



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS
Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN
CATASTRAL (RIC)**

Antonio Darinel Hernández Fajardo

Asesorado por el Ing. Mario Roberto Reyes Marroquín

Guatemala, febrero de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS
Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN
CATASTRAL (RIC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANTONIO DARINEL HERNÁNDEZ FAJARDO

ASESORADO POR EL ING. MARIO ROBERTO REYES MARROQUÍN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha diciembre de 2009.


Antonio Darinel Hernández Fajardo

Guatemala 20 de Mayo de 2011

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente


Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña

Por este medio atentamente le informo que como Asesor de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas **Antonio Darinel Hernández Fajardo** con carné No. **200041884**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es "**SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTE EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)**".

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente


Mario Roberto Reyes Marroquín
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 8900

Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Colegiado No. 8900

Asesor de EPS



Guatemala, 27 de mayo de 2011.
REF.EPS.DOC.701.05.2011.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.


Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Antonio Darinel Hernández Fajardo** Carné No. **200041884** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

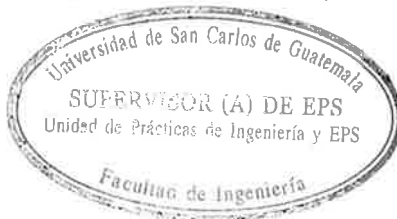
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 27 de mayo de 2011.
REF.EPS.DOC.440.05.2011.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turck
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

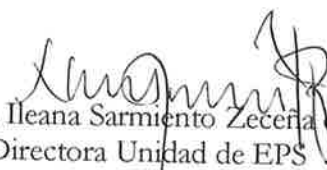
Estimado Ingeniero Perez Turck.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Antonio Darinel Hernández Fajardo** Carné No. **200041884** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Mario Roberto Reyes Marroquín y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 27 de Julio de 2011


Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ANTONIO DARINEL HERNÁNDEZ FAJARDO** carné **2000-41884**, titulado: **"SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTES EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado **“SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN/MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTE EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)**, presentado por el estudiante **ANTONIO DARINEL HERNÁNDEZ FAJARDO**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. ~~Marvin Antonio~~ Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas



Guatemala, 24 de febrero 2012



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN / MÓDULOS CATÁLOGOS Y REPORTE EN EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)**, presentado por el estudiante universitario, **Antonio Darinel Hernández Fajardo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, febrero de 2012

/cc
c.c. archivo.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por darme la salud, fortaleza y confianza para lograr este objetivo.
Mis padres	Por el apoyo incondicional en el logro de las metas propuestas.
Mis hermanos	Por su importante contribución en cada una de las etapas de la carrera.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Casa de estudio que me dio la oportunidad de adquirir conocimiento, y utilizarlo en buen juicio.
Compañeros de estudio	A Gustavo Siguantay, Eber Márquez, Leonardo Donis, Marvin García, Manuel Raymundo y Mario Pecorelli, a cada uno de ellos por compartir su conocimiento.

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Porque son un ejemplo de responsabilidad, perseverancia, de unión y de amor el cual quiero seguir.

Mis hermanos

Lissethe, Nelson, Lucrecia, Cristian, Paolo, Waleska, Kevin, Karen. De cada uno de ellos e aprendido a valorar: la responsabilidad, la verdad, la solidaridad, la tolerancia, el respeto, la paz, la cooperación y sobre todo un ejemplo de superación y trabajo, mas trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO Y SU SOLUCIÓN	1
1.1. Antecedentes del proyecto	1
1.2. Descripción del proyecto	1
1.3. Aproximación de la solución	4
1.4. Organización del desarrollo de la solución	4
2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
2.1. Introducción	7
2.2. Sistemas de automatización	7
2.3. Elementos de una instalación automatizada	9
2.4. Automatización de almacén	10
2.5. Consideraciones especiales	11
2.5.1. Ciclo de vida del <i>software</i>	11
2.5.2. Metodología de desarrollo RUP	12
2.5.2.1. Características principales de RUP	13
2.5.2.2. Fases	13
2.5.2.2.1. Inicio	14
2.5.2.2.2. Elaboración	14
2.5.2.2.3. Desarrollo	14

	2.5.2.2.4.	Cierre	15
	2.5.2.3.	Artefactos	15
3.	PROCESO DEL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN		17
3.1.	Metodología implementada		17
3.1.1.	Fase de estudio		17
3.1.2.	Fase organización y planeación para la solución		17
3.1.3.	Plan de desarrollo del <i>software</i>		18
3.1.4.	Documento de visión y especificación caso de uso		18
3.1.5.	Modelo de caso de uso y especificaciones		18
	3.1.5.1.	Gestión de almacén	19
	3.1.5.2.	Gestión división	21
	3.1.5.3.	Gestión área	23
	3.1.5.4.	Gestión usuario	25
	3.1.5.5.	Gestión búsquedas	27
	3.1.5.6.	Gestión reportes	30
3.1.6.	Diagrama de estado		31
3.1.7.	Diagrama de clases		32
3.1.8.	Análisis y diseño de la base de datos		34
3.1.9.	Diccionario de datos		35
3.1.10.	Navegabilidad		36
	3.1.10.1.	Seguridad	36
	3.1.10.2.	Usabilidad	36
	3.1.10.3.	Rapidez	36
	3.1.10.4.	Eficiencia	37
	3.1.10.5.	Información persistente	37
	3.1.10.6.	Módulo login	38
	3.1.10.7.	Módulo administrador	39
	3.1.10.7.1.	Crear almacén	40

	3.1.10.7.2.	Modificar almacén	41
	3.1.10.7.3.	Crear división	42
	3.1.10.7.4.	Modificar división	43
	3.1.10.7.5.	Crear área	44
	3.1.10.7.6.	Modificar área	45
	3.1.10.7.7.	Asignar área almacén	46
	3.1.10.7.8.	Modificar área almacén	47
	3.1.10.7.9.	Asignar usuario	48
	3.1.10.7.10.	Modificar asignación	49
	3.1.10.7.11.	Buscar proyecto	50
	3.1.10.7.12.	Buscar almacén	51
	3.1.10.7.13.	Buscar división	52
	3.1.10.7.14.	Buscar área	53
	3.1.10.7.15.	Buscar usuario	54
	3.1.10.7.16.	Reporte de actividades	55
3.1.10.8.		Módulo de pedidos	57
	3.1.10.8.1.	Página inicio de pedido	57
	3.1.10.8.2.	Crear solicitud pedido	58
	3.1.10.8.3.	Estado pedido	59
	3.1.10.8.4.	Reporte pedidos	60
3.1.10.9.		Módulo jefe inmediato	61
	3.1.10.9.1.	Página jefe inmediato	61
	3.1.10.9.2.	Reporte solicitudes	62
3.1.10.10.		Módulo administrativo	63
	3.1.10.10.1.	Página administrativo	63
	3.1.10.10.2.	Reporte kárdex	64
	3.1.10.10.3.	Reporte ingresos/egresos	65
	3.1.10.10.4.	Reporte catálogos	66
	3.1.10.10.5.	Reporte existencias	67

3.1.10.10.6.	Reporte total gasto anual	68
3.1.11.	Código fuente de la aplicación	69
3.1.12.	Aplicación instalada en el servidor	69
3.1.13.	Manual de usuario	69
3.1.14.	Manual técnico	69
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES		73
BIBLIOGRAFÍA		75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Módulos de la aplicación	5
2.	Diagrama caso de uso, gestión almacén	19
3.	Diagrama caso de uso, gestión división	21
4.	Diagrama caso de uso, gestión área	23
5.	Diagrama caso de uso, gestión usuario	25
6.	Diagrama caso de uso, gestión búsquedas	27
7.	Diagrama caso de uso, gestión reportes	30
8.	Diagrama proceso solicitudes electrónicas (pedidos)	31
9.	Diagrama proceso solicitudes (compras)	32
10.	Diagrama de clases, de la aplicación	33
11.	Diagrama modelo de la base de datos	34
12.	Interfaz de login	38
13.	Interfaz de inicio, módulo administrador	39
14.	Interfaz crear almacén	40
15.	Interfaz modificar almacén	41
16.	Interfaz crear división	42
17.	Interfaz modificar división	43
18.	Interfaz crear área	44
19.	Interfaz modificar área	45
20.	Interfaz asignar área almacén	46
21.	Interfaz modificar asignación área almacén	47
22.	Interfaz asignar usuario	48
23.	Interfaz modificar asignación de usuario	49

24.	Interfaz buscar proyecto	50
25.	Interfaz buscar almacén	51
26.	Interfaz buscar división	52
27.	Interfaz buscar área	53
28.	Interfaz buscar usuario	54
29.	Interfaz reporte actividades de usuario	55
30.	Reporte actividades de usuario	56
31.	Interfaz inicio de pedido	57
32.	Interfaz crear solicitud de pedido	58
33.	Interfaz estado de pedido	59
34.	Interfaz reporte pedidos solicitados	60
35.	Interfaz página inicio jefe inmediato	61
36.	Interfaz reporte solicitudes aprobadas	62
37.	Interfaz página inicio administrativo	63
38.	Interfaz generación del kárdex	64
39.	Interfaz reporte ingresos y egresos	65
40.	Reporte de catálogos	66
41.	Reporte de existencias	67
42.	Reporte total gasto anual por bien	68

TABLAS

I.	Especificación caso de uso, gestión almacén	20
II.	Especificación caso de uso, gestión división	22
III.	Especificación caso de uso, gestión área	24
IV.	Especificación caso de uso, gestión usuario	26
V.	Especificación caso de uso, gestión búsquedas	28
VI.	Estructura de tabla, diccionario de datos	35

GLOSARIO

Almacén	Lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes o suministros.
Automatización	Tecnología utilizada para realizar procesos o procedimientos que aseguran una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, ésta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
Gestión	Acción y efecto de administrar o gestionar un negocio; a través de una gestión se llevarán a cabo diversas diligencias, trámites, las cuales, conducirán al logro de un objetivo determinado.
Inventario	Registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión.
Módulo sistema	Conjunto de declaraciones, instrucciones y procedimientos que se almacenan en una unidad con nombre para organizar un sistema.

Procesos

Conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.

Sistema

Conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

RESUMEN

Existe la necesidad de automatizar sistemas de procesos y procedimientos manuales, con el objetivo de agilizar tiempos de respuesta de los procesos, análisis de información e integridad de la misma con herramientas tecnológicas de punta, actualmente las instituciones están obligadas a migrar de procesos empíricos a procesos automatizados.

Para la institución Registro de Información Catastral (RIC), surge la necesidad de implementar un sistema de gestión de almacén en el cual se lleve un control y manejo de inventario, para los diferentes almacenes con los que cuenta dentro del territorio nacional, con la idea de mejorar los procesos de procesamiento y resguardo de información.

Por ello, la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dentro del área del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), pone a disposición la implementación del sistema de almacén para el RIC.

Para la solución de sistema se ha implementado el ciclo de vida del *software* con la metodología de desarrollo RUP, que es interactivo e incremental, guiada por los casos de uso y centrada en su arquitectura.

OBJETIVOS

General

Sistematizar la gestión de control de inventarios de cada uno de los almacenes que el RIC disponga.

Específicos

1. Contar con información actualizada de los bienes o suministros con sus respectivos costos, ya sean muebles o inmuebles.
2. Registrar los trasposos entre almacenes y salidas a consumo con la emisión de los documentos pertinentes.
3. Llevar un control, tanto de la compra como traslados de bienes, facilitando su seguimiento.
4. Generar certificados de entrada y salida de materiales fungibles, controlando la existencia en bodegas.
5. Identificar y clasificar el inventario de forma flexible, organizándolo por distintas categorías.
6. Emitir informes de *stock* (unidades y costo), informes de consumo.

7. Contar con un reporte de movimientos de *kárdex* en general y por producto, manejando el sistema PEPS, con su respectivo costo.
8. Controlar solicitudes electrónicas de suministros.

INTRODUCCIÓN

El presente informe, Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), describe la solución del sistema de gestión de almacén en su forma general, específicamente aspectos de catálogos y reportes, con la finalidad de implementar la lógica, análisis y diseño de los módulos: administrador, pedidos, jefe inmediato, y administrativo, el cual se realizó en el Registro de Información Catastral (RIC) de Guatemala.

Existe una deficiencia, en cuanto a la tecnología para el manejo de información dentro de las instituciones del Estado, y en función a los continuos cambios dentro de las tecnologías, las organizaciones están obligadas a implementar sistemas tecnológicos que les permita el manejo de su información de manera optimizada.

La etapa inicial del trabajo de EPS fue el análisis y definición de los procesos principales y las características del sistema de gestión de almacén de la institución RIC. El enfoque principal de esta etapa se basó en la información relacionada con los procesos efectuados por los usuarios del sistema de almacén.

