

**Sistema Informático para la Gestión
de la Información de las
Reservas Estatales en la Delegación
Territorial INRE Holguín**

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL
TÍTULO INGENIERO INFORMÁTICO**

Autor: Ricardo Ifraín Buitrago Sánchez

Tutor(a): Ing. Ariagna Albuerne Reyes

Ing. Yisel Clavel Quintero

Consultante: Ing. Javier Taño Fernández

Holguín, 2014



Agradecimientos

A Dios, por ser el que me ha guiado por el buen camino y ha permitido que esté hoy aquí.

A mi mamá, que es la razón por la que hoy vivo.

A mis tutoras Yisel Clavel y Ariagna Albuerne, que confiaron en mí, por su paciencia y entrega, gracias por su enseñanza.

A mi consultante Javier Taño por su ayuda incondicional.

A mi familia, por su amor, cariño y apoyo.

A mis Profesores por sus enseñanzas en todos estos años.

A todos mis compañeros de aula en especial a José Alexis Sotelo, Avila Morsi, Alfredo Vega Andrés Aguilera y Yuliet Anzardo.

A todos los que de una forma u otra contribuyeron a mi formación profesional.

Muchas Gracias.

Resumen

La Delegación Territorial del INRE en Holguín, tiene como objeto social: dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en cuanto a las Reservas Estatales y el control de las movilizativas en la provincia. La gestión de la información es un elemento fundamental para el cumplimiento efectivo de sus funciones. Para su progreso, en el departamento de reservas materiales de la delegación se ha empleado el SARMAT, un sistema informático, el cual lleva en explotación un período de seis años presentando faltas que dificultan el trabajo de los especialistas de reservas materiales.

La presente investigación propone una solución a estas dificultades a través de la propuesta de un nuevo sistema informático para la gestión de la información en las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín, con el objetivo de favorecer el trabajo con las Reservas Estatales de la provincia facilitando así la toma de decisiones. Se propone la realización de un producto sostenible y que satisface las necesidades administrativas que lo originaron.

Abstract

The Territorial Delegation of the INRE in Holguín has like social object: to direct, to execute and to control the politics of the State and of the Government as for the state reservations and the control of the movilizatives in the county. The administration of the information is a fundamental element for the effective execution of its functions. For their progress, in the department of reservations materials of the delegation the SARMAT, a computer system, the one has been used which takes in exploitation a six year-old period presenting lacks that hinder the work of the specialists of reservations materials.

The present investigation proposes a solution to these difficulties through the proposal of a new computer system for the administration of the information for the state reservations in the territorial delegation INRE Holguín, with the objective of favoring the work with the state reservations in the county facilitating this way the decisions making. It intends the realization of a sustainable product and that it satisfies the administrative necessities that originated it.

Índice

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LAS RESERVAS ESTATALES EN LA DELEGACIÓN TERRITORIAL INRE HOLGUÍN | 7 |
| 1.1 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS RESERVAS ESTATALES EN LA DELEGACIÓN TERRITORIAL INRE DE HOLGUÍN..... | 7 |
| 1.2. INSPECCIONES ESTATALES A LOS DEPOSITARIOS RESPONSABILIZADOS CON RESERVAS ESTATALES..... | 9 |
| 1.2.1 AUTOINSPECCIONES..... | 10 |
| 1.2.2 MOVIMIENTOS EN LAS RESERVAS ESTATALES..... | 11 |
| 1.2.3 CONTROL DE LOS EXPEDIENTES..... | 14 |
| 1.3 HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO PROPUESTO..... | 14 |
| 1.3.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE | 14 |
| 1.3.2 SERVIDOR WEB..... | 17 |
| 1.3.3 GESTOR DE BASES DE DATOS..... | 18 |
| 1.3.4 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN | 20 |
| 1.3.5 ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO | 22 |
| 1.4 FRAMEWORKS..... | 23 |
| 1.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO | 24 |
| CAPÍTULO 2. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO | 26 |
| 2.1 MODELO DEL DOMINIO..... | 26 |
| 2.1.1 CAPTURA DE REQUERIMIENTOS | 26 |
| REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES | 32 |
| 2.1.2 MODELO DEL DOMINIO..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA | 37 |
| 2.2.1 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO..... | 44 |
| 2.3 ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR..... | 45 |
| 2.3.1 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ | 45 |
| 2.3.2 MODELO DE DESPLIEGUE | 46 |
| 2.3.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA..... | 47 |
| 2.4 DISEÑO DETALLADO..... | 48 |
| 2.4.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA..... | 48 |
| 2.5 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN | 49 |
| 2.5.1 DIAGRAMA DE CLASES..... | 49 |
| 2.5.2 INTERFACES DEL SISTEMA | 50 |
| 2.5.3 PRUEBA | 52 |
| 2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD..... | 53 |
| 2.6.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA..... | 53 |
| 2.6.2 FACTIBILIDAD OPERACIONAL..... | 53 |
| 2.7 VALORACIÓN DE SOSTENIBILIDAD..... | 54 |
| 2.7.1 DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA..... | 54 |
| 2.7.2 DIMENSIÓN SOCIO-HUMANISTA..... | 55 |
| 2.7.3 DIMENSIÓN AMBIENTAL | 55 |
| 2.7.4 DIMENSIÓN TECNOLÓGICA | 56 |
| 2.8 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA A LOS EXPERTOS Y POSIBLES USUARIOS..... | 56 |
| 2.9 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO | 57 |
| CONCLUSIONES..... | 58 |
| RECOMENDACIONES..... | 59 |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS60

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....61

Anexos

ANEXO 1: DESCRIPCIÓN CASOS DE USOI

ANEXO 2: DIAGRAMAS DE ROBUSTEZ IX

ANEXO 3: DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....XV

ANEXO 4: DIAGRAMA DE CLASESXVI

ANEXO 5: ANÁLISIS DE PUNTOS DE CASOS DE USOXVII

ANEXO 6: ENCUESTA APLICADA A LOS EXPERTOS PARA LA VALORACIÓN DEL SISTEMA.....XIX

ANEXO 7: RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN DE LOS EXPERTOS APLICANDO EL MÉTODO DELPHI.XXI

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| TABLA 1 DEFINICIÓN DE LOS OBJETOS DEL DOMINIO | 34 |
| TABLA 2 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO ADICIONAR CAMBIO DE UBICACIÓN DEL PAQUETE MOVIMIENTO..... | 44 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 MODELO DEL DOMINIO | 37 |
| FIGURA 2 DIAGRAMA DE PAQUETES DEL SISTEMA | 39 |
| FIGURA 3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE SEGURIDAD..... | 40 |
| FIGURA 4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE CONFIGURACIÓN..... | 41 |
| FIGURA 5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE GESTIÓN DE EMPRESA. | 41 |
| FIGURA 6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE GESTIÓN | 42 |
| FIGURA 7 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE MOVIMIENTO | 43 |
| FIGURA 8 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL PAQUETE REPORTES | 44 |
| FIGURA 9 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ CASO DE USO ADICIONAR CAMBIO DE UBICACIÓN DEL PAQUETE MOVIMIENTO..... | 46 |
| FIGURA 10 MODELO DE DESPLIEGUE | 47 |
| FIGURA 11 ARQUITECTURA DEL SISTEMA | 48 |
| FIGURA 12 DIAGRAMA DE SECUENCIA CASO DE USO ADICIONAR CAMBIO DE UBICACIÓN DEL PAQUETE MOVIMIENTO..... | 49 |
| FIGURA 13 INTERFAZ EMPRESA | 50 |
| FIGURA 14 INTERFAZ EXPEDIENTE | 51 |
| FIGURA 15 CAMBIO DE UBICACIÓN | 51 |
| FIGURA 16 INTERFAZ PRODUCTOS..... | 52 |

Introducción

Una de las primeras referencias bibliográficas del surgimiento de las reservas materiales data del siglo XVI a.n.e, entre los años 1600 – 1500, narradas en un pasaje bíblico del Génesis. En él se relata como José interpreta los sueños del faraón de Egipto y predice los años de “vacas gordas” y “vacas flacas”, siendo nombrado primer ministro y acumulando las reservas necesarias para salvar al pueblo. Las reservas materiales comenzaron a crearse cuando surgieron los excedentes de la producción. Carlos Marx en su crítica al programa de Gotha dividía la producción en tres partes; consumo, reproducción ampliada y fondo de reserva. La formación y acumulación de fondo de reservas, es la premisa sin la cual sería imposible mantener la continuidad del proceso de producción material; y por eso es evidente que él, conjuntamente con los fondos propuestos y otros, conformen la condición imprescindible de existencia y desarrollo de la sociedad. Las reservas se crean indistintamente del régimen económico del país. Los países capitalistas utilizan las reservas materiales para influir en el mercado internacional, bien sea para estabilizarlo o para desestabilizarlo. Esto se produce sobre todo con alimentos estratégicos: cereales (trigo en grano, la soya, el arroz) y otros de amplio consumo como el café y el cacao; sobre todo en los alimentos que dependen de coyunturas de precios del mercado mundial al igual que las materias primas estratégicas como los combustibles, el níquel, hierro, cobre, zinc, etc. Las reservas materiales son las únicas legalmente aprobadas en el país, no pueden existir otras reservas, salvo inventarios mínimos operacionales en las empresas y entidades, que garanticen la continuidad de la producción y los servicios, estas están compuestas por: productos, materias primas, materiales, equipos, herramientas, efectos electrodomésticos, medios de transporte, máquinas e instalaciones. En las nomenclaturas de las reservas materiales se incluyen los recursos más importantes e imprescindibles, para la vida económica del país y el aseguramiento de la defensa. El estado cubano dispone la creación de las reservas materiales para garantizar el desarrollo y normal funcionamiento de la economía, así como durante las situaciones excepcionales, la vida de la población, mantener y elevar la capacidad de resistencia del país, asegurar la realización de las acciones combativas, mantener la seguridad y el orden interior, prevenir y restablecer las consecuencias derivadas

de desastres y continuar la actividad económico - productiva. Existen 2 tipos de reservas materiales: las movilizativas y las estatales (Estado 2005).

Las **Reservas Estatales** constituyen el conjunto de recursos materiales acumulados y controlados por el estado, destinados a garantizar el desarrollo y normal funcionamiento de la economía nacional; prevenir y restablecer las consecuencias derivadas de desastres, fortalecer la capacidad defensiva del país y brindar ayuda internacionalista. Las principales fuentes que nutren las Reservas Estatales son la producción nacional y las importaciones. La acumulación de Reservas Estatales se realiza por los organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales, destinando no menos del 1% de las producciones nacionales y de las importaciones que realiza el país. La acumulación se realiza en recursos materiales o divisas convertibles según se acuerde en los contratos correspondientes.

El Instituto Nacional de Reservas Estatales (INRE) es el organismo de la administración central del estado encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del estado y del gobierno en cuanto a las Reservas Estatales y el control de las movilizativas y en cada provincia de Cuba existe una delegación con las mismas funciones a nivel de territorio que gestionan grandes volúmenes de información de las reservas materiales, ya que el manejo y control de estos recursos son un componente decisivo en la preparación y respuesta ante cualquier situación.

La Delegación Territorial INRE Holguín garantiza el objeto social en el área de reservas materiales, la cual está constituida por tres grupos fundamentales: alimentos, combustibles – medicamentos e industria, compuestos por 5 especialistas de reservas materiales, los cuales gestionan diariamente gran cantidad de información principalmente de manera manual. Los especialistas de reservas materiales como parte de sus deberes controlan la integridad cuantitativa de las reservas materiales acumuladas. Planifican y ejecutan inspecciones estatales periódicas y sistemáticas a las entidades que fungen como depositarios¹ responsabilizados. Controlan la rotación diariamente, el correcto almacenamiento y conservación de los productos. Controlan los movimientos autorizados, acumulaciones, préstamos, cambios de ubicación y surtido, así como el seguimiento a su ejecución y reposición cuando sea el caso. Al cierre de cada trimestre reciben información que tributan

¹ Entidades de la economía, que acumulan productos destinados a las Reservas Materiales, con responsabilidades y funciones para con el INRE.

las empresas depositarias, que dependerá del tipo de reservas que tengan almacenadas. Los especialistas entregan información diariamente de las existencias y coberturas fundamentales para la defensa, la economía y el bienestar de la población a los especialistas principales, y estos a su vez a la subdelegada de reservas materiales la cual informa al delegado, máxima dirección de la entidad y este al presidente del INRE Nacional. Constantemente se emiten indicaciones del presidente para la verificación y certificación de los recursos, por lo que los directivos de la entidad necesitan controlar y acceder continuamente a toda la información generada en el área.

Parte de este trabajo se realizaba de forma manual, por ejemplo llenaban formularios usando tablas de *Excel* por lo que resultaba poco confiable, lo cual representa un riesgo teniendo en cuenta la confidencialidad de esta información y su importancia y repercusión para la defensa del país. Para mejorar la calidad de este proceso de gestión de la información en el área de reservas materiales se comenzó a usar un sistema informático (SARMAT), el cual lleva en explotación un período de seis años presentando faltas que dificultan el trabajo de los especialistas de reservas materiales, mostrando pocas opciones principalmente en el sistema informativo que diariamente debe generarse, influyendo principalmente en la toma de decisiones, un factor de gran importancia en esta organización porque en la mayoría de los casos corre riesgo el bienestar de la población ante situaciones excepcionales. Entre las principales deficiencias se encuentran:

1. No se gestiona la seguridad de la información puesto que la gestión de los usuarios no está implementada correctamente, las salvadas de la información no se realizan periódicamente.
2. El sistema no tiene implementado guardar el estado actual de cada entidad, el mismo se conforma resumiendo cada uno de los movimientos registrados por productos en el momento que se solicita. El redondeo interno implementado (trabaja con dos lugares decimales y los datos en facturas presentan lugares de forma automática, pudiendo ser 8, 9, 10, ..., n) provoca descuadres entre el estado actual respecto a la factura que se procesa, por lo que la veracidad de los datos cada vez que se realizan operaciones es menor.
3. No permite el trabajo de varios usuarios a la vez.
4. No tiene una ayuda ó manual de usuario.

En el año 2012 se empezó a usar el Sistema de Correlación y Exportación de los Productos de la Reserva (SINCRE), el cual muestra la existencia de los productos de la reserva estatal por empresas. Estos datos son extraídos del El VERSAT – Sarasola, sistema integrado de gestión económica utilizado en el área económica de la delegación. El sistema permite dividir por lotes las existencias de los productos y asignarle los datos mínimos de trazabilidad (fecha de producción y fecha de vencimiento), resolviendo algunas deficiencias del SARMAT (deficiencias No. 4 y No. 5), sin embargo, presenta las siguientes deficiencias:

1. No tiene delimitado los niveles de acceso al sistema por grupos.
2. No permite la gestión de usuarios, estos se crean en el Versat-Sarasola.

De la forma que se realiza el registro y control de las Reservas Estatales resulta poco confiable, lo cual representa un riesgo teniendo en cuenta la confidencialidad de esta información, su importancia y repercusión para la defensa del país.

Partiendo de las cuestiones antes mencionadas y el estudio realizado donde intervinieron los especialistas de informática, reservas materiales y contabilidad, surge el siguiente **problema científico**: ¿Cómo favorecer la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín?

El problema definido anteriormente se enmarca dentro del **objeto de estudio**: gestión de la información de las Reservas Estatales en Cuba; delimitando como **campo de acción**: Informatización de la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE Holguín; siendo el **objetivo**: desarrollar un sistema informático para favorecer la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín.

Para guiar la investigación, se trazaron las siguientes **preguntas científicas**:

- ¿Qué fundamentos teóricos sustentan la gestión de la información de las Reservas Estatales en Cuba?
- ¿Cómo desarrollar un sistema informático para la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín?
- ¿Será factible y sostenible el sistema informático que se propone?
- ¿Cómo valorar el grado de aceptación del sistema informático propuesto?

Para el desarrollo de la investigación y cumplir con el objetivo trazado se plantean las siguientes **tareas**:

1. Realizar un estudio de los fundamentos teóricos de la gestión de la información de las Reservas Estatales en Cuba.
2. Analizar y diseñar el sistema informático para favorecer la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín.
3. Valorar la sostenibilidad del sistema informático, según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.
4. Implementar el sistema informático propuesto.
5. Valorar el grado de aceptación del sistema informático propuesto mediante el Criterio de Expertos.

Para darles solución a las tareas planteadas se usaron una combinación de métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

Métodos Teóricos

Análisis y síntesis: permitió procesar la información en la elaboración de los fundamentos teóricos y las conclusiones, descomponer las necesidades en requerimientos del sistema para facilitar su comprensión y hacer la valoración de sostenibilidad del mismo.

Histórico lógico: posibilitó ordenar cronológicamente la historia de la organización desde su surgimiento y su evolución para comprender la lógica de los procesos vinculados con las Reservas Estatales y las normas que rigen su funcionamiento.

Enfoque sistémico: fue utilizado para identificar y descomponer el sistema en subsistemas, así como las relaciones entre ellos, lo que facilitó además, organizar el trabajo y la lógica del proceso.

Modelación: se utilizó en las diferentes etapas de elaboración del sistema, desde su análisis, hasta su implantación; se utilizó la metodología de ingeniería de software ICONIX, la cual emplea UML como lenguaje de modelado, obteniéndose con esto los modelos que la metodología describe y la arquitectura del producto informático, permitió un mayor

entendimiento de los diferentes procesos que se realizan y de los requisitos funcionales del sistema.

Métodos Empíricos

Entrevista: se conoció la perspectiva de los diferentes especialistas con respecto al trabajo que realizan con las Reservas Estatales, además contribuyó a la recopilación de información y obtención de los posibles requerimientos del sistema.

Revisión de documentos: se utilizó para recopilar información referente al tema tratado y para entender y recopilar los posibles requerimientos funcionales del sistema.

Encuesta: se aplicaron encuestas a los expertos para la validación de la solución propuesta y obtener valoraciones conclusivas de éstos sobre el sistema.

Criterio de Expertos: se utilizó para evaluar el grado de aceptación del sistema informático propuesto mediante las encuestas. Para el tratamiento de las encuestas se hizo uso del método Delphi, que a su vez usa **métodos estadísticos**, como el **trabajo con porcentos** y el **análisis de frecuencia**, para buscar el consenso entre los encuestados.

El documento se compone de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, glosario de términos y anexos. En el capítulo 1 se describen los fundamentos teóricos de la investigación, en el cual se realiza un profundo análisis de los principales fundamentos teóricos de los cuales transcurre la investigación y se realiza un estudio de las tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema informático. En el capítulo 2 se desarrolla la descripción detallada de la ingeniería de software del sistema informático propuesto, a través de la metodología ICONIX, se realiza el análisis de sostenibilidad de la aplicación informática, donde se hace una valoración de la sostenibilidad según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.

CAPÍTULO 1. Fundamentos Teóricos de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín

En el presente capítulo se realiza un análisis de los fundamentos teóricos de la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE de Holguín, donde se reflejan los conceptos fundamentales en los cuales se basan las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín. Se fundamenta la metodología de desarrollo de software que se determinó a utilizar para dar solución al problema planteado, así como las tecnologías y herramientas escogidas para el desarrollo del sistema informático por su utilización en la actualidad.

1.1 Gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE de Holguín

La Delegación Territorial del INRE en Holguín es atípica debido a que no es una empresa productora, ni de prestación de servicio, ni comercial, se dedica a controlar los depositarios. El origen del capital es estatal, según cómo se comporta el objeto social y la demanda del organismo central, a la delegación se le asigna por cantidad de recursos un presupuesto del cual el delegado, máxima autoridad a este nivel, puede disponer según las normas establecidas, ya que una parte de los recursos se pueden auto gestionar y otra está de forma centralizada, por lo que se aplican las dos estructuras: centralizada y descentralizada, tratando de lograr un equilibrio entre ambas.

Tiene como objetivos fundamentales:

- ✓ Controlar la integridad cuantitativa de las reservas materiales acumuladas.
- ✓ Planifica y ejecuta inspecciones estatales periódicas y sistemáticas a las entidades que fungen como depositarios responsabilizados.
- ✓ Controlar la rotación el correcto almacenamiento y conservación de los productos.
- ✓ Exigir la responsabilidad jurídica y administrativa por las violaciones detectadas.

Aunque no se tiene redactado una visión, lo que se aspira es a:

Lograr la perfección de la inspección estatal como aspecto fundamental del objeto social encaminado a la custodia, preservación y legalidad de los recursos existentes en los depositarios.

La delegación se encuentra estructurada de la siguiente forma:

- ✓ Departamento recursos humanos.
- ✓ Puesto de dirección.
- ✓ Departamento de reservas materiales.
- ✓ Área de economía.
- ✓ Departamento de inspección estatal.
- ✓ Dirección.

Los departamentos que interactúan con las Reservas Estatales son:

- ✓ El departamento de reservas materiales (área de reservas) tiene de plantilla 15 especialistas, los cuales se dividen en tres grupos: medicamentos y combustible, alimentos e industria, estos son dirigidos por especialistas principales de cada grupo y la subdelegada de reservas que dirige a los especialistas principales.
- ✓ El departamento de inspección (dpto. inspección) que está compuesto por inspectores.
- ✓ El puesto de dirección integrada por especialistas del puesto de dirección (esp. puesto de dirección).

