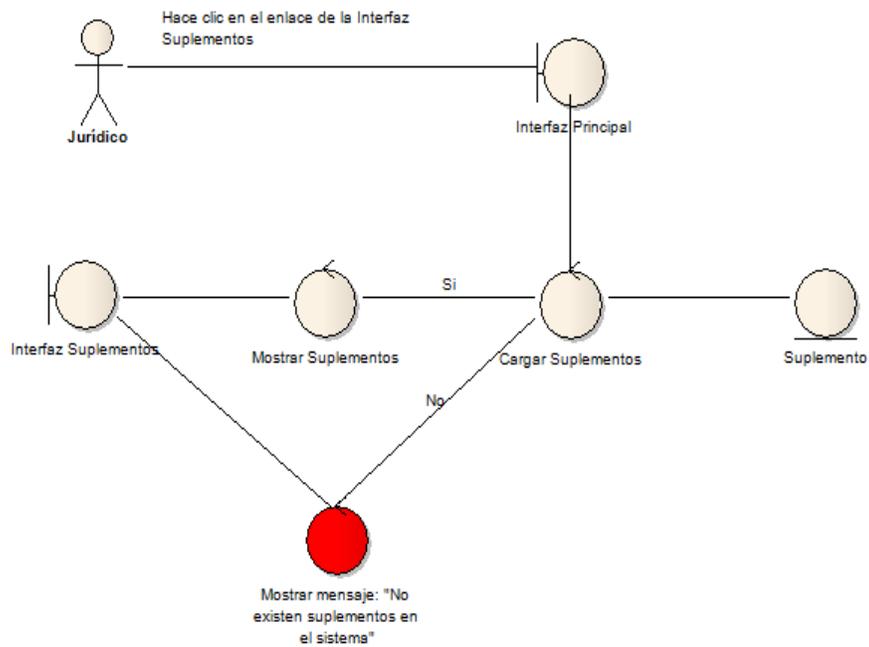
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Suplemento

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Suplemento de la Interfaz Suplementos. El sistema muestra el Formulario Suplemento. El Jurídico introduce los datos (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el suplemento y muestra la Interfaz Suplementos.
Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Suplemento.



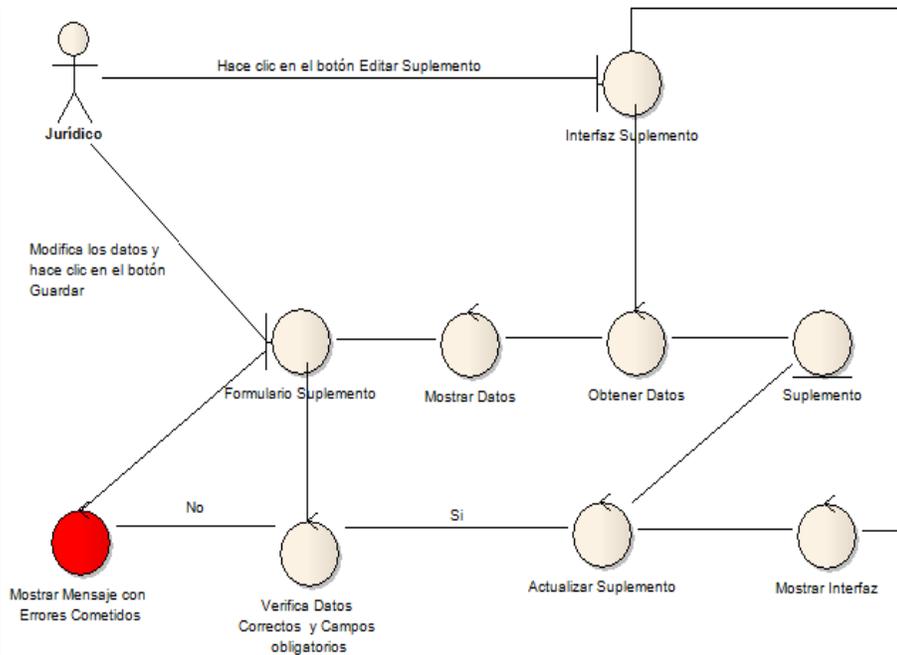
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Suplementos desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todos los suplementos registrados en la Interfaz Suplementos.
Curso Alterno:
 No existen suplementos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de suplementos en la Interfaz Suplementos.



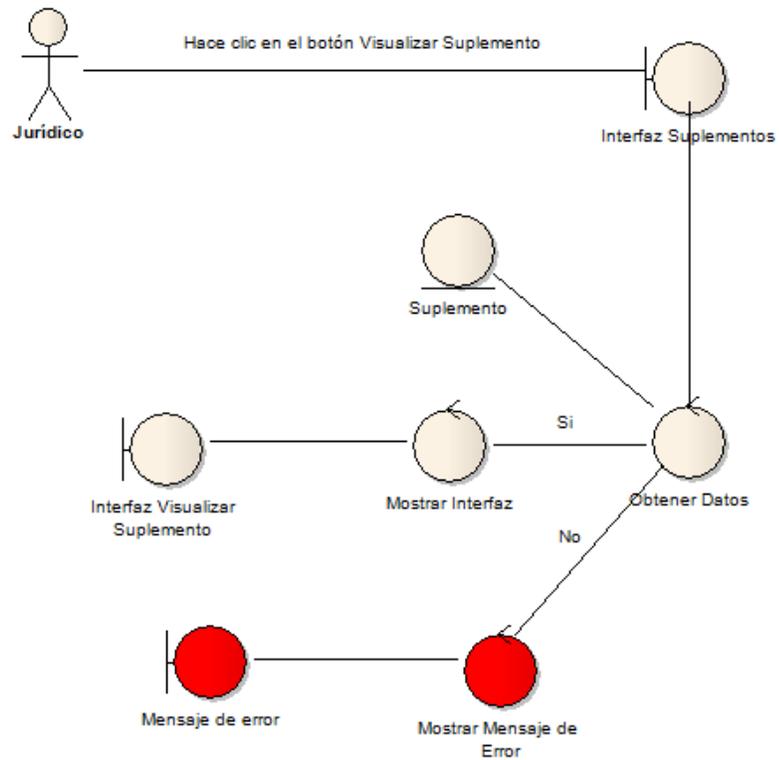
analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Suplemento

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Editar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema muestra los datos del suplemento en el Formulario Suplemento. El Jurídico modifica los datos (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el suplemento y muestra la Interfaz Suplementos.
Curso alternativo:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Suplemento.



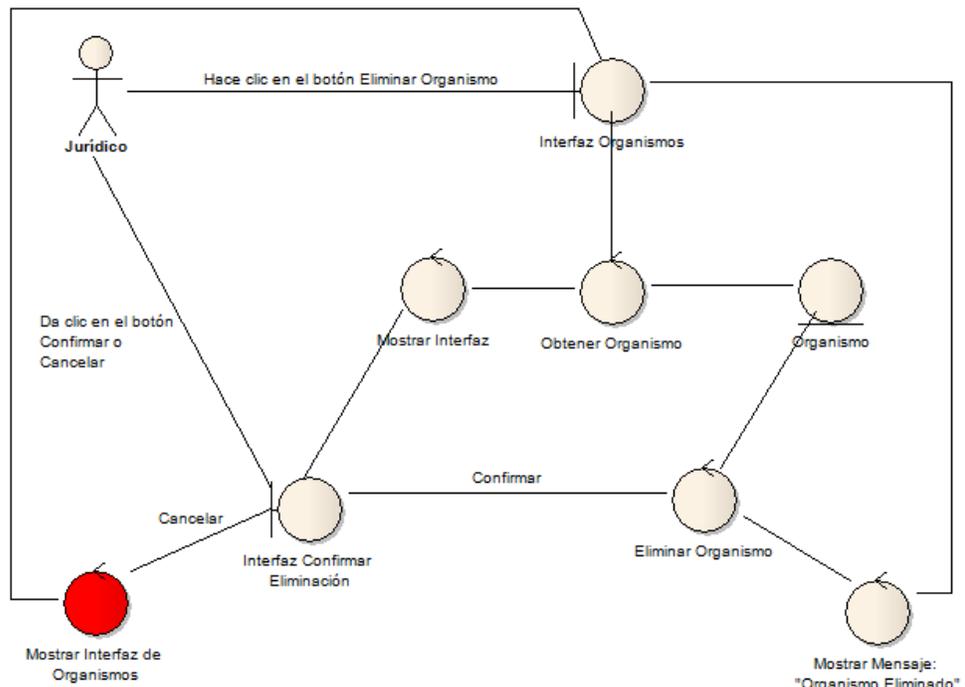
analysis Diagrama de Robustez CU Mostrar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Visualizar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema obtiene los datos del suplemento (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Suplemento.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del suplemento. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



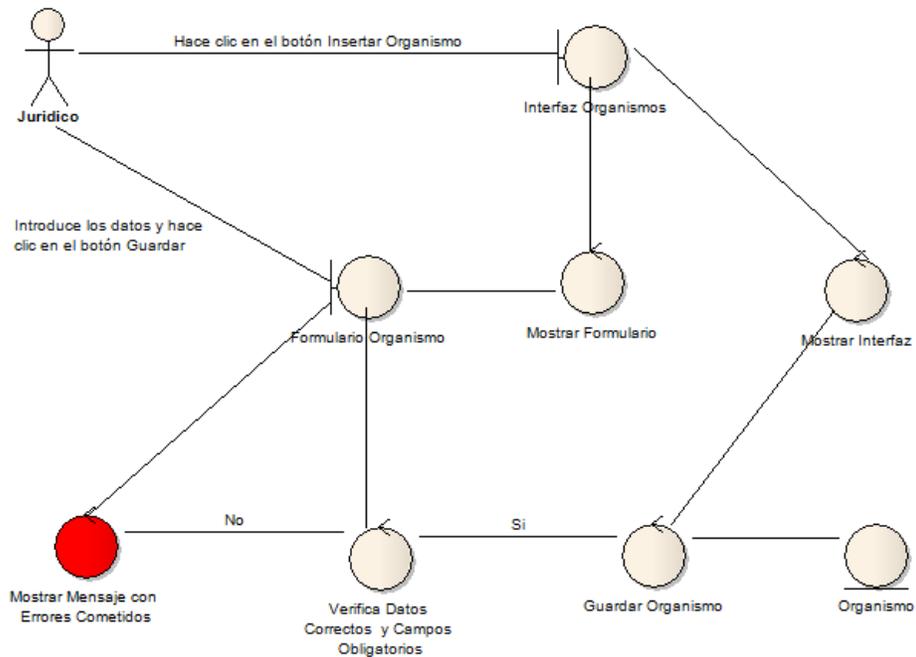
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Organismo

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Organismos, hace clic en el botón Eliminar Organismo de un organismo del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del organismo seleccionado. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el organismo y muestra un mensaje en la Interfaz Organismos notificando que fue eliminado el organismo.
 Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Organismos.



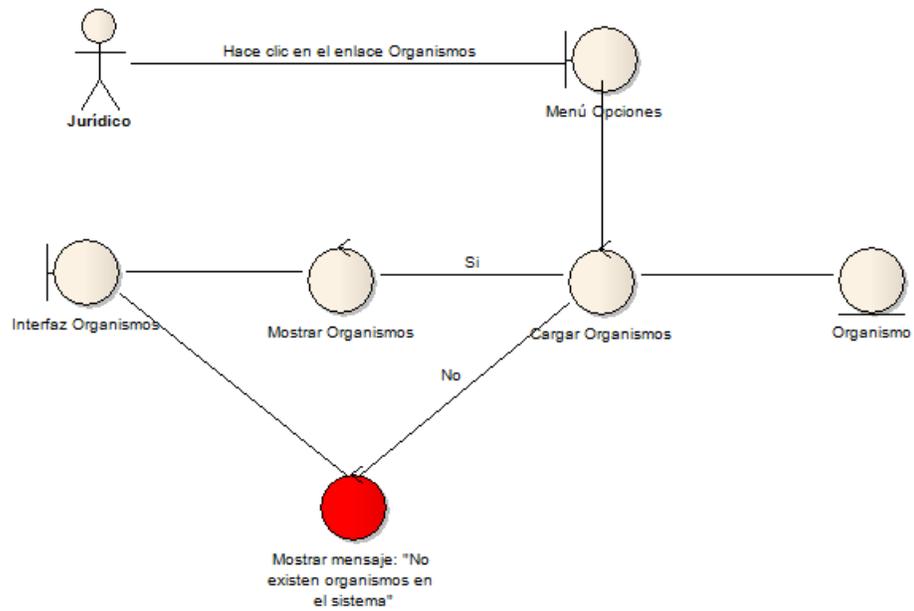
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Organismo

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Organismo de la Interfaz Organismos. El sistema muestra el Formulario Organismo. El Jurídico introduce los datos (nombre de organismo, siglas) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el organismo y muestra la Interfaz Organismos.
 Curso alterno:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Organismo.



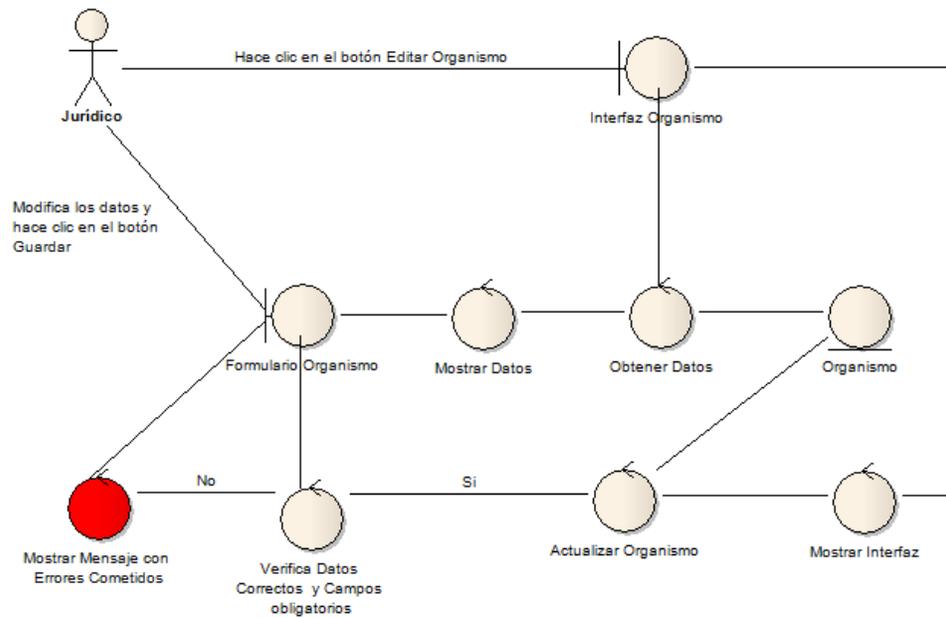
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Organismo

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace Organismos del Menú Opciones. El sistema muestra una lista con todos los organismos registrados en la Interfaz Organismo.
 Curso Alterno:
 No existen organismos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de organismos en la Interfaz Organismos.



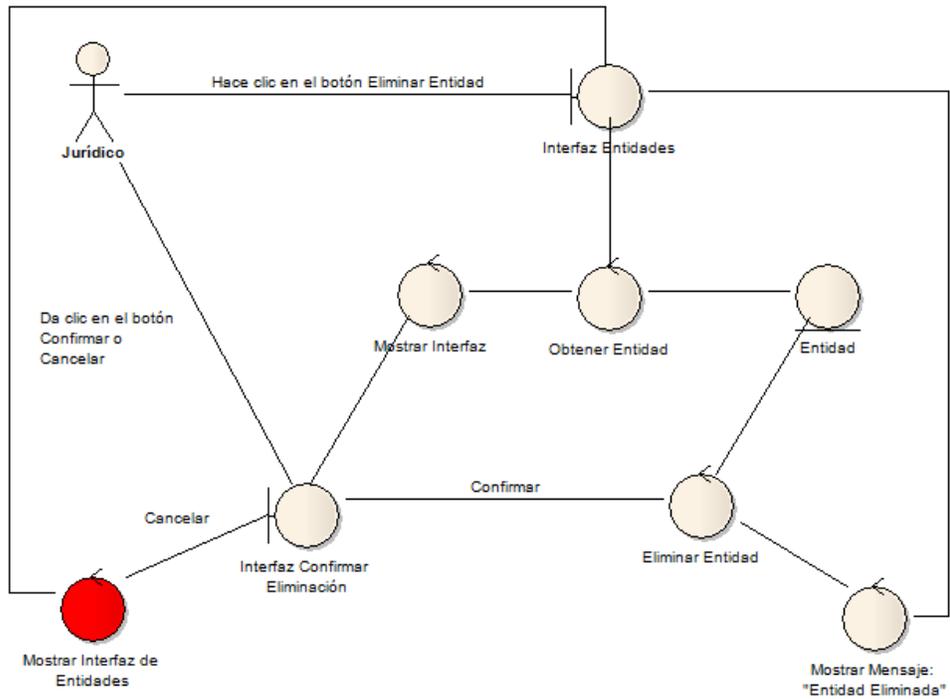
analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Organismo

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Organismos, hace clic en el botón Editar Organismo de un organismo del listado. El sistema muestra los datos del organismo en el Formulario Organismo. El Jurídico modifica los datos (nombre de organismo y siglas) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el organismo y muestra la Interfaz Organismos.
 Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Organismo.