Al finalizar la aplicación, lo que se espera es dotar a las distintas áreas del almacén una solución de usuario final, para agilizar y automatizar actividades de su gestión interna, con una herramienta que entregue todas las facilidades necesarias para disminuir los tiempos de procesamiento de información correspondiente al almacén, y generar informes de gestión para facilitar el análisis de la misma, para toma de decisiones.

Los aspectos generales para el desarrollo del trabajo de EPS es la implementación del ciclo de vida del *software* utilizando para ello la metodología RUP con las siguientes etapas o fases con una o más iteraciones en cada una de ellas:

- Inicio: consiste en llevar tareas de toma de los requerimientos que necesite el sistema desde la perspectiva del usuario.
- Elaboración: en esta fase se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura.
- Construcción: durante esta fase se terminan de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el Modelo de Análisis/Diseño.
- Transición: se preparan dos liberaciones para distribución, asegurando una implantación y cambio del sistema previo, de manera adecuada incluyendo el entrenamiento de los usuarios.

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO Y SU SOLUCIÓN

1.1. Antecedentes del proyecto

El almacén del RIC lleva a cabo el control y manejo de sus operaciones con métodos pocos confiables, debido a que no llevan registros de datos históricos de forma digital, ya que dichos métodos son volátiles y se tiene dificultad de acceso al momento de emitir informes de estado actual del almacén, como los movimientos de los productos, clasificación, identificación de los responsables de una salida, reportes, entre otros.

Por ello, el Departamento de Tecnología del RIC considera necesario el desarrollo de un nuevo sistema de gestión de almacén que lleve a cabo la organización del mismo de manera que se optimicen recursos, tiempo de los usuarios, así como las bases de datos que recogen y almacenan información, para luego generar datos estadísticos que sirvan como análisis, ingresos de solicitudes de compra, facturas y registrar las salidas; por tanto los usuarios demandan una gestión más rápida, automática y segura de las gestiones del almacén central, como de los almacenes de las distintas zonas en toda la República.

1.2. Descripción del proyecto

Contar con un sistema que le permita al personal de almacén tener un mejor control sobre el inventario; dando esto como resultado, una mejor atención al personal (mejor tiempo de respuesta), evitar la pérdida de suministros, un mejor control de los productos fungibles, que el empleado de

almacén no pierda el tiempo en actividades que no le dan un valor agregado a su operación. Dentro de los aspectos a considerar están los siguientes:

- Contar con información actualizada de los bienes o suministros con sus respectivos costos, ya sean muebles o inmuebles.
- Con el sistema se debe manejar varios almacenes y uno, como el central.
- Mantención del inventario en todos los almacenes donde sea requerido. Recepción de los ingresos, con emisión de documentos correspondientes.
- Registro de los trasposos entre almacenes y salidas a consumo con la emisión de los documentos pertinentes.
- Facilitar la identificación precisa de un bien, permitiendo su ubicación y estado actual en forma rápida.
- Llevar el control, tanto de la compra como el traslado de bienes, facilitando su seguimiento.
- Generar certificados de entrada y salida de materiales fungibles, controlando su existencia en bodegas.
- Identificar y clasificar el inventario de forma flexible, organizándolo por distintas categorías.
- Emisión de informes de *Stock* (unidades y costo), informes de consumo.

- Contar con un reporte de movimientos de *Kárdex* en general y por producto, manejando el sistema PEPS, con su respectivo costo.
- Controlar solicitudes electrónicas de suministros.
- Control de mínimos y máximos por suministro.
- Registro de productos.
- Otros reportes como:
 - De movimiento en un rango de fechas.
 - Por tipo de transacción en un rango de fechas.
 - Por tipo de transacciones y productos por meses (comparativo).
 - Consolidados de E/S por clasificación.
 - Días de inventario según existencia y promedios de salidas.
 - Catálogo de productos.
 - De consolidado o por almacén.
 - Listados de productos con existencias menores que el mínimo definido.
 - Listado de productos con existencias mayores al máximo definido.

1.3. Aproximación de la solución

Crear un sistema funcional para el almacén, el cual garantice a los usuarios que manejan dicha información y a la institución, una optimización en el manejo de sus operaciones y de los recursos.

El Sistema de Gestión de Almacén proporcionará una forma eficaz y eficiente de control y manejo de los recursos, así como disponibilidad de información para generar reportes de movimiento (informes por día, mes, trimestre y anual).

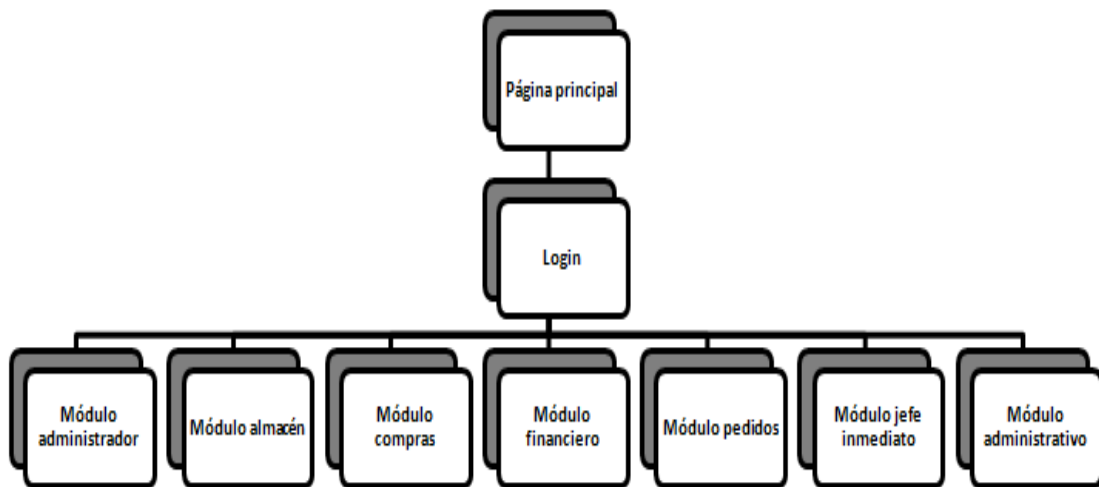
Como solución del proyecto se implementará RUP para describir el proceso de desarrollo de *software*, una metodología de desarrollo, producto que se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiada por los casos de uso, el modelo 4 + 1 vista el cual describe la arquitectura del *software* usando cinco vistas, UML como lenguaje para definición de la arquitectura.

1.4. Organización del desarrollo de la solución

En función de los requerimientos funcionales que se han extraído en la fase de análisis con los usuarios que conocen el proceso de gestión de almacén, se agruparon dichos requerimientos en módulos, con el objetivo de dividir funcionalidades correspondientes a los roles de usuarios que van a interactuar con el sistema, garantizando así la confidencialidad e integridad de la información de acuerdo al rol.

Dichos módulos se describen en orden de acuerdo al proceso de gestión del almacén:

Figura 1. **Módulos de la aplicación**



Fuente: elaboración propia.

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Introducción

Los procesos manuales para realizar las actividades o tareas que le competen a trabajadores de empresas e instituciones, actualmente no tienen sentido, en cuanto a un buen manejo, control y respuesta de información de calidad. Con la tecnología que está en constante cambio, las empresas se ven obligadas a automatizar sus procesos de operación laborales, con el objetivo de dar mejor respuesta a sus necesidades y a la de sus clientes usuarios.

La automatización de sistemas ayuda a optimizar tiempo y recursos necesarios y fundamentales en el control y manejo de la información en beneficio de las instituciones. Y como respuesta a una automatización del RIC se implementará un sistema el cual optimice los procesos de operaciones del almacén, se desarrollará implementando metodologías de desarrollo y herramientas, que conjuntamente integren funcionalidad en el control de la información.

2.2. Sistemas de automatización

En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los procesos

- Necesidad de bajar los costos de operación
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización sólo es viable, si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, éstas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Se asegura una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, ésta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible y multi-fabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento y performance de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.

- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y auto diagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.

2.3. Elementos de una instalación automatizada

- Máquinas: son los equipos mecánicos que realizan los procesos, traslados, transformaciones, de los productos, información o materia prima.
- Captadores: son los sensores y transmisores encargados de captar las señales necesarias, para conocer el estado del proceso y luego enviarlas a la unidad de control.
- Interfaz hombre-máquina: permite la comunicación entre el operario y el proceso, puede ser una interfaz gráfica de computadora, pulsadores, teclados, visualizadores, entre otros.
- Elementos de mando: son los elementos de cálculo y control que gobiernan el proceso, se denominan autómeta, y conforman la unidad de control.

Los sistemas automatizados se conforman en dos partes: de mando y operativa.

- Parte de mando: es la estación central de control o autómeta, es el elemento principal del sistema, encargado de la supervisión, manejo, corrección de errores y comunicación.
- Parte operativa: es la parte que actúa directamente sobre la máquina, son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las acciones.

2.4. Automatización de almacén

Actualmente, el almacén es un elemento estratégico empresarial que exige una correcta y eficiente gestión y un exhaustivo control del mismo. Para ello es fundamental la utilización de tecnologías precisas de automatización de la información que hagan posible a la empresa, cualquiera que sea su estructura y su ubicación sectorial, reducir sus costes y ahorrar tiempo.

Gestionar un almacén, como parte esencial de la cadena logística, implica controlar exhaustivamente la entrada (recepción), ubicación (almacenamiento), movimientos y salida, hasta su destino final, de las mercancías ubicadas en el recinto de almacenaje, con el consecuente tratamiento de la información generada en cada uno de estos movimientos.

Con un óptimo Sistema de Gestión de Almacenes (SGA), será posible:

- Mejorar y asegurar el servicio a los usuarios de la institución, disminuyendo los errores humanos en la preparación de pedidos y en el *stock*.
- Obtener un mayor rendimiento en el almacén, mediante el control y gestión de los recursos operativos.
- Mejorar los procesos propios del almacén, como inventarios, procesos de reubicación y traspaso, y procesos de agrupación de mercancías, entre otros; evitando en la medida de lo posible errores provocados por el factor humano.

2.5. Consideraciones especiales

Para el análisis, desarrollo e implementación del sistema se ha requerido de un conjunto de tecnologías, herramientas *hardware* y *software*, metodologías de desarrollo, modelos arquitectónicos para el diseño Lenguaje Unificado de Modelado (UML), con la finalidad de lograr la automatización requerida por el almacén del RIC.

2.5.1. Ciclo de vida del *software*

Al igual que en otros sistemas de ingeniería, los sistemas de *software* requieren un tiempo y esfuerzo considerable para su desarrollo y deben permanecer en uso por un período mucho mayor. Durante este tiempo de desarrollo y uso, desde que se detecta la necesidad de construir un sistema de *software*, hasta que éste es retirado, se identifican varias etapas que en

conjunto se denominan el ciclo de vida del *software* y en cada caso, en función de cuáles sean las características del proyecto, se configurará el ciclo de vida de forma diferente. Usualmente se consideran las etapas: especificación y análisis de requisitos, diseño del sistema, implementación del *software*, aplicación y pruebas, entrega y mantenimiento. Un aspecto esencial dentro de las tareas del desarrollo del *software* es la documentación de todos los elementos y especificaciones en cada fase.

Las etapas principales a realizar en cualquier ciclo de vida son:

- Análisis: construye un modelo de los requisitos.
- Diseño: a partir del modelo de análisis se deducen las estructuras de datos, la estructura en la que descompone el sistema y la interfaz de usuario.
- Codificación: construye el sistema. La salida de esta fase es código ejecutable.
- Pruebas: se comprueba que se cumplen criterios de corrección y calidad.
- Mantenimiento: en esta fase, que tiene lugar después de la entrega se asegura que el sistema siga funcionando y adaptándose a nuevos requisitos.

2.5.2. Metodología de desarrollo RUP

El ciclo de vida RUP es una implementación del desarrollo en espiral. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto, y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

2.5.2.1. Características principales de RUP

- Centrado en los modelos: los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.
- Guiado por los casos de uso: son el instrumento para validar la arquitectura del *software* y extraer los casos de prueba.
- Centrado en la arquitectura: los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar.
- Iterativo e incremental: durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo.

2.5.2.2. Fases

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las 4 fases:

- Inicio (también llamado inepción o concepción)
- Elaboración

- Desarrollo (también llamado implementación, construcción)
- Cierre (también llamado transición)

2.5.2.2.1. Inicio

Tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de *software* y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

2.5.2.2.2. Elaboración

En esta fase se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollarán, se realizan las especificaciones de los casos de uso seleccionados, y en el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

2.5.2.2.3. Desarrollo

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios y se hacen las mejoras para el proyecto.