Los depositarios responsabilizados, según lo dispuesto por la ley, asumen ante el estado y el gobierno responsabilidades en cuanto al almacenamiento, rotación, mantenimiento, conservación, integridad física, calidad, control y protección de las reservas materiales. Dentro de las obligaciones del depositario pactadas en el contrato de depósito, se encuentra el envío a las delegaciones territoriales del INRE de los anexos que integran el mismo, cuántos y cuáles serán establecidos según las consideraciones de las partes y teniendo en cuenta las características específicas de los depositarios, cuyo objetivo principal para el depositante es obtener de forma trimestral la información actualizada sobre el estado cualitativo y cuantitativo de las Reservas Estatales.

La Delegación Territorial del INRE en Holguín recibe los anexos del primero al diez al cierre de cada trimestre por una especialista de reservas materiales del grupo de organización del área de reservas materiales, donde se realiza la primera revisión y se registran en el modelo de entrega de la información trimestral la empresa, la fecha de entregado y si este fue devuelto por presentar errores. Estos anexos son entregados a la oficina de control de la información clasificada donde se le da el tratamiento de registro y se devuelven a la especialista de reservas materiales, quien los archiva en el expediente habilitado de cada empresa. Cada especialista de reservas materiales según su planificación y según las entidades por la cual responde o en la que se encuentran acumulados productos que deben ser controlados por el grupo al que pertenece, revisa el cumplimiento de la entrega de la información y la calidad de la misma además de verificar si hubo cambios con respecto al año anterior, lo que sugerirá la ejecución de movimientos o errores en la confección de los anexos, para la actualización de sus registros donde refleja todos los elementos en el modelo de revisión.

1.2. Inspecciones estatales a los depositarios responsabilizados con Reservas Estatales

La comprobación y verificación del estado cualitativo y cuantitativo de las reservas materiales se realiza mediante la inspección estatal, esta tiene los objetivos generales siguientes:

- a) comprobar el estado cuantitativo y cualitativo de las reservas materiales acumuladas;
- b) comprobar el cumplimiento de su acumulación y reposición;
- c) controlar el cumplimiento de las normas de almacenamiento y rotación;
- d) verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección;
- e) comprobar y compatibilizar la documentación establecida.

Independientemente de sus objetivos, las inspecciones se realizan con carácter integral abarcando, en su evaluación, no sólo las cuestiones relacionadas con las reservas materiales, sino todos los elementos relativos a la conservación y protección de los medios materiales existentes en el almacén o depósito inspeccionado.

La realización de inspección (visitas de control en el caso del área de reservas materiales) requiere una profunda preparación previa por parte del especialista de reservas materiales, una adecuada cantidad de inspectores participantes, conocimiento por parte de los inspectores de los aspectos a controlar y lo regulado en los documentos rectores, que conllevará indiscutiblemente a una inspección de máxima calidad. La preparación de inspecciones a depositarios responsabilizados con Reservas Estatales es la etapa más importante del proceso de inspección en la cual el especialista de reservas materiales revisan todo lo referente al depositario inspeccionado: envío y calidad de la información trimestral, se verifica si tiene plan de acumulación y en que productos se acumuló en el trimestre, si la entidad está al 100% de acumulación, si existen movimientos autorizados y si se cumplió en término, resultado de la última inspección realizada para el control del cumplimiento del plan de medidas, la existencia por productos y si se corresponden con el nomenclador aprobado. Para obtener toda esta información se revisan todos los controles del especialista de reservas materiales que atiende la entidad, el expediente habilitado al depositario donde se encuentran las inspecciones, autorizo de movimientos e información trimestral entregada, además se comprueba el nomenclador aprobado.

1.2.1 Autoinspecciones

Las entidades realizan las autoinspecciones, no menos de una vez en el trimestre, y sus resultados se reflejan en acta, acompañada del plan de medidas para erradicar las deficiencias detectadas, informando de la misma a su organismo superior con copia a la Delegación Territorial del INRE. Las autoinspección es una inspección estatal realizada por la misma entidad por lo que debe cumplir con los objetivos generales establecidos en el Acuerdo 5706 del consejo de estado y de ministros, “reglamento de reservas materiales” en su artículo 116. La autoinspección constituye la herramienta de control de la máxima dirección de la empresa para evaluar el cumplimiento de las obligaciones para con las reservas y estado cualitativo y cuantitativa de las mismas (González 2013).

La Delegación Territorial del INRE en Holguín recibe el acta de la autoinspección al cierre de cada trimestre (marzo, junio, septiembre, diciembre) de cada año por una especialista de reservas materiales del grupo de organización del área de reservas materiales, donde se realiza la primera revisión de la misma y se registra en el modelo de entrega de la

información trimestral (Modelo No. 1) la empresa, la fecha de entrega y si esta fue devuelta por presentar errores. Estas actas son entregadas a la oficina de control de la información clasificada donde se le da el tratamiento de registro y se devuelven a la especialista de reservas materiales quien los archiva en el expediente habilitado de cada empresa. Los especialista de reservas materiales correspondientes, revisan el cumplimiento de la entrega del acta de autoinspección y si cumple con los objetivos establecidos, el resultado de la análisis es reflejado en los control de las autoinspecciones en el que se refleja las principales deficiencias detectadas y toda la información que el especialista considere útil.

1.2.2 Movimientos en las Reservas Estatales

El préstamo de las Reservas Estatales, consiste en la entrega, sujeta a devolución de los productos acumulados, con el compromiso del solicitante de su devolución en un plazo determinado, con la aprobación del presidente de los consejos de estado y de ministros, que no exceda al que demora su producción o adquisición y traslado al país, y se aplica un gravamen por el mismo.

Las solicitudes de préstamos se realizan por los jefes de organismos al presidente del instituto nacional de Reservas Estatales y con copia al ministro de economía y planificación. En estas solicitudes se reflejan las causas que la originan, el producto y la cantidad solicitada y el plazo en que se restablecen a la reserva.

El préstamo se realiza bajo las condiciones siguientes:

- a) La obligatoria devolución, por parte del prestatario, en la fecha y términos aprobados, de los productos recibidos en igual cantidad y surtido y con la misma calidad o superior.
- b) La obligación del prestatario de entregar el importe en moneda nacional de los productos recibidos en calidad de préstamo.
- c) La obligación del prestatario de entregar la cuantía del gravamen con productos del mismo tipo y calidad que el prestado. El gravamen puede ascender hasta el 10% del volumen total de los recursos prestados, pudiendo elevarse por incumplimiento de los plazos de devolución fijados, hasta en un 2 % adicional.
- d) La obligación del prestamista de reintegrar al prestatario el importe en moneda nacional de los productos prestados, más el gravamen, al efectuarse su devolución, considerando al hacerlo las fluctuaciones de precios que puedan existir.

- e) El financiamiento de los incrementos de las obligaciones por incumplimiento de los plazos de reintegro de préstamos o los de su prórroga, es responsabilidad de los organismos correspondientes.

Los préstamos pueden ser planificados o imprevistos:

- a) Los planificados son los que se prevén con tiempo suficiente.
- b) Los imprevistos son los que surgen para resolver problemas que puedan afectar el desenvolvimiento de la economía.

El ministerio de economía y planificación la analiza, evaluando si es necesario e imprescindible el uso de las reservas, comunicando sus criterios al presidente del INRE. El presidente del INRE, teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas por el ministerio de economía y planificación, presenta al secretario del comité ejecutivo del consejo de ministros, la solicitud con el dictamen correspondiente. La decisión que se adopte se comunica por el Presidente del INRE a través de un documento oficial a las Delegaciones Territoriales del INRE para su trámite con las entidades depositarias, las que los realizan una vez recibida la autorización.

Cuando el prestatario no pueda cumplir con la obligación de devolver el préstamo en la fecha fijada, solicita una prórroga para nueva fecha, la que conlleva la imposición de un gravamen adicional de hasta un 2 % del volumen total de los recursos prestados. Para la solicitud y aprobación de la prórroga se sigue el mismo procedimiento establecido en el artículo 31.

El cambio de ubicación de las Reservas Estatales, consiste en el traspaso de su disponibilidad territorialmente, sin afectarse su cantidad, surtido y calidad; es aprobado por el Presidente del INRE. Puede realizarse con los objetivos, o por los motivos siguientes:

- a) Dar la posibilidad a la economía de contar de inmediato con determinados recursos materiales en un territorio, sin necesidad de trasladarlos desde otro punto, previendo o no su posterior retorno.
- b) Lograr una mejor distribución territorial de las reservas materiales.
- c) Por cambios estructurales, de disponibilidad en las capacidades de almacenamiento o por modificaciones en los procesos tecnológicos u otras causas que modifiquen su demanda territorial.
- d) Por necesidades del estado.

Los cambios de ubicación de las reservas materiales pueden tener carácter definitivo o temporal, lo cual se especifica en los documentos que los autorizan.

En los cambios de ubicación autorizados, para dar la posibilidad a la economía de contar de inmediato con determinados recursos materiales en un territorio, sin necesidad de trasladarlos desde otro punto, los solicitantes están obligados a pagar un gravamen en productos no menor del 1% del volumen total de estos.

Las normas y niveles de acumulación de las Reservas Estatales se definen partiendo de los indicadores principales siguientes:

- a) Capacidad de almacenamiento y rotación de la economía.
- b) Niveles de producción, importación y consumo alcanzados y los prospectivos.
- c) Datos demográficos.
- d) Grado de dependencia del comercio exterior (importaciones y exportaciones).
- e) Las necesidades de la defensa.
- f) Los niveles de existencias de otros tipos de reservas y de mercancías en consignación.
- g) La importancia que tienen los diferentes productos para la economía, la población y para el restablecimiento de las afectaciones ocasionadas por desastres.

La acumulación de Reservas Estatales se realiza por los organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales, destinando no menos del 1% de las producciones nacionales y de las importaciones que realiza el país, en las nomenclaturas seleccionadas, independientemente de la vía de financiamiento utilizada, excluyéndose las entidades creadas al amparo de la Ley No. 77 “Ley de la Inversión Extranjera”, de 5 de septiembre de 1995, las que se rigen por las disposiciones que se dicten al efecto. La acumulación se realiza en recursos materiales o moneda libremente convertible, según se acuerde en los contratos correspondientes.

La comercialización de las reservas materiales es la venta de productos acumulados en ellas. Los precios a los que se comercializan se determinan atendiendo a las necesidades inmediatas de rotación, sustitución o rejuvenecimiento tecnológico de los productos acumulados, las regulaciones que establezca el Ministerio de Finanzas y Precios, y las coyunturas que ofrezca el mercado; tanto para la venta en moneda nacional como en moneda libremente convertible o ambas, según el caso. La comercialización de reservas materiales puede realizarse como factor regulador de precios en el mercado interno a

propuesta de los organismos correspondientes, previo análisis con el Instituto Nacional de Reservas Estatales y la aprobación del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros. La comercialización de reservas materiales incluye la venta en el mercado internacional de reservas de productos, aprovechando coyunturas favorables de precios (Estado 2005).

1.2.3 Control de los expedientes

Cada depositario responsabilizado con Reservas Estatales tiene habilitado un expediente que consta de un lado el contrato de depósito firmada por la entidad, y de otro lado las actas de inspecciones anteriores, documentos de comunicación de autorizo de movimientos, documentos de solicitud de verificación y certificación de productos y los de su ejecución. Estos documentos que conforman el expediente son procesados por la oficina de control de la información clasificada y tienen una periodicidad según la resolución 20 del presidente del INRE, además de constar con una hoja resumen establecido en el manual de régimen de seguridad interna del INRE que es actualizada cada vez que se archivan los documentos.

1.3 Herramientas y tecnologías actuales para el desarrollo del sistema informático propuesto

El desarrollo de aplicaciones informáticas requiere del empleo de modernas tecnologías y herramientas que permitan realizar productos informáticos acorde a las necesidades de los usuarios y con la calidad requerida. Para ello se escogió un grupo de las mismas por las ventajas y características que proporcionan su empleo para el desarrollo de este producto informático. Se tuvieron en cuenta tecnologías libres y las utilizadas en otros sistemas informáticos desarrollados en la entidad. Las tecnologías, herramientas y metodología escogidas para el desarrollo del sistema informático propuesto se describen a continuación.

1.3.1 Metodología para el desarrollo del software

Una metodología es el conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevas aplicaciones informáticas. Normalmente consistirá en un conjunto de fases descompuestas en subfases (módulos, etapas, pasos, etc.). Esta descomposición del proceso de desarrollo guía a los

desarrolladores en la elección de las técnicas que debe elegir para cada estado del proyecto, y facilita la planificación, gestión, control y evaluación de los proyectos.

Una metodología, por tanto, representa el camino para desarrollar aplicaciones informáticas de una manera sistemática. Los desarrolladores de software cuando comienzan un proyecto siempre entran en divergencias para escoger cual metodología es la más apropiada para su desarrollo.

El uso de una metodología sirve de guía a la investigación ya que permite definir cada etapa por la que pasa el software desde su inicio hasta su terminación. Cabe mencionar algunas de las metodologías más utilizadas en la actualidad.

En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos pequeños, las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto. Las cuales son sin duda uno de los temas recientes en ingeniería de software que están acaparando gran interés.

Las metodologías ágiles permiten disminuir el costo de los productos así como lograr la flexibilidad a lo largo de su desarrollo. Además esta metodología se emplea en proyectos pequeños y reducido grupo de desarrolladores, en el caso de este proyecto se cuenta solamente con un desarrollador.

Existen variedades de metodologías como es programación extrema (*Extreme Programming, XP*), SCRUM y *Crystal Methodologies*. El sistema se basó en la metodología ICONIX pues maneja casos de uso, es relativamente pequeño y firme. Este proceso también hace uso aerodinámico del UML mientras guarda un enfoque afilado en el seguimiento de requisitos. El diagrama retrata la esencia del enfoque aerodinámico al desarrollo del software, que incluye un juego mínimo de diagramas de UML y algunas valiosas técnicas que se toman de los casos del uso para codificar rápida y eficazmente . El enfoque es flexible y abierto; siempre se puede seleccionar de los otros aspectos del UML para complementar los materiales básicos.

Sus principales características son:

- Iterativo e incremental: varias iteraciones ocurren entre el desarrollo del modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático es incrementalmente refinado por los modelos dinámicos.
- Trazabilidad: cada paso está referenciado por algún requisito. Se define trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos producidos.
- Dinámica del UML: la metodología ofrece un uso dinámico del UML como los diagramas de caso de uso, diagrama de secuencia y de colaboración.
- Modelo de dominio: con los requisitos se construye el diagrama de clases, que representa el modelo estático del sistema.
- Prototipación rápida: se usa para simular el diseño del sistema. Se espera que los usuarios lo evalúen como si fuera el sistema final. Los cambios al prototipo son planificados con los usuarios antes de llevarlos a cabo. El proceso se repite y finaliza cuando los usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias o cuando es evidente que no se obtendrá mayor beneficio con una iteración adicional.

Las fases que establece ICONIX para el desarrollo de un software son:

1. Análisis de requisitos
2. Análisis y diseño preliminar
3. Diseño
4. Implementación

El uso de la metodología ICONIX permite desarrollar aplicaciones con mayor calidad y rapidez puesto que solo contiene 4 artefactos que permiten entender los procesos y realizar un amplio análisis de los mismos en un menor tiempo comparado con otras metodologías. En la actualidad se emplea en el desarrollo de aplicaciones *web* por las facilidades que proporciona, puesto que se realizan software con un menor número de errores y en un tiempo mínimo, y permite una estrecha relación con el cliente.

Lenguaje de Modelado Unificado

La metodología de desarrollo emplea el Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*), sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientadas a objetos que aparecen a fines de los 80's y principios de los 90s. UML es llamado un lenguaje de modelado, no un método. Los métodos consisten de ambos de un lenguaje de modelado y de un proceso. El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño.

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

Enterprise Architect

Herramienta de modelado UML, tiene probada habilidad para capturar y controlar la complejidad y desempeña un papel fundamental de confianza en la entrega de alta calidad de soluciones. Enterprise Architect permite herramientas personalizadas e integradas para analizar y visualizar software en ejecución; ofrece simulación avanzada, herramientas de prueba, repositorios de trabajo en equipo, control de versiones y más. Brinda funcionalidades para el trabajo con ICONIX. Esta herramienta se utilizó para modelar los diagramas del proceso de ingeniería de software del sistema informático propuesto (Cooper 2013).

1.3.2 Servidor Web

Apache Tomcat es el servidor *web* más utilizado a la hora de trabajar con Java en entornos web; Tomcat es una implementación completamente funcional de los estándares de JSP y servlets (Cavir 2002). También puede especificarse como el manejador de las peticiones de JSP y servlets recibidas por servidores *web* populares, como el servidor apache HTTP de la fundación de software de apache o el servidor *Microsoft Internet Information Server (IIS)*.

Tomcat está integrado en la implementación de referencia *Java 2 Enterprise Edition (J2EE)* de Sun Microsystems (Autores 2004).

Se escogió este servidor *web* para trabajar, puesto que es el más usado en el trabajo con el Lenguaje Java en entornos *web*, ya que fue escrito en este lenguaje y además es multiplataforma, resultando de forma fácil su instalación y configuración (Autores 2010).

1.3.3 Gestor de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) se define como el conjunto de programas que administran y gestionan la información contenida en una base de datos. Permite realizar las siguientes acciones:

- Definición de los datos
- Mantenimiento de la integridad de los datos dentro de la base de datos
- Control de la seguridad y privacidad de los datos
- Manipulación de los datos

El gestor de bases de datos se trata de un conjunto de programas no visibles al usuario final que se encargan de la privacidad, la integridad, la seguridad de los datos y la interacción con el sistema operativo. Proporciona una interfaz entre los datos, los programas que los manejan y los usuarios finales. Cualquier operación que el usuario hace contra la base de datos está controlada por el gestor. El gestor almacena una descripción de datos en lo que se llama diccionario de datos, así como los usuarios permitidos y los permisos. Tiene que haber un usuario administrador encargado de centralizar estas tareas.

Algunos ejemplos de SGBD que podemos encontrar son Oracle, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, entre otros. En el sistema se utilizó el PostgreSQL el cual es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacional (ORDBMS, por sus siglas en inglés) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. El director de este proyecto es el profesor Michael Stonebraker, y fue patrocinado por Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA, por sus siglas en inglés), el Army Research Office (ARO, por sus siglas en inglés), el National Science Foundation (NSF, por sus siglas en inglés), y ESL, Inc.

Este gestor de base de Datos fue el pionero en muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-relacional actual, incluido, más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. PostgreSQL es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, PostgreSQL no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos.

Entre las características de PostgreSQL se pueden encontrar:

- El mismo Incorpora funciones de diversos tipos como el manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- Incorpora una estructura de datos array.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas. Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, así como también los roles asignados a cada uno de ellos.

Por lo que el empleo del gestor de Base de Datos (BD) PostgreSQL proporciona grandes ventajas, ya que garantiza la seguridad de la información, además elimina o controla las redundancias de datos lo que garantiza la reducción de riesgos de que existan inconsistencias. Ofrece lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea. El acceso a la información se hace de forma fácil y asegura la persistencia de la información.

Para el manejo de la información a través de un gestor de base de datos se usan lenguajes de programación, en la actualidad uno de los más empleados es el lenguaje Java por las características que posee el mismo y las ventajas que ofrece. Al implementar una base de datos a través de este, se puede trabajar sobre la información almacenada ya sea modificando, insertando o eliminando los datos (Autores 2010).

1.3.4 Lenguaje de Programación

Es un conjunto de reglas, notaciones, símbolos y/o caracteres que permiten a un programador poder expresar el procesamiento de datos y sus estructuras en la computadora. Cada lenguaje posee sus propias sintaxis. También se puede decir que un programa es un conjunto de órdenes o instrucciones que resuelven un problema específico basado en un lenguaje de programación.

En la actualidad existen numerosos lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones informáticas, estos han ido surgiendo debido a las tendencias y necesidades de las plataformas. A medida que pasa el tiempo, las tecnologías han ido evolucionando y cada vez surgen nuevos problemas que requieren de una solución adecuada. Esto propició el desarrollo de lenguajes de programación para las *web*, que favorecieran la interacción con los usuarios y utilizaran sistemas gestores de base de datos.

Existen numerosos lenguajes de programación empleados para el desarrollo de Aplicaciones *Web*, entre los que destacan:

- Java, con sus tecnologías Java Servlets y JSP, PHP, Perl, Ruby, Python, HTML y XML (Pérez 2008).

Java

En la presente investigación se escogió el lenguaje Java para el desarrollo de la aplicación por el conjunto de características que posee el mismo, donde a continuación se detallan:

Java es un lenguaje sencillo de aprender, su sintaxis es la de C++ “simplificada”. Los creadores de Java partieron de la sintaxis de C++ y trataron de eliminar de este todo lo que resultase complicado o fuente de errores en este lenguaje (Autores 2000). Entre las principales características que favorecieron el crecimiento y difusión del lenguaje Java podemos encontrar:

- Lenguaje simple

Java posee una curva de aprendizaje muy rápida. Resulta relativamente sencillo escribir applets interesantes desde el principio. Todos aquellos familiarizados con C++ encontrarán que Java es más sencillo, ya que se han eliminado ciertas características.

- Orientado a objetos

Java fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos desde el principio. Los objetos agrupan en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos (o funciones) que manipulan esos datos. La tendencia del futuro, a la que Java se suma, apunta hacia la programación orientada a objetos, especialmente en entornos cada vez más complejos y basados en red (Palos 2001).

- Distribuido

Java proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.