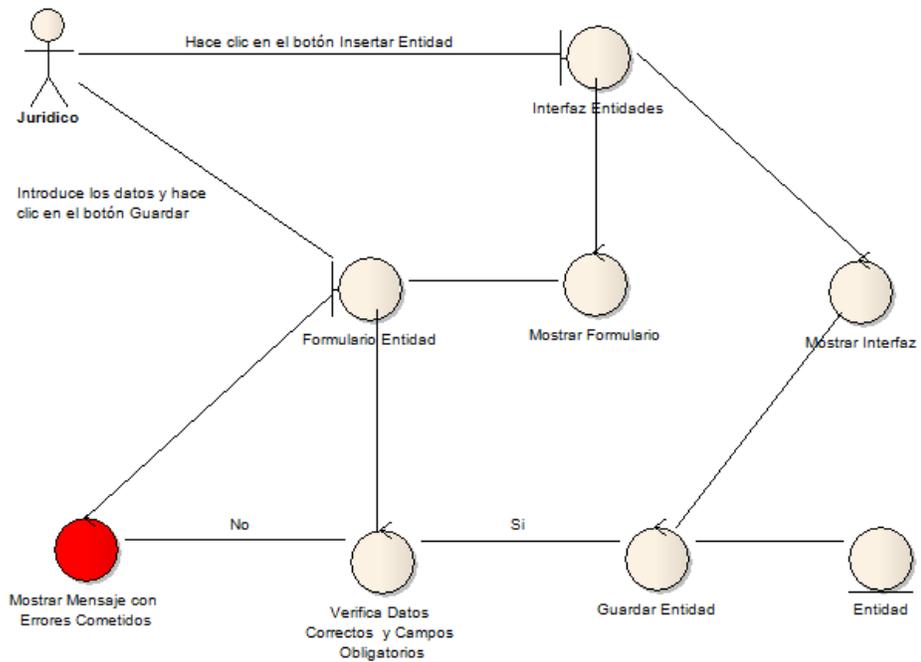
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Entidad

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Entidades, hace clic en el botón Eliminar Entidad de una entidad del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la entidad seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la entidad y muestra un mensaje en la Interfaz Entidades notificando que fue eliminada la entidad.
 Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Entidades.



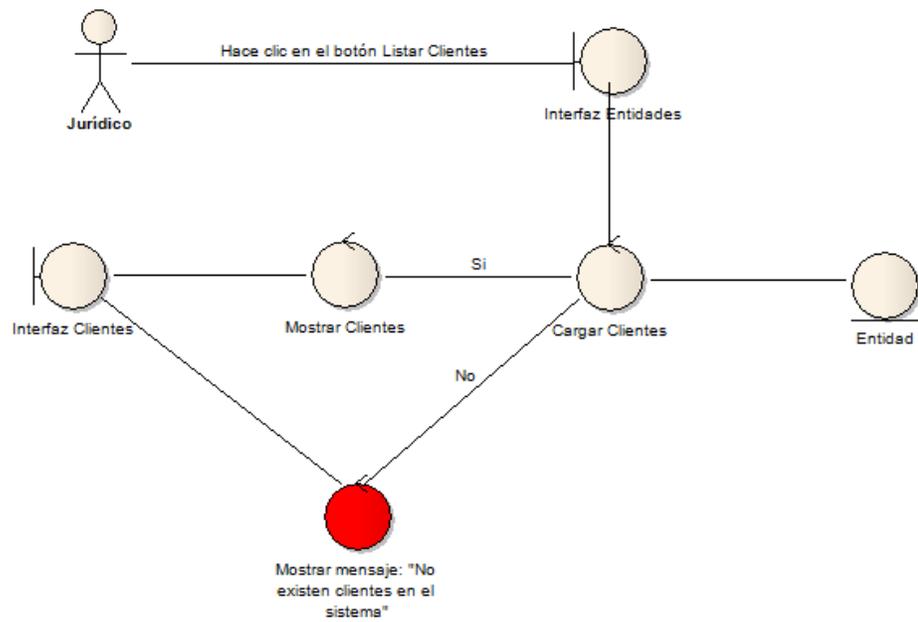
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Entidad

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Entidad de la Interfaz Entidades. El sistema muestra el Formulario Entidad. El Jurídico introduce los datos (nombre, organismo, dirección, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC, director, teléfono, correo, tipo de rol) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la entidad y muestra la Interfaz Entidades.
 Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Entidad.



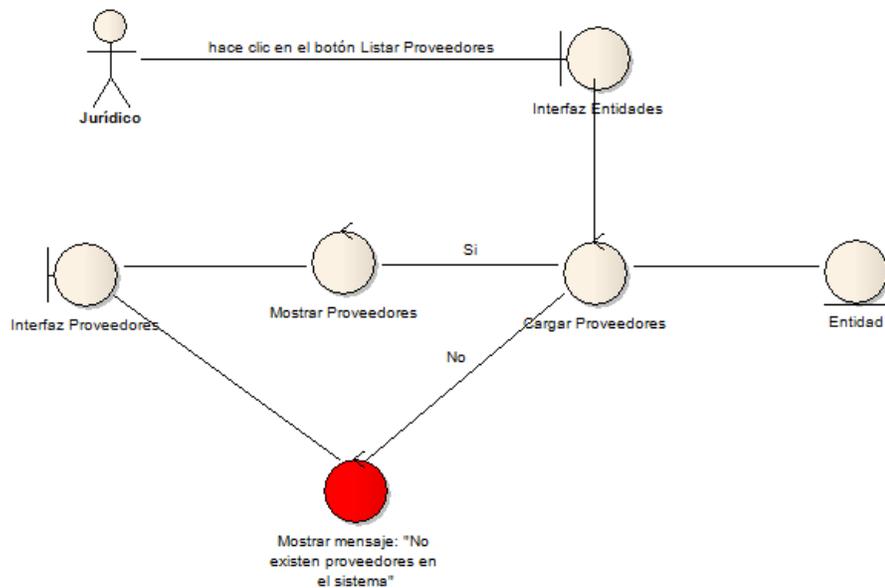
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Entidad Cliente

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Listar Clientes de la Interfaz Entidades. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas que tienen tipo de rol cliente en la Interfaz Clientes.
 Curso Alterno:
 No existen entidades de tipo cliente registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades tipo cliente en la Interfaz Clientes.



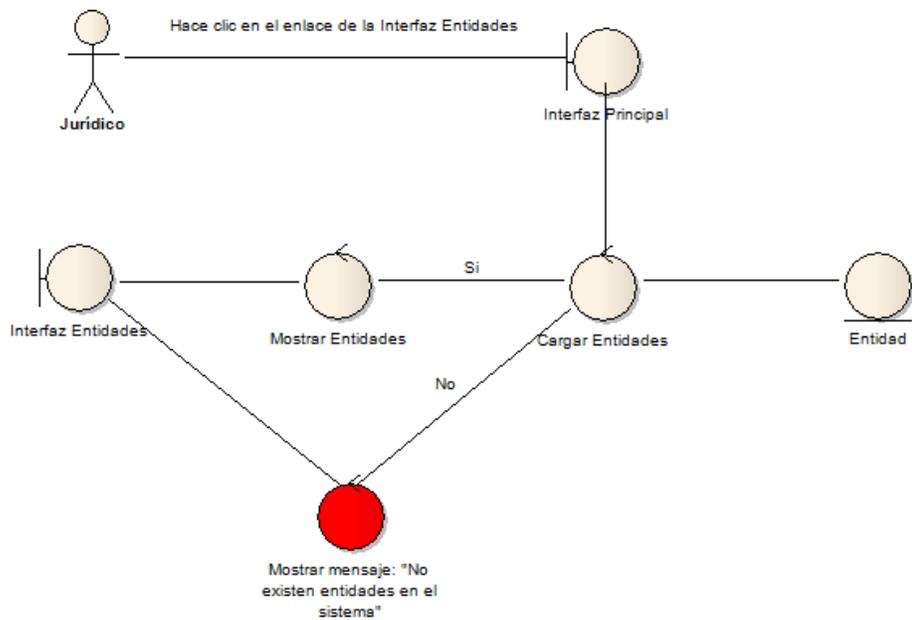
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Entidad Proveedor

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Listar Proveedores de la Interfaz Entidades. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas que tienen tipo de rol proveedor en la Interfaz Proveedores.
 Curso Alterno:
 No existen entidades de tipo proveedor registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades de tipo proveedor en la Interfaz Proveedores.



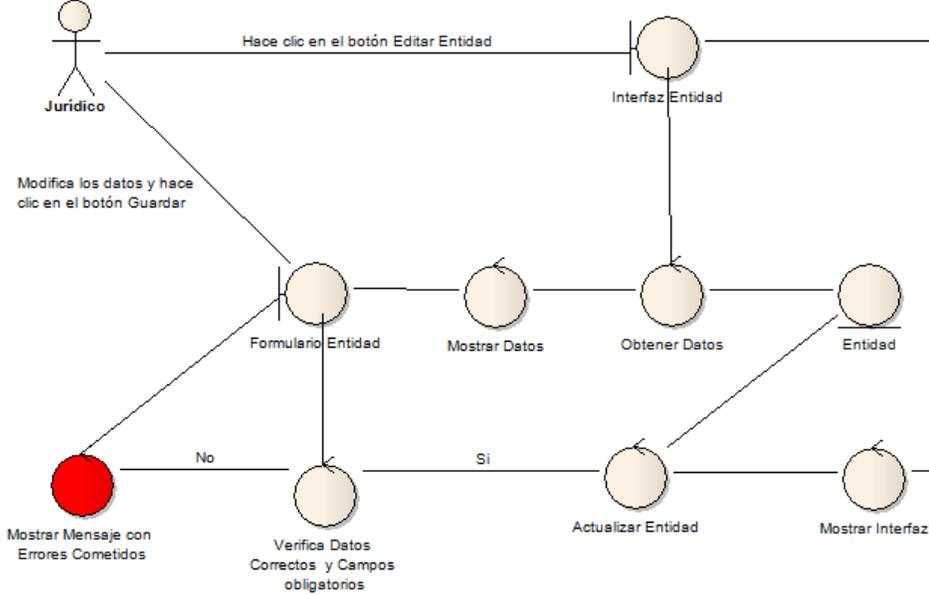
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Entidad

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Entidades desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas en la Interfaz Entidades.
 Curso Alterno:
 No existen entidades registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades en la Interfaz Entidades.



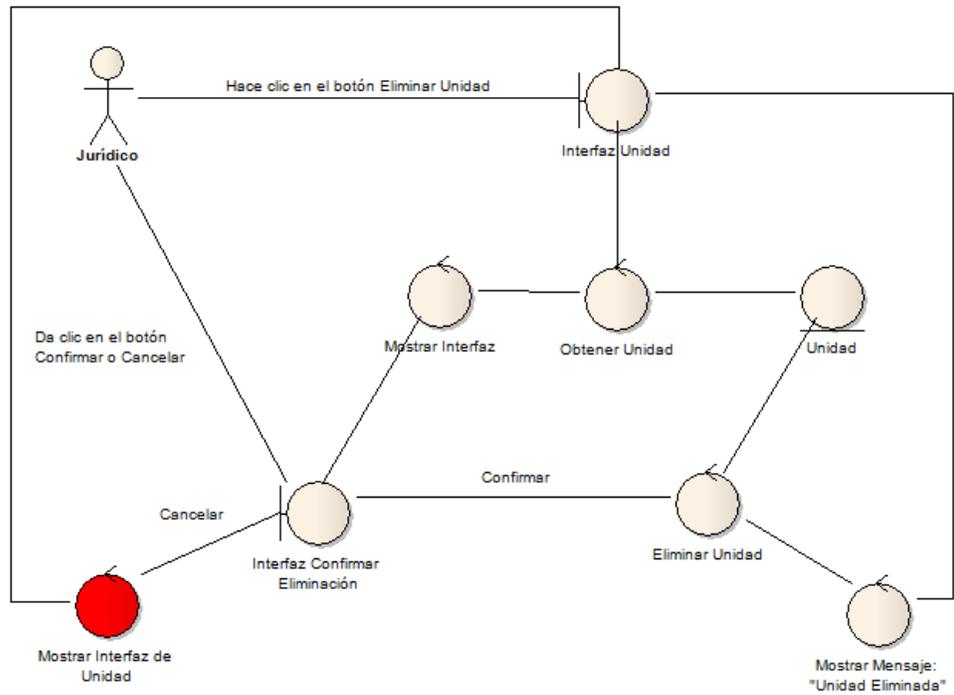
analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Entidad

«Note»
 curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Entidades, hace clic en el botón Editar Entidad de una entidad del listado. El sistema muestra los datos de la entidad en el Formulario Entidad. El Jurídico modifica los datos (nombre, organismo, dirección, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC, director, teléfono, correo, tipo de rol) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la entidad y muestra la Interfaz Entidades.
 Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Entidad.



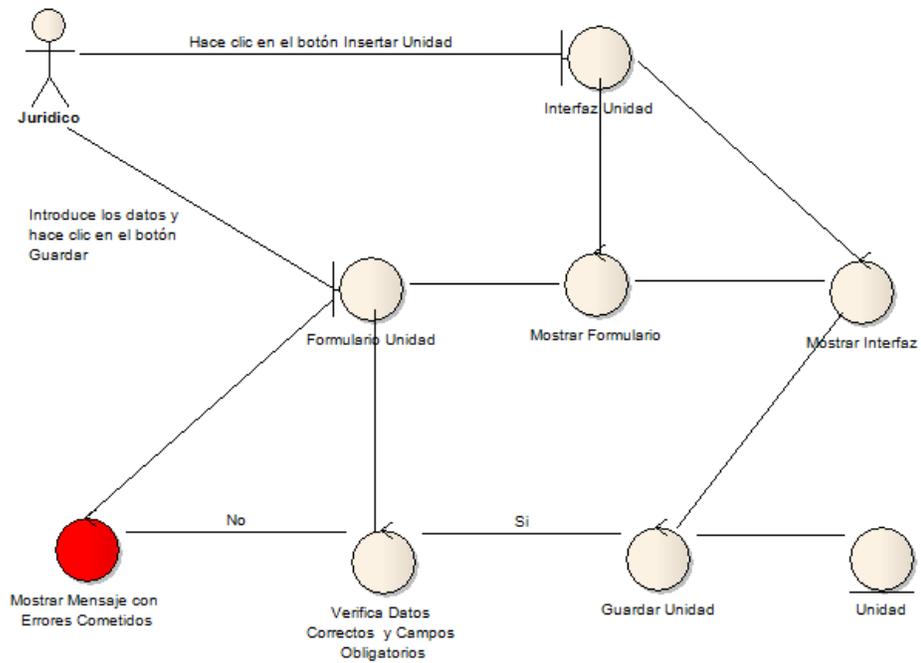
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Unidad

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Unidad, hace clic en el botón Eliminar Unidad de una unidad del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la unidad seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la unidad y muestra un mensaje en la Interfaz Unidad notificando que fue eliminada la unidad.
 Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Unidad.