2.5.2.2.4. Cierre

Su propósito es asegurar que el *software* esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

2.5.2.3. Artefactos

RUP, en cada una de sus fases realiza una serie de artefactos que sirven para comprender mejor, tanto el análisis como el diseño del sistema. Estos artefactos son los siguientes:

- Inicio
 - Documento visión
 - Especificación de requerimientos

- Elaboración
 - Diagramas de caso de uso

- Construcción
 - Desarrollo del sistema

Documento de arquitectura, que trabaja con las siguientes vistas:

- Vista lógica
 - Diagrama de clases
 - Modelo E-R (si el sistema así lo quiere)

- Vista de implementación
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de estados
 - Diagrama de colaboración
- Vista conceptual
 - Modelo de dominio
- Vista física
 - Mapa de comportamiento a nivel de *hardware*

3. PROCESO DEL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

3.1. Metodología implementada

Es un proceso secuencial de desarrollo definido en fases.

3.1.1. Fase de estudio

Analizando el proyecto con técnicas, herramientas y modelos aplicados a los sistemas informáticos, como resultado de ello, una síntesis para la implementación del mismo, se definen de acuerdo a la necesidad del sistema gestión de almacén. Seleccionar los recursos tecnológicos que se utilizarán para la elaboración del sistema, los cuales brindarán la mejor solución.

Aplicando el ciclo de vida del *software* dentro de la fase de análisis de requerimientos se han establecido entrevistas para recabar los mismos que el sistema de almacén necesitará para su implementación, dichas entrevistas fueron hechas a los usuarios que manejarán el nuevo sistema, con el objetivo de poner a disposición de la institución una herramienta que genere aprendizaje y conocimiento a los usuarios que manejarán la aplicación, asimismo optimizar tipo y recursos para el RIC.

3.1.2. Fase organización y planeación para la solución

En esta fase se estructura y se planifica, de manera organizada, todas las actividades para la realización del sistema, para lograr una probabilidad alta de éxito en la culminación del mismo.

3.1.3. Plan de desarrollo de *software*

El propósito es describir la información con base en entregables, los cuales permiten controlar de forma ordenada el proyecto, describiendo así el enfoque de desarrollo del *software*.

3.1.4. Documento de visión y especificación caso de uso

Este documento define la visión del producto desde la perspectiva del cliente/usuario, especificando las necesidades y características del producto. Constituye una base de acuerdo a los requisitos del sistema.

3.1.5. Modelo casos de uso y especificaciones

En el proceso de toma y análisis de requerimientos se definen los casos de uso, que en si representan las funcionalidades requeridas para el sistema. Para una mejor interpretación de los mismos se diseña el modelo de casos de uso, el cual presenta de forma gráfica las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas.

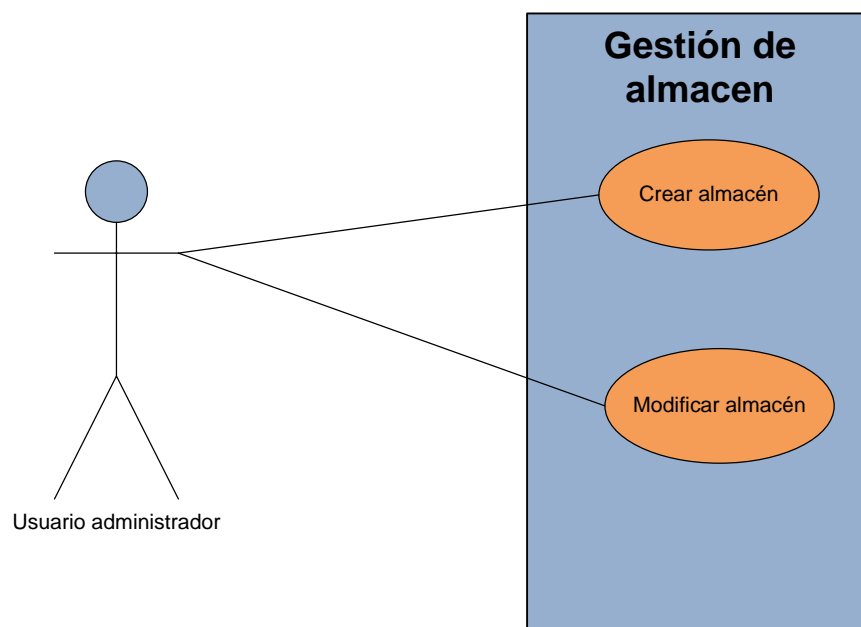
Del sistema almacén de los módulos catálogos y reportes que se consideran en este trabajo se muestran los diagramas de casos de uso correspondientes a éstos, así como los que están dentro del proceso que se muestra en el diagrama de estado, ver figura, diagrama proceso de solicitudes electrónica (figura 8) y proceso solicitudes de compras (figura 9).

La especificación contiene una descripción detallada de la iteración entre usuario y aplicación, utilizando una plantilla de documento, donde se incluyen: precondiciones, post-condiciones, flujo de eventos, requisitos no-funcionales asociados.

3.1.5.1. Gestión de almacén

Módulo en el que se realizan operaciones de creación y modificación de almacenes.

Figura 2. Diagrama caso de uso, gestión almacén



Fuente: elaboración propia.

Tabla I. **Especificación caso de uso, gestión almacén**

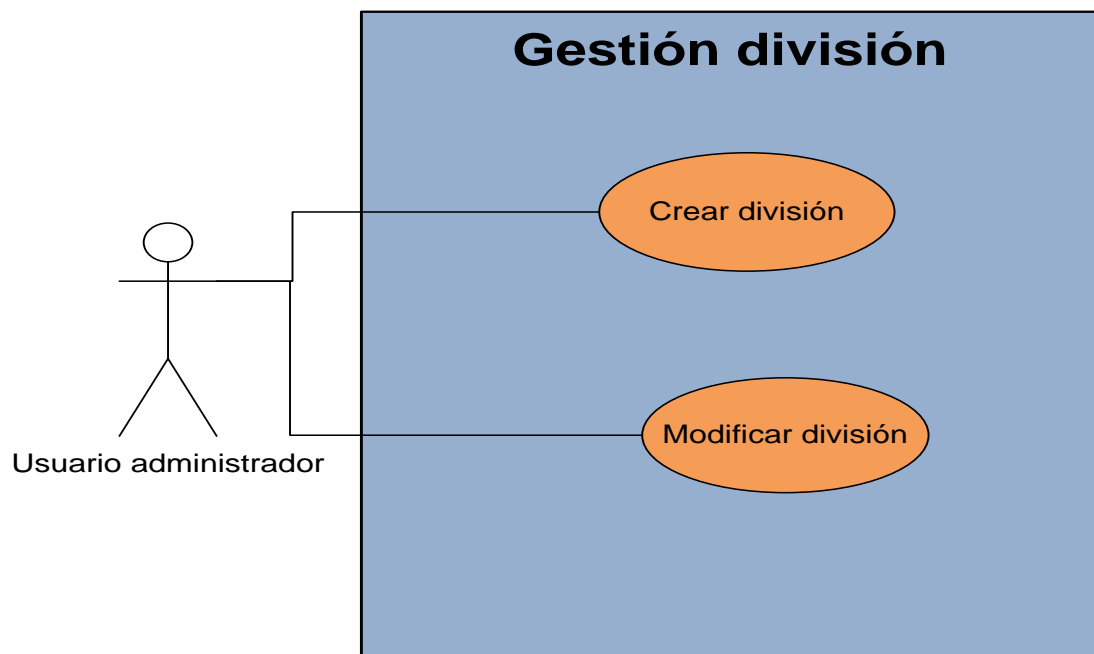
Breve descripción:	Este caso de uso indica todas las operaciones en los almacenes que se pueden realizar, registrar nuevos almacenes, modificarlos, aquí se registran todos los almacenes con los que cuenta el RIC, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador
Pre-condiciones:	Caso de uso: control de acceso de usuario (login)
Actores:	Usuario administrador
Evento que lo activa:	El usuario administrador selecciona opción "gestionar almacenes"
Flujo básico: crear almacén	
Evento que activa flujo básico: el usuario administrador selecciona opción "ingresar almacén"	
<p>El sistema pide que se ingrese los datos del nuevo almacén El usuario ingresa los datos del nuevo almacén El sistema verifica que se hayan ingresado todos los campos correspondientes El sistema verifica que el almacén no exista aun en la base de datos. (Si existe el almacén hacer)</p> <p>Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error "el almacén ya existe" El usuario selecciona la opción "aceptar". Se retorna al paso 1 El sistema guarda los datos del nuevo almacén en la base de datos El sistema muestra una pantalla con el mensaje "la operación se ha realizado con éxito" Finaliza caso de uso.</p>	
Flujo alterno: modificar almacén	
Evento que activa flujo alterno: el usuario administrador selecciona opción "modificar almacén".	
<p>El sistema pide que se ingrese el identificador del almacén. El usuario ingresa identificador del almacén. El sistema verifica que el identificador del almacén exista en la base de datos. El sistema muestra los datos del almacén. El usuario modifica los datos. El usuario elige la opción "aceptar cambios". El sistema verifica que los nuevos datos sean consistentes. El sistema guarda los nuevos datos en la base de datos. El sistema muestra una pantalla con el mensaje "la operación se ha realizado con éxito". Finaliza caso de uso.</p>	
Post-condiciones:	No hay casos de uso

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.2. Gestión división

Módulo en el que se realizan operaciones de creación y modificación de divisiones.

Figura 3. Diagrama caso de uso, gestión división



Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Especificación caso de uso, gestión división**

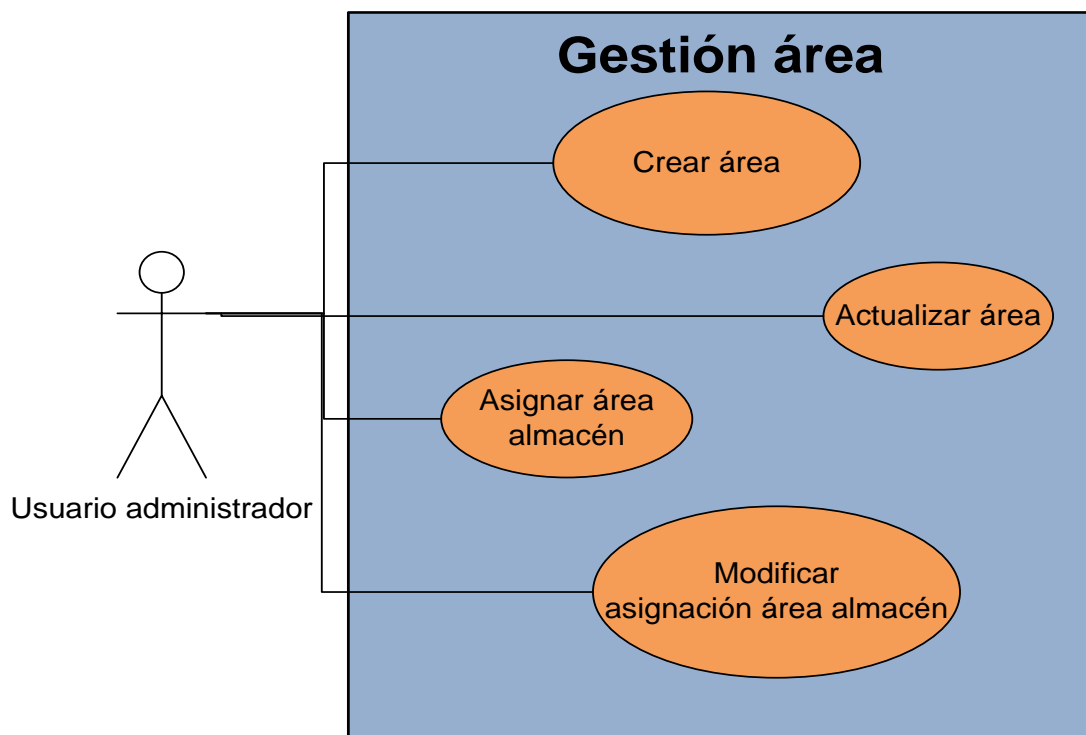
Breve descripción:	Este caso de uso indica todas las operaciones en las divisiones o departamentos del RIC que se pueden realizar, crear, modificar, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador
Pre-condiciones:	Caso de uso: control de acceso de usuario (login)
Actores:	Usuario administrador
Evento que lo activa:	El usuario administrador selecciona opción “gestionar división o crear y modificar división”
Flujo básico: crear división	
Evento que activa flujo básico: el usuario administrador selecciona opción “crear división”	
<p>El sistema pide que se ingrese los datos de la nueva división El usuario ingresa los datos El sistema verifica que se hayan ingresado todos los campos correspondientes El sistema verifica que la división no exista aun en la base de datos. (si existe la hacer)</p> <p>Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de notificación “la división ya existe” El usuario selecciona la opción “aceptar” Se retorna al paso 1 El sistema guarda los datos de la división nueva en la base de datos El sistema muestra una pantalla con el mensaje “la operación se ha realizado con éxito” Finaliza caso de uso</p>	
Flujo alterno: modificar división	
Evento que activa flujo alterno: el usuario administrador selecciona opción “modificar división”.	
<p>El sistema pide que se ingrese el identificador o nombre de la división El usuario ingresa uno de los datos El sistema verifica que el identificador exista en la base de datos El sistema muestra los datos de la división a modificar El usuario modifica los datos El usuario elige la opción “aceptar cambios” El sistema verifica que los nuevos datos sean consistentes El sistema guarda los nuevos datos en la base de datos El sistema muestra una pantalla con el mensaje “la operación se ha realizado con éxito” Finaliza caso de uso</p>	
Post-condiciones:	Gestionar área

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.3. Gestión área

Módulo en el que se realizan operaciones de creación, actualización y asignaciones de áreas.

