



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

**SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN – CON LA CREACIÓN
(DISEÑO) DE MÓDULOS DE INGRESOS Y SALIDAS PARA EL
REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)**

Manuel Fernando Raymundo Agustin

Asesorado por el Ing. Mario Roberto Reyes Marroquín

Guatemala, enero de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN – CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE
MÓDULOS INGRESOS Y SALIDAS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN
CATASTRAL (RIC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MANUEL FERNANDO RAYMUNDO AGUSTIN
ASESORADO POR EL ING. MARIO ROBERTO REYES MARROQUÍN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy OlympoPaiz 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 OlympoPaiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
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 – CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS INGRESOS Y SALIDAS PARA 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 marzo de 2010.



Manuel Fernando Raymundo Agustin

Guatemala 20 de Mayo de 2011

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

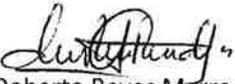
Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña

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 **Manuel Fernando Raymundo Agustín** con carné No. **200212331**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN – CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS INGRESOS Y SALIDAS PARA 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

Colegiado No. 8900

Asesor de EPS



Guatemala, 27 de mayo de 2011.
REF.EPS.DOC.702.05.2011.

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, **Manuel Fernando Raymundo Agustín** Carné No. **200212331** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS DE INGRESOS Y SALIDAS PARA 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.441.05.2011.

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 CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS DE INGRESOS Y SALIDAS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Manuel Fernando Raymundo Agustín** Carné No. **200212331** 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 Zecena 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

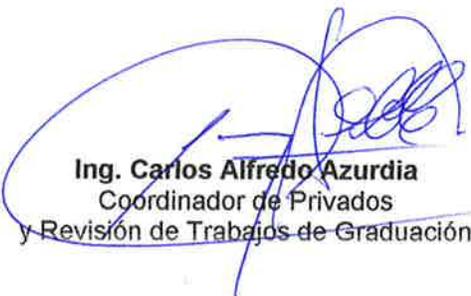
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **MANUEL FERNANDO RAYMUNDO AGUSTÍN** carné **2002-12331**, titulado: **"SISTEMA DE MANEJO DE ALMACÉN – CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS INGRESOS Y SALIDAS PARA 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-CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS DE INGRESOS Y SALIDAS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)”**, presentado por el estudiante MANUEL FERNANDO RAYMUNDO AGUSTIN, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Marlon Antonio Pérez Turk

Director, Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas

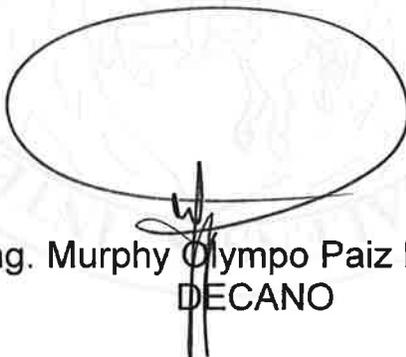


Guatemala, 27 de enero 2012



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 – CON LA CREACIÓN (DISEÑO) DE MÓDULOS DE INGRESOS Y SALIDAS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN CATASTRAL (RIC)**, presentado por el estudiante universitario **Manuel Fernando Raymundo Agustín**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, enero de 2012

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Mispadres

Por los valores y principios que me enseñaron, inculcar en mí el sentimiento de superación y por ser el mejor ejemplo a seguir en mi vida.

Mis hermanos

Por su cariño, consejos, apoyo y comprensión en cada etapa de mi vida.

Mis abuelos

Por su amor, enseñanzas, sabios consejos y creer siempre en mí.