Interpretado y compilado a la vez

Java es compilado, en la medida en que su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador. Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real (run-time) (Lazo 2007).

- Robusto

Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Sus características de memoria liberan a los programadores de una familia entera de errores (la aritmética de punteros), ya que se ha prescindido por completo los punteros, y la recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.

- Seguro

Dada la naturaleza distribuida de Java, donde las applets se bajan desde cualquier punto de la Red, la seguridad se impuso como una necesidad de vital importancia. A nadie le gustaría ejecutar en su ordenador programas con acceso total a su sistema, procedentes de fuentes desconocidas. Así que se implementaron barreras de seguridad en el lenguaje y en el sistema de ejecución en tiempo real.

- Indiferente a la arquitectura

Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows Nt, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos. Para acomodar requisitos de ejecución tan variopintos, el compilador de Java genera bytecodes: un formato intermedio indiferente a la arquitectura diseñada para transportar el código eficientemente a múltiples plataformas hardware y software. El resto de problemas los soluciona el intérprete de Java.

- Portable

La indiferencia a la arquitectura representa sólo una parte de su portabilidad. Además, Java especifica los tamaños de sus tipos de datos básicos y el comportamiento de sus operadores aritméticos, de manera que los programas son iguales en todas las plataformas. Estas dos últimas características se conocen como la *Máquina Virtual Java* (JVM, por sus siglas en inglés) (Autores 2005).

1.3.5 Entorno de Desarrollo Integrado

Para emplear el lenguaje Java se utiliza un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE, por sus siglas en inglés), que permite desarrollar y compilar programas o aplicaciones, ya que es una plataforma de programación que le permite a los desarrolladores realizar software de acuerdo a sus necesidades.

NetBeans

El IDE NetBeans es una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso (Dias 2008).

NetBeans IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, *web*, EJB y aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring. NetBeans permite crear aplicaciones *web* con PHP 5, un potente de bugger integrado y además viene con soporte para Symfony un gran *framework* MVC escrito en PHP (Fin 2007).

NetBeans es un conocido IDE para desarrollar en Java, C/C++, Ruby, y PHP. EL equipo de desarrollo del soporte para PHP de NetBeans incluye una interesante característica que permite definir tipos de variables en lo comentarios. Esto es útil, por ejemplo, en aquellas situaciones en los que el completamiento de código no reconoce el tipo de objeto que estamos tratando.

1.4 Frameworks

Los objetivos principales que persigue un *framework* son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. Un *framework web*, por tanto, podemos definirlo como un conjunto de componentes (por ejemplo clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas *web*.

Un *framework* está compuesto por el patrón Modelo-Vista-Controlador es una guía para el diseño de arquitecturas de aplicaciones que ofrezcan una fuerte interactividad con usuarios. Este patrón organiza la aplicación en tres modelos separados, el primero es un modelo que representa los datos de la aplicación y sus reglas de negocio, el segundo es un conjunto de vistas que representa los formularios de entrada y salida de información, el tercero es un conjunto de controladores que procesa las peticiones de los usuarios y controla el flujo de ejecución del sistema (Sánchez 2006).

ZK

ZK es un *framework* de código abierto para desarrollo de clientes ricos AJAX. ZK se creó gracias a una comunidad de desarrolladores que se han propuesto que la implementación de interfaces de usuario (GUI, por sus siglas en inglés) en Ajax sea mucho más fácil y cómoda de implementar y de desarrollar. Su implementación está basada en lenguaje Java, pero se puede conectar con cualquier *backend* escrito en cualquier otro lenguaje (Luque 2009). Este *framework* nos permite desarrollar aplicaciones *web* AJAX similar a como se desarrollaba en las aplicaciones de escritorio (como ser, con Swing en Java) (Pérez 2008). Resulta un *framework* muy atractivo para todos aquellos que estén interesados en conocer las últimas tendencias en lo que a desarrollo de software se refiere (Autores 2008).

ZK es un *framework* de aplicaciones *web* en AJAX, completamente basado en Java, de código abierto que permite una rica interfaz de usuario ya que proporciona mayor facilidad de manejo (Cheng 2007).

Hibernate

Hibernate es un entorno de trabajo que tiene como objetivo facilitar la persistencia de objetos Java en bases de datos relacionales y al mismo tiempo la consulta de estas bases de datos para obtener objetos (Albiol 2003). Hibernate es un *framework* únicamente para la capa de persistencia de datos, una herramienta de mapeo objeto-relacional para la plataforma Java (y disponible también para .Net con el nombre de NHibernate) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) que permiten establecer estas relaciones. Es software libre, distribuido bajo los términos de la licencia GNU LGPL (Fowler 2008).

Hibernate le permite a la aplicación manipular los datos de la base operando sobre objetos, con todas las características de la Programación Orientada a Objeto (POO). Hibernate convertirá los datos entre los tipos utilizados por Java y los definidos por SQL. Genera las sentencias SQL y libera al desarrollador del manejo manual de los datos que resultan de la ejecución de dichas sentencias, manteniendo la portabilidad entre todos los motores de bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución (González 2003). Está diseñado para ser flexible en cuanto al esquema de tablas, utilizado para poder adaptarse a su uso sobre una base de datos ya existente. También tiene la funcionalidad de crear la base de datos a partir de la información disponible (Ortega 2005).

1.5 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se realizó un estudio de los principales conceptos en los que se basa la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación Territorial INRE Holguín. En el diseño del sistema informático propuesto se usó la metodología de desarrollo Iconix, apoyándose en la utilización de la herramienta de modelado Enterprise Architect 7.1. Para convertir este diseño en un producto informático se utilizó el lenguaje de programación Java vinculado al *framework ZK*, unido al gestor de base de datos PostgreSQL. Se utilizó el *framework* Hibernate como herramienta de Mapeo objeto-relacional, como entorno de

desarrollo el NetBeans 7.1 utilizando el editor. Como servidor *web* se empleó el apache tomcat. Todas las herramientas antes mencionadas fueron seleccionadas a petición del cliente para facilitar el trabajo dentro de la institución, donde existe otro sistema implementado usando las mismas características.

CAPÍTULO 2. Construcción del sistema informático

En este capítulo se desarrolla la descripción detallada de la ingeniería de software del sistema informático propuesto, a través de la metodología ICONIX. Se realiza el análisis de sostenibilidad de la aplicación informática, donde se hace una valoración según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica.

2.1 Modelo del Dominio

El modelo del dominio (ver Figura 1) captura los tipos de objetos y conceptos fundamentales relacionados con el problema que el sistema pretende resolver, estos objetos representan cosas o eventos que ocurren en el entorno en el que trabaja el sistema. Muchos de estos objetos del dominio o clases se obtienen a partir de la especificación de los requerimientos. En el proceso de ICONIX, el modelo del dominio (ver Figura 1) constituye una parte esencial, pues es refinado y actualizado durante todo el proyecto, de esta forma siempre refleja la comprensión actual del ámbito del problema.

El modelo del dominio (ver Figura 1) es esencialmente un glosario o diccionario de términos empleados en el proyecto, incluso más, pues muestra gráficamente cómo se relacionan estos términos entre sí. Para elaborar este modelo, ICONIX propone una serie de actividades, como son:

- ✓ Listar los requerimientos del sistema
- ✓ Realizar el diagrama del modelo de dominio.

2.1.1 Captura de requerimientos

La determinación de las necesidades del cliente constituye una compleja labor para los desarrolladores, por lo que la captura de los requisitos funcionales es una parte fundamental de todo proceso de desarrollo de software. Los requerimientos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. A continuación se muestran los requerimientos funcionales de esta aplicación.

Requerimientos funcionales

Para garantizar el objetivo planteado en la investigación y teniendo en cuenta los requerimientos establecidos se diseñó un sistema que cuenta con seis paquetes, en los que se agruparon los requerimientos en dependencia de su funcionalidad para modular el trabajo y disminuir la complejidad. Los paquetes son: Seguridad, Configuración, Gestión de Empresa, Gestión, Movimiento y Reportes.

En el paquete seguridad se encuentran los casos de uso que se usan para garantizar la confidencialidad e integridad de la información almacenada, permitiendo que los usuarios accedan y actualicen la información en dependencia de los privilegios que tengan. Los demás paquetes tienen relación con este.

El paquete configuración permite gestionar la información que se va a utilizar en la gestión de empresa, los movimientos, son los datos que varían poco en el sistema. El paquete gestión se utiliza para gestionar toda la información referente a los organismos y las certificaciones. El paquete gestión de empresas posibilita gestionar toda la información referente a la empresa (expediente, depósito, autoinspección y visitas). El paquete movimiento de empresa se utiliza para gestionar toda la información referente a los préstamos y cambios de ubicación. El paquete de reportes se utiliza para gestionar todos los listados y reportes que se van a manejar en la aplicación. A continuación se muestra la lista de los requerimientos funcionales.

El sistema debe ser capaz de:

Paquete Configuración

- 1- Permitir gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **productos**.
- 2- Permitir gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las unidades de medidas (Um).
- 3- Permitir gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **municipios**.
- 4- Permitir gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **grupos**.
- 5- Permite a los **especialistas de reservas** en dependencia del **grupo** a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **organismos**.

- 6- Permitirle a los **especialistas de reservas** en dependencia del **grupo** a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **uniones**.
- 7- Permitirle a los **especialistas de reservas** y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **certificaciones** (plan de acumulación de las reservas acumuladas) de las **empresas**.
- 8- Permitirle a los **especialistas de reservas** y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar **documentos**, nomenclador, leyes y resoluciones.
- 9- Permitirle a los **inspectores del departamento de inspección (dpto. inspección)** y a los **especialistas del puesto de dirección (esp. puesto de dirección)** visualizar y buscar los **organismos** según sean adicionados.
- 10-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar las **certificaciones**, según los **productos**, plan de acumulado por año, acumulado en el trimestre, acumulado en el año, total histórico acumulado y déficit.
- 11-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar documentos, nomenclador, leyes y resoluciones.
- 12-Permite a los **especialistas de reservas** en dependencia del grupo a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **organismos**.
- 13-Permitirle a los **especialistas de reservas** en dependencia del grupo a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **uniones**.
- 14-Permitirle a los **especialistas de reservas** y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **certificaciones** (plan de acumulación de las reservas acumuladas) de las **empresas**.
- 15-Permitirle a los **especialistas de reservas** y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar documentos, nomenclador, leyes y resoluciones.

- 16-Permitirle a los **inspectores del departamento de inspección (dpto. inspección)** y a los **especialistas del puesto de dirección (esp. puesto de dirección)** visualizar y buscar los **organismos** según sean adicionados.
- 17-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar las **certificaciones**, según los **productos**, plan de acumulado por año, acumulado en el trimestre, acumulado en el año, total histórico acumulado y déficit.
- 18- Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar documentos, nomenclador, leyes y resoluciones.

Paquete Gestión

- 19-Permite a los **especialistas** de reservas en dependencia del grupo a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **organismos**.
- 20-Permitirle a los **especialistas** de reservas en dependencia del grupo a que pertenecen del **área de reservas** de la Delegación INRE y a la **subdelegada de reservas**, gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **uniones**.
- 21-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **certificaciones** (plan de acumulación de las reservas acumuladas) de las **empresas**.
- 22-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar documentos, nomenclador, leyes y resoluciones.
- 23-Permitirle a los **inspectores del departamento de inspección (dpto. inspección)** y a los **especialistas del puesto de dirección (esp. puesto de dirección)** visualizar y buscar los **organismos** según sean adicionados.
- 24- Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar documentos, nomenclador, leyes y resoluciones.

Paquete Gestión de Empresa

- 25-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **empresas**.
- 26-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los depósitos.
- 27-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **visitas** realizadas.
- 28-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **hechos** que conllevan a las **multas** según las visitas realizadas.
- 29-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **multas** impuestas en las **visitas** realizadas.
- 30-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar la ubicación de los **expedientes** por **empresa**.
- 31-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar las **autoinspecciones** de las **empresas**.
- 32-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar las empresas según el nombre.
- 33-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar los **depósitos**, según el nombre.
- 34-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar las **visitas** realizadas según sean adicionadas.
- 35-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar los **hechos**, según las visitas realizadas.
- 36-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar las **multas** impuestas, según las **visitas** realizadas.

37-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar los **expedientes** por **empresa**, según sean adicionados.

38- Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar **autoinspecciones**.

Paquete Movimiento

39-Permitirle a los **especialistas de reservas** y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **préstamos** por **empresas**.

40-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar los **préstamos**, según sean adicionados.

41-Permitirle a los **especialistas** de reservas y a la **subdelegada de reservas** gestionar (adicionar, editar y eliminar), buscar y visualizar los **cambios de ubicación** por **empresas**.

42-Permitirle a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y buscar los **cambios de ubicación** por **empresas**.

43-Paquete reportes

44-Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y hacer búsquedas avanzadas del cumplimiento de los planes de **acumulación** de las reservas acumuladas de las **empresas**.

45-Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y hacer búsquedas avanzadas del envío de la información trimestral (**certificación trimestral** y **autoinspección**).

46-Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** visualizar y hacer búsquedas avanzadas de los **productos** en las **empresas**.

Paquete Reportes

- 47- Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** ver Reporte Cumplimiento de **Acumulación**.
- 48- Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** ver Reportes **Empresas** con déficit.
- 49- Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** ver Reportes Existencia de **Productos**.
- 50- Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** ver Reportes Sistema Informativo.
- 51- Permitirle a los **especialistas** de reservas, a la **subdelegada de reservas**, a los **inspectores del dpto. inspección** y a los **esp. puesto de dirección** ver Reportes de **Multas** Impuestas.

Requerimientos no funcionales

Después de enumerar los requerimientos funcionales, deben tenerse en cuenta además los requerimientos no funcionales que son las características con las que debe contar el sistema, y estos son de gran interés para el mismo.

Apariencia o interfaz externa

Apariencia sencilla e intuitiva, que permite a personas de incluso poca experiencia, una mayor claridad y comodidad cuando se trabaja con el sistema. Además el producto debe estar acorde con los requerimientos de los demás software con que se trabaja en el centro, así como con los principios que en ella se rigen.

Usabilidad

Se debe impartir breves cursos de adiestramiento a los usuarios que actualicen la información en el sistema para lograr crear de manera ágil las habilidades necesarias para el

trabajo diario. El sistema posibilitará el acceso a otras páginas sin mucho esfuerzo ni consumo de recursos tanto humanos como computacionales. En el caso de que exista la imposibilidad de acceso ante una operación determinada el sistema debe mostrar un mensaje de error. Además debe estar disponible en todo momento del día y accesible desde el área de reservas con conexión de red y su uso sólo se realizará por el personal autorizado.

Rendimiento

El módulo debe tener una alta velocidad de procesamiento y cálculo de los resultados esperados, así como mostrar información gráfica de manera directa y debe garantizar la precisión requerida para los cálculos. Además al ser una aplicación cliente/servidor los tiempos de respuestas deben ser rápidos.

Soporte

Debe documentar la aplicación con un manual de ayuda con el objetivo de explicar el uso de la plataforma para garantizar el soporte de la herramienta. Se debe desarrollar el proyecto de forma tal que permita dar mantenimiento al producto a fin de aumentar las funcionalidades y/o corregir los errores del mismo a través de versiones posteriores.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son multiplataforma, lo cual implica este también posea esta característica.

Disponibilidad

El sistema debe estar disponible durante todo el horario de trabajo de la entidad. Operar de la misma manera para todos los niveles de la estructura jerárquica de la Delegación INRE.

Software

Las máquinas clientes deben disponer de un sistema operativo con navegador *web*, se recomienda Mozilla Firefox versión 15.0 en adelante. Las computadoras que serán utilizadas como servidor deberán contar con el sistema gestor de base de datos PostgreSQL versión 9.1, un servidor *web* Apache Tomcat versión 7.1 o superior y la máquina virtual de Java versión 7.1 o superior.

Hardware

Los requerimientos mínimos de hardware en el cliente deberán ser: microprocesador Intel Pentium III a 500 MHz de velocidad de procesamiento u otro similar, con 128 MB de memoria RAM y un adaptador de red. Por otra parte la computadora servidor debe tener 2 GB de RAM o superior y debe presentar un microprocesador cercano o superior a los 2.4 GHz de velocidad. Además tanto la computadora servidor como los clientes deben estar conectados a la red del INRE.

2.1.2 Modelo del Dominio

Los objetos del dominio se seleccionan de los requerimientos funcionales (ver Tabla 1).

Tabla 1 Definición de los Objetos del Dominio

| Objeto | Definición |
|---------------------------|--|
| Delegación INRE | Delegación del Instituto Nacional de Reservas Estatales (INRE) garantiza el objeto social en el área de reservas materiales. |
| Área de Reservas | Es el área encargada de llevar las reservas de la provincia. |
| Reservas Estatales | Constituyen el conjunto de recursos materiales acumulados y controlados por el estado, destinados a garantizar el desarrollo y normal funcionamiento de la economía nacional; prevenir y restablecer las consecuencias derivadas de desastres, fortalecer la capacidad defensiva del país y brindar ayuda internacionalista. |
| Especialistas de Reservas | Tienen en sus deberes funcionales controlar las Reservas Estatales de la provincia. |
| Grupos | Compuestos por especialistas de reservas materiales, según los productos que atienden, existen 3 grupos: alimentos, medicamento-combustible e industria. |

| | |
|--------------------------------|--|
| Subdelegada de Reservas | Es la que dirige el área de reservas materiales. |
| Municipio | Se refiere a la localidad donde se encuentran las entidades o depósitos con Reservas Estatales. |
| Empresas | Se refiere a las entidades de la economía responsabilizadas con Reservas Estatales. |
| Productos | Se refiere a los productos que almacenan las entidades para cumplir la misión en tiempo de guerra. |
| Movimiento Cambio de Ubicación | Es el traspaso de la disponibilidad territorial de los productos de una entidad a otra, no necesariamente debe existir el traslado físico del producto. Se autoriza por el MEP. Estos pueden ser temporales o definitivos, en el caso de los temporales deben volver a su lugar de origen en un término establecido. |
| Movimiento Préstamos | Es el autorizo de utilización del producto perteneciente a las Reservas Estatales con el compromiso de reponerlo en un término establecido. |
| Depósito | Almacenes de las entidades donde depositan las Reservas Estatales. |
| Visitas | Visitas realizadas a los depositarios con el objetivo de controlar el cumplimiento de las obligaciones para con las reservas materiales por parte de las entidades responsabilizadas. |
| Multas | Medida coercitiva que se le impone a los responsables de las deficiencias que se |

| | |
|---------------------------------------|---|
| | detectan en las visitas de control. |
| Hecho | Las empresas pueden incurrir en hechos, en visitas de control, y los hechos conllevan a multas. Estos pueden ser de causa y condición, relevantes y muy relevantes. |
| Puesto de Dirección | Departamento donde se analizan la situación diaria de las reservas materiales de la provincia. |
| Especialistas del Puesto de Dirección | Son los especialistas encargados de analizar la situación diaria de las reservas materiales de la provincia. |
| Departamento de Inspección | Departamento encargado de las inspecciones. |
| Inspectores | Especialistas de reservas materiales que pertenecen al departamento de inspección, realizan inspecciones periódicas a los depositarios con reservas materiales periódicas a los depositarios con reservas materiales. |
| Plan de Acumulación | Planificación de los productos a incorporar en las Reservas Estatales según el déficit que tenga la entidad para cumplir la misión, esta planificación se realiza sobre la base del 1 % de las producciones. Se refleja en la certificación trimestral. |
| Comercialización | Movimiento que consiste en la venta de productos acumulados en las reservas estatales. |
| Autoinspecciones | La autoinspección constituye la herramienta de control de la máxima dirección de la empresa para evaluar el cumplimiento de las |

obligaciones para con las reservas y estado cualitativo y cuantitativa de las mismas.

El modelo del dominio (ver Figura 1) es una parte esencial del proceso de ICONIX. Es la labor de descubrir o identificar objetos (clases) en el mundo real y todas las relaciones de agregación y generalización entre ellos. Para ello se utiliza un diagrama de clases de alto nivel definido como modelo de dominio. El modelado del dominio es la tarea de construir un glosario o un diccionario de términos utilizados en el proyecto. Define el alcance para un proyecto, y forma la base en la cual se construyen los casos de uso. También proporciona un vocabulario común que posibilita una comunicación clara entre los miembros de un equipo del proyecto.