Figura 4. Diagrama caso de uso, gestión área



Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Especificación caso de uso, gestión área**

Breve descripción:	Este caso de uso indica todas las operaciones en las áreas correspondientes a las divisiones del RIC que se pueden realizar, crear, modificar, asignar área a almacén, modificar asignación área a almacén, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador.
Pre-condiciones:	Caso de uso: control de acceso de usuario (login), gestión división.
Actores:	Usuario administrador
Evento que lo activa:	El usuario administrador selecciona opción “gestionar área”.
<p>Flujo básico: crear área Evento que activa flujo básico: el usuario administrador selecciona opción “Crear Área”</p> <p>El sistema pide que se ingrese los datos de la nueva área. El usuario ingresa los datos. El sistema verifica que se hayan ingresado todos los campos correspondientes. El sistema verifica que el área no exista aun en la base de datos. (Si existe la hacer). Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de notificación “el área ya existe”. El usuario selecciona la opción “aceptar”. Se retorna al paso 1. El sistema guarda los datos del área nueva en la base de datos. El sistema muestra una pantalla con el mensaje “la operación se ha realizado con éxito”. Finaliza caso de uso.</p>	
<p>Flujo alternativo: modificar área, asignar área a almacén, modificar asignación área almacén Evento que activa flujo alternativo: el usuario administrador selecciona opción “modificar área”, o “asignar área a almacén”, o “modificar asignación área almacén”.</p> <p>El sistema pide que se ingrese el identificador o nombre del área. El usuario ingresa uno de los datos. El sistema verifica que el identificador exista en la base de datos. El sistema muestra los datos a modificar. El usuario modifica los datos. El usuario elige la opción “aceptar cambios”. El sistema verifica que los nuevos datos sean consistentes. El sistema guarda los nuevos datos en la base de datos. El sistema muestra una pantalla con el mensaje “la operación se ha realizado con éxito”. Finaliza caso de uso.</p>	

Continuación tabla III.

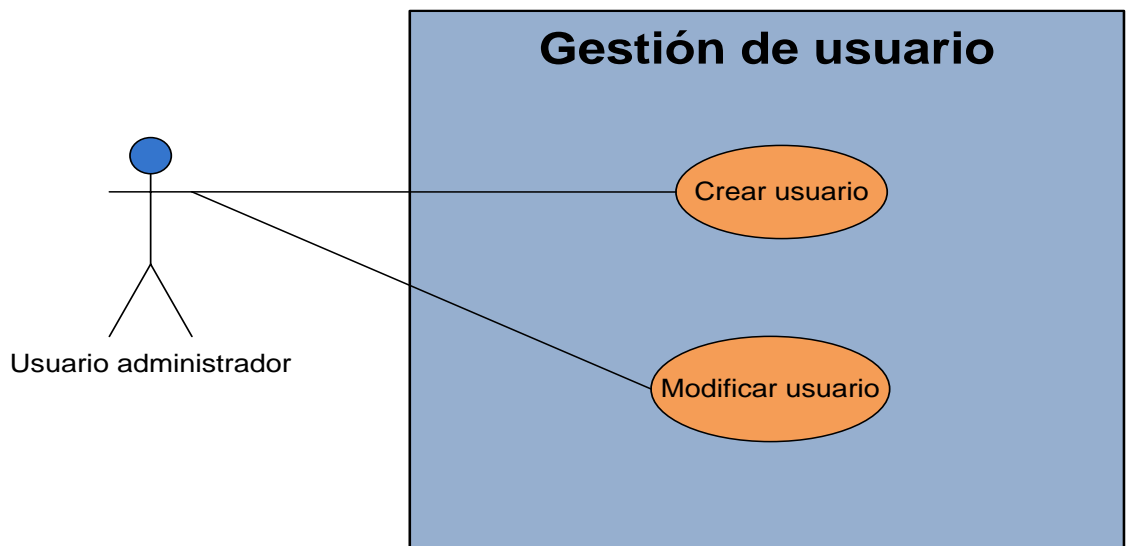
Post-condiciones:	Gestionar área
--------------------------	----------------

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.4. Gestión usuario

Módulo en el que se realizan operaciones de creación y modificación de usuarios.

Figura 5. Diagrama caso de uso, gestión usuario



Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Especificación caso de uso, gestión usuario**

Breve descripción:	Este caso de uso indica todas las operaciones sobre los usuarios que se pueden realizar registrar nuevos, actualizar la información referente a los usuarios aquí se registraran todos los usuarios que van a interactuar con el sistema almacén, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador.
Pre-condiciones:	Caso de uso: control de acceso de usuario (login)
Actores:	Usuario administrador
Evento que lo activa:	El usuario administrador selecciona opción "Gestionar usuarios".
Flujo básico: crear usuario	
Evento que activa flujo básico: el usuario administrador selecciona opción "Ingresar usuario"	
<p>El sistema pide que se ingrese los datos del nuevo usuario. El usuario ingresa los datos del nuevo usuario. El sistema verifica que se hayan ingresado todos los campos correspondientes. El sistema verifica que el usuario no exista aun en la base de datos. (si existe el usuario hacer).</p> <p>Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error "el usuario ya existe". El usuario selecciona la opción "aceptar". Se retorna al paso 1. El sistema guarda los datos del nuevo usuario en la base de datos. El sistema muestra una pantalla con el mensaje "la operación se ha realizado con éxito". Finaliza caso de uso.</p>	
Flujo alterno: modificar usuario	
Evento que activa flujo alterno: el usuario administrador selecciona opción "modificar usuario".	
<p>El sistema pide que se ingrese el identificador del usuario. El usuario ingresa id del usuario. El sistema verifica que el id del almacén exista en la base de datos. El sistema muestra los datos del almacén. El usuario modifica los datos. El usuario elige la opción "aceptar cambios". El sistema verifica que los nuevos datos sean consistentes. El sistema guarda los nuevos datos en la base de datos. El sistema muestra una pantalla con el mensaje "la operación se ha realizado con éxito". Finaliza caso de uso.</p>	

Continuación tabla IV.

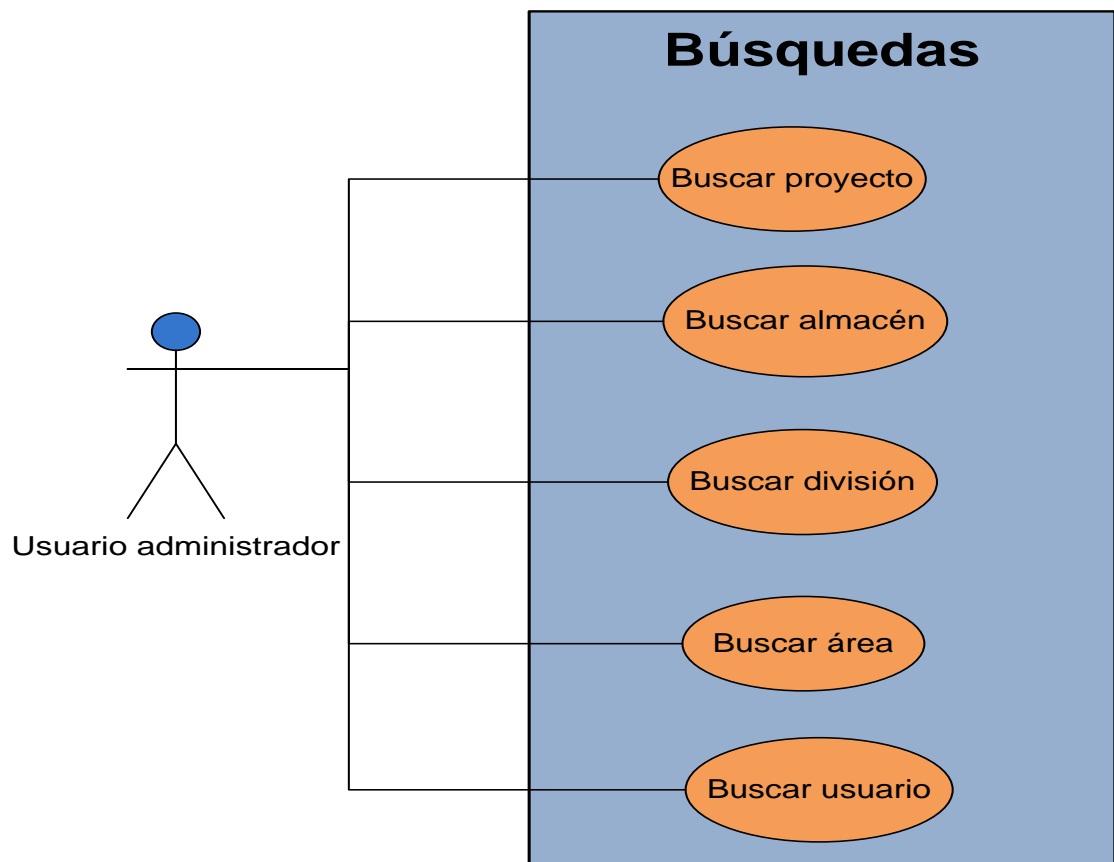
Post-condiciones:	No hay casos de uso
--------------------------	---------------------

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.5. Gestión búsquedas

Interfaz que realiza operaciones de diferentes tipos de búsquedas.

Figura 6. Diagrama caso de uso, gestión búsquedas



Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Especificación caso de uso, gestión búsquedas**

Breve descripción:	Este caso de uso indica todas las operaciones sobre las búsquedas que se pueden realizar, en sus respectivos módulos, aquí se realizan todas las búsquedas que se puedan hacer un determinado usuario, estas operaciones serán realizadas por el usuario administrador.
Pre-condiciones:	Caso de uso: control de acceso de usuario (login)
Actores:	Usuario administrador
Evento que lo activa:	El usuario administrador selecciona opción "Búsquedas".
<p>Flujo básico: buscar bien o producto Evento que activa flujo básico: el usuario de almacén selecciona opción "Buscar proyecto"</p>	
<p>El sistema pide que se ingrese el identificador del proyecto. El usuario ingresa identificador del proyecto. El sistema verifica que el identificador del proyecto exista en la base de datos. Si no existe el producto el sistema muestra: Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error "el proyecto no existe". El usuario selecciona la opción "aceptar". Se retorna al paso 1. El sistema muestra los datos del proyecto para su consulta. El usuario elige la opción "cerrar ventana". Finaliza caso de uso.</p>	
<p>Flujo alternativo: buscar almacén Evento que activa flujo alternativo: el usuario selecciona opción "buscar almacén".</p>	
<p>El sistema pide que se ingrese el Identificador del almacén. El usuario ingresa identificador del almacén. El sistema verifica que el identificador del almacén exista en la base de datos, si no existe el catalogo el sistema muestra: Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error "el almacén no existe". El usuario selecciona la opción "aceptar". Se retorna al paso 1. El sistema muestra los datos del almacén para su consulta. El usuario elige la opción "cerrar ventana". Finaliza caso de uso.</p>	

Continuación tabla V.