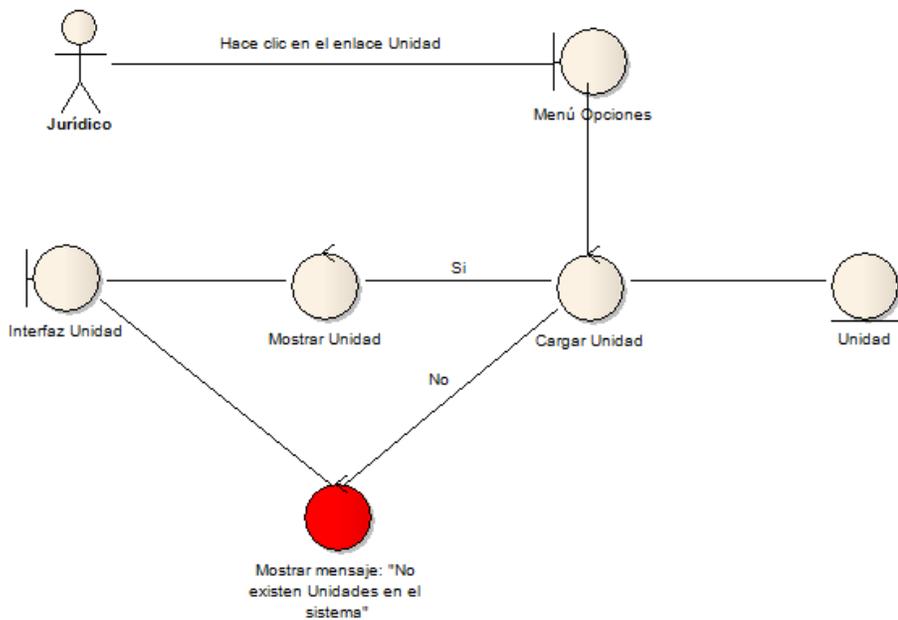
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Unidad

«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Unidad de la Interfaz Unidad. El sistema muestra el Formulario Unidad. El Jurídico introduce los datos de la unidad (nombre de la unidad, organismo, dirección, teléfonos, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC y descripción) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la unidad y muestra la Interfaz Unidad.
 Curso alterno:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Unidad.



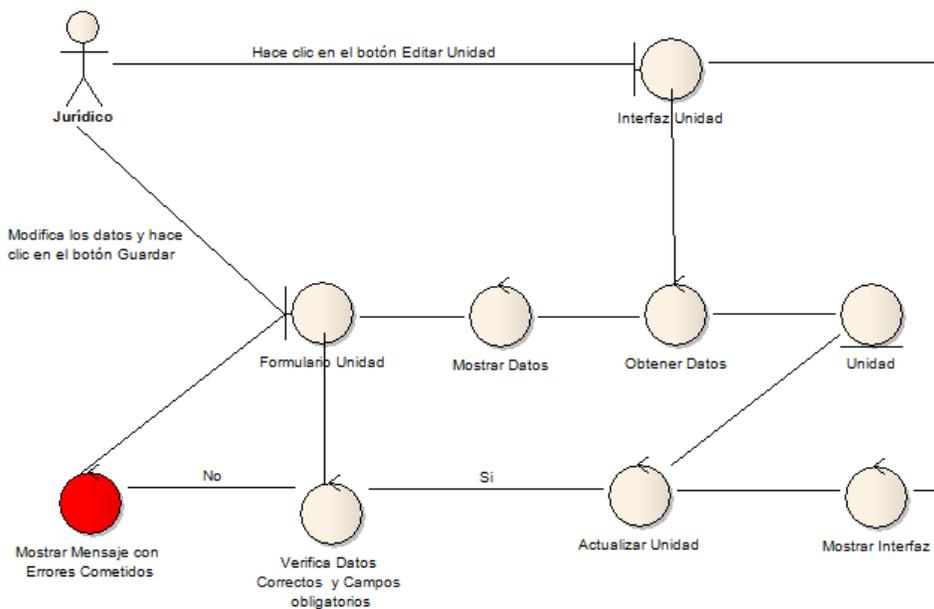
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Unidad

«Note»
 Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace Unidad del Menú Opciones. El sistema muestra una lista con todas las unidades registradas en la Interfaz Unidad.
 Curso Alterno:
 No existen unidades registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de unidades en la Interfaz Unidad.



analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Unidad

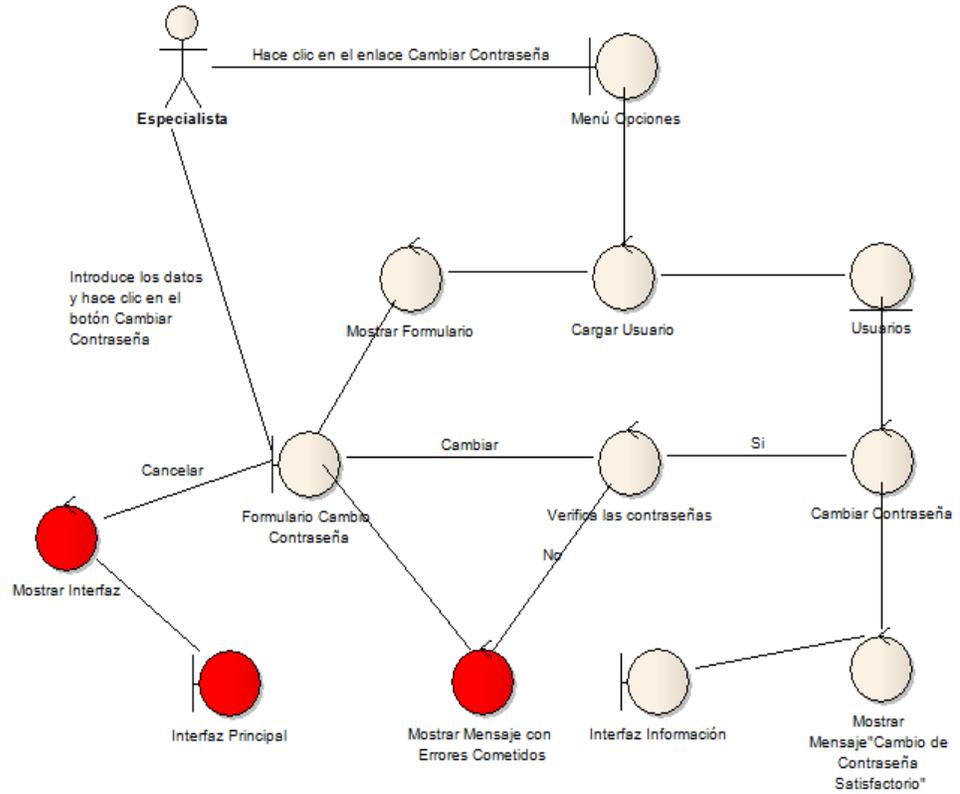
«Note»
 Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Unidad, hace clic en el botón Editar Unidad de una unidad del listado. El sistema muestra los datos de la unidad en el Formulario Unidad. El Jurídico modifica los datos (nombre de la unidad, organismo, dirección, teléfonos, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC y descripción) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la unidad y muestra la Interfaz Unidad.
 Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Unidad.



analysis Diagrama de Robustez CU Cambiar Contraseña

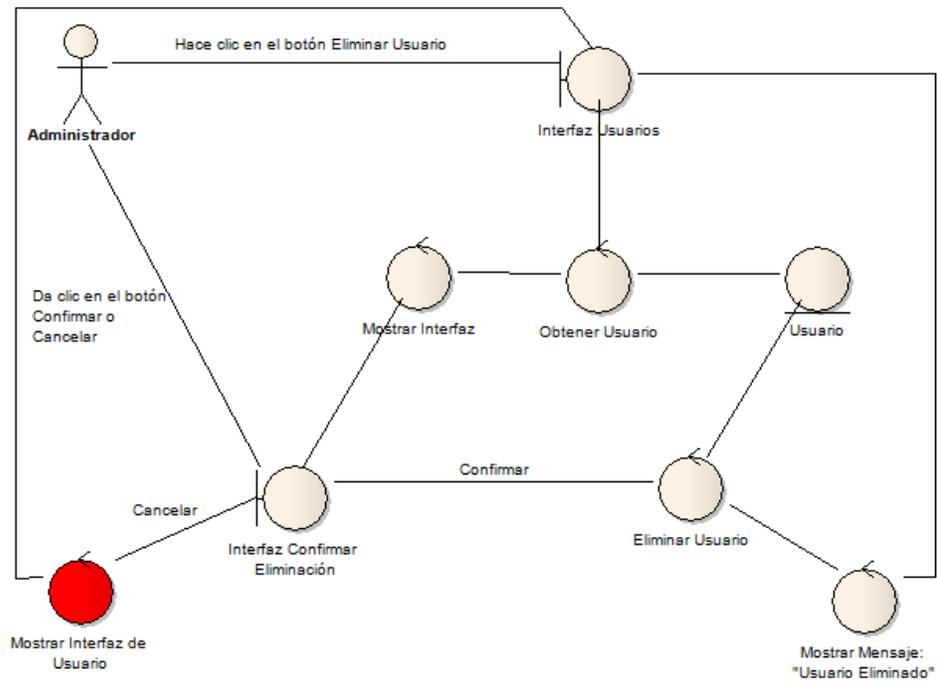
«Note»

Curso Básico:
El Especialista hace clic en el enlace Cambiar Contraseña del Menú Opciones. El sistema muestra el Formulario de Cambio de Contraseña. El Especialista introduce los datos (contraseña anterior, contraseña nueva, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Cambiar Contraseña. El sistema verifica que las contraseñas coincidan, luego cambia la contraseña y muestra una Interfaz con el mensaje "Cambio de Contraseña Satisfactorio".
Curso Avanzado:
No coinciden las contraseñas. El sistema muestra un mensaje en el Formulario de Cambio de Contraseña indicando los errores cometidos. El Especialista hace clic en el botón Cancelar. El sistema muestra la Interfaz Principal.



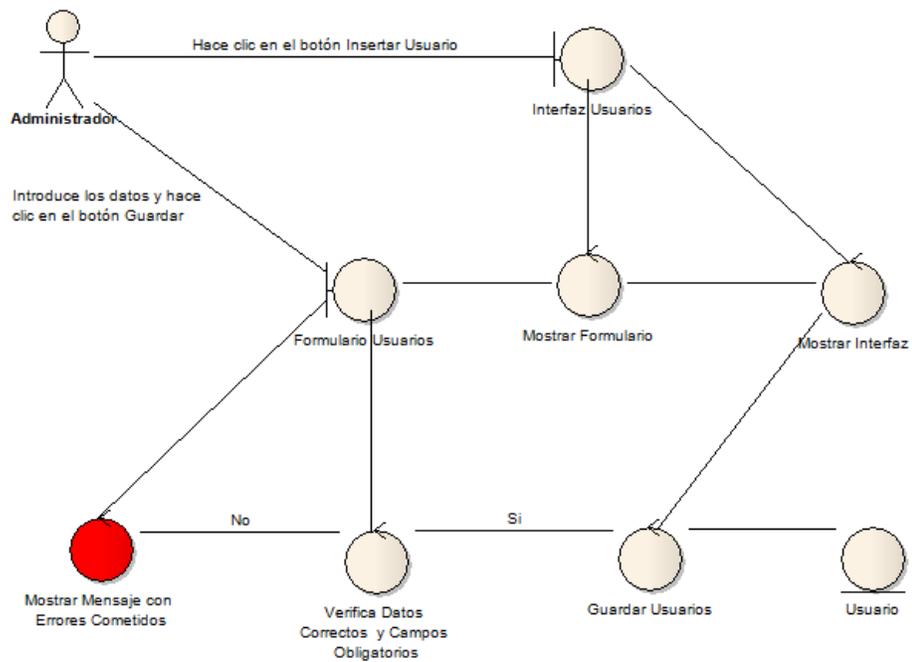
analysis Diagrama de Robustez CU Eliminar Usuario

«Note»
 Curso Básico:
 El Administrador en la Interfaz Usuarios, hace clic en el botón Eliminar Usuario de un usuario del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del usuario seleccionado. El Administrador da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el usuario y muestra un mensaje en la Interfaz Usuarios notificando que fue eliminado el usuario.
 Curso Alterno:
 El Administrador da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Usuarios



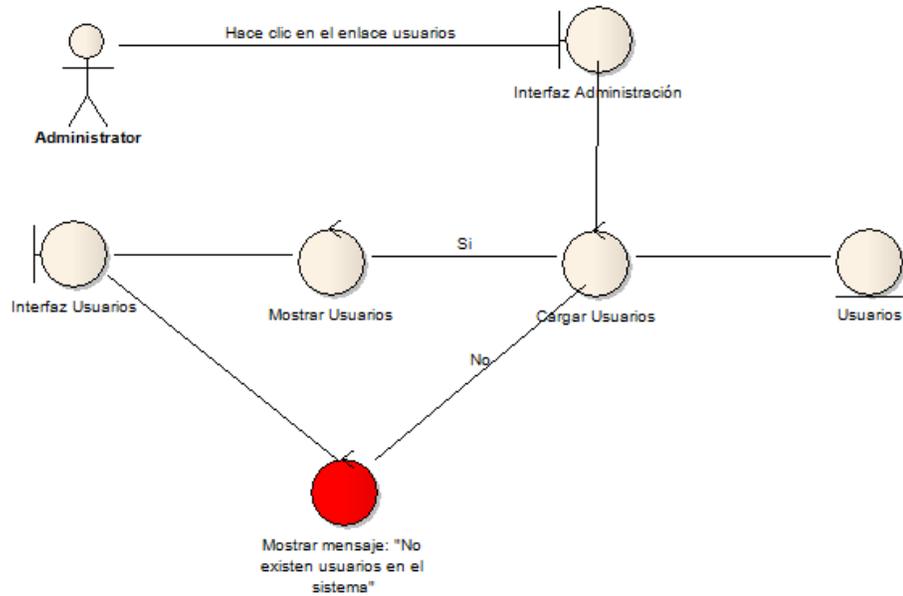
analysis Diagrama de Robustez CU Insertar Usuario

«Note»
 Curso básico:
 El Administrador hace clic en el botón Insertar Usuario de la Interfaz Usuarios. El sistema muestra el Formulario Usuario. El Jurídico introduce los datos (nombre de usuario, correo, nombre, apellidos, contraseña, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el usuario y muestra la Interfaz Usuarios.
 Curso alternativo:
 El Administrador introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Usuarios.



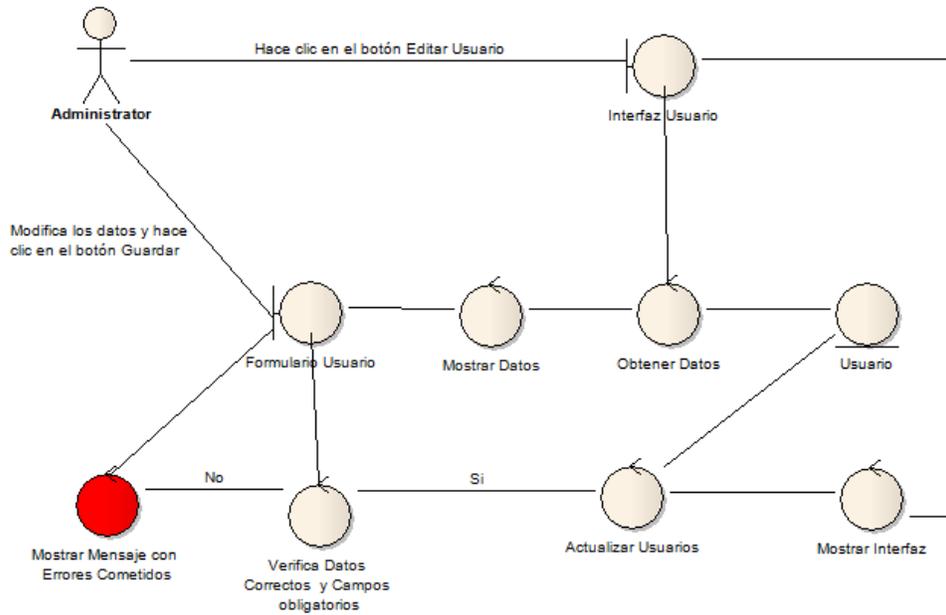
analysis Diagrama de Robustez CU Listar Usuario

«Note»
Curso Básico:
 El Administrador hace clic en el enlace usuarios de la Interfaz de Administración. El sistema muestra una lista con todos los usuarios registrados en la Interfaz Usuarios.
Curso Alterno:
 No existen usuarios registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de usuarios en la Interfaz Usuarios.