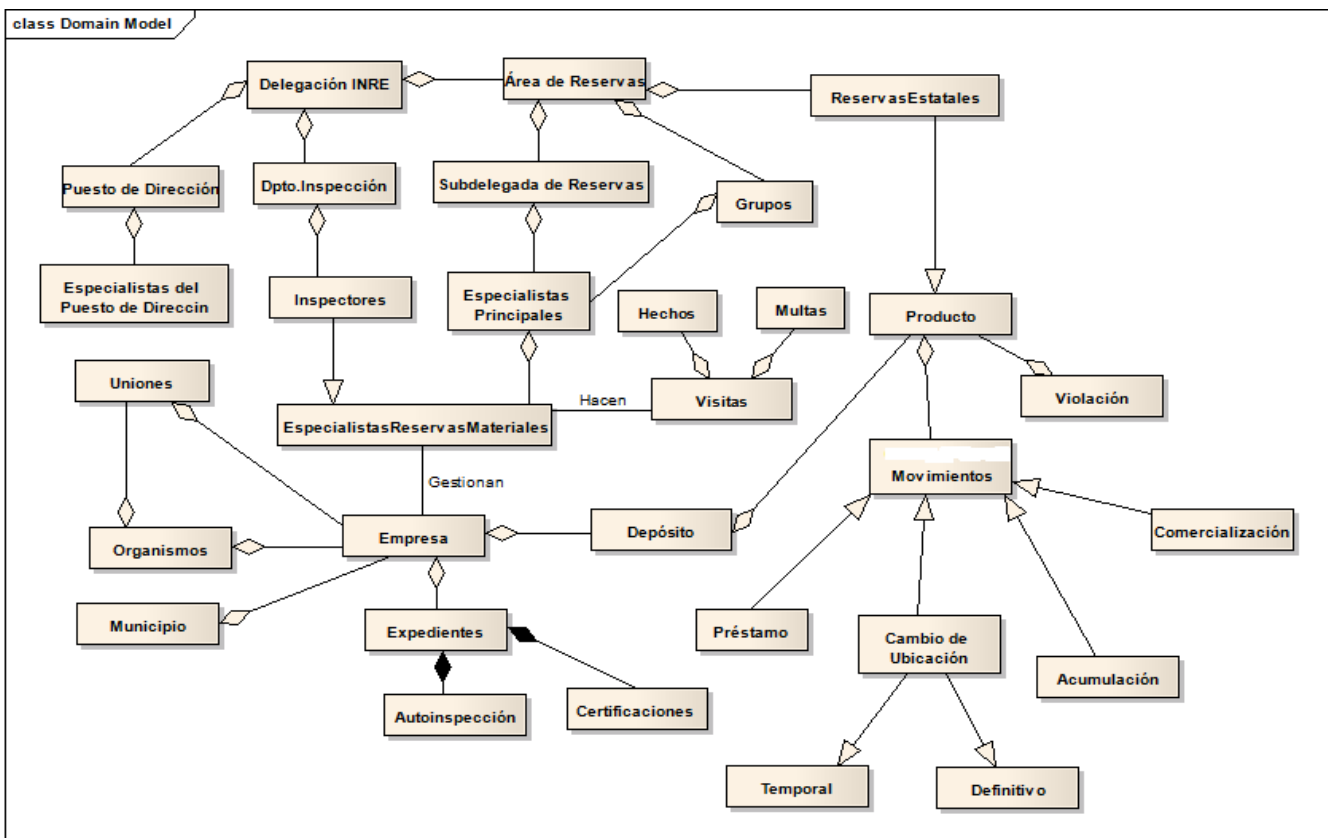


Figura 1 Modelo del dominio

2.2 Modelo de casos de uso del sistema

El mismo comprende los actores, y los propios casos de uso. Estos permiten a los usuarios estructurar y articular sus deseos, les obligan a definir la manera de interactuar con el sistema, a precisar las informaciones que quieren intercambiar y a describir que debe hacerse para obtener el resultado esperado. Los casos de uso brindan una forma estructurada de capturar los requerimientos de comportamiento de un sistema, así que razonablemente se puede crear un diseño de ellos. Tienen como objetivo realizar un buen diseño orientado a objeto, lo que significa que permiten llegar rápidamente a un código de alta calidad. Un importante aspecto de ICONIX es que un requisito se distingue explícitamente de un caso de uso, en este sentido, un caso de uso describe un comportamiento mientras que un requisito describe una regla para el comportamiento. Esta metodología asume que el modelo del dominio (ver Figura 1) inicial es incorrecto y provee un mejoramiento incremental del mismo a medida que se analizan los casos de uso.

Teniendo en cuenta que UML provee el mecanismo de agrupar los casos de uso en grupos, se organizaron en un diagrama de paquetes (Ver Figura 2) dado su tamaño y por la relación existente entre ellos. Se pueden ver los diagramas de casos de uso de los distintos paquetes (Figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

Paquete Configuración

- + Especialistas
- + Adicionar Grupos
- + Adicionar Municipio
- + Adicionar Productos
- + Adicionar Trimestre
- + Adicionar Um
- + Buscar Grupos
- + Buscar Municipio
- + Buscar Productos
- + Buscar Trimestre
- + Buscar Um
- + Editar Grupos
- + Editar Municipio
- + Editar Productos
- + Editar Trimestre
- + Editar Um
- + Eliminar Grupos
- + Eliminar Municipio
- + Eliminar Productos
- + Eliminar Trimestre
- + Eliminar Um
- + Visualizar Grupos
- + Visualizar Municipio
- + Visualizar Productos
- + Visualizar Trimestre
- + Visualizar Um

Paquete Movimientos

- + Inspectores y Esp. Puesto de Dirección
- + Especialistas
- + Adicionar Cambio de Ubicación
- + Adicionar Préstamos
- + Buscar Cambio de Ubicación
- + Buscar Préstamos
- + Editar Cambio de Ubicación
- + Editar Préstamos
- + Eliminar Cambio de Ubicación
- + Eliminar Préstamos
- + Visualizar Cambio de Ubicación
- + Visualizar Préstamos

Paquete Gestión

- + Especialistas
- + Inspectores y Esp. Puesto de Dirección
- + Adicionar Certificación
- + Adicionar Documentos
- + Adicionar Organismo
- + Adicionar Organismo
- + Adicionar Uniones
- + Buscar Certificación
- + Buscar Documentos
- + Buscar Organismos
- + Buscar Uniones
- + Editar Certificación
- + Editar Documentos
- + Editar Organismo
- + Editar Uniones
- + Eliminar Certificación
- + Eliminar Documentos
- + Eliminar Organismo
- + Eliminar Uniones
- + Visualizar Certificación
- + Visualizar Documentos
- + Visualizar Organismos
- + Visualizar Uniones

Paquete Reportes

- + Especialistas
- + Reporte Cumplimiento de Acumulación
- + Reporte Empresas con Deficits
- + Reportes de Multas Impuestas
- + Reportes Existencia de Productos
- + Reportes Sistema Informativo

Paquete Seguridad

- + Administrador
- + Especialistas
- + Inspectores y Esp. Puesto de Dirección
- + Buscar Usuario
- + Cerrar Sesión
- + Editar Usuario
- + Iniciar Sesión
- + Refrescar
- + Validar Usuario
- + Visualizar Usuario
- + Adicionar Usuario
- + Eliminar Usuario

Paquete Gestión de Empresa

- + Especialistas
- + Inspectores y Esp. Puesto de Dirección
- + Adicionar Autoinspección
- + Adicionar Depósito
- + Adicionar Empresa
- + Adicionar Expediente
- + Adicionar Hechos
- + Adicionar Multas
- + Adicionar Visitas
- + Buscar Autoinspección
- + Buscar Depósito
- + Buscar Empresa
- + Buscar Expediente
- + Buscar Hechos
- + Buscar Multas
- + Buscar Visitas
- + Editar Autoinspección
- + Editar Depósito
- + Editar Empresa
- + Editar Expediente
- + Editar Hechos
- + Editar Multas
- + Editar Visitas
- + Eliminar Autoinspección
- + Eliminar Depósito
- + Eliminar Empresa
- + Eliminar Expediente
- + Eliminar Hechos
- + Eliminar Multas
- + Eliminar Visitas
- + Visualizar Autoinspección
- + Visualizar Depósito
- + Visualizar Empresa
- + Visualizar Expediente
- + Visualizar Hechos
- + Visualizar Multas
- + Visualizar Visitas