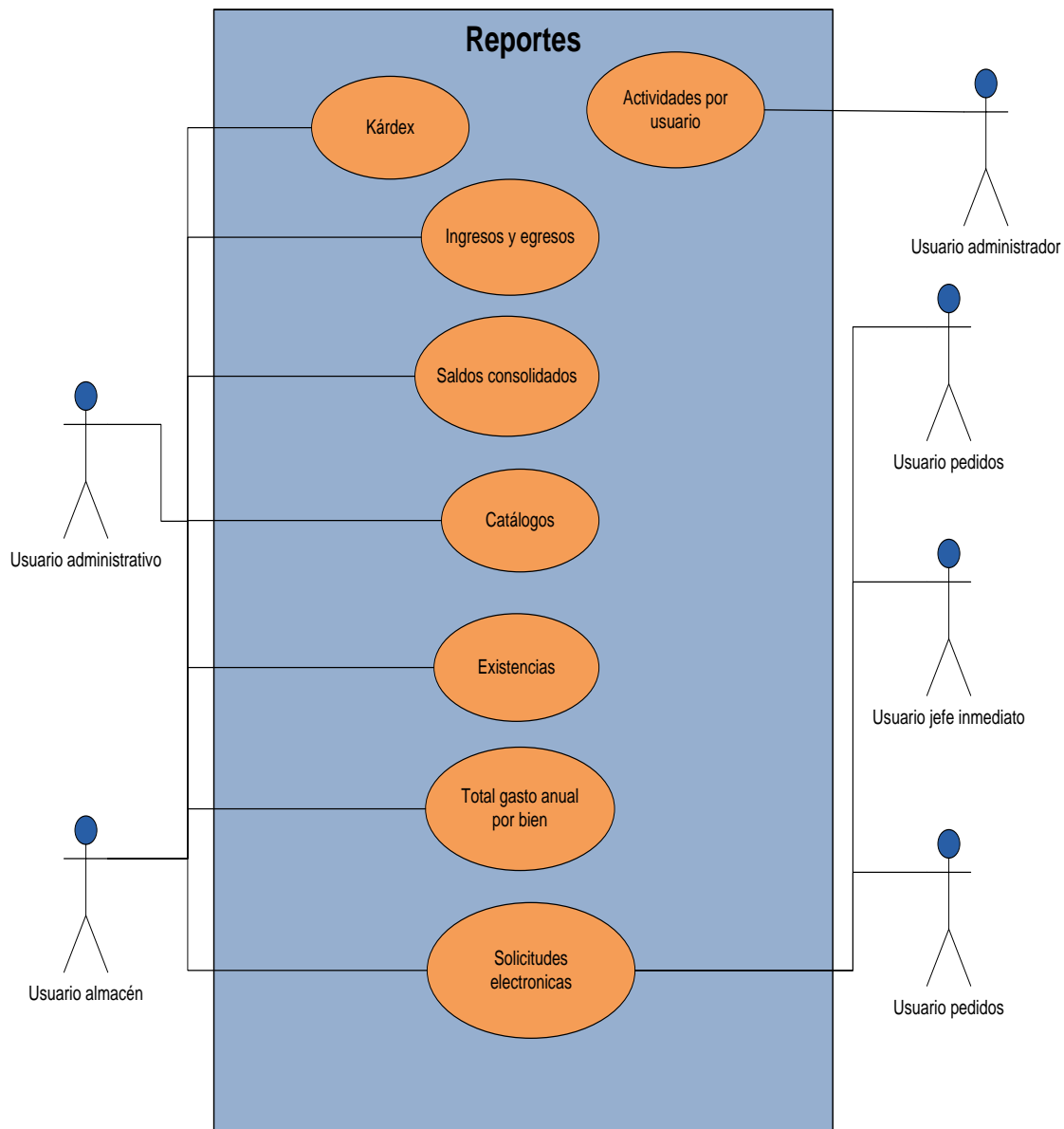
<p>Flujo alterno: buscar división Evento que activa flujo alterno: el usuario selecciona opción “buscar división”.</p> <p>El sistema pide que se ingrese el Identificador de la división. El usuario ingresa identificador de la división. El sistema verifica que el identificador del división exista en la base de datos, si no existe el proveedor el sistema muestra: Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error “la división no existe”. El usuario selecciona la opción “aceptar”. Se retorna al paso. El sistema muestra los datos de la división para su consulta. El usuario elige la opción “cerrar ventana”. Finaliza caso de uso.</p>
<p>Flujo alterno: buscar área Evento que activa flujo alterno: el usuario selecciona opción “buscar área”.</p> <p>El sistema pide que se ingrese el Identificador del área. El usuario ingresa identificador del área. El sistema verifica que el identificador del área exista en la base de datos, si no existe el departamento el sistema muestra: Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error “el área no existe”. El usuario selecciona la opción “aceptar”. Se retorna al paso. El sistema muestra los datos del área para su consulta. El usuario elige la opción “cerrar ventana”. Finaliza caso de uso.</p>
<p>Flujo alterno: buscar usuario Evento que activa flujo alterno: el usuario selecciona opción “buscar usuario”.</p> <p>El sistema pide que se ingrese el Identificador del usuario. El usuario ingresa identificador del usuario. El sistema verifica que el identificador del usuario exista en la base de datos, si no existe el almacén el sistema muestra: Sub-flujo El sistema muestra un mensaje de error “el usuario no existe”. El usuario selecciona la opción “aceptar”. Se retorna al paso 1. El sistema muestra los datos del usuario para su consulta. El usuario elige la opción “cerrar ventana”. Finaliza caso de uso.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.6. Gestión reportes

Interfaz que se encarga de la generación de reportes.

Figura 7. Diagrama caso de uso, gestión reportes

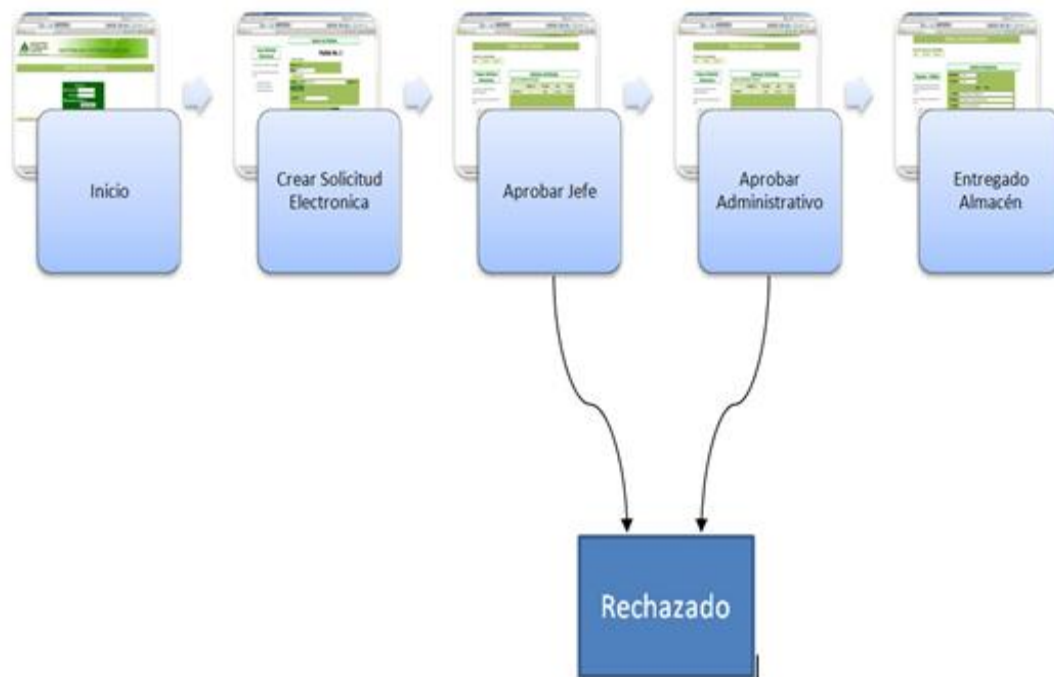


Fuente: elaboración propia.

3.1.6. Diagrama de estado

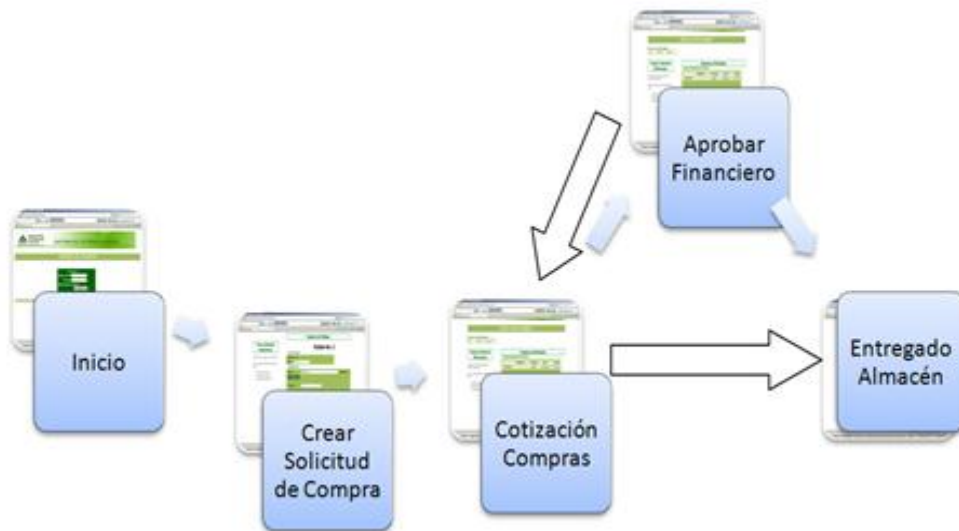
Para el sistema de almacén se controlarán dos procesos principales, el de solicitudes de compras y el de solicitudes electrónicas (pedidos), los cuales se representan mediante los diagramas de estados, estos describen de forma gráfica los pasos que se deben seguir para llevar a cabo el proceso.

Figura 8. **Diagrama proceso solicitudes electrónicas (pedidos)**



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Diagrama proceso solicitudes (compras)

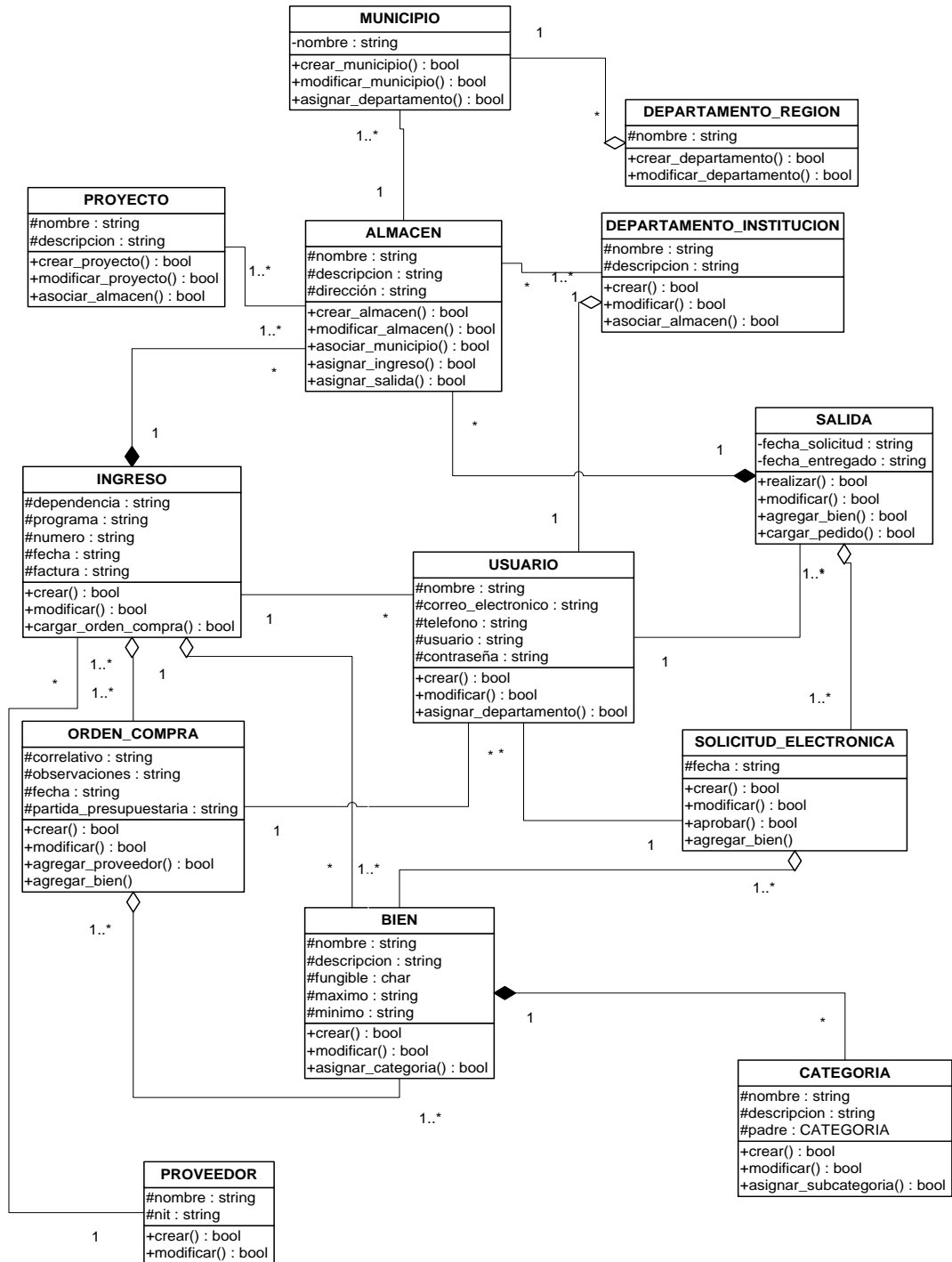


Fuente: elaboración propia.