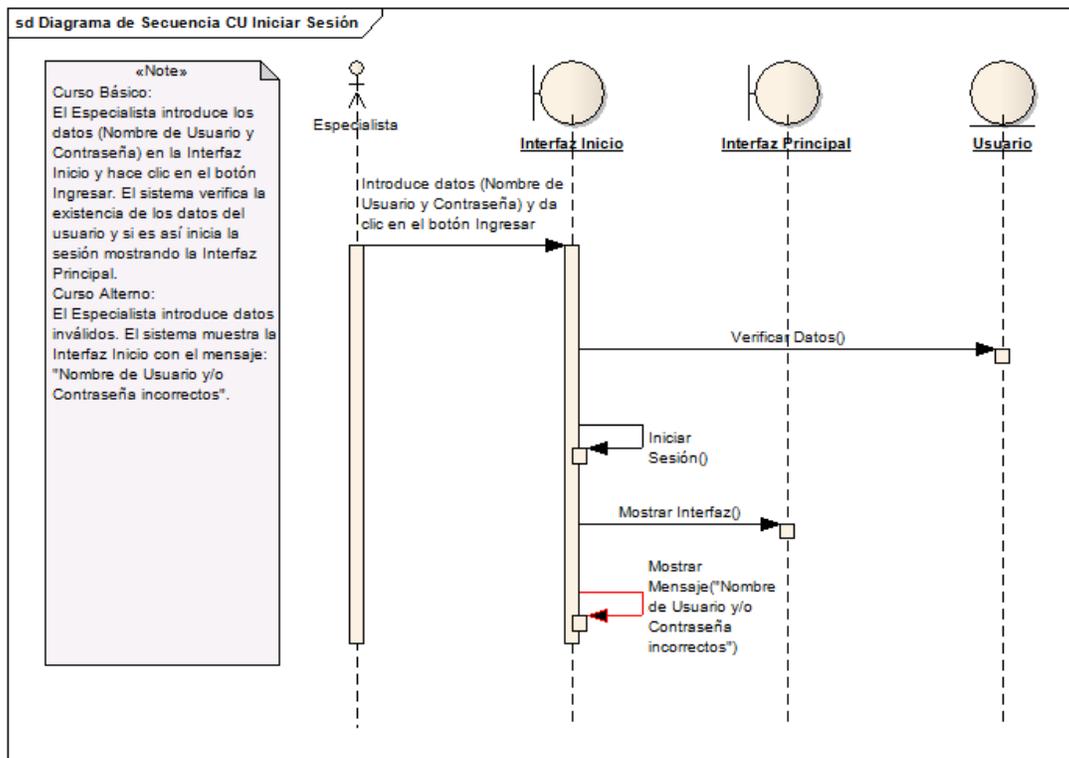
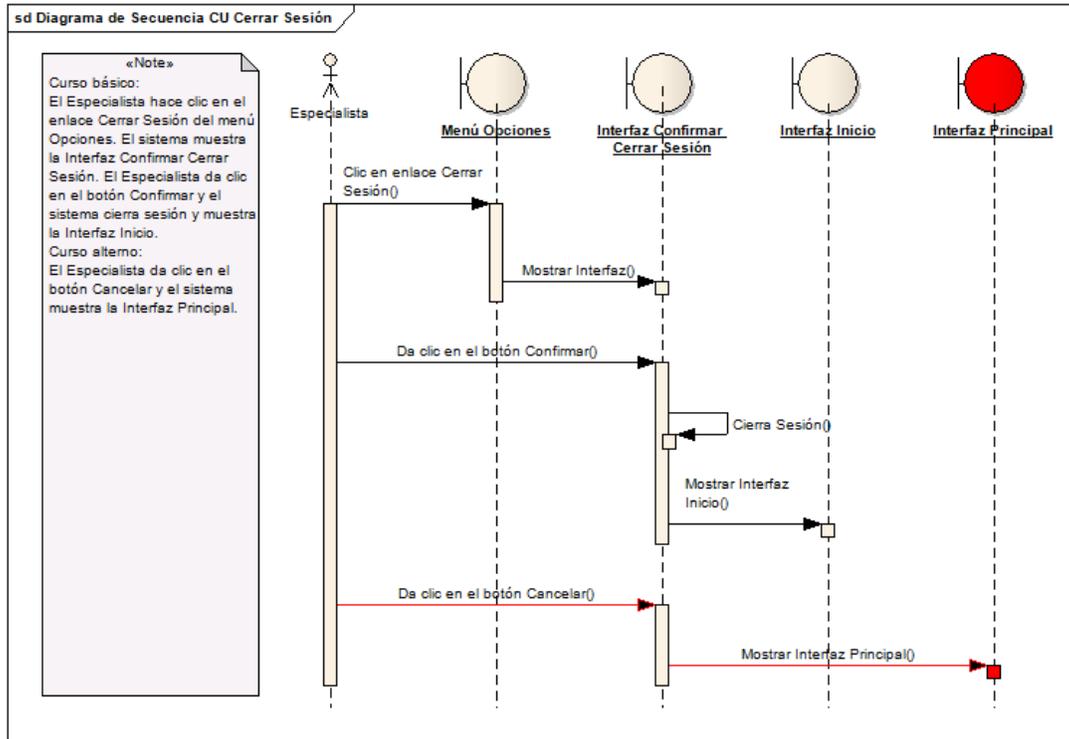


analysis Diagrama de Robustez CU Modificar Usuario

«Note»
Curso básico:
 El Administrador en la Interfaz Usuarios hace clic en el botón Editar Usuario de un usuario del listado. El sistema muestra los datos del usuario en el Formulario Usuario. El Administrador modifica los datos (nombre de usuario, correo, nombre, apellidos, contraseña, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el usuario y muestra la Interfaz Usuarios.
Curso alterno:
 El Administrador al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Usuario.

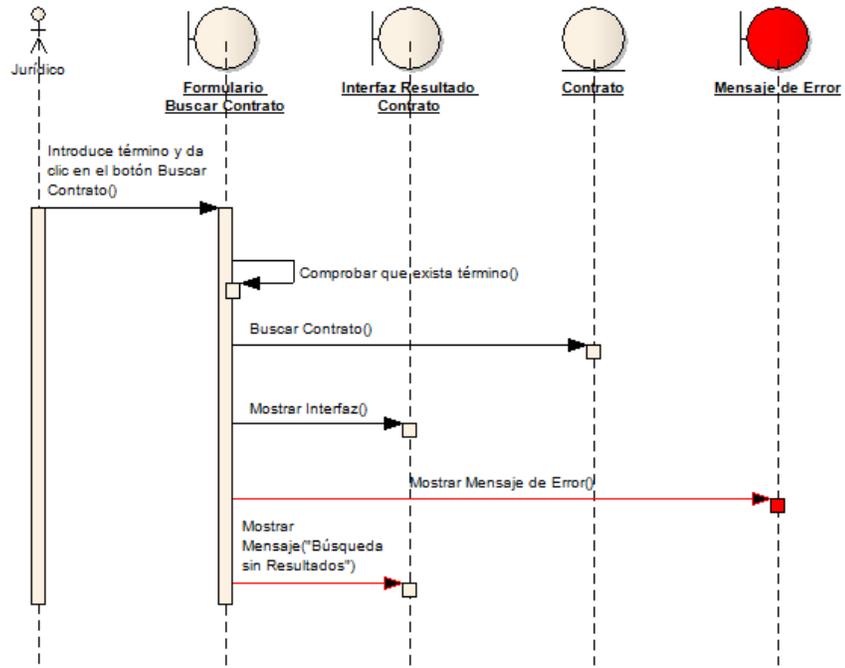


Anexo 5. Diagramas de Secuencia



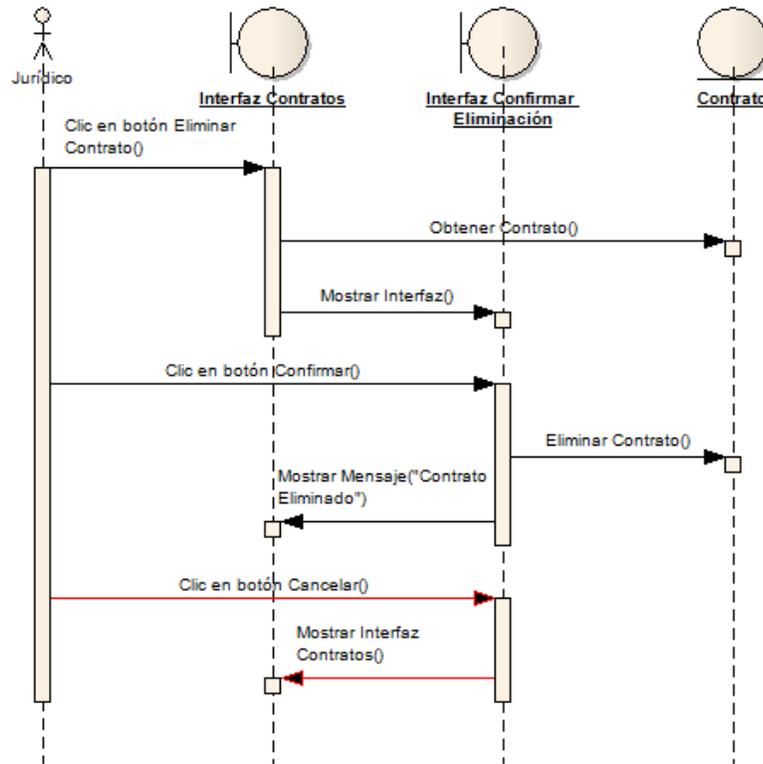
sd Diagrama de Secuencia CU Buscar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (número de contrato u objeto) en el Formulario Buscar Contrato y hace clic en el botón Buscar Contrato. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Contrato a los contratos que cumplen los términos.
Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error.
 El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ningún contrato. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron contratos que coincidan con el término buscado en la Interfaz Resultado Contrato.



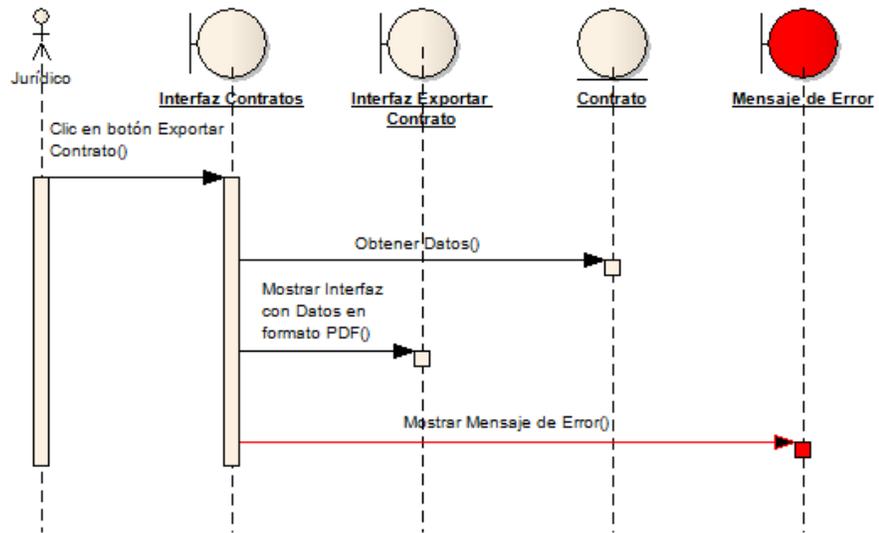
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Eliminar Contrato de un contrato del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del contrato seleccionado. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el contrato y muestra un mensaje en la Interfaz Contratos notificando que fue eliminado el contrato.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Contratos.



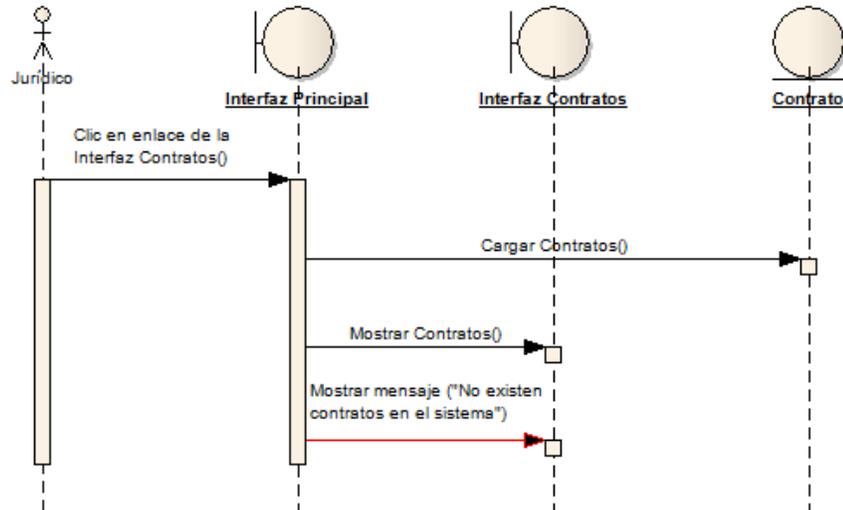
sd Diagrama de Secuencia CU Exportar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Exportar Contrato de un contrato del listado. El sistema obtiene los datos del contrato (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Contrato.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del contrato. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



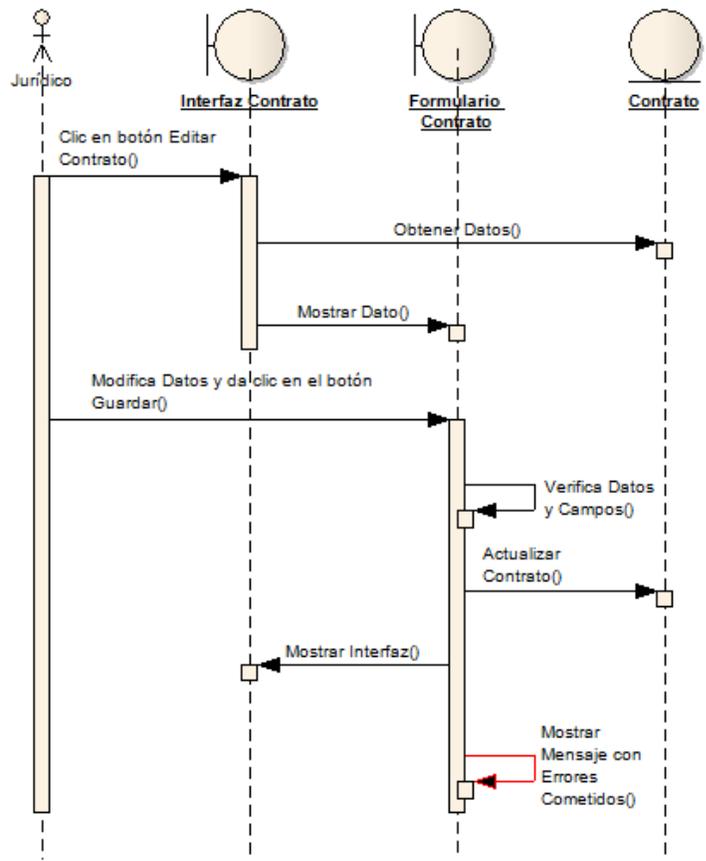
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Contratos desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todos los contratos registrados en la interfaz Contratos.
Curso Alterno:
 No existen contratos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de contratos en la Interfaz Contratos.



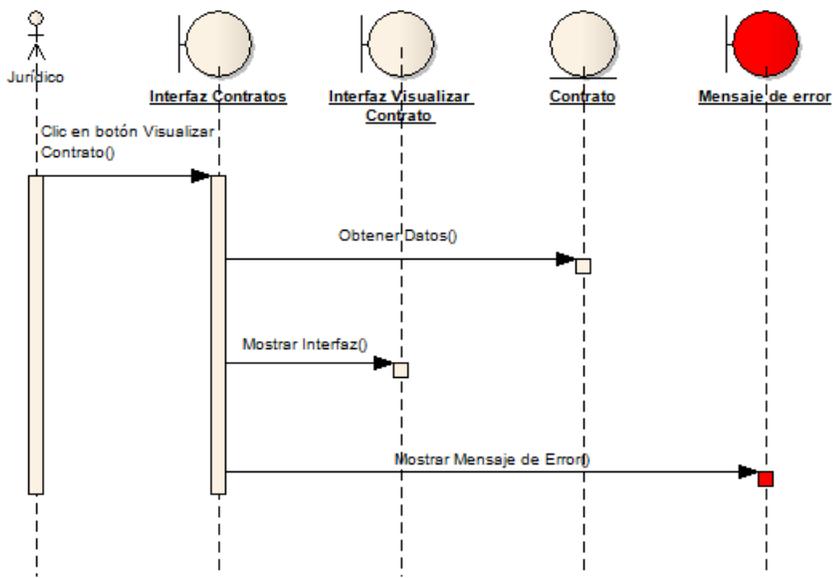
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Contrato

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Editar Contrato de un contrato del listado. El sistema muestra los datos del contrato en el Formulario Contrato. El Jurídico modifica los datos (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el contrato y muestra la Interfaz Contratos.
Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Contrato.