Figura 2 Diagrama de Paquetes del Sistema

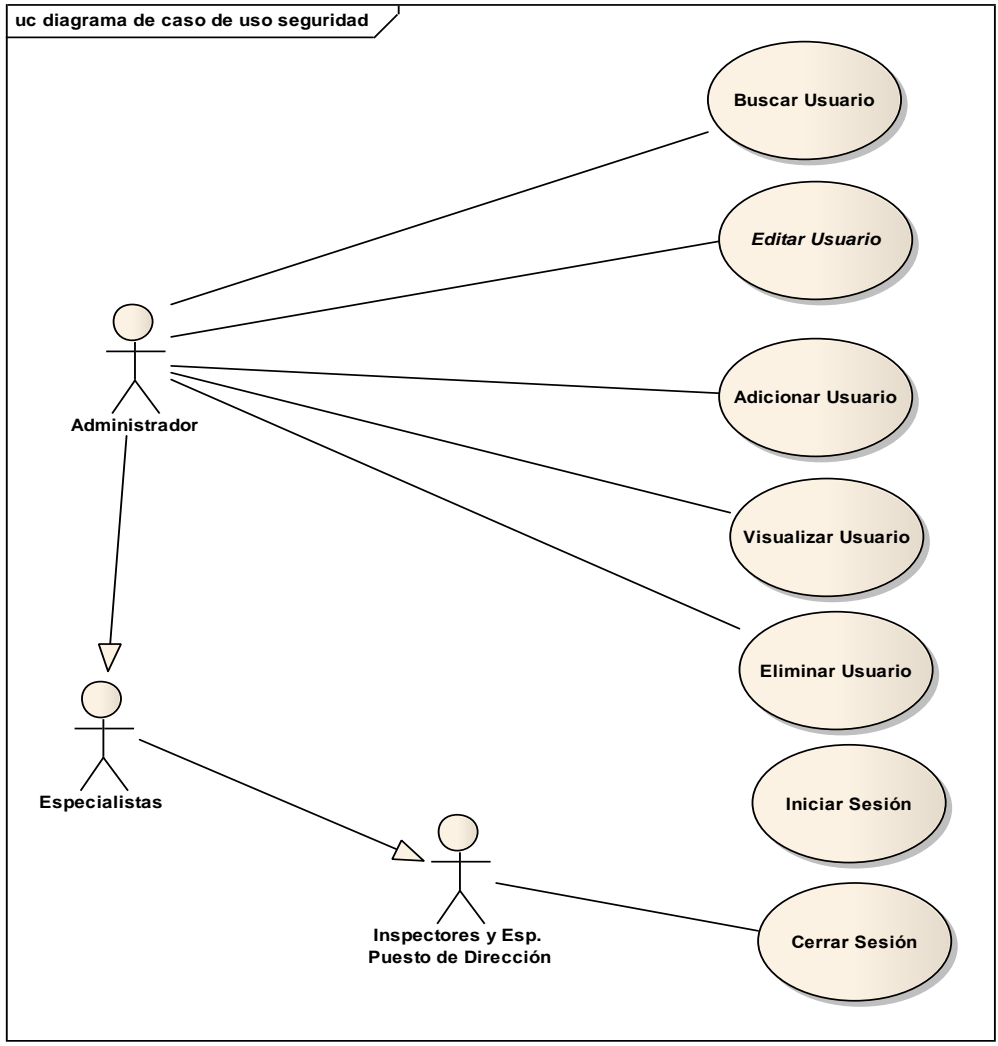


Figura 3 Diagrama de casos de uso del Paquete Seguridad

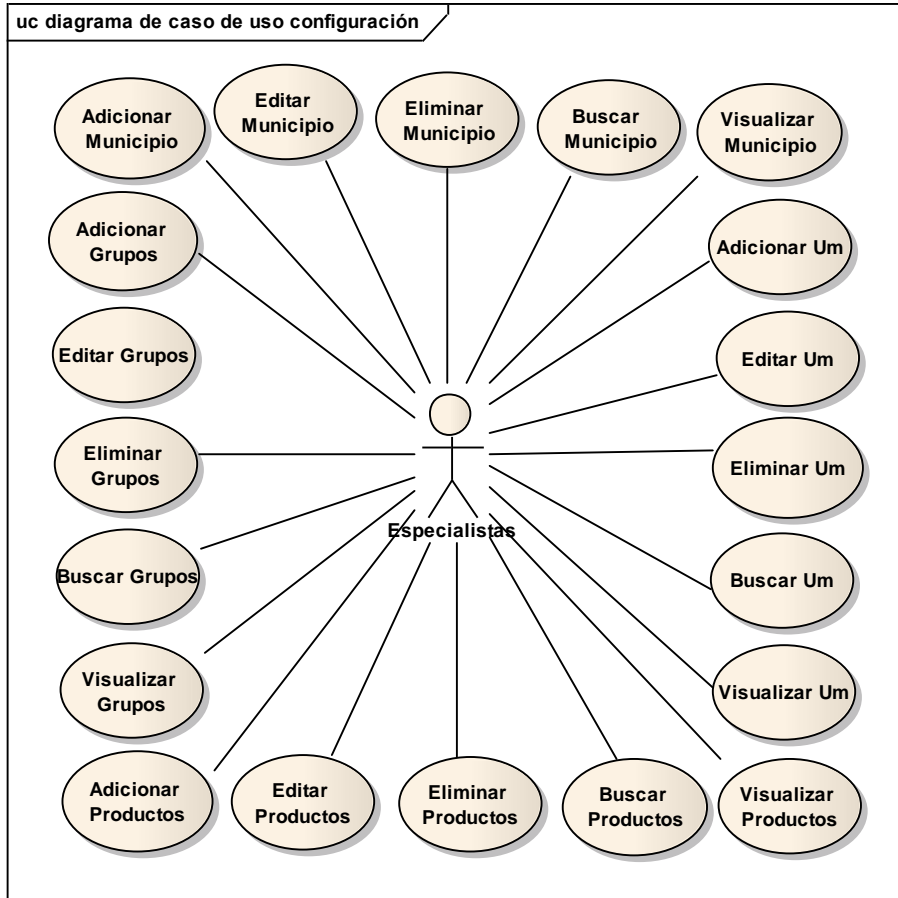


Figura 4 Diagrama de casos de uso del Paquete Configuración

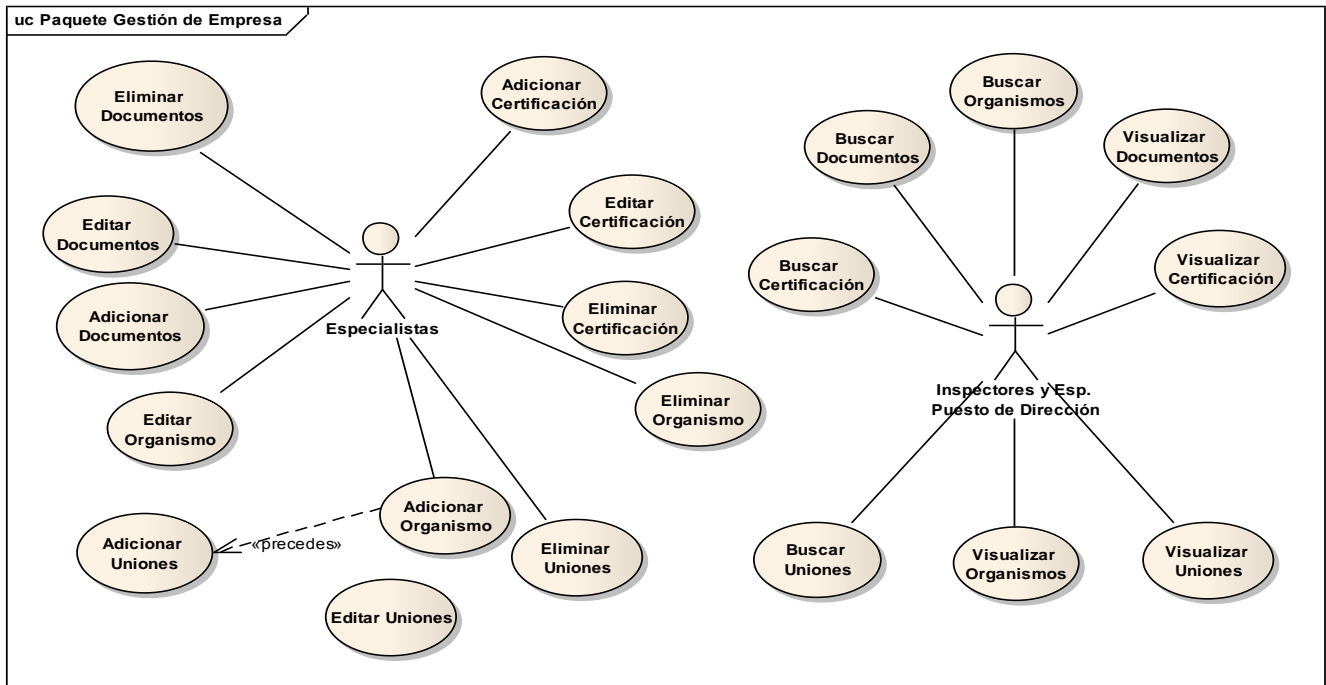


Figura 5 Diagrama de casos de uso del Paquete Gestión de Empresa

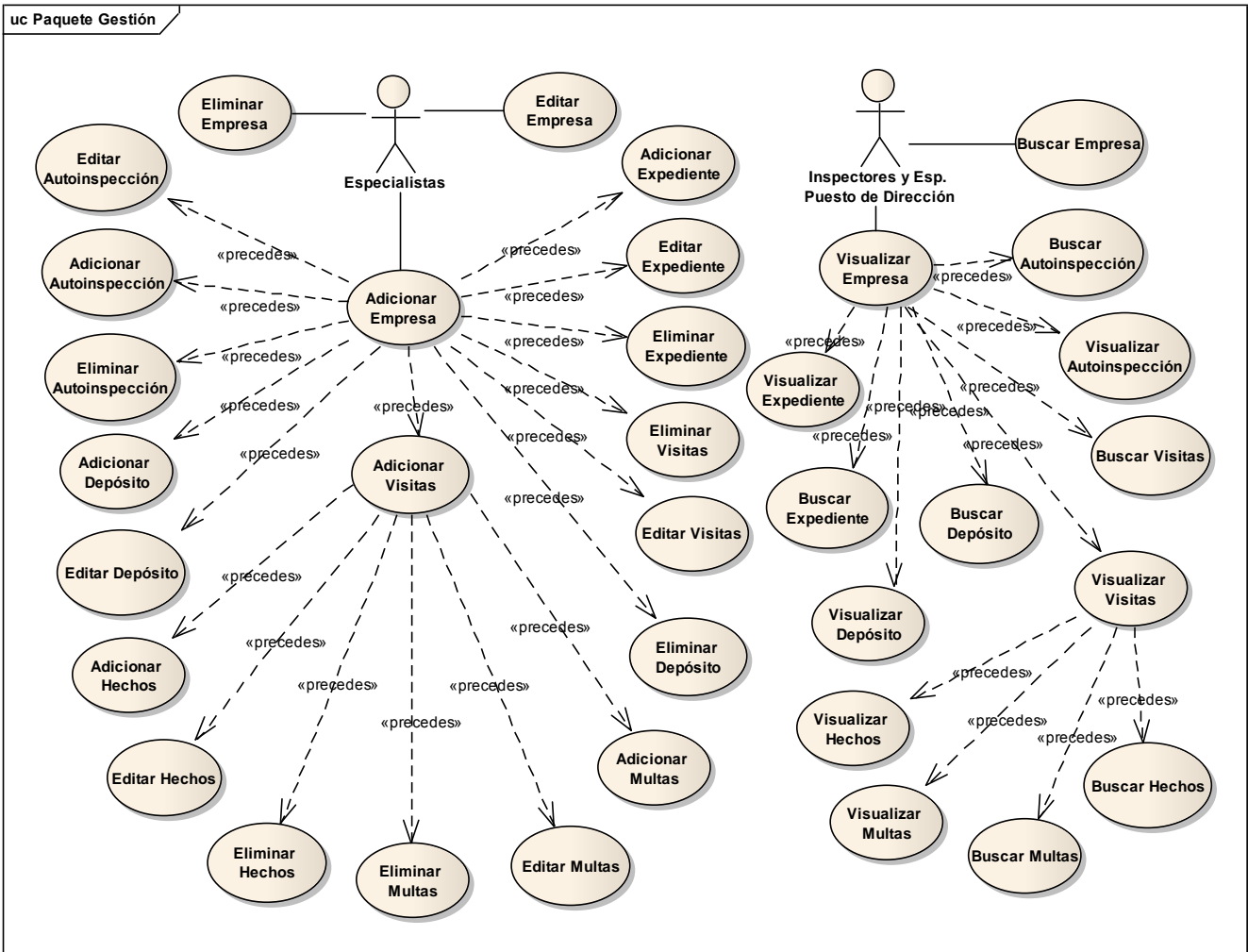


Figura 6 Diagrama de casos de uso del Paquete Gestión

uc diagrama de caso de uso movimientos

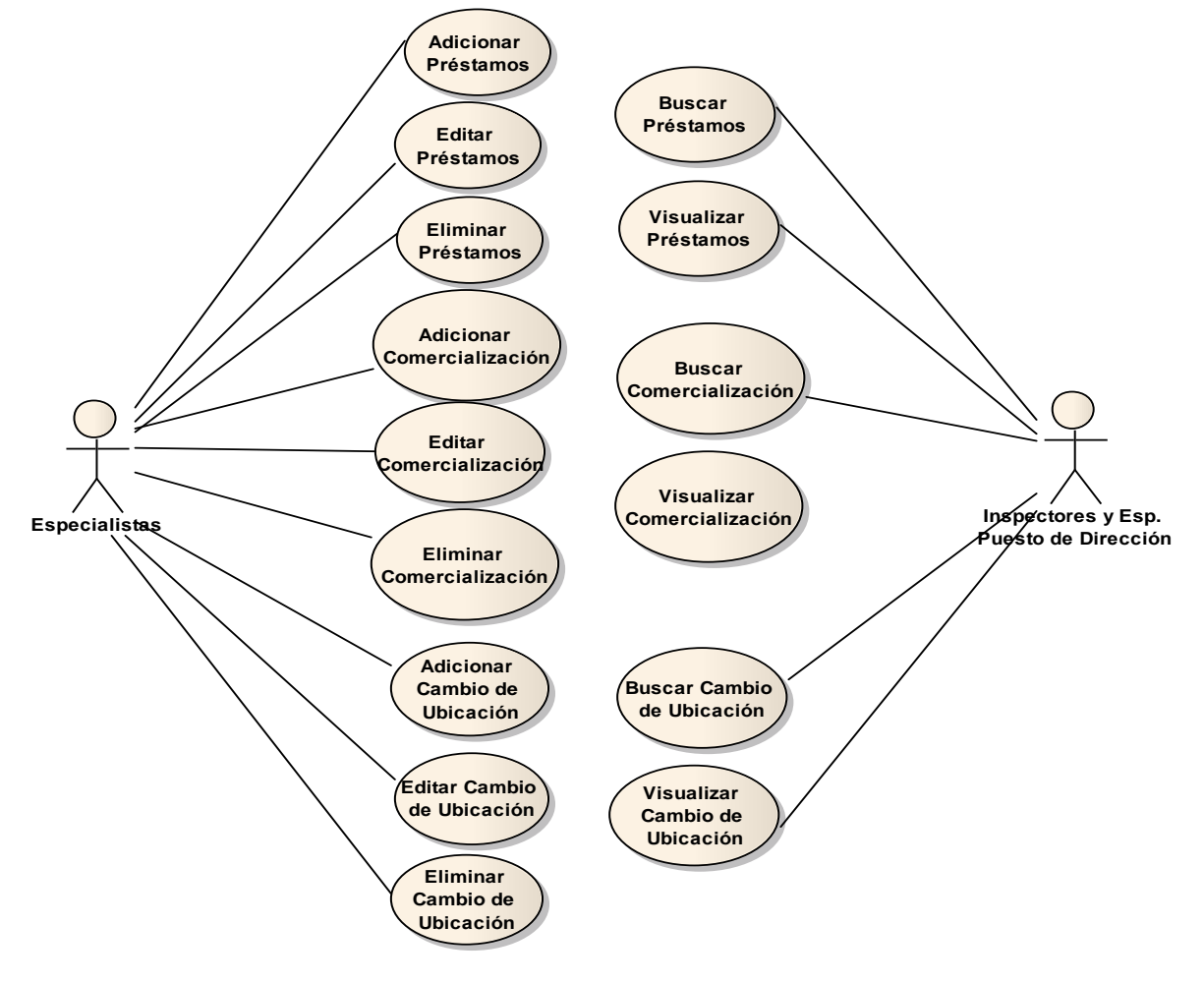


Figura 7 Diagrama de casos de uso del Paquete Movimiento

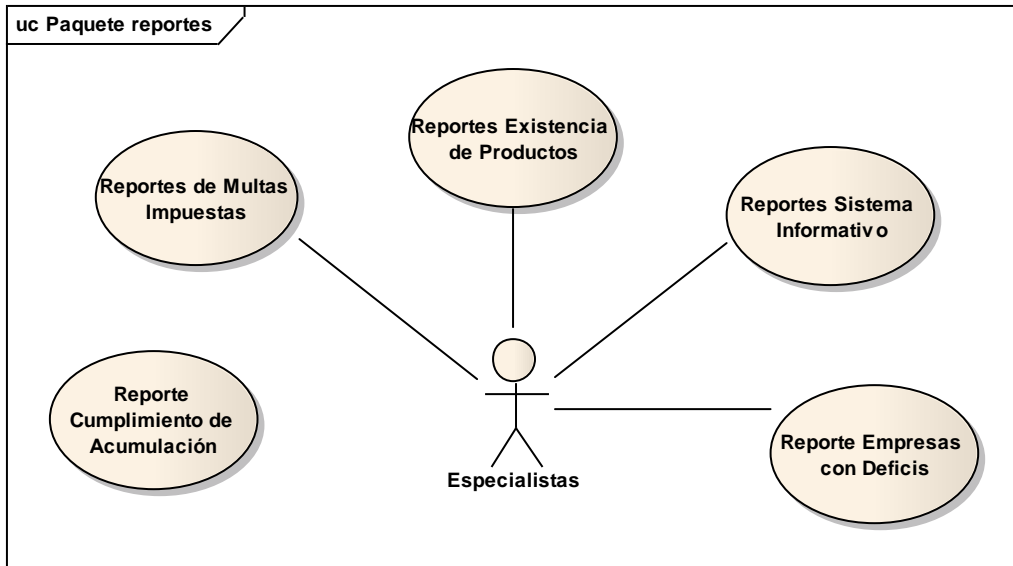


Figura 8 Diagrama de casos de uso del Paquete Reportes

2.2.1 Descripción textual de los casos de uso

Con el objetivo de lograr una mejor comprensión de cómo funcionan los casos de uso (ver Anexo 1) que fueron identificados, se realizan sus descripciones textuales. Siguiendo la metodología ICONIX los casos de uso deben ser descritos según la regla de los dos párrafos, en voz activa, usando un flujo respuesta/evento entre el usuario y el sistema. A continuación se muestran los diagramas de los casos de uso (ver Tabla 2, los demás se encuentran en el Anexo 1):

Tabla 2 Descripción del Caso de Uso Adicionar Cambio de Ubicación del Paquete Movimiento

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|--------------------------------------|--|
| Adicionar Cambio de Ubicación | Curso básico: El sistema le muestra al Especialista la Interfaz Principal. El Especialista hace clic en la opción Movimientos. El sistema muestra la interfaz lista de Empresas . El Especialista selecciona una Empresa y escoge el tipo de Movimiento que insertará. El sistema le muestra la Interfaz Cambio de Ubicación. El |

| | |
|--|---|
| | <p>Especialista hace clic en la opción Adicionar e introduce los datos (fecha autorizo, fecha evolución, causa, lugar cambio, comentario y permanente). El sistema verifica los datos, los guarda y muestra la Interfaz Cambio de Ubicación.</p> <p>Curso alterno: Información incompleta: el Especialista hace clic en el botón guardar con los datos sin llenar, el sistema muestra un mensaje indicando que faltan campos obligatorios por llenar y se muestra la interfaz datos cambio de ubicación.</p> <p>Curso básico: El Especialista introduce los datos en un formato incorrecto y deja espacios en blanco. El sistema rechaza la propuesta y muestra un mensaje de error.</p> |
|--|---|

2.3 Análisis y diseño preliminar

El objetivo de la fase de análisis es la construcción de un sistema correcto, mientras que la del diseño tiene como fin la construcción correcta de un sistema. El diseño preliminar constituye el paso intermedio entre el análisis y el diseño, y es precisamente el que posibilita que se puedan entender por completo los requerimientos, refinando y eliminando la ambigüedad de los mismos, a través del vínculo existente entre los casos de uso y los objetos del modelo del dominio (*ver Figura 1*).

2.3.1 Diagrama de Robustez

El análisis de robustez (como se muestra en la figura 9, los demás están en el Anexo 2), se realiza después de hacer una descripción de todos los casos de uso y se representa

visualmente con un diagrama de robustez para cada caso de uso, posibilitando el análisis y refinamiento del texto narrativo de cada uno e identificar un conjunto inicial de los objetos que participan en ellos.

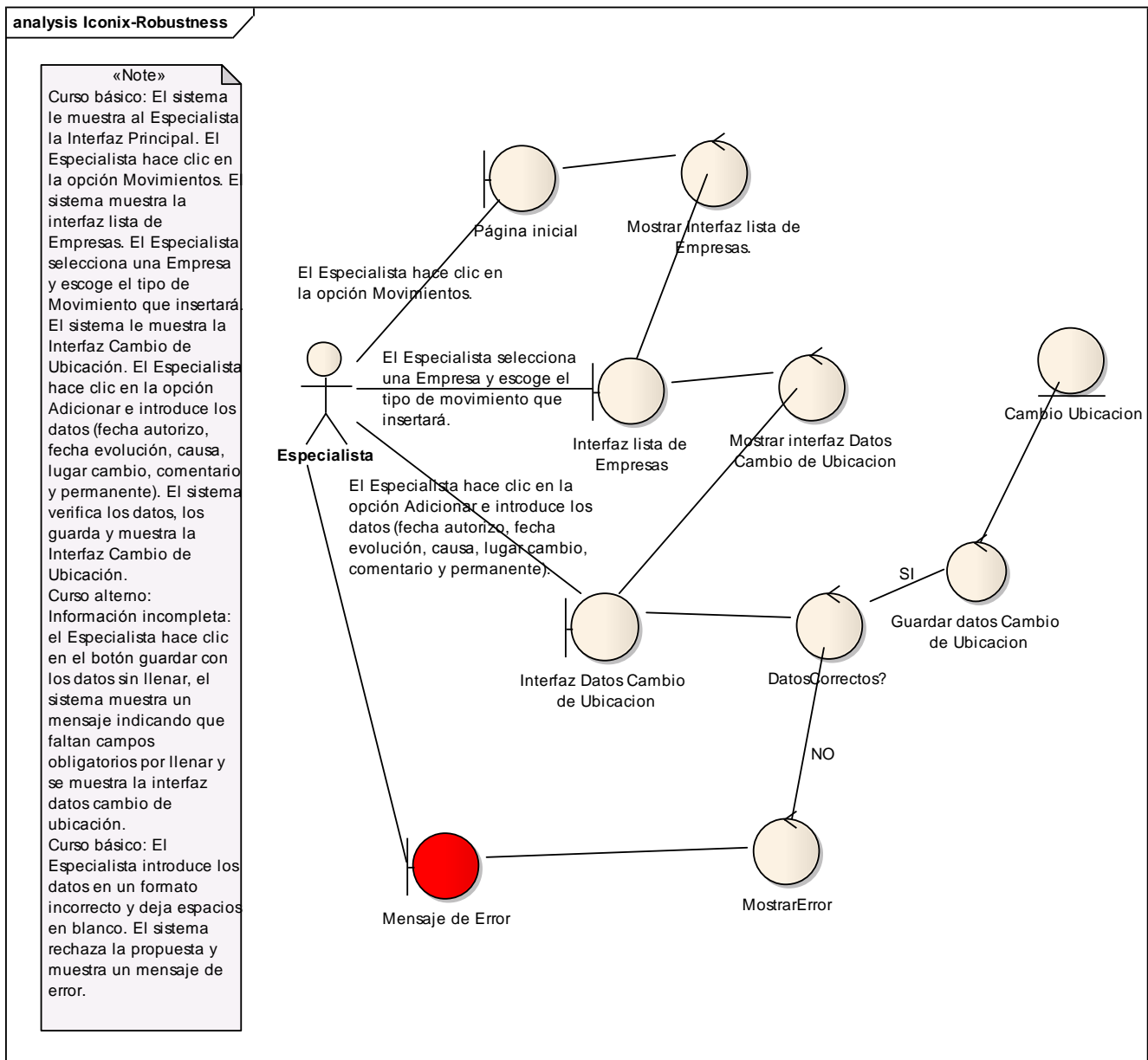


Figura 9 Diagrama de Robustez Caso de Uso Adicionar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

2.3.2 Modelo de despliegue

En el modelo de despliegue (Ver Figura 10) se representa la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware. Este modelo, se utilizó como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño. En el servidor principal se encuentra el servidor *web* Apache Tomcat y la base de datos para almacenar, consultar y actualizar la información por los usuarios. La computadora cliente juega el rol del conjunto de computadoras destinadas para gestionar la información ubicada en el servidor principal. La comunicación que se establece entre el servidor principal y las computadoras clientes es a través de un conjunto de protocolos HTTP.

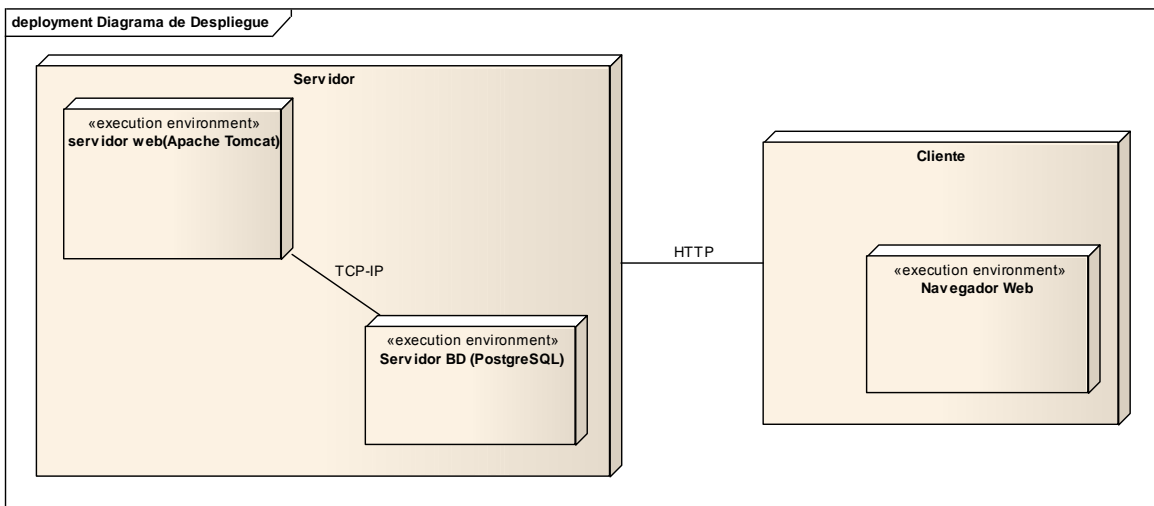


Figura 10 Modelo de Despliegue

2.3.3 Arquitectura del sistema

En esta etapa se representa en una metáfora visual, las herramientas y tecnologías que componen el sistema divididas en capas, a través del diagrama de arquitectura del sistema. En la concepción del mismo se muestran los componentes del sistema y cómo se relacionan unos con otros a nivel conceptual. Estas herramientas y tecnologías se abordan en el capítulo 1. A continuación se muestra el diagrama de arquitectura del sistema.

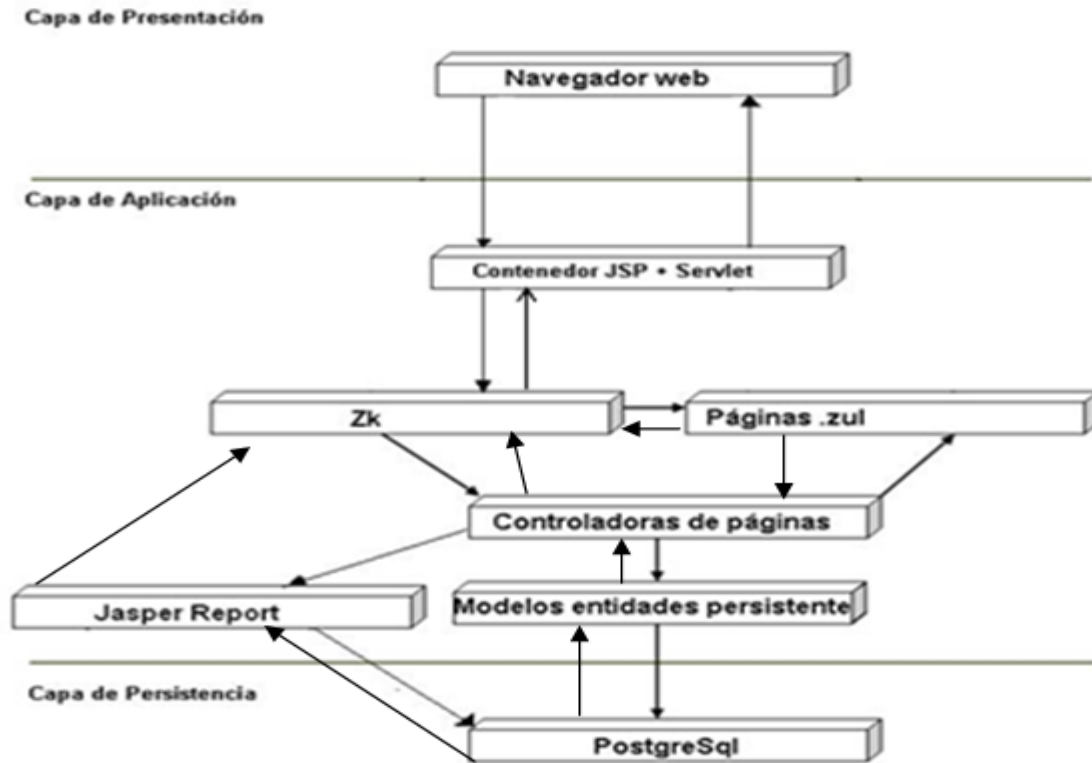


Figura 11 Arquitectura del Sistema

2.4 Diseño Detallado

Al contrario del diseño preliminar que estaba dirigido a descubrir clases y objetos, el diseño detallado tiene como objetivo asignar funciones a esas clases que fueron detectadas. Con el diseño preliminar se hacían suposiciones sobre como interactuarían las clases entre ellas, ahora en el diseño detallado se precisan estas afirmaciones teniendo en cuenta la arquitectura técnica definida.

2.4.1 Diagrama de Secuencia

Luego de haber representado los diagramas de robustez para cada caso de uso y de finalizar la etapa de análisis y diseño con la arquitectura técnica, el proyecto se encuentra en la etapa de diseño y código. Se muestran algunos de los diagramas de secuencia (como se puede observar en la figura 12 los demás se encuentran en el Anexo 3) correspondientes a los casos de uso mostrados.

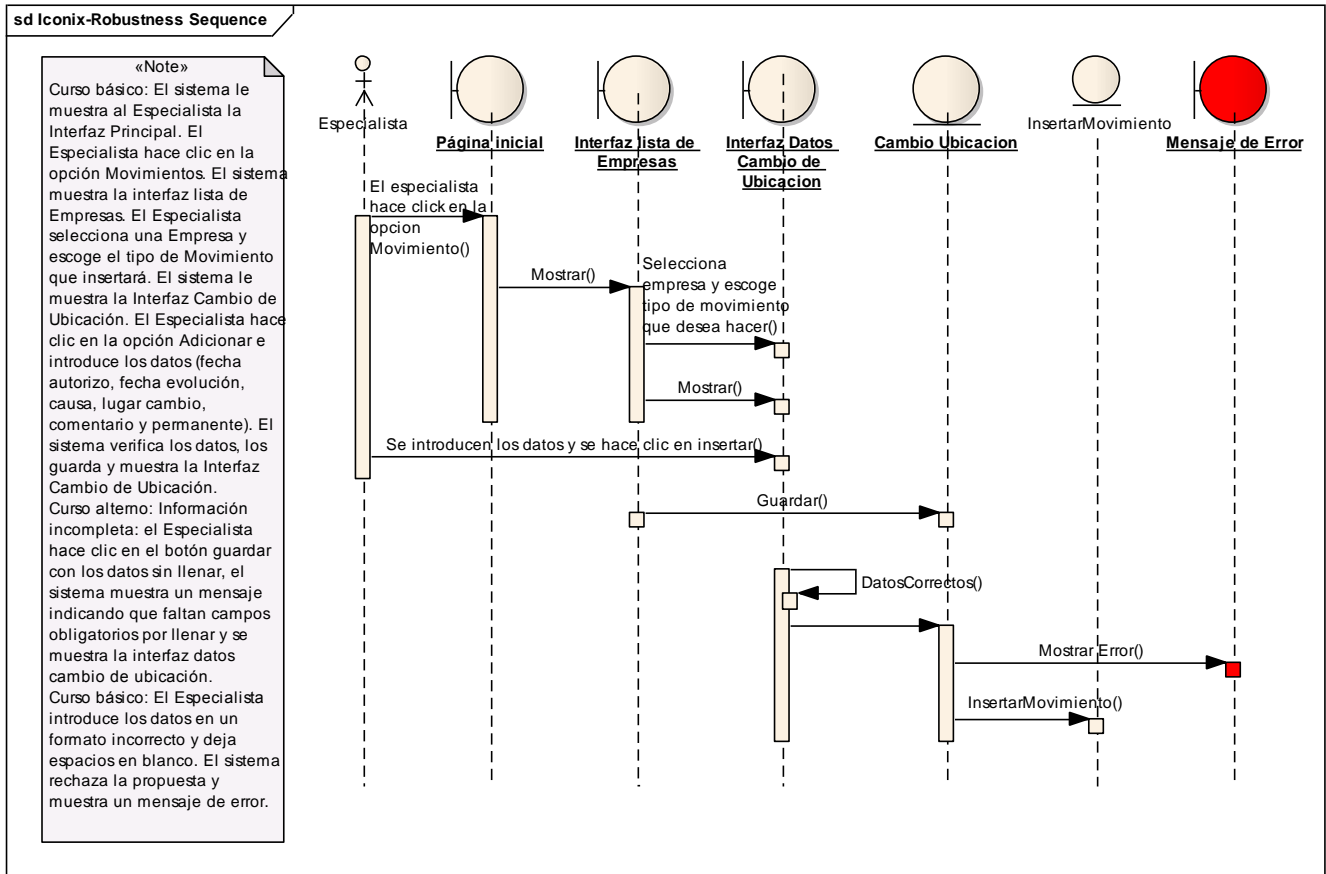


Figura 12 Diagrama de Secuencia Caso de Uso Adicionar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

2.5 Modelo de implementación

En el mismo se describen los elementos resultantes del diseño, además está enmarcado en la fase de construcción, y tiene como propósito principal desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo. Una cuestión importante que influyó en la reducción del tiempo de implementación fue la estrategia de reutilización de código proveniente del mismo proyecto.