3.1.7. Diagrama de clases

Aquí se describe la estructura del sistema en donde se muestran las clases, atributos y relaciones entre ellos. Regularmente es utilizado en el proceso de análisis y diseño de los sistemas, en donde se crea el diseño conceptual de toda la información que el sistema manejará, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Figura 10. Diagrama de clases, de la aplicación

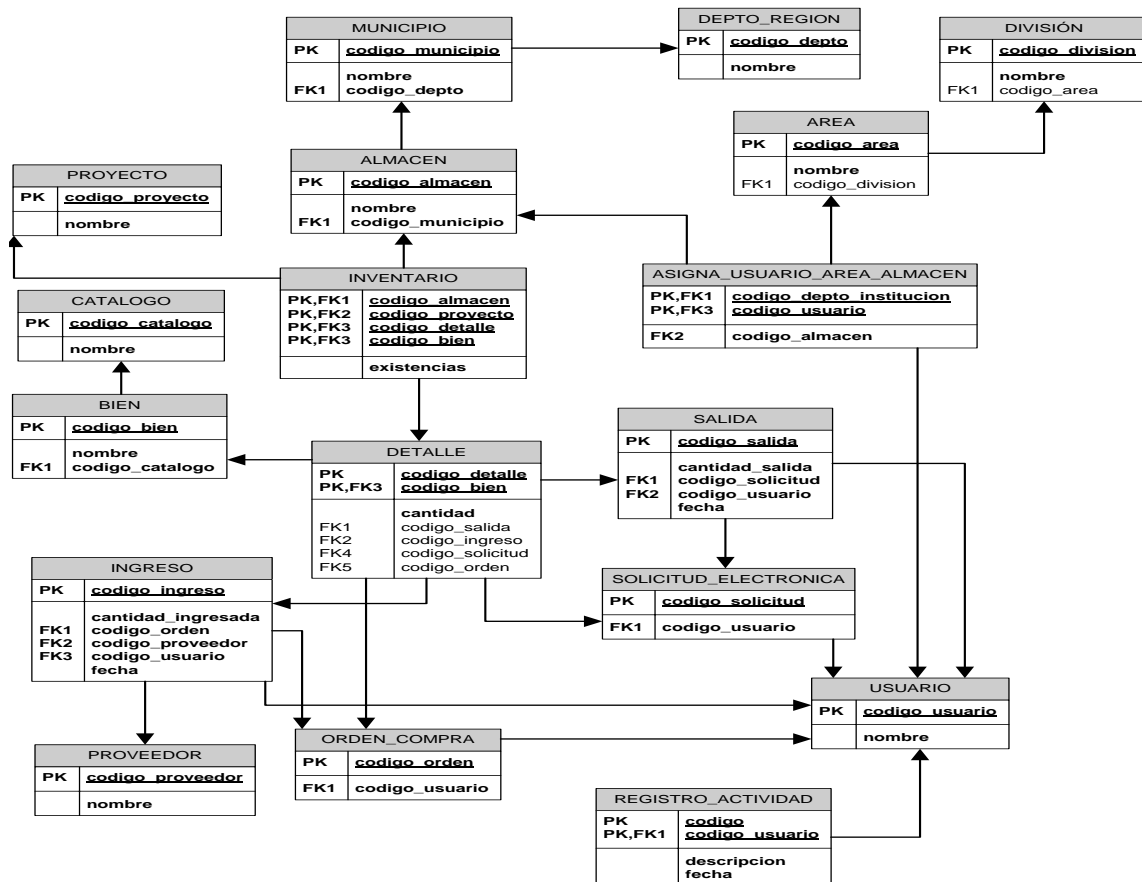


Fuente: herramientas diagrama de clases del RIC.

3.1.8. Análisis y diseño de la base de datos

La información que el sistema maneja debe ser almacenada y tener soporte a través de una base de datos relacional; este modelo describe la representación lógica de los datos persistentes, de acuerdo con el enfoque para modelado relacional de datos. Para expresar este modelo se utiliza un diagrama de clases, donde se emplea un perfil Lenguaje de Modelado Unificado (UML) para el modelado de datos, y conseguir la representación de tablas, claves, entre otros.

Figura 11. Diagrama modelo de la base de datos



Fuente: herramientas modelo de datos del RIC.

3.1.9. Diccionario de datos

Contiene las características lógicas de los que se van a utilizar en un sistema, incluyendo nombre, descripción, contenido y organización. En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema. Este diccionario guarda los detalles y descripción de todos estos elementos.

Ejemplo para la tabla almacén: contiene una lista de nombres e información relacionada para cada uno, los cuales pueden encontrarse en diferentes lugares del país.

Tabla VI. Estructura de tabla, diccionario de datos

Columna	Tipo de dato	Nulabilidad	Descripción
codigo_almacen	Entero	NO NULO	Clave principal que identifica de forma única al almacén
nombre	<i>String</i> de 50 caracteres <i>nvarchar(50)</i>	NO NULO	Nombre del almacén
descripción	<i>String</i> de 80 caracteres <i>nvarchar(80)</i>	NULO	Información adicional para describir aspectos del almacén.
dirección	<i>String</i> de 80 caracteres <i>nvarchar(80)</i>	NO NULO	Dirección de donde se ubica el almacén.
codigo_municipio	Entero	NO NULO	Número de identificación del municipio al que pertenece. Clave externa.

Fuente: herramientas de estructura de datos del RIC.

3.1.10. Navegabilidad

El sistema también permite a los usuarios de cada almacén acceder a las funcionalidades de la aplicación a través de la *web*, de forma rápida y sencilla y sin necesidad de intermediarios; permitiendo a los usuarios navegar por el sistema de acuerdo al rol asignado, para gestionar sus actividades correspondientes de una manera segura, amigable, rápido, eficiente, y manteniendo la información persistente.

3.1.10.1. Seguridad

Acceso restringido a la información del almacén de la institución. Se limita el acceso a la información de personal no autorizado, por medio de cuentas de usuario que cuentan con ciertos privilegios sobre la misma.

Se realizarán copias de respaldo de la información del sistema de forma periódica, tanto manual como automáticamente.

3.1.10.2. Usabilidad

El sistema de gestión de almacén contará con una estructura de menús y ventanas diseñadas de forma amigable y adaptable al usuario, y ayudas por cada ventana de la aplicación debidamente identificada.

3.1.10.3. Rapidez

Implementación de distintas opciones que permitan al usuario desarrollar sus tareas de forma rápida, por ejemplo una ventana para generar reportes de ingresos de productos al almacén, en una fecha específica.

Debido a que el sistema contará con una base de datos para el almacenamiento, manejo y control de la información, los reportes, las realizará el sistema de forma automática, reduciendo el tiempo de generación de los mismos, para un mejor uso y mejor toma de decisiones.

3.1.10.4. Eficiencia

Debido a que la mayoría de las operaciones serán realizadas por el sistema los resultados serán más eficientes, reduciendo en un gran número los errores producidos por el usuario en el proceso manual de estas operaciones, dando como resultado una mejor atención al personal (mejor tiempo de respuesta).

3.1.10.5. Información persistente

Una vez la información esté almacenada en la base de datos, no será necesaria ingresarla nuevamente para generar informes o reportes, sino simplemente actualizarla si fuera necesario, por ejemplo, dar de alta o baja a un recurso del almacén.

A continuación se presentan las interfaces de la aplicación, de acuerdo al rol de usuario ingresando al módulo correspondiente.

3.1.10.6. Módulo login

Control de acceso de usuario, funcionalidad que permite al usuario ingresar al sistema, el cual mostrará las operaciones que podrá realizar de acuerdo a su rol.

Figura 12. Interfaz de login



Autenticación

Necesitamos validar sus credenciales. Por favor ingrese su usuario y contraseña

Usuario:

Contraseña:

Recordar mi usuario en este equipo

Ingresar

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7. Módulo administrador

Se definen los datos generales de la aplicación, principalmente los catálogos de proyectos, almacén, divisiones, áreas, asignación de usuarios.

Figura 13. Interfaz de inicio, módulo administrador



Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.1. Crear almacén

Funcionalidad que se puede utilizar para crear almacenes que manejará el sistema.

Figura 14. Interfaz crear almacén

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN Ver 1.0.0

Inicio | Proyectos | División | Búsquedas | Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR | SALIR

GESTIÓN DE ALMACENES

Crear almacén

Esta interfaz se utiliza para crear los almacenes en donde se registran las entradas y salida de bienes que correspondan a cada uno.

Entre sus datos más importantes a registrar están

- Ingreso nombre de almacén
- Ingreso de dirección
- Seleccionar departamento
- Seleccionar municipio

Datos almacén

Los campos marcados con * son obligatorios

* Nombre

* Dirección

Teléfono Local

Celular

* Responsable

Correo

Ubicación

* Departamento

* Municipio

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.2. Modificar almacén

Funcionalidad que permite al usuario modificar los datos de algún almacén creado previamente.

Figura 15. Interfaz modificar almacén

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio | Proyectos | División | Búsquedas | Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR | SALIR

GESTIÓN DE ALMACENES

Modificar almacén

Este módulo está dedicado hacia los usuarios administradores del sitio de almacén.

Entre sus funciones más importantes están

- Gestión de usuarios
- Gestión de proyectos
- Gestión de almacenes

Búsqueda almacén

Nombre:

Datos de almacén a modificar

Código:

Nombre:

Dirección:

Teléfono local:

Celular:

Responsable:

Correo:

Departamento:

Municipio:

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.3. Crear división

Funcionalidad que se puede utilizar para crear divisiones que manejará el sistema para un determinado almacén, tipo departamentos.

Figura 16. Interfaz crear división

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio | Proyectos | División | Búsquedas | Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR | SALIR

GESTIÓN DE DIVISIONES

Crear división

Esta interfaz se utiliza para crear divisiones o departamento que existen en el almacén RIC.

Datos de división

Los campos marcados con * son obligatorios

* Nombre

Descripción

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.4. Modificar división

Funcionalidad que permite al usuario modificar los datos de alguna división creada previamente.

Figura 17. Interfaz modificar división

The screenshot shows the 'Modificar división' interface within the 'MANEJO DE ALMACÉN' system. The page header includes the logo of the 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) and the text 'Ver 1.0.0'. A navigation bar contains links for 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main content area is titled 'GESTIÓN DE DIVISIONES' and contains the following elements:

- Modificar división:** A section with the text 'Esta interfaz se utiliza para modificar datos de divisiones del RIC.'
- Búsqueda división:** A search section with a 'Nombre' dropdown menu set to 'Seleccione división' and a 'Cargar' button.
- Datos de división a modificar:** A section for editing division data, including a 'Código' label, a 'Nombre' text input field, and a 'Descripción' text area.
- Buttons:** 'Modificar' and 'Cancelar' buttons at the bottom of the form.

The footer of the page features the RIC logo and the text 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL'.

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.5. Crear área

Funcionalidad que se puede utilizar para crear áreas correspondientes a las divisiones de un almacén que manejará el sistema.

Figura 18. Interfaz crear área

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio | Proyectos | División | Búsquedas | Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR | SALIR

GESTIÓN DE ÁREAS

Crear área

Esta interfaz se utiliza para crear las áreas que corresponda a las distintas divisiones dentro del RIC.

Datos área

Los campos marcados con * son obligatorios

* Nombre

Descripción

Asignación de división

* División

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.6. Modificar área

Funcionalidad que permite al usuario modificar los datos de algún área creada previamente, para correcciones de datos.

Figura 19. Interfaz modificar área

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio | Proyectos | División | Búsquedas | Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR | SALIR

GESTIÓN DE ÁREAS

Modificar área
Esta interfaz se utiliza para modificar datos de área del RIC.

Búsqueda de área
Código:
Nombre:

Datos de área a modificar
Código:
Nombre:
Descripción:
División:

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.7. Asignar área almacén

Funcionalidad que permite al usuario relacionar un área a un almacén para el control de solicitudes por área.