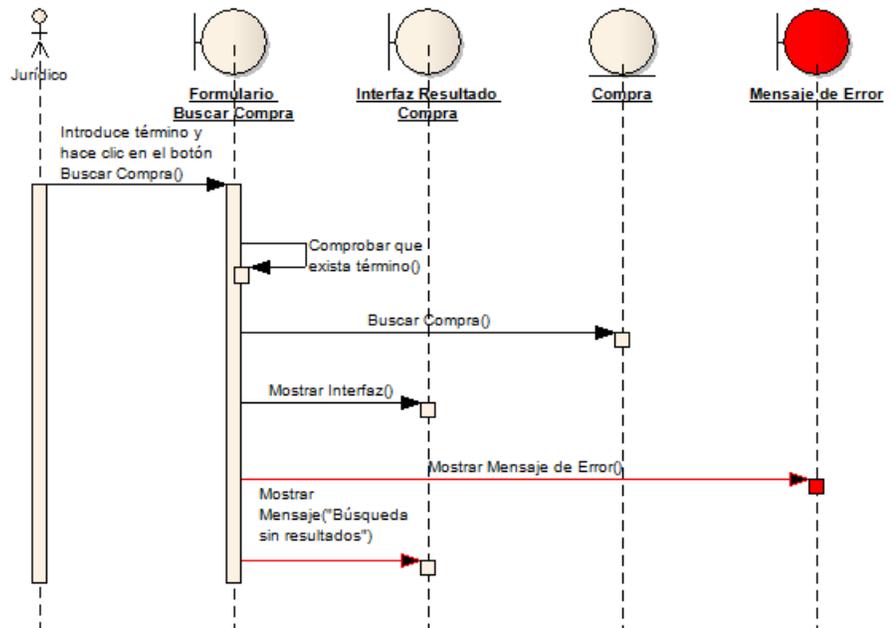
sd Diagrama de Secuencia CU Mostrar Contrato

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Contratos, hace clic en el botón Visualizar Contrato de un contrato del listado. El sistema obtiene los datos del contrato (unidad, número de contrato, entidad, tipo, fecha de inicio, fecha de vencimiento, forma de pago, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Contrato.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del contrato. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



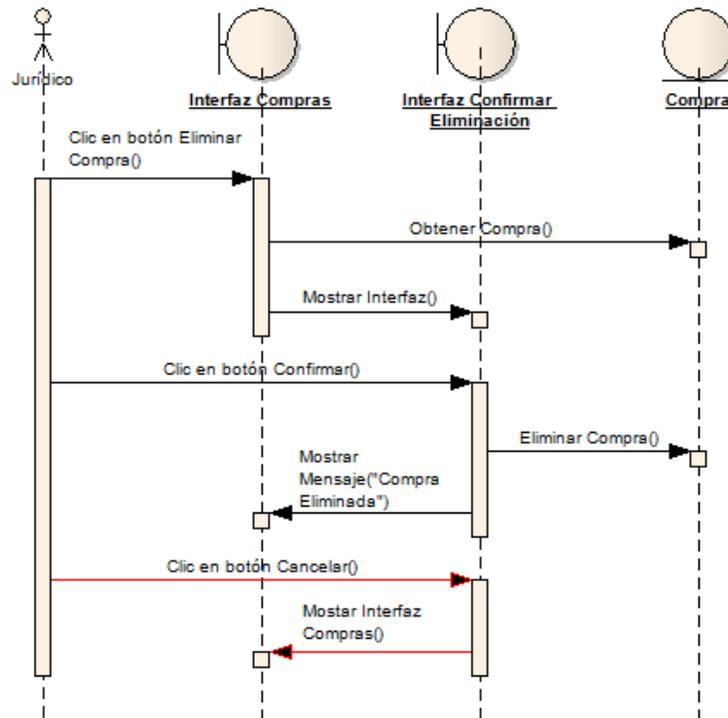
sd Diagrama de Secuencia CU Buscar Compra

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (número de factura o número de cheque) en el Formulario Buscar Compra y hace clic en el botón Buscar Compra. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Compra a las compras que cumplen los términos.
Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error. El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ninguna compra. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron compras que coincidan con el término buscado en la Interfaz Resultado Compra.



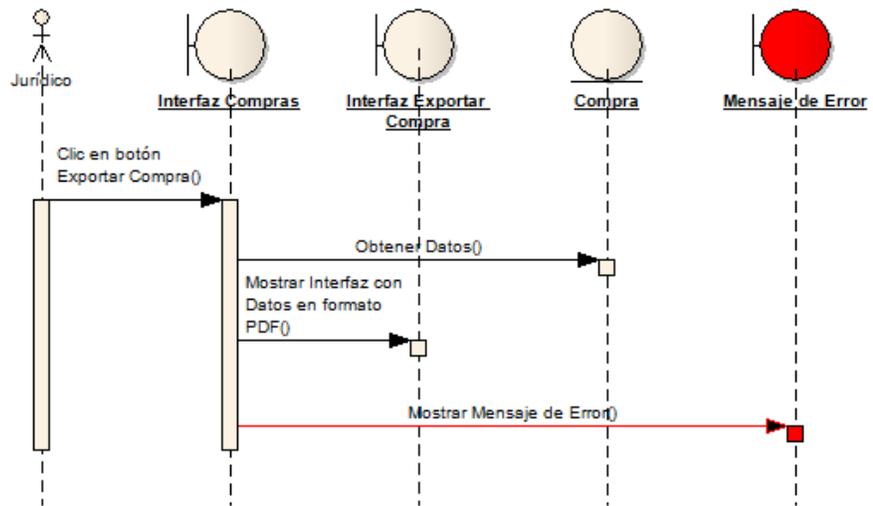
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Compra

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Eliminar Compra de una compra del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la compra seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la compra y muestra un mensaje en la Interfaz Compras notificando que fue eliminado la compra.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Compras.



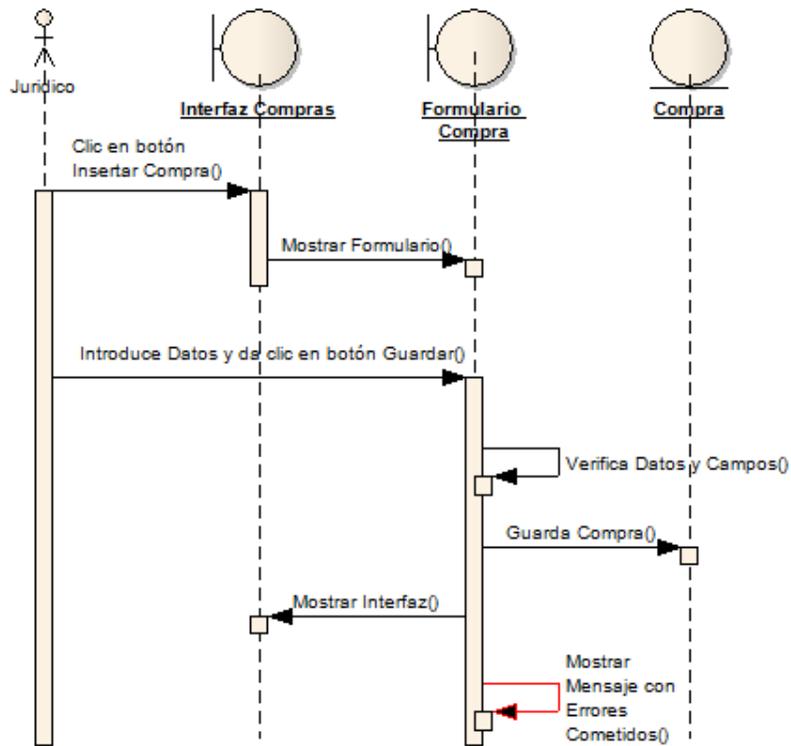
sd Diagrama de Secuencia CU Exportar Compra

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Exportar Compras de una compra del listado. El sistema obtiene los datos de la compra(contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Compra.
Curso Alternativo:
 No se cargan los datos de la compra. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



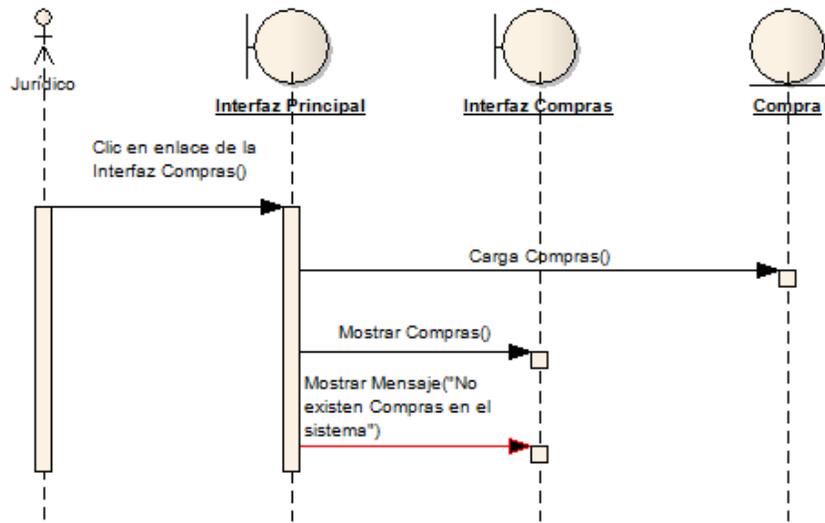
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Compra

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Compra de la Interfaz Compras. El sistema muestra el Formulario Compras. El Jurídico introduce los datos de la compra(contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la compra y muestra la Interfaz Compras.
Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Compras.



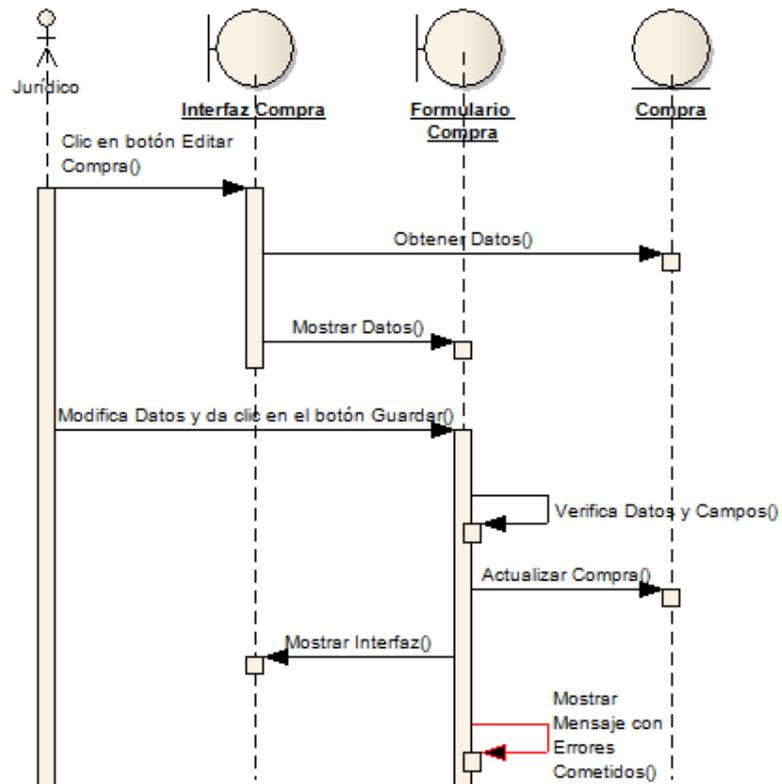
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Compra

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Compras desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todos las compras registradas en la Interfaz Compras.
Curso Alterno:
 No existen compras registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de compras en la Interfaz Compras.



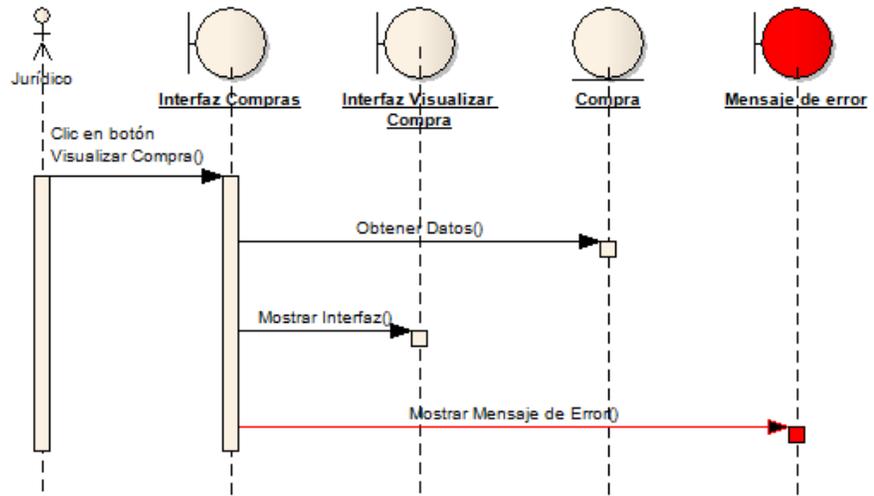
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Compra

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Editar Compra de una compra del listado. El sistema muestra los datos de la compra en el Formulario Compra. El Jurídico modifica los datos (contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la compra y muestra la Interfaz Compras.
Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Compra.



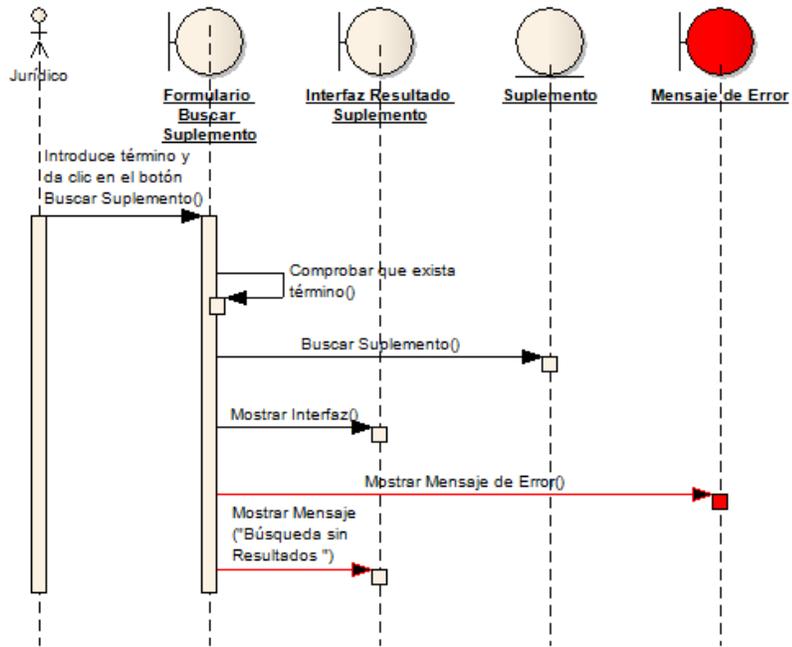
sd Diagrama de Secuencia CU Mostrar Compra

«Note»
Curso Básico:
El Jurídico en la Interfaz Compras, hace clic en el botón Visualizar Compra de una compra del listado. El sistema obtiene los datos de la compra (contrato, número de factura, número de cheque, fecha de compra, fecha de pago, monto en CUP, monto en CUC, objeto y observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Compra.
Curso Alterno:
No se cargan los datos de la compra. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



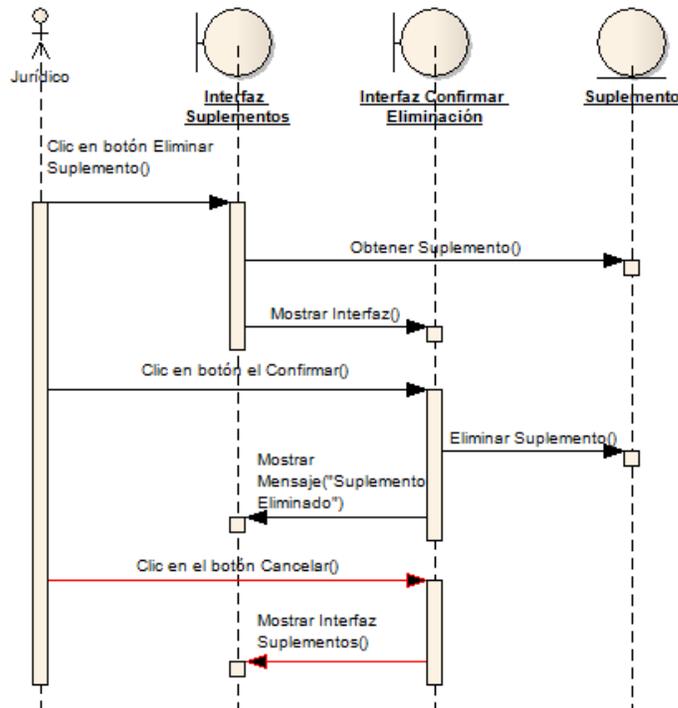
sd Diagrama de Secuencia CU Buscar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico introduce un término de búsqueda (fecha de inicio o número de suplemento) en el Formulario Buscar Suplemento y hace clic en el botón Buscar Suplemento. El sistema comprueba que exista un término de búsqueda y muestra en la Interfaz Resultado Suplemento a los suplementos que cumplen los términos.
Curso Alterno:
 El Jurídico no introduce término de búsqueda. El sistema muestra una interfaz con un mensaje de error.
 El Jurídico introduce un término de búsqueda que no coincide con ningún suplemento. El sistema muestra un mensaje notificando que no se encontraron suplementos que coinciden con el término buscado en la Interfaz Resultado Suplemento.