AGRADECIMIENTOS A:

- | | |
|---|---|
| Mis padres | Por apoyarme siempre en todas las etapas de mi vida y creer siempre en mí. |
| Universidad de San Carlos de Guatemala | Por haberme enriquecido de conocimientos que me forjaron como profesional. |
| Empresa | Que me permitió llevar a cabo la realización del proyecto de fin de carrera. |
| Compañeros y amigos | Por la motivación, el apoyo incondicional y compartir los conocimientos que al final nos llevó a culminar una meta más en nuestras vidas. |

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	1
1.1. Antecedentes del proyecto.....	1
1.2. Descripción del proyecto.....	2
1.3. Descripción de la solución planteada.....	4
1.3.1. Inicio.....	4
1.3.2. Elaboración	4
1.3.3. Construcción	4
1.3.4. Transición.....	5
2. DEFINICIONES TEÓRICAS.....	7
2.1. <i>Software</i>	7
2.2. Ciclo de vida del <i>software</i>	7
2.3. Base de datos	7
2.4. Transacción	8
2.5. <i>UML</i>	8
2.6. Plan de desarrollo de <i>software</i>	9
2.7. Documento de visión	9
2.8. Diagrama de procesos.....	9
2.9. Modelo de casos de uso	10

2.10.	Diagrama de clases.....	10
2.11.	Diagrama entidad relación.....	10
2.12.	Diccionario de datos	11
2.13.	Programación orientada a objetos.....	11
3.	PROCESO DE DESARROLLO DE <i>SOFTWARE</i>	13
3.1.	Análisis	13
3.1.1.	Documentación	13
3.1.2.	Requerimientos.....	13
3.2.	Diseño	13
3.2.1.	Documentación	13
3.2.2.	Casos de uso	14
3.3.	Desarrollo	42
3.3.1.	Control de acceso de usuarios.....	42
3.3.2.	Usuario administrador.....	43
3.3.2.1.	Crear proyecto	43
3.3.2.2.	Modificar proyecto.....	44
3.3.2.3.	Asociar proyecto almacén.....	45
3.3.2.4.	Modificar proyecto por almacén	46
3.3.3.	Usuario almacén	47
3.3.3.1.	Crear bien	47
3.3.3.2.	Modificar bien.....	48
3.3.3.3.	Crear proveedor.....	49
3.3.3.4.	Crear contacto	50
3.3.3.5.	Calificar proveedor	51
3.3.3.6.	Crear solicitud de compra	52
3.3.3.7.	Modificar solicitud de compra.....	53
3.3.3.8.	Aprobar solicitud de compra	54
3.3.3.9.	Crear ingreso	55

3.3.3.10.	Crear ingreso directo.....	56
3.3.3.11.	Crear salida.....	57
3.3.3.12.	Buscar bien	58
3.3.3.13.	Buscar proveedor.....	59
3.3.4.	Usuario compras.	60
3.3.4.1.	Evaluar solicitud de compra	60
3.3.5.	Usuario financiero	60
3.3.5.1.	Evaluar solicitud de compra	60
3.3.6.	Usuario pedidos	60
3.3.6.1.	Crear solicitud de compra.....	60
3.3.6.2.	Calificar proveedor	61
3.3.7.	Usuario jefe inmediato.....	61
3.3.7.1.	Evaluar y aprobar solicitud electrónica.....	61
3.3.8.	Usuario jefe administrativo	62
3.3.8.1.	Evaluar y aprobar solicitud electrónica.....	62
3.4.	Pruebas	63
CONCLUSIONES		65
RECOMENDACIONES.....		67
BIBLIOGRAFÍA.....		69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Caso de uso – ingreso de usuarios	15
2. Caso de uso – gestión de proyectos	19
3. Caso de uso – gestión de bienes	21
4. Caso de uso – gestión de proveedores	25
5. Caso de uso – gestión de contactos.....	27
6. Caso de uso – gestión de órdenes de compra	31
7. Caso de uso – gestión de ingresos	33
8. Caso de uso – gestión de salidas.....	36
9. Caso de uso – búsquedas.....	38
10. Caso de uso – evaluar y aprobar solicitud de compra	40
11. Caso de uso – evaluar y aprobar solicitud electrónica	41
12. Interfaz – control de acceso de usuarios	42
13. Interfaz – crear proyecto.....	43
14. Interfaz – modificar proyecto	44
15. Interfaz – asociar proyecto a almacén.....	45
16. Interfaz – modificar proyecto por almacén.....	46
17. Interfaz – crear bien.....	47
18. Interfaz – modificar bien	48
19. Interfaz – crear proveedor	49
20. Interfaz – crear contacto.....	50
21. Interfaz – calificar proveedor	51
22. Interfaz – crear solicitud de compra.....	52
23. Interfaz – modificar solicitud de compra	53