Figura 20. Interfaz asignar área a almacén

The screenshot shows a web application interface for 'MANEJO DE ALMACÉN' (Warehouse Management). At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main content area is titled 'GESTIÓN DE ÁREAS' and contains a section 'Asignar área a almacén' with a brief description: 'Esta interfaz se utiliza para asignar áreas a los almacenes.' The 'Datos área' section includes two dropdown menus: '* Almacén' (Selecione almacén) and '* Area' (Selecione área), both marked as mandatory. An 'Agregar' button is below them. A 'Detalle' section contains a large empty text area. At the bottom are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.8. Modificar área almacén

Funcionalidad que permite al usuario modificar los datos de la relación de una asignación área y almacén.

Figura 21. Interfaz modificar asignación área a almacén

The screenshot shows a web application interface for 'MANEJO DE ALMACÉN' (Warehouse Management). At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, with 'Ver 1.0.0' on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main section is titled 'GESTIÓN DE ÁREAS' and contains a form for 'Modificar área por almacén'. The form includes a description: 'Esta interfaz se utiliza para modificar la relación entre áreas y los almacenes.' Under 'Parámetros de búsqueda', there are two dropdown menus: '* Almacen' (with 'Seleccione almacén') and '* Area' (with 'Seleccione área'). Next to each dropdown is a button: 'Mostrar áreas' and 'Mostrar almacenes' respectively. Below these is a 'Modificar' button. At the bottom, there is a 'Seleccionar' section with 'Actualizar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.9. Asignar usuario

Funcionalidad que permite relacionar un usuario a un área de un almacén para el control de solicitudes por usuario, área y almacén.

Figura 22. Interfaz asignar usuario

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main content area is titled 'GESTIÓN DE USUARIOS' and contains a form for 'Asignar usuario'. The form includes a description: 'Esta interfaz se utiliza para asignar usuarios que tendrán acceso al sistema almacén.' and two sections: 'Datos usuario' and 'Datos almacén'. Each section contains three dropdown menus, all marked with an asterisk as mandatory. The 'Datos usuario' section includes 'Usuario', 'Estado', and 'Tipo usuario'. The 'Datos almacén' section includes 'Almacén', 'Área', and 'Tipo usuario'. At the bottom of the form are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons.

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN Ver 1.0.0

Inicio Proyectos División Búsquedas Usuario: USUARIO ADMINISTRADOR SALIR

GESTIÓN DE USUARIOS

Asignar usuario

Esta interfaz se utiliza para asignar usuarios que tendrán acceso al sistema almacén.

Datos usuario

Los campos marcados con * son obligatorios

* Usuario Seleccione usuario

* Estado Seleccione estado

Datos almacén

* Almacén Seleccione almacén

* Área Seleccione área

* Tipo usuario Seleccione tipo usuario

Guardar Cancelar

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.10. Modificar asignación

Funcionalidad que permite modificar los datos de la relación de un usuario asignación a un área y almacén.

Figura 23. Interfaz modificar asignación de usuario

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio Proyectos División Búsquedas Usuario: USUARIO_ADMINISTRADOR SALIR

GESTIÓN DE USUARIOS

Modificar usuario

Esta interfaz se utiliza para modificar datos de usuario del RIC.

Entre sus funciones más importantes están:

- Gestión de usuarios
- Gestión de proyectos
- Gestión de almacenes

Búsqueda usuario

Código

Nombre

Datos de usuario a modificar

Código

Usuario

Estado

Almacén

Área

Tipo usuario

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.11. Buscar proyecto

Funcionalidad que permite al usuario buscar un proyecto por medio de su código o nombre para consultarlo.

Figura 24. Interfaz buscar proyecto

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A green navigation bar contains the menu items: 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. On the right side of the bar, it shows 'Usuario: USUARIO_ADMINISTRADOR' and a 'SALIR' button. Below the navigation bar, the page title is 'GESTIÓN DE BÚSQUEDAS'. The main content area is titled 'Buscar proyecto' and includes a descriptive text: 'Esta interfaz se utiliza para buscar datos de proyecto para uso del usuario administrador del RIC.' To the right of this text is a form titled 'Búsqueda de proyecto'. The form has two sections: 'Búsqueda de proyecto' and 'Datos de proyecto'. The 'Búsqueda de proyecto' section contains a dropdown menu for 'Nombre' with the text 'Seleccione proyecto' and a 'Cargar' button. The 'Datos de proyecto' section contains several input fields: 'Nombre' (text box), 'Descripción' (text area), 'Estado' (dropdown menu with 'Seleccione estado'), 'Responsable' (dropdown menu with 'Seleccione responsable'), and 'Fecha' (text box).

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.12. Buscar almacén

Funcionalidad que permite al usuario buscar un almacén por medio de su código o nombre para consultarlo.

Figura 25. Interfaz buscar almacén

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL RIC' with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top. On the right, it says 'Ver 1.0.0'. Below the title is a navigation menu with 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO: ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main content area is titled 'GESTIÓN DE BÚSQUEDAS' and contains a search form. The form has a section 'Buscar almacén' with a description: 'Esta interfaz se utiliza para buscar datos de almacén para uso del usuario administrador del RIC.' The search form itself is titled 'Búsqueda almacén' and includes a note: 'Los campos marcados con * son obligatorios'. It has two input fields: 'Codigo' and 'Nombre', both marked with an asterisk. The 'Nombre' field is a dropdown menu with 'Seleccione almacén' selected. Below these fields is a green 'Cargar' button. A section titled 'Resultado de la búsqueda' contains several output fields: 'Código', 'Nombre', 'Dirección', 'Teléfono local', 'Celular', 'Responsable' (a dropdown menu with 'Seleccione responsable' selected), 'Correo', 'Departamento' (a dropdown menu with 'Seleccione departamento' selected), and 'Municipio' (a dropdown menu with 'Seleccione municipio' selected).

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.13. Buscar división

Funcionalidad que permite al usuario buscar una división por medio de su código o nombre para consultarlo.

Figura 26. Interfaz buscar división

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The page title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main heading is 'GESTIÓN DE BÚSQUEDAS'. The search section is titled 'Buscar división' and includes a descriptive text: 'Esta interfaz se utiliza para buscar datos de división para uso del usuario administrador del RIC.' The search form, 'Búsqueda división', has fields for 'Código' (text input), 'Nombre' (dropdown menu with 'Seleccione división'), and a 'Cargar' button. Below, the 'Resultado de la búsqueda' section has fields for 'Código', 'Nombre', and 'Descripción' (a large text area).

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.14. Buscar área

Funcionalidad que permite al usuario buscar un área por medio de su código o nombre para consultarlo.

Figura 27. Interfaz buscar área

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A green navigation bar contains links for 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas', along with a 'SALIR' button and the user's name 'USUARIO: ADMINISTRADOR'. Below the navigation bar, the page title is 'GESTIÓN DE BÚSQUEDAS'. The main content area is titled 'Búsqueda área' and includes a description: 'Esta interfaz se utiliza para buscar datos de área para uso del usuario administrador del RIC.' The search form contains a 'Codigo' input field, a 'Nombre' dropdown menu with 'Seleccione área' selected, and a green 'Cargar' button. Below the search form, the 'Resultado de la búsqueda' section shows fields for 'Codigo', 'Nombre', 'Descripción' (a large text area), and 'División' (a dropdown menu with 'Seleccione división' selected).

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.15. Buscar usuario

Funcionalidad que permite buscar un usuario por medio de su código o nombre para consultarlo.

Figura 28. Interfaz buscar usuario

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation menu includes 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The page title is 'GESTIÓN DE BÚSQUEDAS'. The main content area is titled 'Buscar usuario' and contains the following elements:

- Búsqueda usuario:** A form with a 'Código' input field, a 'Nombre' dropdown menu (currently showing 'Seleccione usuario'), and a green 'Cargar' button.
- Resultado de la búsqueda:** A section with six input fields for 'Código', 'Usuario', 'Estado', 'Almacén', 'Área', and 'Tipo usuario'.

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

3.1.10.7.16. Reporte de actividades

Esta funcionalidad permite al usuario generar reportes de operaciones dentro del sistema de los usuarios en un rango de fechas.

Figura 29. Interfaz reporte actividades de usuarios

The screenshot shows the 'MANEJO DE ALMACÉN' interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL RIC' with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Proyectos', 'División', and 'Búsquedas'. The user is logged in as 'USUARIO ADMINISTRADOR' with a 'SALIR' button. The main section is titled 'GESTIÓN DE REPORTES' and contains a form for generating reports. The form includes a description: 'Esta interfaz se utiliza para generar el reporte de acciones o actividades realizadas por los usuarios.' The 'Ubicación de usuario' section has three dropdown menus: '* Almacén' (Seleccione almacén), 'Area' (Seleccione área), and 'Usuario' (Seleccione usuario). The 'Fecha' section has two date pickers: '* Fecha inicial' and '* Fecha final'. At the bottom are 'Generar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: elaboración propia, con estilos y diseños del RIC.

Figura 30. Reporte actividades de usuarios



MANEJO DE ALMACÉN

Registro de actividades/ por usuario

Fecha Hoy 05/10/2011

Almacén Almacén 1

Área **ÁREA 1**

Usuario **USUARIO ALMACÉN**

Rol usuario **Almacén**

Fecha 04/10/2011

Descripción

Realizó el Ingreso No. 4

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 6

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 10

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 12

Creo salida con Numero: 11

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 2

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 3

Creo salida con Numero: 2

Creo salida con Numero: 3

Creo salida con Numero: 4

Realizó una Solicitud de Compra de Bienes, Suministros y Servicios con código 4

Realizó el Ingreso No. 7

Oficinas Centrales: 8a. Calle 6-55 Zona 9,
Guatemala, Centro América
PBX: (502) 2334 0130 FAX: (502) 2334 0135

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.8. Módulo de pedidos

Módulo en el cual se realizan operaciones de solicitudes de pedidos.

3.1.10.8.1. Página inicio de pedido

Módulo de operaciones de un usuario de pedidos, en el cual podrá hacer operaciones, crear solicitudes electrónicas de pedidos y compras, ver el estado de pedidos y reportes solicitados.

Figura 31. Interfaz inicio de pedido



Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.8.2. Crear solicitud pedido

Funcionalidad que permite al usuario crear una solicitud de bienes.

Figura 32. Interfaz crear solicitud de pedido

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio Pedidos Solicitudes Búsquedas y Reportes Usuario: USUARIO_PEDIDOS SALIR

GESTIÓN DE PEDIDOS

Crear pedido

En este módulo el usuario podrá realizar pedidos de bienes y suministros al almacén.

Los campos marcados con * son obligatorios

Pedido No.
12

Datos usuario
Usuario: USUARIO_PEDIDOS
Fecha: 05/10/2011

Agregar bien
* Bienes: Libras de Azúcar
Existencias:
* Cantidad:

Agregar

Detalle

	CÓDIGO BIEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD SOLICITADA	EXISTENCIA
Edit Delete	12	Libras de Azúcar	110	11000

Crear Pedido **Cancelar**

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.8.3. Estado pedido

Interfaz que permite al usuario de pedidos ver el estado de su pedido.

Figura 33. Interfaz estado de pedido

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio Pedidos Solicitudes Búsquedas y Reportes Usuario: USUARIO_PEDIDOS SALIR

GESTIÓN DE REPORTES

Estado pedido

Este módulo permite visualizar el estado del pedido según el proceso por el cual debe pasar.

El proceso del pedido tiene las siguientes etapas:

- Creación del pedido
- Verificación y aprobación jefe inmediato
- Verificación y aprobación administrativo
- Despacho del pedido por almacén

Pedidos

Los campos marcados con * son obligatorios

	Pedido No.	Nombre usuario	Área	Fecha	Estado pedido
Select	12	USUARIO_PEDIDOS	AREA 1	05/10/2011	Todavía no aprobado por jefe inmediato

Detalle pedido seleccionado
12

CÓDIGO BIEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD SOLICITADA
12	Libras de Azúcar	110

[Generar Informe](#) [Cancelar](#)

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.8.4. Reporte pedidos

Interfaz que permite al usuario visualizar los pedidos que ha hecho dentro de un rango de fecha.

Figura 34. Interfaz reporte pedidos solicitados

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL RIC' with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Pedidos', 'Solicitudes', and 'Búsquedas y Reportes'. The user is logged in as 'USUARIO: USUARIO PEDIDOS' with a 'SALIR' button. The main content area is titled 'GESTIÓN DE REPORTES' and contains a form for 'Reporte pedidos solicitados'. The form includes a description of the module's purpose, a list of process stages, and a 'Período de fecha' section with two date input fields (04/10/2011 and 05/10/2011) and 'Cargar' and 'Cancelar' buttons. A 'Resultado de la búsqueda' section is also present.