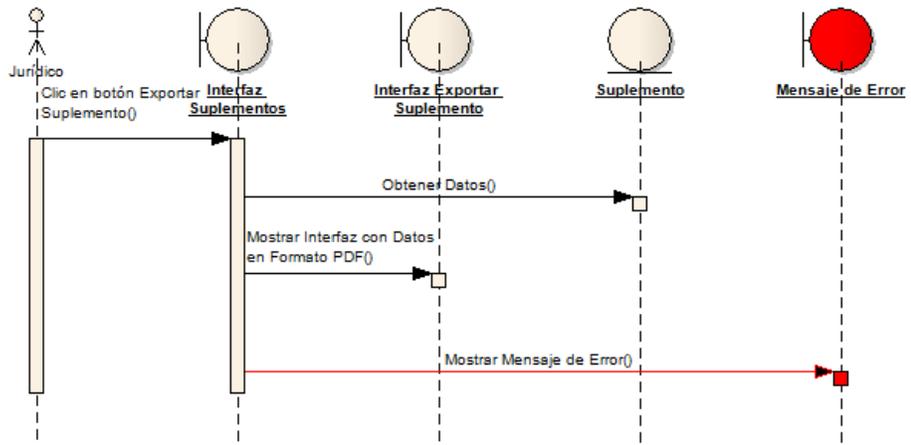
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Eliminar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del suplemento seleccionado. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el suplemento y muestra un mensaje en la Interfaz Suplementos notificando que fue eliminado el suplemento.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Suplementos.



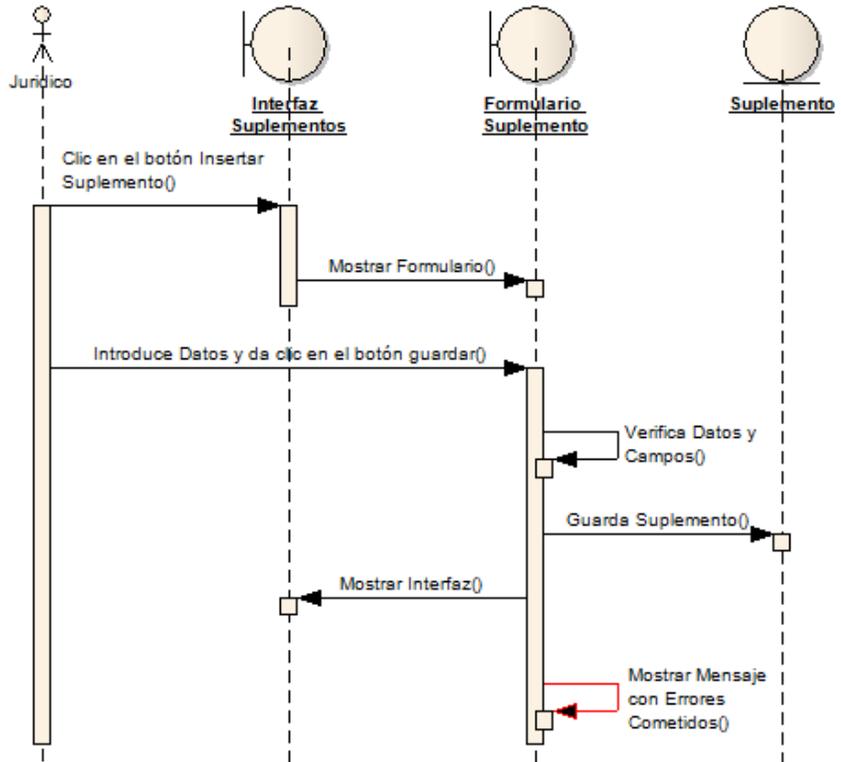
sd Diagrama de Secuencia CU Exportar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Exportar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema obtiene los datos del suplemento (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en formato PDF en la Interfaz Exportar Suplemento.
Curso Alterno:
 No se cargan los datos del suplemento. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



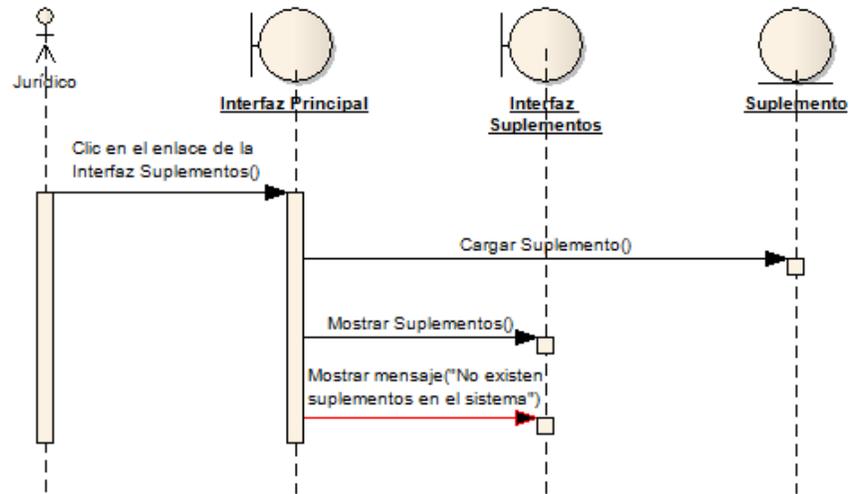
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Suplemento

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Suplemento de la Interfaz Suplementos. El sistema muestra el Formulario Suplemento. El Jurídico introduce los datos (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el suplemento y muestra la Interfaz Suplementos.
Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Suplemento.



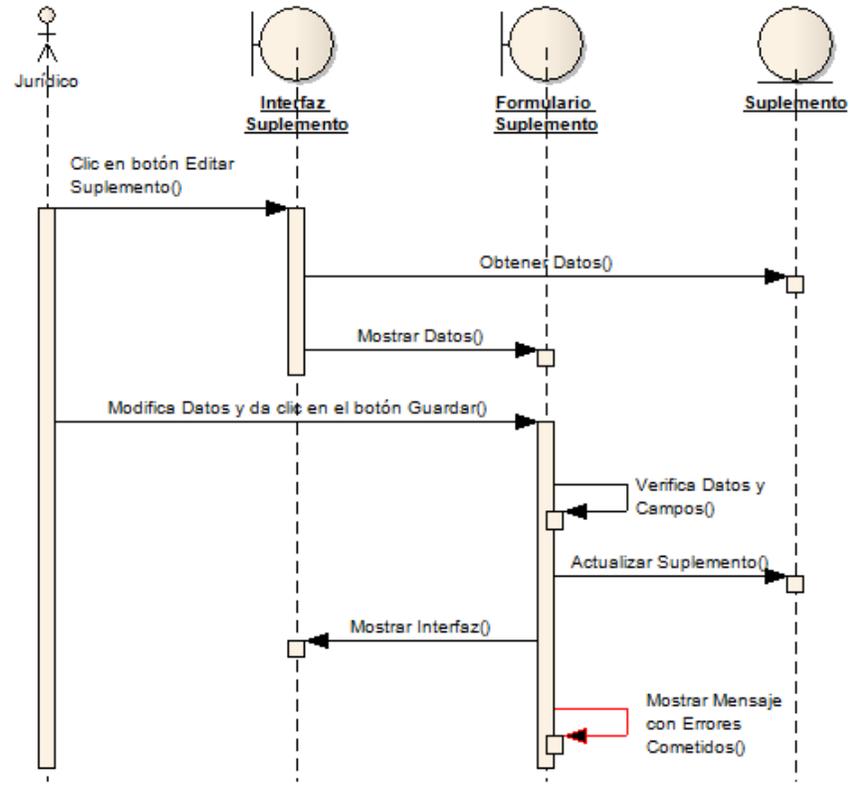
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Suplementos desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todos los suplementos registrados en la Interfaz Suplementos.
Curso Alternativo:
 No existen suplementos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de suplementos en la Interfaz Suplementos.



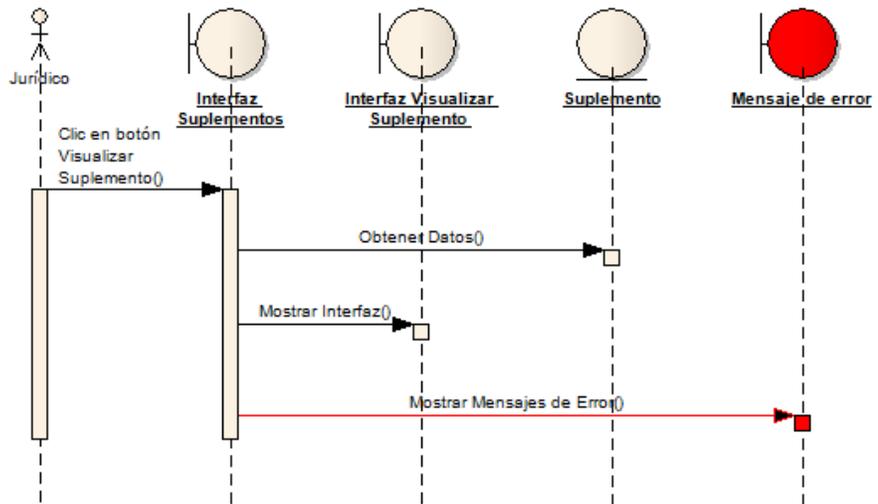
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Suplemento

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Editar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema muestra los datos del suplemento en el Formulario Suplemento. El Jurídico modifica los datos (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el suplemento y muestra la Interfaz Suplementos.
Curso alternativo:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Suplemento.



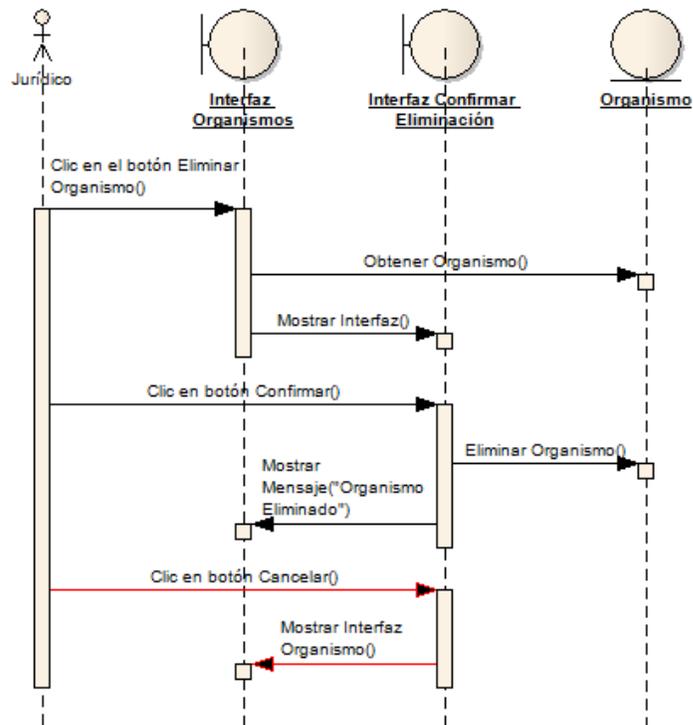
sd Diagrama de Secuencia CU Mostrar Suplemento

«Note»
Curso Básico:
El Jurídico en la Interfaz Suplementos, hace clic en el botón Visualizar Suplemento de un suplemento del listado. El sistema obtiene los datos del suplemento (contrato, número de suplemento, fecha de inicio, fecha de vencimiento, monto en CUC, monto en CUP, objeto, observaciones) y los muestra en la Interfaz Visualizar Suplemento.
Curso Alterno:
No se cargan los datos del suplemento. El sistema muestra una interfaz notificando el error.



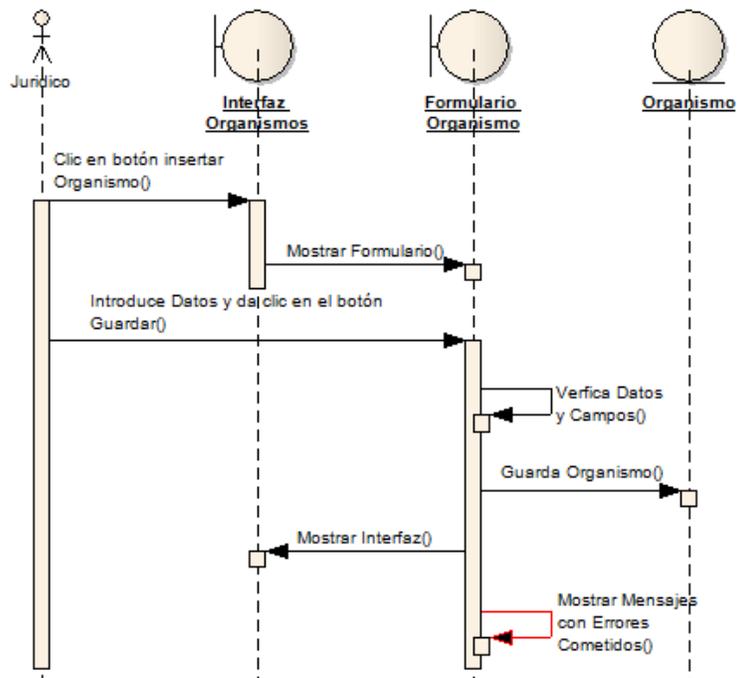
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Organismo

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Organismos, hace clic en el botón Eliminar Organismo de un organismo del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del organismo seleccionado. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el organismo y muestra un mensaje en la Interfaz Organismos notificando que fue eliminado el organismo.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Organismos.



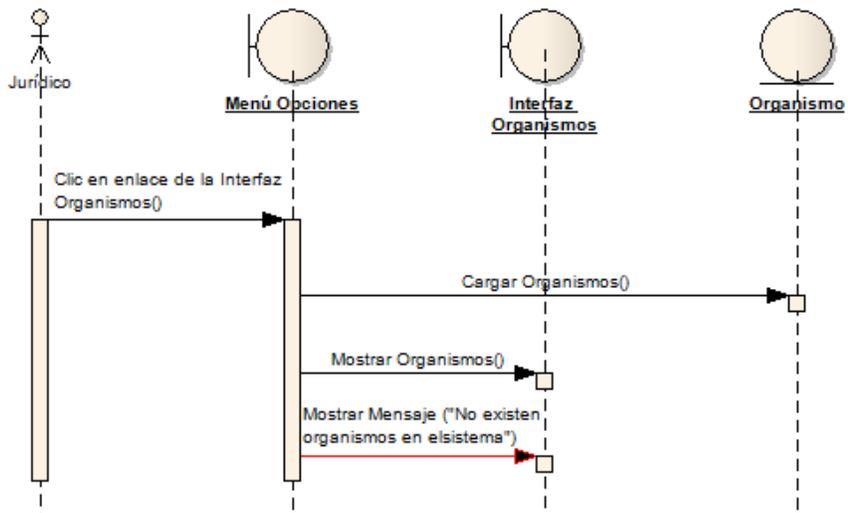
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Organismo

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Organismo de la Interfaz Organismos. El sistema muestra el Formulario Organismo. El Jurídico introduce los datos (nombre de organismo, siglas) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el organismo y muestra la Interfaz Organismos.
Curso alternativo:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Organismo.