24.	Interfaz – aprobar solicitud de compra	54
25.	Interfaz – crear ingreso	55
26.	Interfaz – crear ingreso directo.....	56
27.	Interfaz – crear salida.....	57
28.	Interfaz – buscar bien.....	58
29.	Interfaz – buscar proveedor	59
30.	Interfaz – evaluar y aprobar solicitud electrónica	62

TABLAS

I.	Control de acceso de usuarios.....	14
II.	Crear proyecto	15
III.	Modificar proyecto.....	16
IV.	Asociar proyecto a almacén.....	17
V.	Modificar proyecto por almacén	18
VI.	Crear bien	19
VII.	Modificar bien.....	20
VIII.	Crear proveedor.....	22
IX.	Modificar proveedor	23
X.	Calificar proveedor.....	24
XI.	Crear contacto	25
XII.	Modificar contacto.....	26
XIII.	Crear solicitud de compra	28
XIV.	Modificar solicitud de compra.....	29
XV.	Evaluar y aprobar solicitud de compra	30
XVI.	Crear ingreso	31
XVII.	Crear ingreso directo.....	32
XVIII.	Crear salida.....	34
XIX.	Crear salida directa	35

XX.	Buscar bien	36
XXI.	Buscar proveedor	37
XXII.	Evaluar y aprobar solicitud de compra	38
XXIII.	Evaluar y aprobar solicitud electrónica.....	40

GLOSARIO

Automatizar	Realizar un proceso real sin que intervenga la mano del hombre o que se reduzca lo más posible. En un sistema entre más tareas se realicen por medio de programas de <i>software</i> , más automatizado está un proceso.
Beta	Identifica a una versión de algún producto de <i>software</i> de prueba, con el objetivo de encontrar deficiencias o posibles errores.
Bitácora	En informática se utiliza para saber que se está llevando registro de las actividades realizadas dentro del sistema, ya sea de un solo perfil o de cualquier evento.
Estándares de programación	Es un estilo de programación en el que se trabaja de forma tal, que en un proyecto de desarrollo de <i>software</i> cualquier persona en el grupo de trabajo pueda entender de manera rápida el código descrito.
Funcionalidades del sistema	Características que un sistema de <i>software</i> posee y son de utilidad a los usuarios para los que fue creado.

Kárdex	Este documento lleva un control de todas las entradas y salidas como registro contable, incluyendo cantidades monetarias en donde se puede visualizar mes a mes estos movimientos.
Rol	Conjunto de funciones que alguien o algo cumple dentro de un ambiente de trabajo.
Stock	Existencia de producto que una empresa tiene para realizar las actividades a las que se dedica.
Tiempo de respuesta	Es el tiempo que transcurre desde que se envía una solicitud y se recibe la respuesta.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es describir cómo se desarrolló el sistema de almacén para el departamento del mismo nombre en el Registro de Información Catastral, que comprende todo lo relacionado con el almacenamiento y despacho de suministros en cada uno de los almacenes de las sedes regionales.

El sistema reconoce varios tipos de roles de usuarios que tendrán acceso por medio de un usuario y contraseña y contarán con funciones propias para cada rol.

El sistema tendrá comunicación desde cada departamento hacia el almacén, por medio de solicitudes electrónicas de suministros, del almacén hacia los departamentos financieros y de compras de bienes, con el fin de aprobar las solicitudes de compra de bienes para mantener suficiente existencia de cada suministro.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una herramienta de *software* que cubra las necesidades del manejo interno de suministros en el departamento de almacén en sus distintas sedes distribuidas en varias regiones del país.

Específicos

1. Controlar los roles identificados en las fases de análisis, así como el acceso restringido al sistema.
2. Llevar el control de ingresos y egresos de suministros, cubriendo los casos especiales propios del almacén.
3. Catalogar los bienes según los renglones presupuestarios de la contraloría de cuentas.
4. Creación de nuevos bienes que puedan surgir a futuro.
5. Llevar control de los proveedores, calificándolos de acuerdo al servicio ofrecido a la institución.
6. Gestionar proyectos que financien los movimientos en el almacén.