2.5.1 Diagrama de clases

El diagrama de clases permite encontrar errores en los diagramas de secuencia, métodos en clases equivocadas u otro tipo de anomalías. Representa la actualización final del modelo del dominio (ver Figura 1). El diagrama de clases se muestra en el Anexo 4.

2.5.2 Interfaces del sistema

A continuación se muestran algunas interfaces del sistema informático propuesto para la gestión de la información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín.

Seguridad

Un usuario (administrador, especialistas o inspectores y esp. reservas) comienza a interactuar con el sistema, cuando se autentica en la pantalla inicial.

Gestionar Empresa

En la figura se muestra la interfaz Empresa donde el especialista gestiona las distintas Empresas que tienen Reservas Estatales. En esta interfaz se puede adicionar, editar, eliminar, refrescar y buscar una determinada empresa.

También aparecen los iconos de expedientes, autoinspección, depósitos y visitas.



Figura 13 Interfaz Empresa

Luego de adicionar una Empresa, se marca y se procede a gestionarle un expediente, pudiendo adicionar, editar, eliminar, refrescar y buscar los expedientes deseados.



Figura 14 Interfaz Expediente

Para gestionar la autoinspección de una empresa, se marca la empresa y se procede a gestionarle la autoinspección, pudiendo adicionar, editar, eliminar, refrescar y buscar la autoinspección deseada, y así sucesivamente ocurre con Depósito y Visitas.

Gestionar Cambio de Ubicación

Para gestionar cambio de ubicación el sistema muestra la interfaz Movimientos con el botón Cambio/Ubicación y un listado de las empresas existentes, al seleccionar una empresa y dar clic en el botón Cambio/Ubicación, el sistema muestra la interfaz Cambio/Ubicación donde el especialista gestiona el cambio de ubicación de empresas que tienen Reservas Estatales, se puede adicionar, editar, eliminar, refrescar y buscar determinado Cambio/Ubicación.



Figura 15 Cambio de Ubicación

Gestionar Productos

En la página principal aparece un panel de Administración, cuando el especialista hace clic, busca configuración y luego hace clic en Productos. Seguidamente aparece la interfaz Productos donde debajo aparecen los mismos en forma de tabla, con las opciones de Adicionar, Editar, Visualizar, Eliminar y Refrescar.

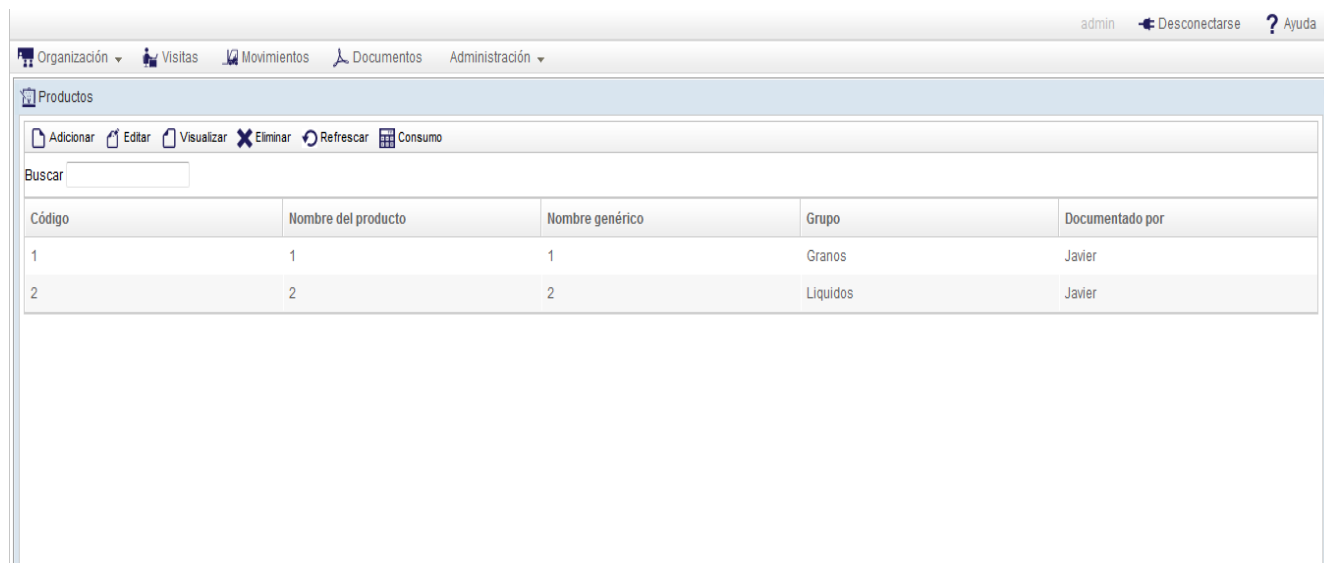


Figura 16 Interfaz Productos

2.5.3 Prueba

ICONIX plantea que la fase de prueba debería comenzarse antes de la implementación. La preparación para la prueba comienza desde la etapa de análisis, identificando los pasos de prueba mediante el uso de los diagramas de robustez, los cuales son codificados durante la implementación. La realización de la prueba en etapas tempranas hace posible eliminar gran cantidad de errores, incluso antes de que existan (D Rosenberg 2007).

Las pruebas están estrechamente relacionadas con los requerimientos, ya que se “prueba” que los mismos se satisfagan. Debe haber al menos una prueba que asegure que cada requerimiento ha sido implementado correctamente. Para ello ICONIX propone algunos tipos de prueba y cuándo usarlos (D Rosenberg, 2007).

Se probaron las tecnologías utilizadas antes y luego de la integración. Se realizaron varias pruebas para cada caso de uso, verificando que se diera cumplimiento a cada requerimiento del sistema, para la realización de las pruebas no se utilizaron datos reales debido a que los datos que se manejan en esta institución son confidenciales.

2.6 Estudio de Factibilidad

Se hace necesario realizar un estudio de factibilidad que posibilite la recopilación de los datos fundamentales sobre el desarrollo del producto informático. Los mismos contribuyen a tomar la importante decisión de si es posible el desarrollo y la implementación del sistema propuesto. La factibilidad es la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados.

2.6.1 Factibilidad técnica

La propuesta de realización del proyecto se le hizo al INRE el cual cuenta en su plantilla con un grupo de desarrollo informático, por lo que el propio instituto cuenta con todos los recursos materiales y humanos necesarios para su correcta realización, por lo que se puede resolver con los medios actualmente existentes. Como resultado de este estudio se determina que en los momentos actuales, se cuenta con la infraestructura tecnológica para el desarrollo del sistema propuesto.

2.6.2 Factibilidad operacional

El sistema se encuentra diseñado para que los usuarios finales (especialistas de reservas materiales de la delegación provincial) que se beneficia con la implantación del sistema, acepten positivamente la forma en que el mismo concibe el flujo de información en la gestión de los movimientos, presupuestos, control de las existencias, la facilidad de aumentar y disminuir las existencias según el concepto de las facturas automáticamente de manera que se reduzca las posibilidades de resistencia al cambio. El sistema propuesto no perjudica el trabajo de la entidad sino que lo mejora a partir de la informatización y automatización de la mayoría de las tareas que anteriormente se desarrollaban manualmente, y que no se

contemplan en el actual sistema en explotación. En resumen, el sistema podría ser explotado sin ningún problema de tipo operacional.

2.7 Valoración de sostenibilidad

La valoración de sostenibilidad de un producto informático es el proceso de evaluación de impactos administrativos, socio-humanistas, ambientales, y tecnológicos de un producto informático, previsible desde el diseño del proyecto, que favorece su autorregulación, para la satisfacción de la necesidad que resuelve, con un uso racional de recursos y la toma de decisiones adecuadas a las condiciones del contexto y el cliente.

2.7.1 Dimensión Administrativa

La dimensión administrativa incluye aspectos como: ahorro, gastos, calidad de la producción y los servicios, administración de recursos, toma de decisiones administrativas. Para la determinación de los costos se utilizan métricas por caso de uso debido a que el *software Enterprise Architect* provee una herramienta de estimación de proyectos comprensiva que calcula el esfuerzo desde los objetos de caso de uso y actor unido con configuraciones de proyectos definiendo la complejidad del ambiente de trabajo. Este método está basado en el método de puntos de casos de uso de Karner (ver Anexo 5) con muchas variaciones mencionadas abajo. También produce un reporte de métricas conteniendo el análisis de estimación del proyecto para incorporarlo a su documentación de proyectos, el cual permitió estimar el costo asociado al desarrollo del *software*.

Con el sistema informático, se ahorrarán recursos como papel, lápiz, lapicero pues al emplearse medios computarizados, se reducirá considerablemente el consumo de estos. La calidad de las operaciones en el procesamiento de datos mejorará grandemente, ya que el margen de error disminuirá, pudiendo tener el control de las reservas, actualizado, organizado, y llevar la gestión de los movimientos de una manera fácil, lo que contribuirá a minimizar el tiempo de trabajo. No genera ingresos directamente a la entidad donde se realiza, ya que su finalidad es facilitar el trabajo de los trabajadores de las delegaciones provinciales.

El desarrollo del proyecto no incurre en gastos económicos, pues se hace uso en su mayoría de software libre, evitando el pago de licencias. El empleo de éstas no influirá en la calidad y vigor del sistema, ya que es una tecnología actual, potente y cómoda de manipular. Por lo tanto se puede concluir que en la dimensión administrativa el producto informático es sostenible.

2.7.2 Dimensión Socio-Humanista

Las condiciones de trabajo mejorarán, ya que habrá una mayor eficiencia en la gestión de la información, se minimizará el tiempo y la complejidad de las operaciones en el procesamiento de datos al incorporar funcionalidades para la realización de operaciones automáticamente.

El sistema puede ser extendido a todas las delegaciones del país para su uso ya que es posible, pues fue diseñado teniendo en cuenta la gestión de las reservas lo cual tiene carácter nacional.

Por otro lado, no trae consigo la disminución de empleo en la organización, por el contrario, favorece el trabajo de las personas que ya son empleadas, aunque no resulta preciso emplear más personal. El trabajo se realizará de una forma más cómoda e intuitiva, lo que trae consigo una mayor organización de la información.

El sistema se implantará de forma tal que el personal se pueda ir adaptando al mismo fácilmente, se confeccionará un manual de usuario detallado donde se expliquen las características, funcionalidades y ventajas del sistema y se impartirán cursos para adiestrar al personal que lo utilizará.

Por las consideraciones anteriores, se llega a la conclusión que el sistema es sostenible desde la dimensión socio-humanista.

2.7.3 Dimensión Ambiental

Su implantación ayudará en gran medida al cuidado del medio ambiente pues se ahorrarán recursos que provienen de este, como los materiales de oficina, principalmente el papel, no

se contribuye de modo alguno a su deterioro por causa de contaminación por ruido, interferencia, etc.

No se hace uso de colores agresivos a la vista en la interfaz del sistema, sino de tonalidades claras que se encuentran en la gama del azul, verde, gris, carmelita y blanco, en busca de un efecto atractivo y amigable, con el objetivo de que los usuarios se identifiquen con el sistema, por lo que existirá una adecuada comunicación entre la aplicación y el usuario disminuyendo los riesgos de estrés psicológico.

El sistema está pensado para apoyar el trabajo de las Reservas Estatales en las delegaciones del INRE del país y su fin no es comercializarlo, por lo que será de código abierto, por tanto será posible la reutilización del código para el desarrollo de proyectos similares.

Se puede plantear que este PI no tiene incidencia sobre el deterioro del medio ambiente y se concluye que es sostenible según esta dimensión.

2.7.4 Dimensión Tecnológica

El INRE en estos momentos cuenta con la infraestructura electrónica necesaria para su funcionamiento. El producto informático brinda facilidades de navegación que posibilitarán su uso por todos los trabajadores de la entidad, no siendo necesaria una elevada preparación para maniobrar con el mismo, a pesar de esto uno de los objetivos fundamentales de este sistema es desarrollar un manual de usuario bien detallado. Se cuenta con la documentación para garantizar su buen funcionamiento y mantenimiento.

Con el fin de facilitar el mantenimiento del sistema, se describen con comentarios las funciones fundamentales y de forma general lo que hacen las clases, además de ponerles nombres intuitivos para proporcionar una mejor comprensión y entendimiento. Por otra parte, el sistema permitirá su evolución en el tiempo, debido a la flexibilidad que proporciona. Además, permite cambios de hardware, red e incluso de plataforma.

2.8 Valoración de los resultados obtenidos en la encuesta a los expertos y posibles usuarios

Al concluir la implementación del sistema propuesto y las pruebas correspondientes, se seleccionaron 15 expertos por sus conocimientos del proceso que se informatiza. Se seleccionados como expertos 12 especialistas, 3 de cada grupos, 2 inspectores y la subdelegada de reservas. Luego, con el objetivo de evaluar la selección y empleo de las herramientas y tecnologías de desarrollo del sistema propuesto y corrección de sus funciones, se les aplicó una encuesta (Ver Anexo 6).

Se realizó el procesamiento estadístico de la encuesta mediante el método Delphi (Ver Anexo 7) con el objetivo de buscar el consenso de los encuestados. Se obtuvo como resultado final de la evaluación que todos los especialistas coinciden en que el sistema es muy relevante, lo cual influye positivamente en la calidad del mismo.

2.9 Conclusiones del Capítulo

- ✓ Se evidenciaron los pasos de la metodología donde se pudo optimizar los requisitos obtenidos, dar modelado y una correcta estructuración del sistema, aparte de proporcionarle un seguimiento, mediante las actividades de diseño e implementación.
- ✓ Se realizó una valoración de sostenibilidad administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica del sistema, por lo cual, es sostenible y perdurable en el tiempo.
- ✓ Se comprobó mediante las encuestas el grado de aceptación del personal que va a trabajar con la aplicación *web*, evidenciando facilidad en el trabajo, información al día y con buena organización, por lo que se obtuvieron resultados positivos.

Conclusiones

A continuación se relacionan las principales conclusiones a las que se arribaron al término de la investigación:

- A través del estudio realizado se detectaron deficiencias en el *software* utilizado actualmente por la Delegación INRE Holguín para la gestión de la información de las reservas estatales, por lo que se propuso como solución el desarrollo de un nuevo sistema especializado en dicha tarea.
- Después de un estudio de valoración de sostenibilidad se concluye que el desarrollo del *software* es factible y que según su impacto social, económico, tecnológico y ambiental este producto informático es sostenible.
- En el diseño del sistema informático propuesto se utilizó la metodología de desarrollo ICONIX y se emplearon en su mayoría tecnologías y herramientas de software libre, lo que permitió mayor calidad en el proceso de desarrollo y cumplir con la política del país.
- Después de realizar el procesamiento de las encuestas aplicadas a los expertos, se obtuvo que el sistema informático propuesto tiene un nivel muy relevante de aceptación, lo que permite un alto grado de impacto con su implantación en la Delegación Territorial INRE de Holguín.
- El sistema informático favorece la gestión de la información de las reservas estatales en la Delegación INRE de Holguín, permite un mayor control y acceso de la información de las empresas que acumulan Reservas Estatales, cumpliendo satisfactoriamente el objetivo trazado en la investigación.

Recomendaciones

Se recomienda:

1. Añadirle funcionalidades al sistema que permitan:
 - Ejercer control del plazo en que se conservan los documentos en los expedientes.
2. Aplicar el sistema propuesto en todas las delegaciones territoriales INRE del país.

Referencias Bibliográficas

1. Albiol, F. R. (2003). Introducción a Hibernate.
2. Autores, C. d. (2000). Aprende Java Como Si Estuviera En Primero.
3. Autores, C. d. (2004). "Apache Tomcat 5." 627.
4. Autores, C. d. (2005). Java desde Cero.
5. Autores, C. d. (2008). "Tutorial de ZK." 14.
6. Autores, C. d. (2010). "Encuesta para la Determinación del Coeficiente de Competencias de Expertos." 4.
7. Autores, C. d. (2010). Guía para la personalización de PostgreSQL.
8. Autores, C. d. (2010). "Instalación y configuración del servidor Web Apache." 2.
9. Cahir, M. J. (2002). Servidor Apache 2.
10. Cheng, H. C. R. (2007). "ZK." 175.
11. Cooper, M. (2013). "Enterprise Architect." from www.sparxsystems.es.
12. D Rosenberg, M. S. (2007). "Use Case Driven Object Modeling with UML."
13. Dias, J. (2008). "AJAX and NetBeans."
14. Estado, C. d. (2005). "Reglamento del Sistema de Reservas Materiales." 27.
15. Fin, T. (2007). "How to build your first ZK application with NetBeans." 7.
16. Fowler, J. E. T. M. O. B. R. (2008). Harnessing Hibernate.
17. González, D. N. (2013). Sistema Informático para la Gestión de la Información de la Reservas Movilizativas en la Delegación INRE de Holguín: 95.
18. González, H. S. (2003). Manual Hibernate.
19. Lazo, D. A. N. (2007). OSWorkflow.
20. Luque, F. (2009). "ZK Framework." from www.zkoss.org.
21. Ortega, Á. C. (2005). Hibernate.
22. Palos, J. A. (2001). "Java nivel basico." 113.
23. Peralta, M. (2008). "Estimacion del Esfuerzo Basada en Casos de Uso." 16.
24. Pérez, J. E. (2008). Introducción a AJAX.
25. Pérez, J. E. (2008). Introducción a XHTML.
26. Sánchez, J. (2006). "Framework." from <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>.

Glosario de Términos

Base de datos: Una base de datos consta de una colección de tablas que contienen datos y otros objetos como vistas, índices, procedimientos almacenados y desencadenadores, que se definen para poder llevar a cabo distintas operaciones con datos. Los datos almacenados en una base de datos suelen estar relacionados con un tema o un proceso determinados como, por ejemplo, la información de inventario para el almacén de una empresa.

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

Hardware: Conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.

IDE: Integrated Development Environment (Entorno de Desarrollo Integrado). Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. Es posible que un mismo IDE pueda funcionar con varios lenguajes de programación.

PDF: Portable Document Format (formato de documento portable).

Servlets: Son objetos que corren dentro del contexto de un Servidor *Web* y extienden su funcionalidad. Su uso más común es generar páginas *web* de forma dinámica a partir de los parámetros de la petición que envíe el navegador *web*.

Software: Conjunto de programas que puede ejecutar el *hardware* para la realización de las tareas de computación a las que se destina. Es el conjunto de instrucciones que permite la utilización del equipo.

Tomcat: Funciona como un contenedor de servlets desarrollados. Implementa las especificaciones de los servlets y de Java Server Pages (JSP) de Sun Microsystems.

UML: Unified Modeling Language. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos.

Hibernate: Marco de trabajo, para el Mapeo Objeto-Relacional (ORM, por sus siglas en inglés) desarrollado por JBoss. Permite tener en un ambiente

SQL: Lenguaje Estructurado de Consulta. Es el lenguaje estándar utilizado por la mayoría de los Sistemas Gestores de Base de Datos.

PostgreSQL: Sistema Gestor de Base de Datos de código abierto.

XML: Lenguaje Extensible de Marcas utilizado en la actualidad para intercambio de información en un formato entendible para distintas aplicaciones.

Framework ZK: Marco de trabajo para desarrollo *web* implementado en Java. Se caracteriza por una alta curva de aprendizaje.