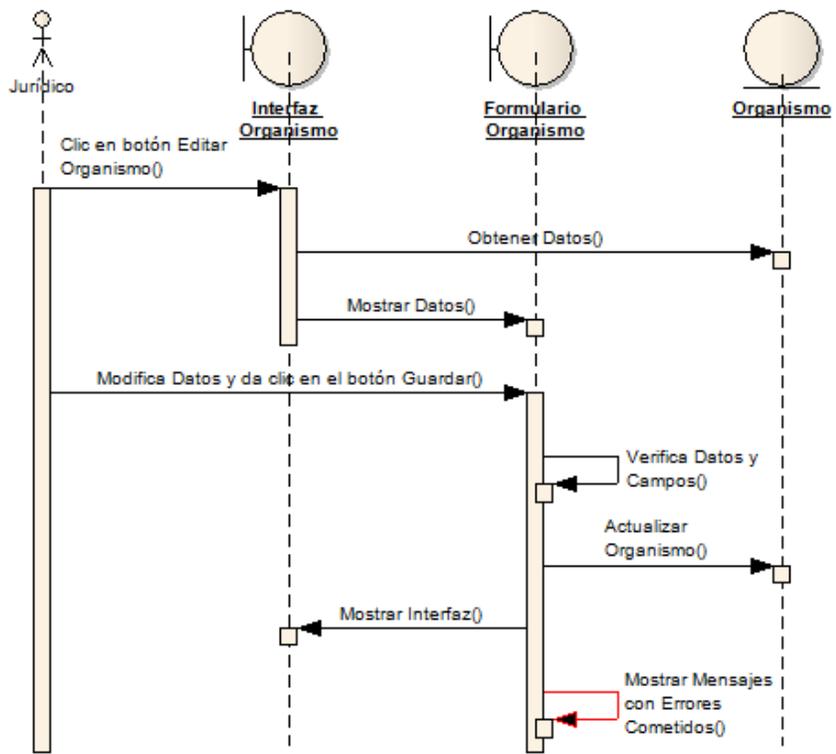
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Organismo

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace Organismos del Menú Opciones. El sistema muestra una lista con todos los organismos registrados en la Interfaz Organismo.
Curso Alterno:
 No existen organismos registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de organismos en la Interfaz Organismo.



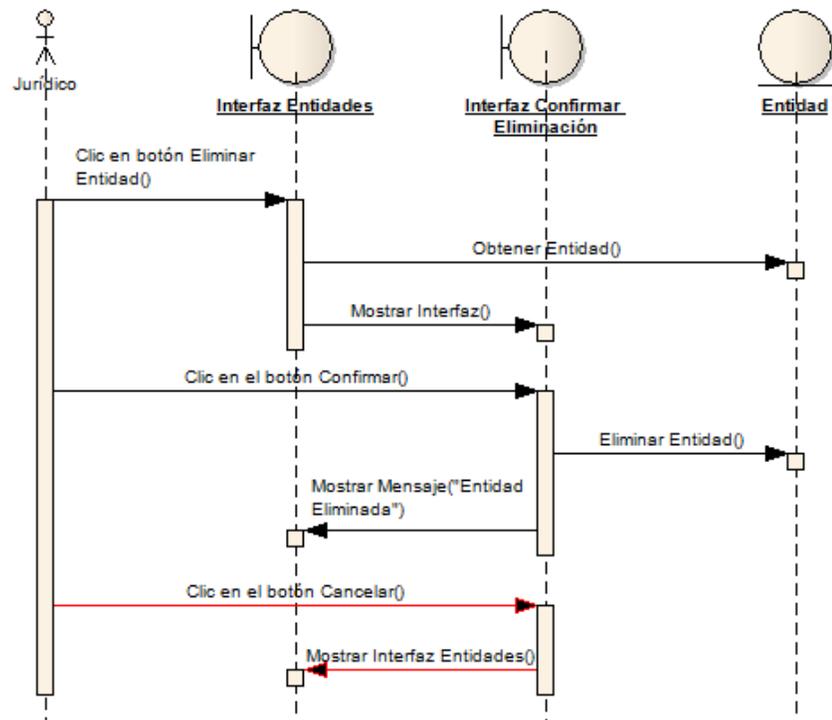
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Organismo

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Organismos, hace clic en el botón Editar Organismo de un organismo del listado. El sistema muestra los datos del organismo en el Formulario Organismo. El Jurídico modifica los datos (nombre de organismo y siglas) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el organismo y muestra la Interfaz Organismos.
Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Organismo.



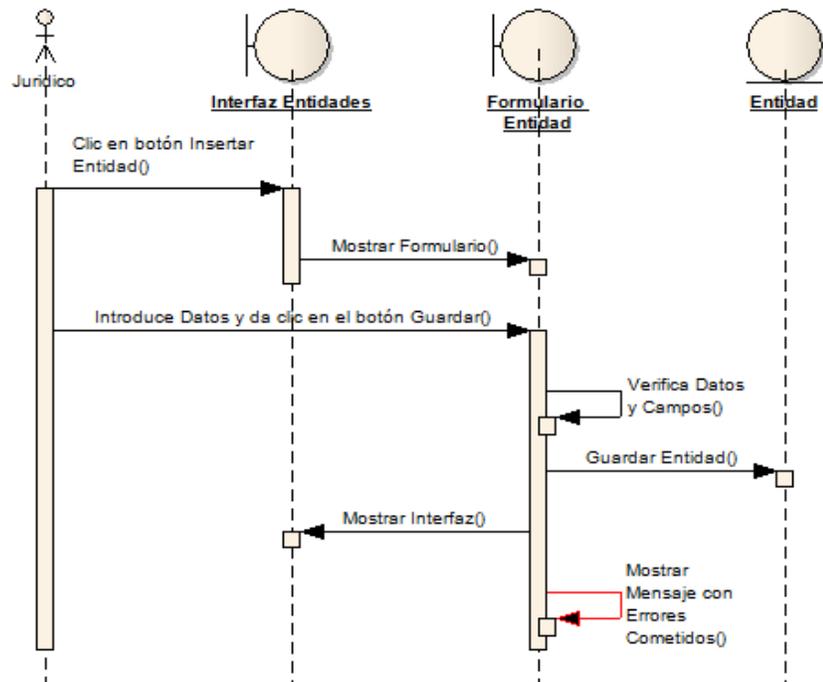
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Entidad

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Entidades, hace clic en el botón Eliminar Entidad de una entidad del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la entidad seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la entidad y muestra un mensaje en la Interfaz Entidades notificando que fue eliminada la entidad.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Entidades.



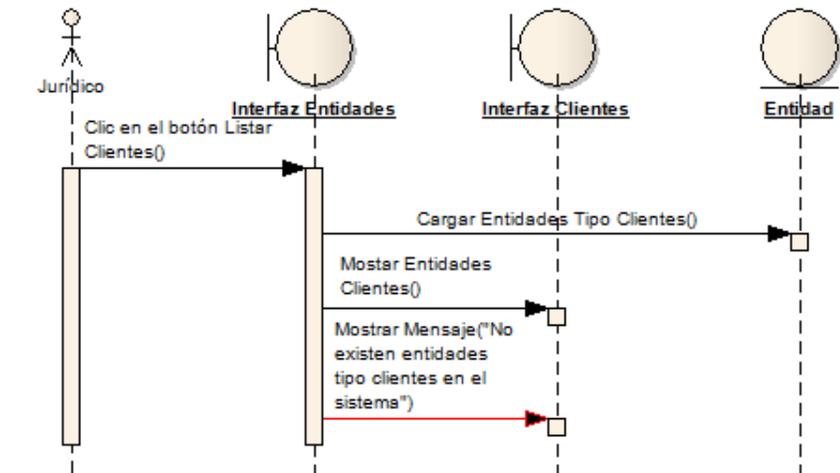
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Entidad

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Entidad de la Interfaz Entidades. El sistema muestra el Formulario Entidad. El Jurídico introduce los datos (nombre, organismo, dirección, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC, director, teléfono, correo, tipo de rol) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la entidad y muestra la Interfaz Entidades.
Curso alterno:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Entidad.



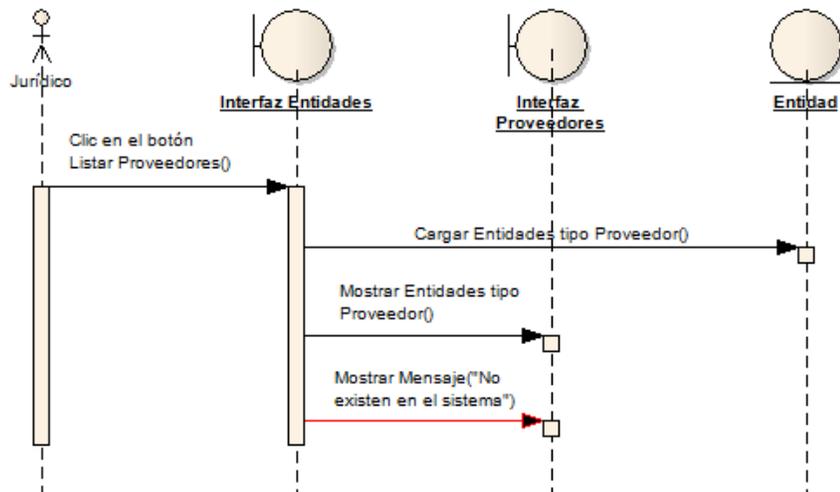
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Entidad Cliente

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Listar Clientes de la Interfaz Entidades. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas que tienen tipo de rol cliente en la Interfaz Clientes.
Curso Alterno:
 No existen entidades de tipo cliente registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades tipo cliente en la Interfaz Clientes.



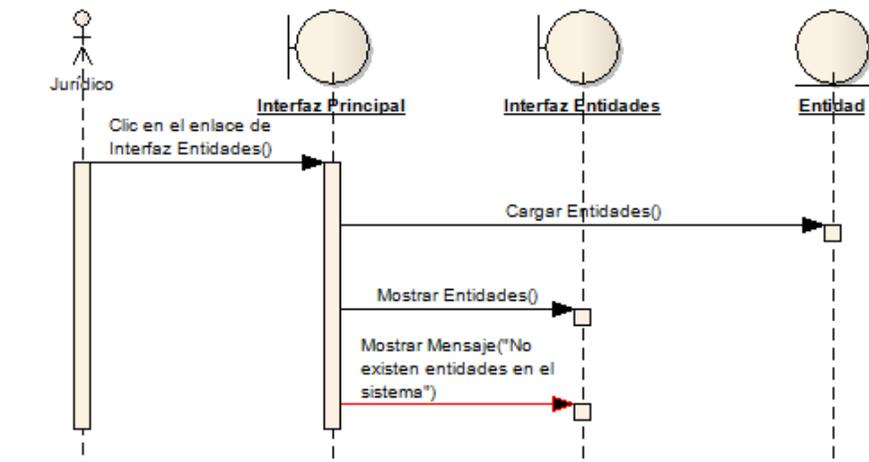
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Entidad Proveedor

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Listar Proveedores de la Interfaz Entidades. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas que tienen tipo de rol proveedor en la Interfaz Proveedores.
Curso Alterno:
 No existen entidades de tipo proveedor registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades de tipo proveedor en la Interfaz Proveedores.



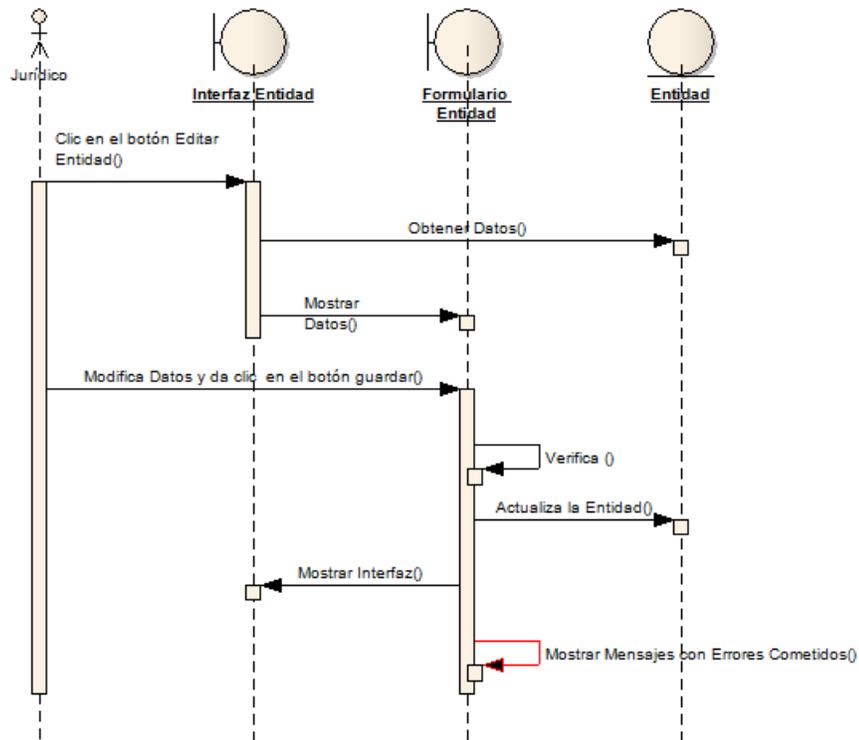
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Entidad

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace que apunta a la Interfaz Entidades desde la Interfaz Principal. El sistema muestra una lista con todas las entidades registradas en la Interfaz Entidades.
Curso Alterno:
 No existen entidades registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de entidades en la Interfaz Entidades.



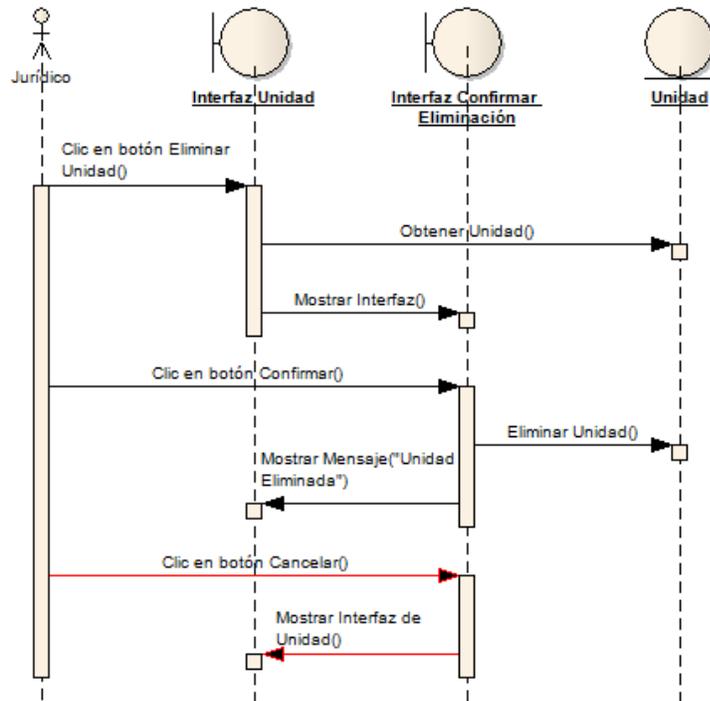
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Entidad

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Entidades, hace clic en el botón Editar Entidad de una entidad del listado. El sistema muestra los datos de la entidad en el Formulario Entidad. El Jurídico modifica los datos (nombre, organismo, dirección, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC, director, teléfono, correo, tipo de rol) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la entidad y muestra la Interfaz Entidades.
Curso alterno:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Entidad.