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN Ver 1.0.0

Inicio Pedidos Solicitudes Búsquedas y Reportes Usuario: USUARIO PEDIDOS SALIR

GESTIÓN DE REPORTES

Reporte pedidos solicitados

Este módulo permite visualizar los pedidos solicitados en un rango de fechas.

El proceso del pedido tiene las siguientes etapas:

- o Creación del pedido
- o Verificación y aprobación del jefe inmediato
- o Verificación y aprobación administrativa
- o Despacho del pedido por almacén

Período de fecha

Los campos marcados con * son obligatorios

* Fecha inicio 04/10/2011

* Fecha final 05/10/2011

Cargar Cancelar

Resultado de la búsqueda

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.9. Módulo jefe inmediato

Módulo en el que se realizan operaciones de verificación y aprobación de pedidos.

3.1.10.9.1. Página jefe inmediato

Módulo el cual permite a este usuario aprobar o rechazar el pedido, así como hacer modificaciones sobre el mismo.

Figura 35. Interfaz página inicio jefe inmediato



Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.9.2. Reporte solicitudes aprobadas

Interfaz que permite a este usuario visualizar los pedidos que ha aprobado.

Figura 36. Interfaz reporte solicitudes aprobadas

The screenshot displays the 'MANEJO DE ALMACÉN' web application interface. At the top left is the logo for 'REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL' (RIC) with the tagline 'Construyendo la seguridad jurídica de la tierra'. The main title 'MANEJO DE ALMACÉN' is centered at the top, and 'Ver 1.0.0' is on the right. A navigation bar contains 'Inicio', 'Solicitudes', and 'Reportes'. The user is identified as 'USUARIO: JEFE INMEDIATO' with a 'SALIR' button. The page title is 'GESTIÓN DE REPORTES'. The main content area is titled 'Reporte solicitudes aprobadas' and includes a description: 'Esta interfaz se utiliza para notificarle al usuario sobre los pedidos que ha aprobado.' Below this, it lists the stages of the request process: 'El proceso del pedido tiene las siguientes etapas:'. A list of stages follows: 'Creación del pedido', 'Verificación y aprobación jefe inmediato', 'Verificación y aprobación administrativo', and 'Despacho encargado almacén'. To the right, the 'Periodo de fecha' section contains a note: 'Los campos marcados con * son obligatorios'. It features two date input fields: '* Fecha inicio' and '* Fecha final', each with a calendar icon. Below the fields are 'Cargar' and 'Cancelar' buttons. At the bottom of this section is the label 'Resultado de la búsqueda'.

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10. Módulo administrativo

Módulo en el que se realizan operaciones de verificación y aprobación de pedidos.

3.1.10.10.1. Página administrativo

Módulo el cual permite a este usuario aprobar o rechazar el pedido, así como hacer modificaciones sobre el mismo, y visualización de reportes importantes para su análisis.

Figura 37. Interfaz página de inicio administrativo



Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10.2. Reporte *kárdex*

Genera el *kárdex* por bien y categoría en un rango de fechas determinado que se entrega a contraloría de cuentas.

Figura 38. Interfaz generación del *kárdex*

Año: 2011		Número de Factura/Pedido	Proveedor y/o Solicitante de pedido	Movimiento de existencias			V. Unitario	Valor Total	Saldo en Quetzales
Día	Mes			Ingresos	Egresos	Saldo			
1	OCTUBRE		Viene de saldo final mes anterior			0		Q 0.00	
5	OCTUBRE	11	UNO	100	0	100	Q 10.00	Q 1,000.00	
5	OCTUBRE	012345	UNO	50	0	140	Q 5.00	Q 250.00	
5	OCTUBRE	1	USUARIO_PEDIDOS	0	10	90	Q 10.00	Q 1,150.00	
						90		Q 1,150.00	

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10.3. Reporte ingresos/egresos

Se genera un reporte de ingresos o egresos de bienes del almacén con varios filtros, dependiendo de las exigencias del usuario.

Figura 39. Interfaz reporte ingresos y egresos

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Ver 1.0.0

Inicio Solicitudes Reportes Usuario: USUARIO ADMINISTRATIVO SALIR

GESTIÓN DE REPORTES

Ingresos / Salidas

Este módulo está dedicado hacia los usuarios administradores del sitio de almacén.

Entre sus funciones más importantes están

Ubicación de usuario

Los campos marcados con * son obligatorios

Fecha inicial:

Fecha final:

Ingresos Salidas

Grupo:

Sub Grupo:

Renglón:

Bienes:

No fungible Fungible Ambos

Proveedor:

NIT:

Proyecto:

Area:

Solicitante:

Label

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10.4. Reporte catálogos

Funcionalidad que genera un reporte de los catálogos de bienes que se manejan en el sistema, obteniendo información de totales en dinero y cantidad de los bienes, así como las características propias del catálogo.

Figura 40. Reporte de catálogos



REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Reporte Catálogos

Catálogo: Alimentos para personas
Reglón: 211

Código Bien	Concepto	Fungible
228	Galletas de Cafecito	No
10	Bote de Cremora	No
11	Cajas de Té	No
222	Cafecito	No
234	PAN	No

Catálogo: Artículos de caucho
Reglón: 254

Código Bien	Concepto	Fungible
51	Pares de Guantes Grandes	No
52	Pares de Guantes Medianos	No

Catálogo: Insecticidas, fumigantes y similares
Reglón: 264

Código Bien	Concepto	Fungible
53	Spray Mata Insectos de 400 ml	No

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10.5. Reporte existencias

Funcionalidad que genera un reporte de existencias de bienes, teniendo la opción de visualizar los que son fungibles.

Figura 41. Reporte de existencias

REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL
RIC
Construyendo la seguridad jurídica de la tierra

MANEJO DE ALMACÉN

Reporte listado de existencias

Almacén: Almacén 1

Proyecto: PRUEBA

Concepto: Alimentos para personas
Renglón: 211

Código	Descripción	Existencia	Precio	Total
9	Bolsas de Café	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
10	Bote de Cremora	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
11	Cajas de Té	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
12	Libras de Azúcar	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
Totales:		4,000		Q 40,000.00

Concepto: Insecticidas, fumigantes y similares
Renglón: 264

Código	Descripción	Existencia	Precio	Total
53	Spray Mata Insectos de 400 ml	150	Q 10.50	Q 1,575.00
Totales:		150		Q 1,575.00

Concepto: Útiles de oficina
Renglón: 291


Código	Descripción	Existencia	Precio	Total
133	Caja de Minas 0.5	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
153	Engrapadoras Tamaño Standard de metal	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
158	Marcadores para pisarron rojo	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
160	Marcadores Fermentes Asules	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
170	Fortaminas 0.5 plasticos	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
178	Sacagrapas	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
179	Sacapuntas de Metal	1000	Q 10.00	Q 10,000.00
Totales:		7,000		Q 70,000.00

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.10.10.6. Reporte total gasto anual

Esta funcionalidad crea un reporte de gasto anual por bien.

Figura 42. Reporte total gasto anual por bien

		MANEJO DE ALMACÉN	
<u>Reporte gasto anual</u>			
Almacén: <u>Almacén 1</u>			
<hr/> Proyecto: PRUEBA Concepto: Alimentos para personas Renglón: 211			
<u>Detalle</u>			
Código bien	Descripción	Total gasto anual	
12	Libras de Azúcar	Q 10,000.00	
11	Cajas de Té	Q 10,000.00	
9	Bolsas de Café	Q 10,000.00	
10	Bote de Cremora	Q 10,000.00	
<u>Total Renglón:</u>			<u>Q. 40,000.00</u>
<hr/> Concepto: Insecticidas, fumigantes y similares Renglón: 264			
<u>Detalle</u>			
Código bien	Descripción	Total gasto anual	
53	Spray Mata Insectos de 400 ml	Q 1,575.00	
<u>Total Renglón:</u>			<u>Q. 1,575.00</u>
<hr/> Concepto: Útiles de oficina Renglón: 291			
<u>Detalle</u>			
Código bien	Descripción	Total gasto anual	
178	Sacagrapas	Q 10,000.00	
179	Sacapuntas de Metal	Q 10,000.00	
159	Marcadores para pizarron rojo	Q 10,000.00	
160	Marcadores Permantes Azules	Q 10,000.00	
170	Portaminas 0.5 plasticos	Q 10,000.00	
133	Caja de Minas 0.5	Q 10,000.00	
153	Engrapadoras Tamaño Standard de metal	Q 10,000.00	
<u>Total Renglón:</u>			<u>Q. 70,000.00</u>
<u>Total Proyecto:</u>			<u>Q. 111,575.00</u>
<hr/>			
<u>Total Almacén</u>		<u>Q. 111,575.00</u>	

Fuente: elaboración propia, con estilos, diseños y formato de datos propios del RIC.

3.1.11. Código fuente de la aplicación

Son todos los archivos de la aplicación empaquetados y almacenadas en un CD con los mecanismos apropiados para facilitar su instalación.

3.1.12. Aplicación instalada en el servidor

Instalación completa de la aplicación.

3.1.13. Manual de usuario

Toda la documentación necesaria para que el usuario final tenga la facilidad de utilización del sistema.

3.1.14. Manual técnico

Toda la documentación necesaria para el usuario técnico, desarrollado de forma que se comprenda fácil y rápidamente .

CONCLUSIONES

1. En función al proceso de sistematización se ha logrado desarrollar una herramienta, la cual brinda a los distintos almacenes del RIC, la gestión del control de inventarios, así como a los usuarios que van a interactuar con el sistema, un mejor manejo de sus operaciones y actividades correspondientes.
2. La sistematización implementada para el sistema almacén ha requerido de métodos y técnicas para desarrollarlo y lograr mantenerlo. La creación del sistema almacén es un proceso en el cual se ha apoyado en la ingeniería del *software*, el cual realizando correctamente sus procesos brinda un alto grado de éxito en la consecución del sistema.
3. Se ha implementado la metodología de desarrollo RUP para describir el proceso de desarrollo de *software*. Es una metodología que se caracteriza por ser iterativo e incremental, por estar centrada en la arquitectura y guiada por los casos de uso, se ha logrado desarrollarla con éxito.
4. Se identificaron en la implementación dos procesos fundamentales para la lógica del almacén, proceso de solicitudes de compra y el de solicitudes electrónicas, por medio de los cuales se controlan y manejan el estado de las solicitudes que generan el ingreso y egreso de bienes o suministros del almacén.

5. Los informes y reportes, proveerán a los distintos usuarios tomar decisiones sobre el procesamiento de información, así como el comportamiento de los distintos usuarios sobre sus operaciones.

6. Se creó un módulo administrador, en el cual se definen los datos principales para el funcionamiento del almacén: los catálogos proyectos, almacenes, divisiones, áreas, roles de usuarios (administrador, almacén, pedidos, jefe inmediato, administrativo, compras y financiero).

RECOMENDACIONES

1. Cada usuario se debe comprometer a ejercer las operaciones o actividades que le corresponda según su rol, esto con el propósito de que el flujo de los procesos concluyan en su estado final y no quede detenido o interrumpido, ya que sin esto el sistema no funcionaría.
2. Actualmente los sistemas tienen la necesidad de integrarse con otros para sacar provecho de la información, este podría extenderse a las áreas de compras y contabilidad para un mejor control de los suministros.
3. Para un óptimo aprovechamiento del sistema es necesario capacitar a los usuarios de los distintos roles, así como la consulta de los manuales de usuario sobre el uso de las diferentes interfaces para el ingreso adecuado de la información, con el propósito de evitar errores.
4. Al definir los usuarios para el rol administrador, éste debe tener conocimiento de la lógica del negocio los aspectos que corresponden al almacén y aspectos sobre estructura del RIC.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMO, Fernando Alonso; LOÏC MARTINEZ, Normand; SEGOVIA PÉREZ, Francisco Javier. *Introducción a la ingeniería del software*. Madrid: Delta, 2005. 542 p. ISBN: 84-96477-00-2.
2. BARRANCO DE AREBA, Jesús. *Metodología de análisis estructurado de sistemas*. Madrid: Universidad Pontificia, 2001. 535 p. ISBN: 84-8468-043-6.
3. CAMPDERRICH FALGUERAS, Benet. *Ingeniería del software*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya, 2003. 320 p. ISBN: 84-8318-997-6.
4. SÁNCHEZ GARRETA, José Salvador. *Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos*. Castellón: Universitat Jaume I, 2003. 166 p. ISBN: 84-8021-408-2.