Anexos

Anexo 1: Descripción Casos de Uso

Descripción del Caso de Uso Editar Expediente del Paquete Gestión de Empresa

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------|--|
| Editar Expediente | <p>Curso básico: El Especialista en la página inicial del sistema hace clic en la opción Empresa del menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Empresa. El Especialista selecciona una empresa de la lista que se muestra en la interfaz y hace clic en la opción expediente del menú superior, el sistema muestra la interfaz Expediente con la lista de los datos de todos los expedientes que posee la empresa. El Especialista selecciona un expediente y hace clic en el botón editar, el sistema muestra la interfaz Datos Expediente con los datos. El Especialista selecciona los datos que modificará, los sustituye y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los cambios en la Base de datos y vuelve a la interfaz Expediente mostrando los datos adicionados.</p> <p>Curso alterno 1: El Especialista hace Clic en expediente sin seleccionar una empresa.</p> <p>El Especialista hace clic en el botón expediente de la interfaz Empresa y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a editar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Empresa nuevamente.</p> <p>Curso alterno 2: Clic en Editar sin seleccionar un</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>expediente.</p> <p>El Especialista hace clic en el botón Editar de la interfaz Expediente y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a editar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Expediente nuevamente.</p> |
|--|--|

Descripción del Caso de Uso Eliminar Producto del Paquete Configuración

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|----------------------------------|---|
| <p>Eliminar Productos</p> | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Productos de la página inicial del sistema en el menú de Configuración, el sistema muestra la interfaz Productos. El Especialista selecciona un Productos de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina el Productos de la base de datos.</p> <p>Curso alterno 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Productos.</p> <p>Curso alterno 2. El Especialista hace clic en el botón no del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Productos.</p> |

Descripción Casos de Uso Seguridad del Paquete Seguridad

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------|---|
| Iniciar Sesión | <p>Curso básico: El Especialista introduce el url de la página inicial, el sistema muestra la interfaz inicial, el Especialista introduce el nombre de usuario y su contraseña y hace clic en el botón aceptar, el sistema comprueba que el nombre de usuario exista, si existe el sistema comprueba que la contraseña sea la correcta e inicia la cuenta del Especialista o el rol con que haya iniciado el sistema.</p> <p>Curso alternativo: El nombre de usuario y/o contraseña incorrecta: el sistema muestra un mensaje "usuario o contraseña inválido".</p> |

Descripción del Caso de Uso Adicionar Productos del paquete Configuración

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------|--|
| Adicionar Productos | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Configuración de la página inicial del sistema en el menú de gestión, el sistema muestra un menú. El Especialista hace clic en la opción Productos, el sistema muestra la interfaz Productos. El Especialista hace clic en el botón adicionar, el sistema muestra la interfaz Datos producto. El Especialista llena los campos y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>datos introducidos en la base de datos y muestra la interfaz Productos.</p> <p>Curso alternativo: Información incompleta: el Especialista hace clic en el botón guardar con los datos sin llenar, el sistema muestra un mensaje indicando que faltan campos obligatorios por llenar y se muestra la interfaz datos producto.</p> |
|--|--|

Descripción del Caso de Uso Eliminar Productos del paquete Configuración

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|----------------------------------|---|
| <p>Eliminar Productos</p> | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Productos de la página inicial del sistema en el menú de Configuración, el sistema muestra la interfaz Productos. El Especialista selecciona un Productos de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina el Productos de la base de datos.</p> <p>Curso alternativo 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Productos.</p> <p>Curso alternativo 2. El Especialista hace clic en el botón no del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Productos.</p> |

Descripción del Caso de Uso Adicionar Empresa del paquete Gestión de Empresa

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------|--|
| Adicionar Empresa | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Gestión de la página inicial del sistema, el sistema muestra un menú. El Especialista hace clic en la opción Empresa, el sistema la interfaz Empresa, el Especialista hace clic en el botón adicionar, el sistema muestra la interfaz Datos empresa. El Especialista llena los campos y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los datos introducidos en la base de datos y muestra la interfaz Empresa.</p> <p>Curso alternativo: Información incompleta: el Especialista hace clic en el botón guardar con los datos sin llenar, el sistema muestra un mensaje indicando que faltan campos obligatorios por llenar y se muestra la interfaz datos empresa.</p> |

Descripción del Caso de Uso Editar Empresa del paquete Gestión de Empresa

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------|--|
| Editar Empresa | <p>Curso básico: El Especialista en la página inicial del sistema hace clic en la opción Empresa del menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Empresa. El Especialista selecciona una empresa de la lista que se muestra en la interfaz y hace clic en el botón editar, el sistema muestra la interfaz Datos Empresa con los datos. El Especialista selecciona los datos</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>que modificará, los sustituye y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los cambios en la Base de datos y vuelve a la interfaz Empresa mostrando los datos adicionados.</p> <p>Curso alternativo 1: Clic en Editar sin seleccionar una empresa.</p> <p>El Especialista hace clic en el botón Editar de la interfaz Empresa y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a editar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Empresa nuevamente.</p> |
|--|---|

Descripción del Caso de Uso Eliminar Empresa del paquete Gestión de Empresa

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|--------------------------------|--|
| <p>Eliminar Empresa</p> | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Empresa de la página inicial del sistema en el menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Empresa. El especialista selecciona una empresa de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina la empresa de la base de datos.</p> <p>Curso alternativo 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar, el Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Empresa.</p> <p>Curso alternativo 2. El Especialista hace clic en el botón no del mensaje que muestra el sistema, el</p> |

sistema muestra la interfaz **Empresa**.

Descripción del Caso de Uso Editar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Editar Cambio de Ubicación | <p>Curso básico: El sistema le muestra al Especialista la Interfaz Principal. El Especialista hace clic en la opción Movimientos. El sistema muestra la Interfaz lista de Empresas. El Especialista selecciona la empresa a editar y el tipo de movimiento que se le realizará. El sistema muestra la Interfaz Préstamos. El Especialista selecciona la opción Editar e introduce los datos a modificar. El sistema verifica los datos y los guarda.</p> <p>Curso alterno: El Especialista introduce los datos en un formato incorrecto y deja espacios en blanco. El sistema rechaza la propuesta y muestra un mensaje de error.</p> |

Descripción del Caso de Uso Eliminar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

| Nombre del Caso de Uso | Descripción |
|-------------------------------------|---|
| Eliminar Cambio de Ubicación | <p>Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Cambio de Ubicación de la página inicial del sistema en el menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación. El especialista selecciona un cambio de ubicación de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace</p> |

clic en el botón si y el sistema elimina el cambio de ubicación de la base de datos.

Curso alterno 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar, el Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz **Cambio de Ubicación**.

Curso alterno 2. El especialista hace clic en el botón **no del mensaje** que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Movimientos de la página inicial del sistema en el menú de gestión, el sistema muestra un menú con los 3 tipos de movimientos. El Especialista hace clic en la opción Cambio de Ubicación, el sistema muestra la **interfaz Cambio de Ubicación**. El Especialista selecciona una un cambio de ubicación de la lista que se muestra en la interfaz y hace clic en el botón Eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina el cambio de ubicación de la base de datos.

Curso alterno 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz **Cambio de Ubicación**.

Curso alternativo 2. El Especialista hace clic en el botón No del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz **Cambio de Ubicación**.

Anexo 2: Diagramas de Robustez

analysis Iconix-Robustness

«Note»
 Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Configuración de la página inicial del sistema en el menú de gestión, el sistema muestra un menú. El Especialista hace clic en la opción Productos, el sistema muestra la interfaz Productos. El Especialista hace clic en el botón adicionar, el sistema muestra la interfaz Datos producto. El Especialista llena los campos y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los datos introducidos en la base de datos y muestra la interfaz Productos.
 Curso alternativo: Información incompleta: el Especialista hace clic en el botón guardar con los datos sin llenar, el sistema muestra un mensaje indicando que faltan campos obligatorios por llenar y se muestra la interfaz datos producto.

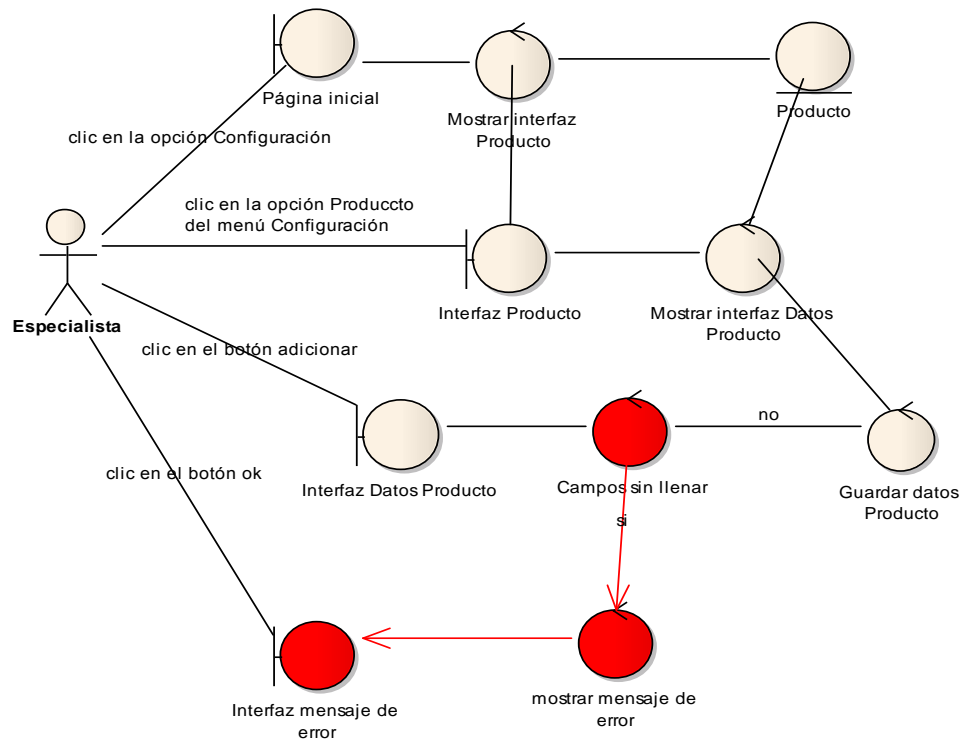


Diagrama de Robustez del Caso de Uso Adicionar Productos del paquete Configuración

analysis Iconix-Robustness

«Note»
 Curso básico: El sistema le muestra al Especialista la Interfaz Principal. El Especialista hace clic en la opción Movimientos. El sistema muestra la Interfaz lista de Empresas. El Especialista selecciona la empresa a editar y el tipo de movimiento que se le realizará. El sistema muestra la Interfaz Préstamos. El Especialista selecciona la opción Editar e introduce los datos a modificar. El sistema verifica los datos y los guarda.
 Curso alterno: El Especialista introduce los datos en un formato incorrecto y deja espacios en blanco. El sistema rechaza la propuesta y muestra un mensaje de error.

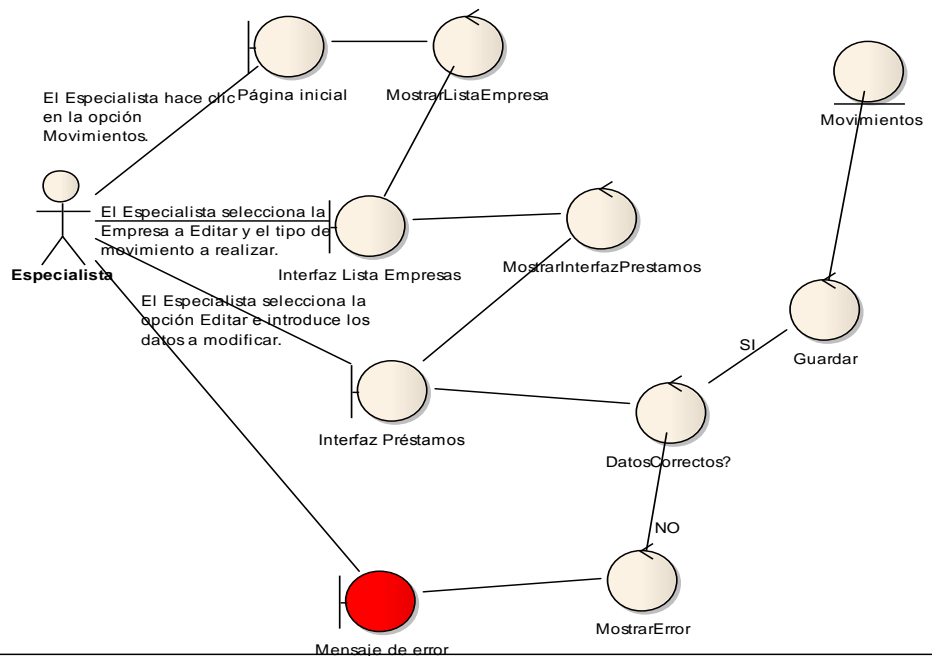


Diagrama de Robustez Caso de Uso Editar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

analysis Iconix-Robustness

«Note»
 Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Cambio de Ubicación de la página inicial del sistema en el menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación. El especialista selecciona un cambio de ubicación de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina el cambio de ubicación de la base de datos.
 Curso alterno 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar, el Especialista hace clic en ok el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación.
 Curso alterno 2: El especialista hace clic en el botón no del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Movimientos de la página inicial del sistema en el menú de gestión, el sistema muestra un menú con los 3 tipos de movimientos. El Especialista hace clic en la opción Cambio de Ubicación, el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación. El Especialista selecciona una un cambio de ubicación de la lista que se muestra en la interfaz y hace clic en el botón Eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina el cambio de ubicación de la base de datos.
 Curso alterno 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar. El Especialista hace clic en ok el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación.
 Curso alterno 2: El Especialista hace clic en el botón No del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Cambio de Ubicación.

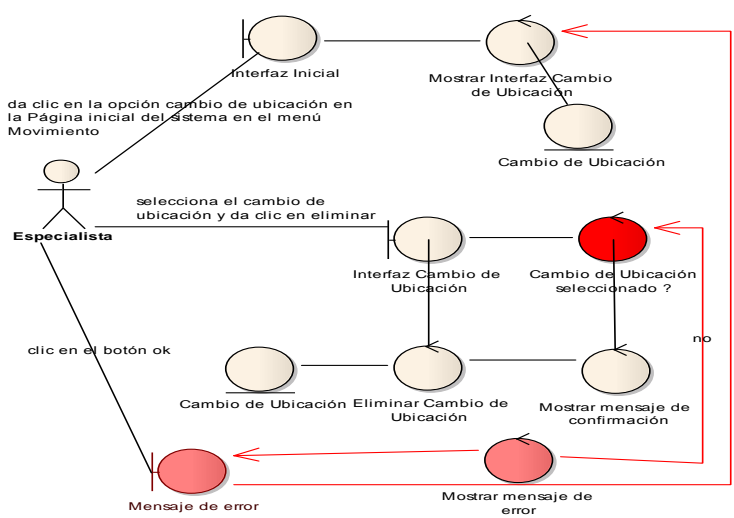


Diagrama de Robustez Caso de Uso Eliminar Cambio de Ubicación del paquete Movimiento

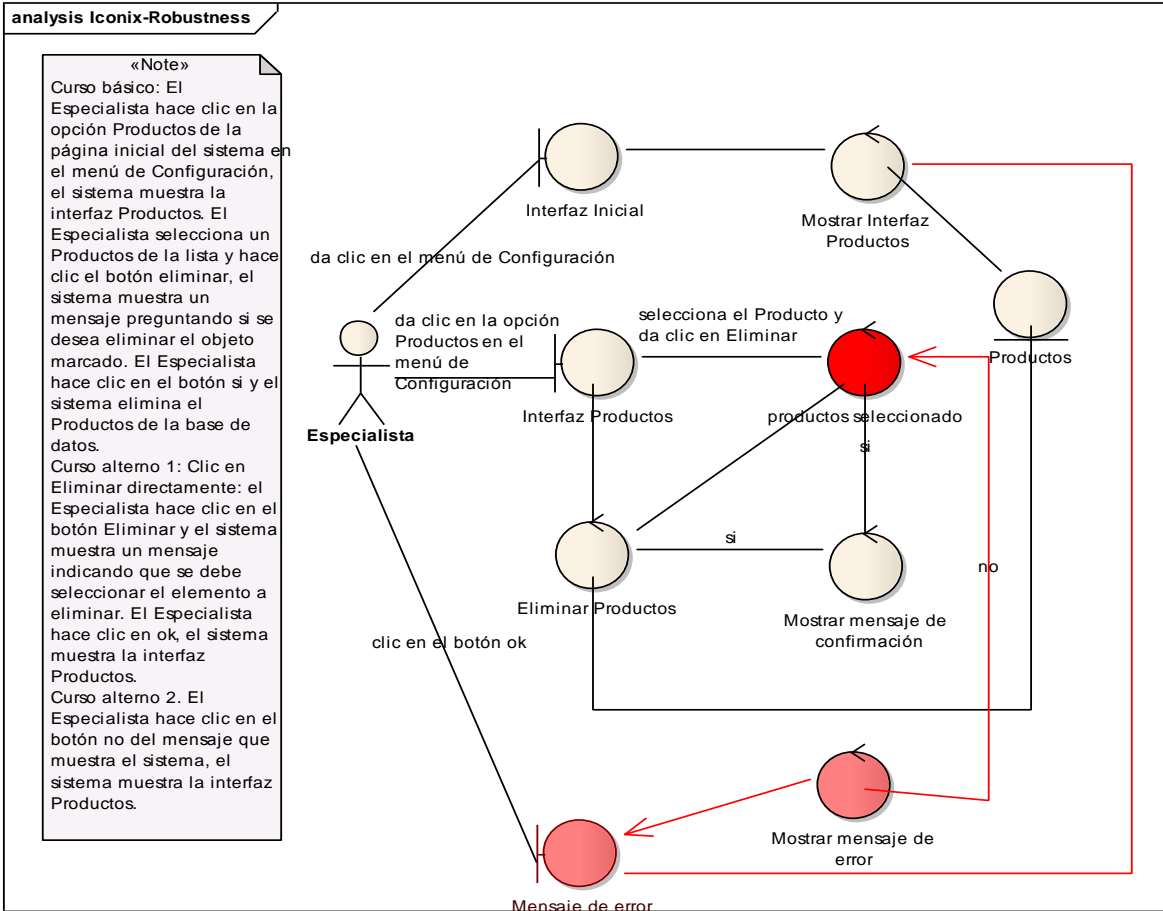


Diagrama de Robustez Caso de Uso Eliminar Productos del paquete Configuración

analysis Iconix-Robustness

«Note»
 Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Gestión de la página inicial del sistema, el sistema muestra un menú. El Especialista hace clic en la opción Empresa, el sistema la interfaz Empresa, el Especialista hace clic en el botón adicionar, el sistema muestra la interfaz Datos empresa. El Especialista llena los campos y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los datos introducidos en la base de datos y muestra la interfaz Empresa.
 Curso alterno: Información incompleta: el Especialista hace clic en el botón guardar con los datos sin llenar, el sistema muestra un mensaje indicando que faltan campos obligatorios por llenar y se muestra la interfaz datos empresa.

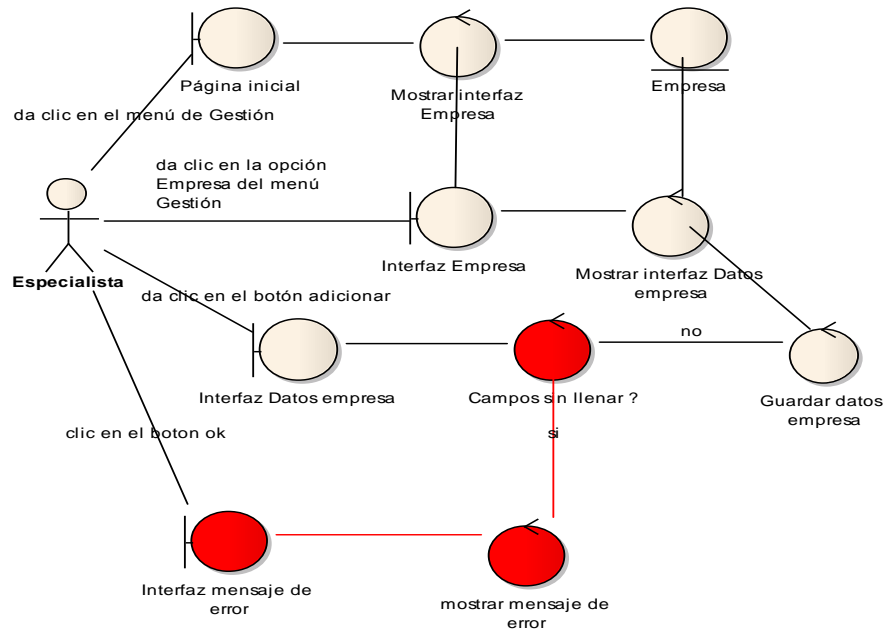


Diagrama de Robustez Caso de Uso Adicionar Empresa del paquete Gestión de Empresa

«Note»
 Curso básico: El Especialista en la página inicial del sistema hace clic en la opción Empresa del menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Empresa. El Especialista selecciona una empresa de la lista que se muestra en la interfaz y hace clic en el botón editar, el sistema muestra la interfaz Datos Empresa con los datos. El Especialista selecciona los datos que modificará, los sustituye y hace clic en el botón guardar, el sistema guarda los cambios en la Base de datos y vuelve a la interfaz Empresa mostrando los datos adicionados. Curso alterno 1: Clic en Editar sin seleccionar una empresa. El Especialista hace clic en el botón Editar de la interfaz Empresa y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a editar. El Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Empresa nuevamente.

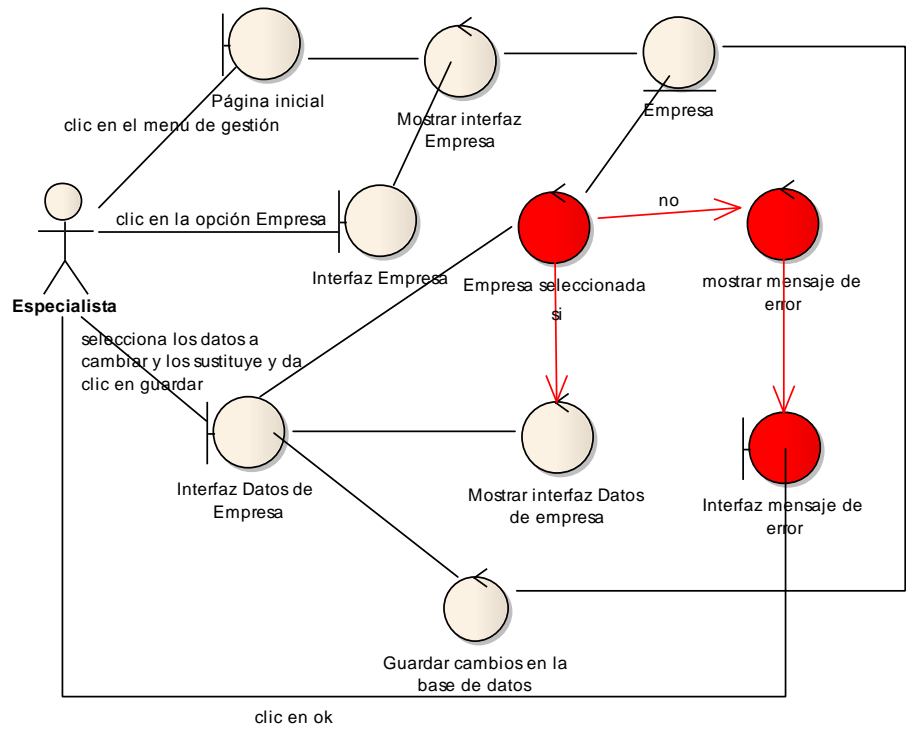


Diagrama de Robustez Caso de Uso Editar Empresa del paquete Gestión de Empresa

«Note»
 Curso básico: El Especialista hace clic en la opción Empresa de la página inicial del sistema en el menú de Gestión, el sistema muestra la interfaz Empresa. El especialista selecciona una empresa de la lista y hace clic el botón eliminar, el sistema muestra un mensaje preguntando si se desea eliminar el objeto marcado. El Especialista hace clic en el botón si y el sistema elimina la empresa de la base de datos.
 Curso alternativo 1: Clic en Eliminar directamente: el Especialista hace clic en el botón Eliminar y el sistema muestra un mensaje indicando que se debe seleccionar el elemento a eliminar, el Especialista hace clic en ok, el sistema muestra la interfaz Empresa.
 Curso alternativo 2: El Especialista hace clic en el botón no del mensaje que muestra el sistema, el sistema muestra la interfaz Empresa.