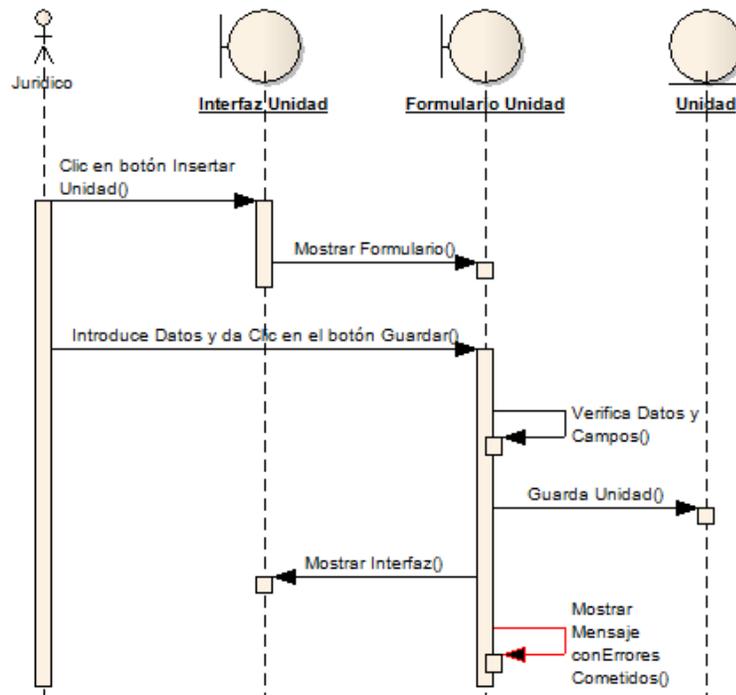
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Unidad

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico en la Interfaz Unidad, hace clic en el botón Eliminar Unidad de una unidad del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación de la unidad seleccionada. El Jurídico da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina la unidad y muestra un mensaje en la Interfaz Unidad notificando que fue eliminada la unidad.
Curso Alterno:
 El Jurídico da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Unidad.



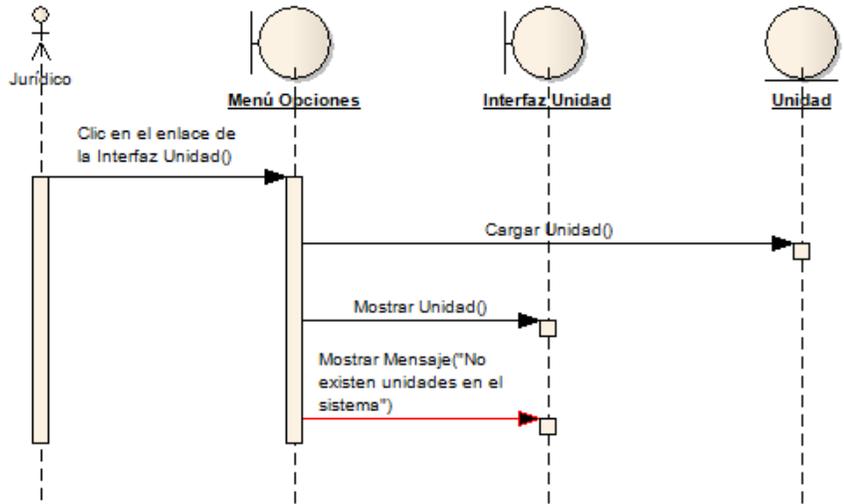
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Unidad

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico hace clic en el botón Insertar Unidad de la Interfaz Unidad. El sistema muestra el Formulario Unidad. El Jurídico introduce los datos de la unidad(nombre de la unidad, organismo, dirección, teléfonos, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC y descripción) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda la unidad y muestra la Interfaz Unidad.
Curso alterno:
 El Jurídico introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Unidad.



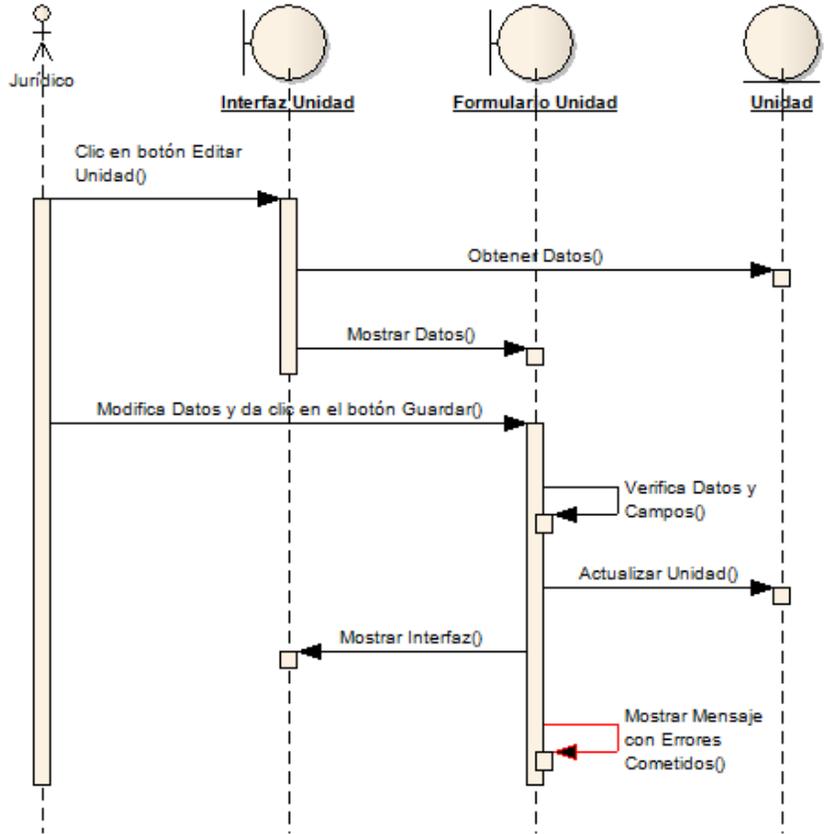
sd Diagrama de Secuencia CU Listar Unidad

«Note»
Curso Básico:
 El Jurídico hace clic en el enlace Unidad del Menú Opciones. El sistema muestra una lista con todos las unidades registradas en la Interfaz Unidad.
Curso Alternativo:
 No existen unidades registradas. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de unidades en la Interfaz Unidad.



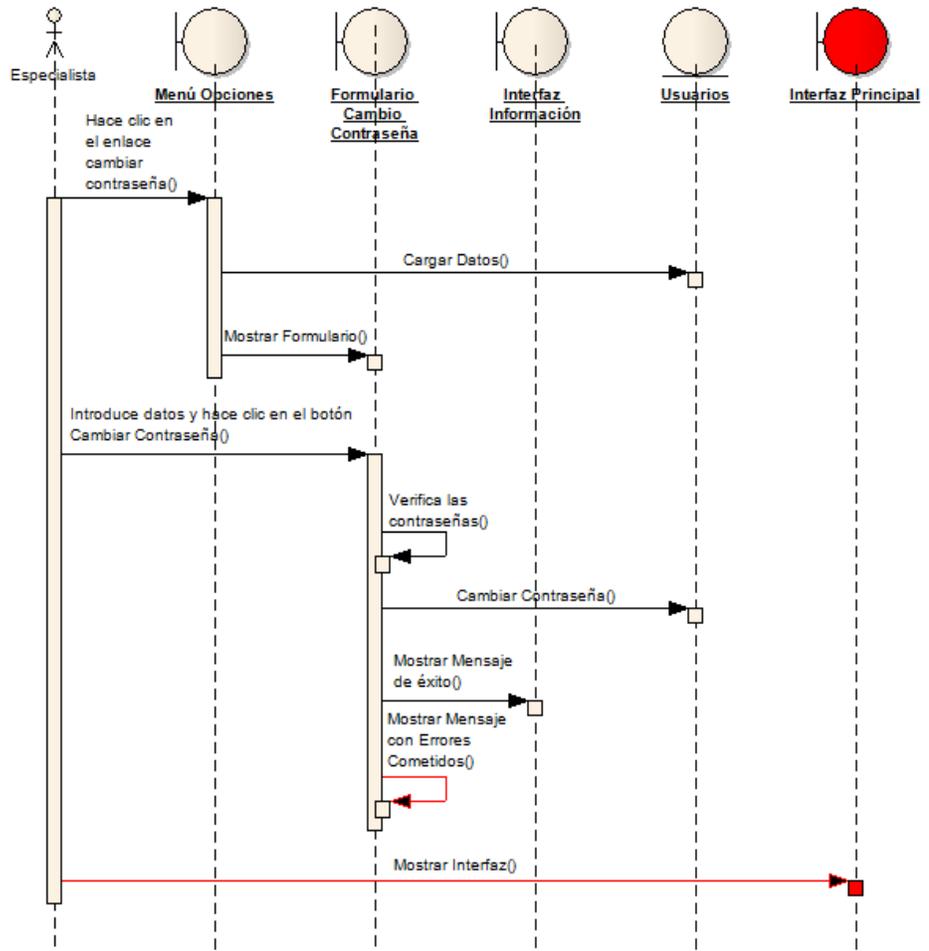
sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Unidad

«Note»
Curso básico:
 El Jurídico en la Interfaz Unidad, hace clic en el botón Editar Unidad de una unidad del listado. El sistema muestra los datos de la unidad en el Formulario Unidad. El Jurídico modifica los datos (nombre de la unidad, organismo, dirección, teléfonos, código REEUP, cuenta MN, cuenta MLC y descripción) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza la unidad y muestra la Interfaz Unidad.
Curso alternativo:
 El Jurídico al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Unidad.



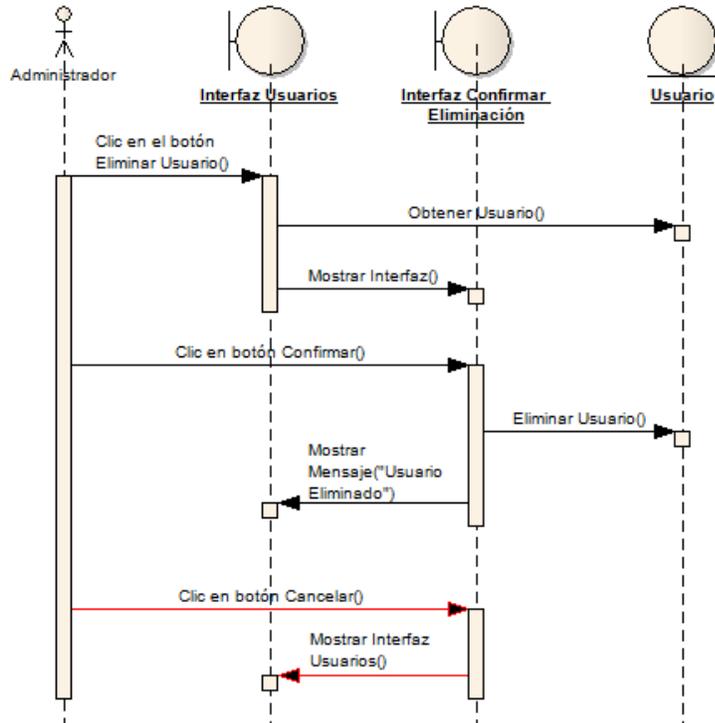
sd Diagrama de Secuencia CU Cambiar Contraseña

«Note»
 Curso Básico:
 El Especialista hace clic en el enlace Cambiar Contraseña del Menú Opciones. El sistema muestra el Formulario de Cambio de Contraseña. El Especialista introduce los datos (contraseña anterior, contraseña nueva, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Cambiar Contraseña. El sistema verifica que las contraseñas coincidan, luego cambia la contraseña y muestra una Interfaz con el mensaje "Cambio de Contraseña Satisfactorio".
 Curso Alterno:
 No coinciden las contraseñas. El sistema muestra un mensaje en el Formulario de Cambio de Contraseña indicando los errores cometidos. El Especialista hace clic en el botón Cancelar. El sistema muestra la Interfaz Principal.



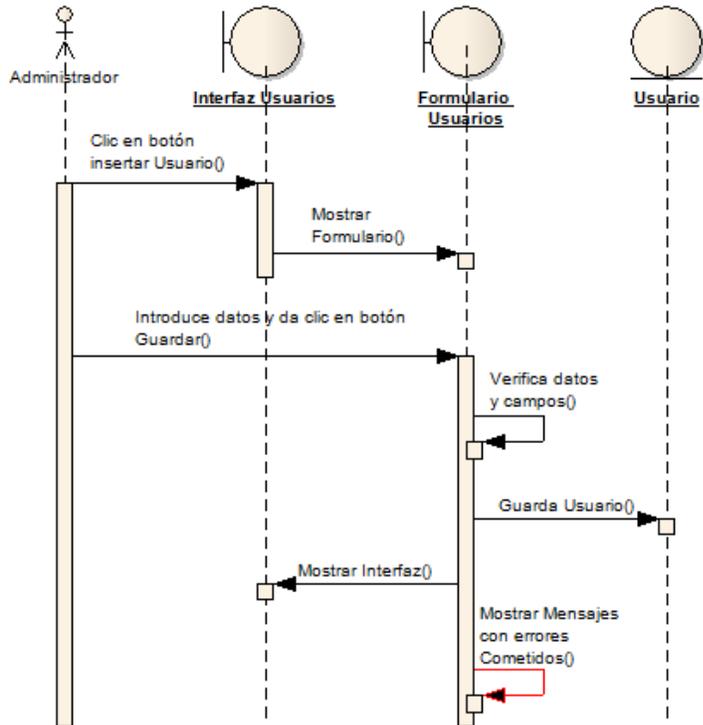
sd Diagrama de Secuencia CU Eliminar Usuario

«Note»
 Curso Básico:
 El Administrador en la Interfaz Usuarios, hace clic en el botón Eliminar Usuario de un usuario del listado. El sistema muestra una interfaz de confirmación para la eliminación del usuario seleccionado. El Administrador da clic en el botón Confirmar, el sistema elimina el usuario y muestra un mensaje en la Interfaz Usuarios notificando que fue eliminado el usuario.
 Curso Alternativo:
 El Administrador da clic en el botón Cancelar y el sistema muestra la Interfaz Usuarios



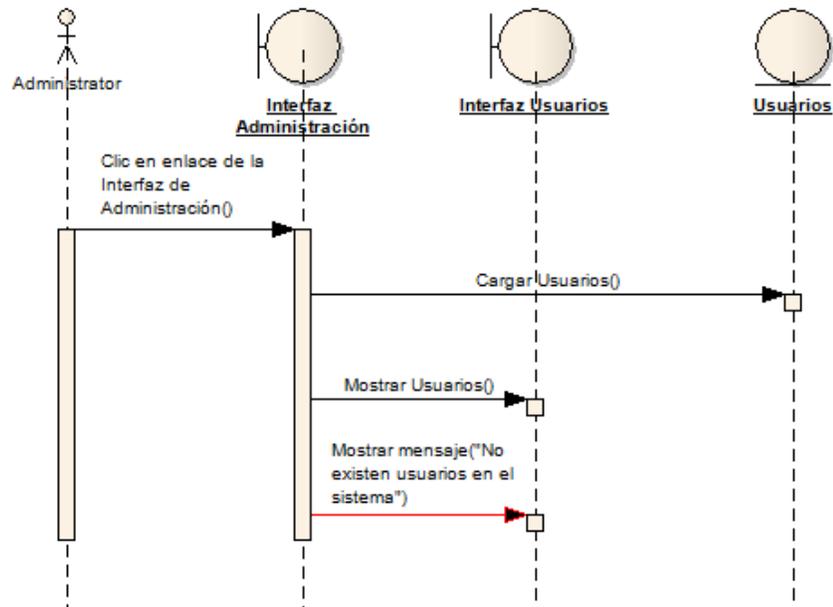
sd Diagrama de Secuencia CU Insertar Usuario

«Note»
 Curso básico:
 El Administrador hace clic en el botón Insertar Usuario de la Interfaz Usuarios. El sistema muestra el Formulario Usuario. El Jurídico introduce los datos (nombre de usuario, correo, nombre, apellidos, contraseña, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, guarda el usuario y muestra la Interfaz Usuarios.
 Curso alternativo:
 El Administrador introduce algunos datos en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Usuarios.



sd Diagrama de Secuencia CU Listar Usuario

«Note»
Curso Básico:
 El Administrador hace clic en el enlace usuarios de la Interfaz de Administración. El sistema muestra una lista con todos los usuarios registrados en la Interfaz Usuarios.
Curso Alterno:
 No existen usuarios registrados. El sistema muestra un mensaje indicando que no existen registros de usuarios en la Interfaz Usuarios.



sd Diagrama de Secuencia CU Modificar Usuario

«Note»
Curso básico:
 El Administrador en la Interfaz Usuarios hace clic en el botón Editar Usuario de un usuario del listado. El sistema muestra los datos del usuario en el Formulario Usuario. El Administrador modifica los datos (nombre de usuario, correo, nombre, apellidos, contraseña, confirmación de contraseña) y hace clic en el botón Guardar. El sistema verifica que los datos modificados estén en el formato correcto y que los campos obligatorios sean completados, actualiza el usuario y muestra la Interfaz Usuarios.
Curso alternativo:
 El Administrador al modificar los datos los introduce en formato incorrecto y deja campos en blanco. El sistema muestra un mensaje con los errores cometidos en el Formulario Usuario.