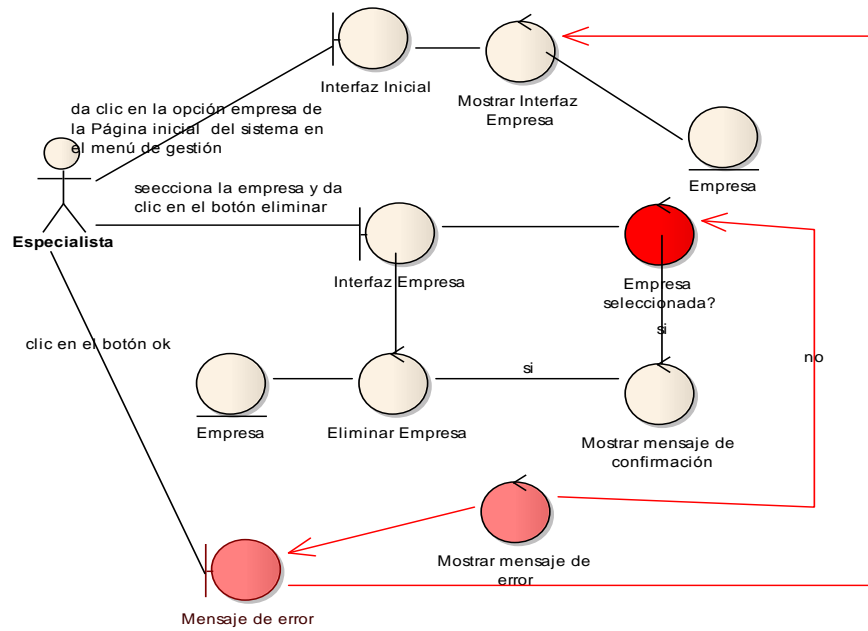


Diagrama de Robustez Caso de Uso Eliminar Empresa del paquete Gestión de Empresa

Anexo 3: Diagramas de Secuencia

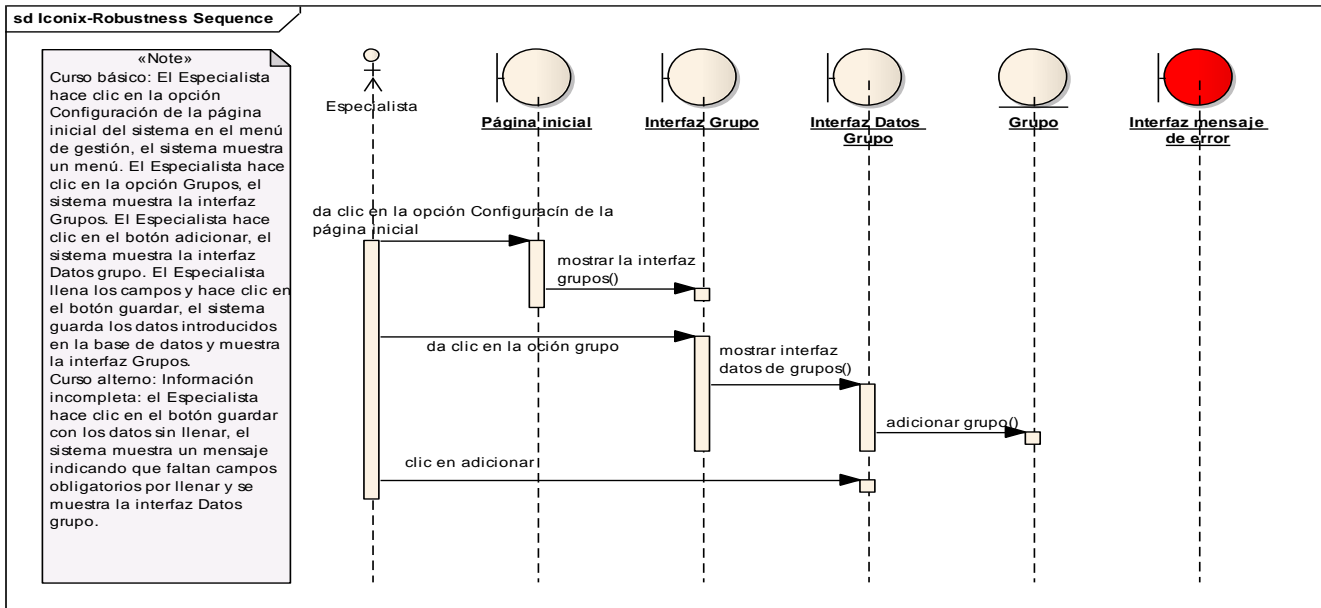


Diagrama de secuencia Caso de Uso Adicionar Grupos del Paquete Configuración

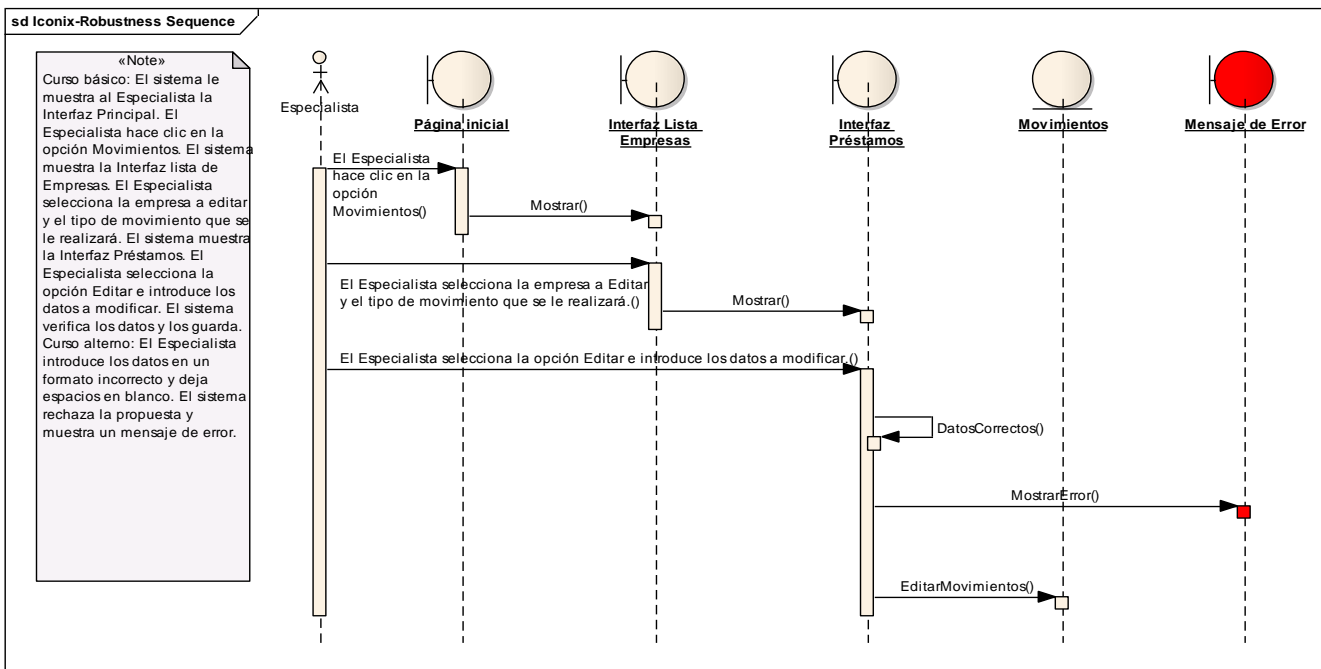


Diagrama de secuencia Caso de Uso Editar Cambio de Ubicación del Paquete Movimientos

Anexo 4: Diagrama de Clases

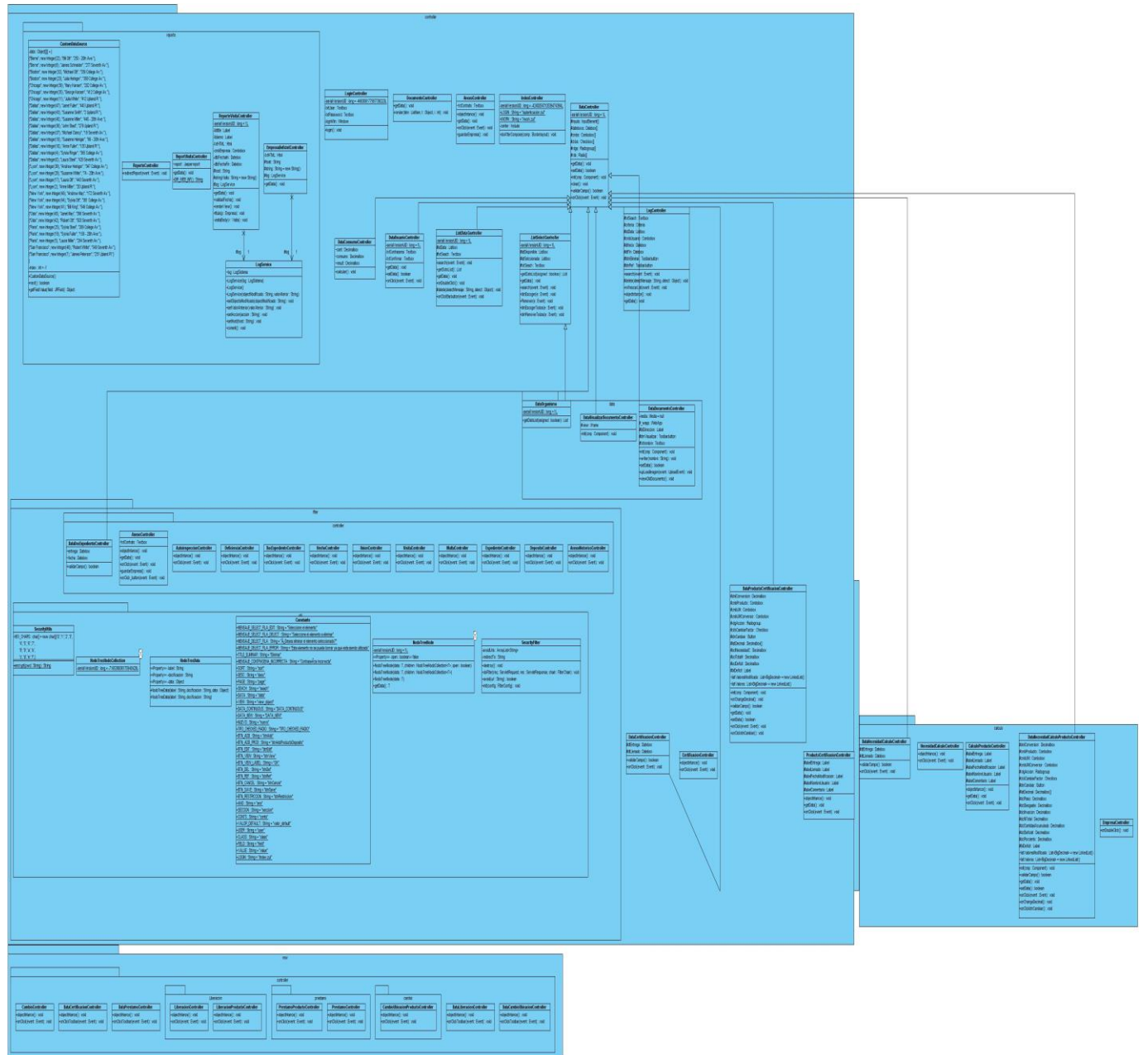


Diagrama de Clases

Anexo 5: Análisis de puntos de casos de uso

Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5 de acuerdo a la opinión del equipo de desarrollo como se muestra en la tabla.

| Metric | Description | Weight | Value | TCF |
|--------|---|--------|---------------|--------------|
| TCF01 | Distributed System | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| TCF02 | Response or throughput performance objectives | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| TCF04 | Complex internal processing | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| TCF05 | Code must be re-usable | 1,00 | 5,00 | 5,00 |
| TCF06 | Easy to install | 0,50 | 1,00 | 0,50 |
| TCF07 | Easy to use | 0,50 | 2,00 | 1,00 |
| TCF08 | Portable | 2,00 | 1,00 | 2,00 |
| TCF09 | Easy to change | 1,00 | 2,00 | 2,00 |
| TCF10 | Concurrent | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| TCF11 | Includ special security features | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| TCF12 | Provide direct access for third parties | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| TCF13 | Special user training faciities are required | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | | | Total: | 22,50 |

| Factor | Value |
|---|-------------|
| Unadjusted TCF value (UTV) | 22,50 |
| TCF Weighting (TWF) | 0,01 |
| TCF Constant (TC) | 0,60 |
| Technical Complexity Factor (TCF) = TC + (UTV * TWF) | 0,82 |

Tabla Factor de complejidad técnica

Factor de ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5 como se muestra en la tabla (Peralta 2008).

| Metric | Description | Weight | Value | TCF |
|--------|--|--------|---------------|--------------|
| ECF01 | Familiar with Rational Unified Process | 1,50 | 3,00 | 4,50 |
| ECF02 | Application experience | 0,50 | 3,00 | 1,50 |
| ECF03 | Object-oriented experience | 1,00 | 4,00 | 4,00 |
| ECF04 | Lead analyst capability | 0,50 | 4,00 | 2,00 |
| ECF05 | Motivation | 1,00 | 5,00 | 5,00 |
| ECF06 | Stable requirements | 2,00 | 3,00 | 6,00 |
| ECF07 | Part-time workers | -1,00 | 0,00 | -0,00 |
| ECF08 | Difficult programming language | -1,00 | 0,00 | -0,00 |
| | | | Total: | 23,00 |

| Factor | Value |
|---|-------------|
| Unadjusted ECF value (UEV) | 23,00 |
| ECF Weighting (EWF) | -0,03 |
| ECF Constant (EC) | 1,40 |
| Environmental Complexity Factor (ECF) = EC + (UEV * EWF) | 0,71 |

Tabla Factor de ambiente

Este análisis ha permitido conocer el costo final del software el cual se muestra en la tabla

| Item | Value |
|--|-----------------------------|
| Date of Estimation | 16-Dic-2013 10:35:17 |
| Phase | * |
| Total Use Cases | 294 |
| Unique Use Case Points (UUCP) | 1470,00 |
| Technical Complexity (TCF) | 0,82 |
| Environmental Complexity(ECF) | 0,71 |
| Use Case Points (UUCP * TCF * ECF) = UCP | 861,00 |
| Estimated Hours per UUCP (HRS) | 10,00 |
| Total Hours (HRS * UCP) | 8610,00 |
| Total Cost | 344400,00 |

Tabla Valor del esfuerzo

Anexo 6: Encuesta aplicada a los expertos para la valoración del sistema

Encuesta de opinión de los usuarios:

Estimado compañero(a), con vistas a lograr la informatización del Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín por su experiencia, habilidades profesionales y conocimiento en el tema, se solicita su colaboración para hacer una valoración respecto el grado de relevancia de las posibilidades que brinda la aplicación *web* “GESTA (Sistema Informático para la Gestión de la Información de las Reservas Estatales)” por lo que la información que brinde será crucial para estos objetivos; rogamos que al responder esta pregunta lo haga de la manera más explícita posible (Autores 2010). De antemano gracias.

1. A continuación se presentan diferentes indicadores de los cuales se requiere que usted evalúe. Para esta valoración se proponen las siguientes categorías:

MR: Muy relevante. BR: Bastante relevante. R: Relevante.

PR: Poco relevante NR: No relevante.

Marque con una X la categoría que considera adecuada para cada criterio:

| Información que se puede registrar y controlar en el sistema | Relevancia de la información | | | | |
|---|------------------------------|----|----|---|----|
| | MR | BR | PR | R | NR |
| 1. ¿Se logró, con el sistema, mejorar el Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín? | | | | | |
| 2. ¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema? | | | | | |
| 3. ¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema? | | | | | |
| 4. ¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| implementados en el sistema? | | | | | |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | | | | | |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | | | | | |
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | | | | | |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | | | | | |
| | | | | | |

2. Otros aspectos que por su importancia quisiera plantear sobre el sistema.

Anexo 7: Resultados de la encuesta de opinión de los expertos aplicando el método Delphi.

| Tabla de frecuencia absoluta | MR | BR | R | PR | NR | TOTAL |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------|
| Criterios | | | | | | |
| 1. <i>¿Se logró, con el sistema, mejorar el Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín?</i> | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 2. <i>¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema?</i> | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| 3. <i>¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema?</i> | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 4. <i>¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda implementados en el sistema?</i> | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | 1 | 1 | 6 | 0 | 0 | 8 |
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |

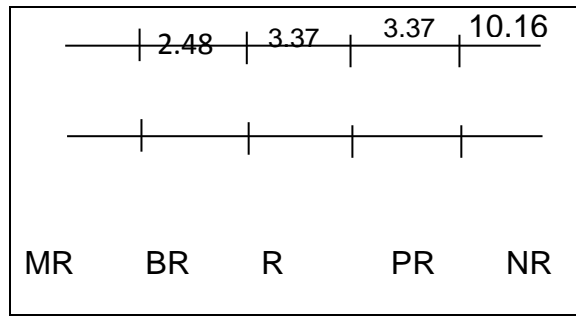
| Tabla de frecuencia absoluta acumulada Criterios | MR | BR | R | PR | NR |
|--|----|----|---|----|----|
| 2. <i>¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema?</i> | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| 3. <i>¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema?</i> | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 4. <i>¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda implementados en el sistema?</i> | 5 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | 1 | 2 | 8 | 8 | 8 |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

| Tabla del inverso de la frecuencia absoluta acumulada | MR | BR | R | PR |
|---|----|----|---|----|
| | | | | |

| | | | | |
|--|-------|-------|---|---|
| 1. <i>¿Se logró, con el sistema, mejorar el Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín?</i> | 0,865 | 1 | 1 | 1 |
| 2. <i>¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema?</i> | 0,645 | 0,875 | 1 | 1 |
| 3. <i>¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema?</i> | 0,55 | 1 | 1 | 1 |
| 4. <i>¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda implementados en el sistema?</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | 0,275 | 0,625 | 1 | 1 |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | 0,225 | 0,25 | 1 | 1 |
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | 0,975 | 1 | 1 | 1 |

TABLA DE DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CORTES

| | MR | BR | R | PR | Suma | Promedio | N-Prom. |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------------------|
| 1. <i>¿Se logró, con el sistema, mejorar el Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín</i> | 1,25 | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 11,62 | 2,91 | -0.42 |
| 2. <i>¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema?</i> | 0,42 | 1,15 | 3,49 | 3,49 | 8,45 | 2,11 | 0.38 |
| 3. <i>¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema?</i> | 0,77 | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 11,14 | 2,79 | 0.30 |
| 4. <i>¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda implementados en el sistema?</i> | 2,89 | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 13,96 | 3,49 | -1.0 |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | -0,32 | 0,32 | 3,49 | 3,49 | 6,98 | 1,75 | 0.74 |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | -1,15 | -0,67 | 3,49 | 3,49 | 5,16 | 1,29 | 1.20 |
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 13,96 | 3,49 | -1.0 |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | 1,15 | 3,49 | 3,49 | 3,49 | 11,62 | 2,91 | -0.42 |
| Suma | 8.4 | 18.25 | 27.72 | 27.72 | 82.89 | | xxiv |
| Punto de corte (Prom. Columna) | 1.1 | 2.28 | 2.47 | 2.47 | 10.36 | 2.49 | = N (Prom. Gen.) |



| Conclusiones generales | MR | BR | R | PR | NR |
|--|-----------|----|---|----|----|
| 1. <i>¿Se logró, con el sistema, mejorar el Proceso de Gestión de la Información de las Reservas Estatales en la Delegación INRE de Holguín?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 2. <i>¿Cómo evalúa la estructura organizativa del sistema?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 3. <i>¿Cómo evalúa en cuanto a facilidad y comodidad el uso del sistema?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 4. <i>¿Cómo evalúa los criterios de búsqueda implementados en el sistema?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 5. <i>¿Cómo aprecia el diseño de las interfaces del sistema?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 6. <i>¿Qué tanto le sirve el sistema como herramienta para la realización de su trabajo?</i> | Sí | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| 7. <i>¿Qué nivel de satisfacción tiene con la utilidad que le proporcionará el sistema?</i> | Sí | - | - | - | - |
| 8. <i>¿Qué tanto mejora la seguridad de la información?</i> | Sí | - | - | - | - |