7. Llevar el control de operaciones del almacén de cada una de las sedes regionales.
8. Llevar el control de aprobaciones y evaluaciones de solicitudes de suministros, ya sea para consumo interno o para alimentar el inventario.
9. Llevar una bitácora de actividades de todos los usuarios que ingresen al sistema.

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se realizó en el Registro de Información Catastral (RIC), cuyo objetivo fue implementar un sistema que sea de ayuda al personal del departamento de almacén en dicha institución, con las actividades de almacenamiento y distribución de suministros, para consumo de los departamentos de la misma institución.

Debido a la gran cantidad de información que se genera en las actividades, este sistema es de gran ayuda, ya que se reducen los tiempos de almacenamiento y despacho de suministros. Se implementaron controles de solicitudes electrónicas de bienes, desde todos los departamentos hacia el almacén, así como del almacén hacia los departamentos que se encargan de controlar el perfil financiero de la institución.

Se diseñó una base de datos que permite adaptarse a la lógica del negocio, en la cual se almacenará toda la información que se genere y que sea fácil de recuperar al momento de proporcionar reportes, tanto para uso interno, así como para la Contraloría General de Cuentas de Guatemala, quien audita los movimientos monetarios a la institución.

El sistema está capacitado para llevar el control de todos los almacenes de las sedes regionales con que cuenta el RIC y se manejarán de igual forma en cada uno de ellos.

Se identificaron varios roles de usuarios que utilizarán el sistema, los cuales tendrán distintas actividades en el mismo.

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes del proyecto

El sistema de almacén que cuenta el RIC, no realiza satisfactoriamente las operaciones de inventario dentro del manejo de sus recursos, para ello el sistema actual deberá cumplir las funciones que requiere el almacén, y de esta forma operar de manera eficiente.

Se utilizó la herramienta de análisis FODA para poder identificar las características del negocio y se definen a continuación:

Fortalezas: se cuenta con una serie de herramientas capaces de administrar los recursos eficientemente y mano de obra disponible para llevar a cabo la implementación.

Oportunidades: realizar la administración de los recursos, para llevar un estricto control de las operaciones que le competen al Almacén.

Debilidades: la información manejada por la actual aplicación tiende a no ser confiable, debido a la ineficiencia de la organización y control de los datos.

Amenazas: con la administración actual de los recursos del Almacén, la institución continuaría perdiendo recursos en bienes, como también la identificación de los responsables de realizar dichas operaciones.

1.2. Descripción del proyecto

Es un sistema que le permite al personal de almacén tener mayor control sobre el inventario, permitiendo tener resultados una mejor atención al personal (mejor tiempo de respuesta), evitar pérdida de suministros, especial control de los productos fungibles, el empleado de almacén no perdería 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.
- A través del sistema manejar varios almacenes, especialmente uno como sede.
- Mantener un inventario en los almacenes, donde éste sea requerido.
- Recepción de los ingresos, con emisión de los 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 un control, tanto de la compra como en traslados de bienes, facilitando su seguimiento.

- Generar certificados de entrada y salida de materiales fungibles, controlando la 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 (unidades y costo).
- Contar con un reporte de movimientos de kárdex, 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:
 - Movimientos 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 entrada y salida por clasificación
 - Inventario según existencia y promedios de salidas
 - Catálogo de productos
 - Consolidado o por almacén
 - Listado de bienes con existencias menores que el mínimo definido

- Listado de bienes con existencias mayores al máximo definido

1.3. Descripción de la solución planteada

1.3.1. Inicio

En esta fase se desarrollan los requisitos del producto desde el punto de vista del usuario, los cuales serán establecidos en el documento de visión. Los principales casos de uso serán identificados y se hará un refinamiento del plan de desarrollo del proyecto. El final de esta fase es marcado por la aceptación del cliente o usuario del documento de visión y el plan de desarrollo.

1.3.2. Elaboración

En esta fase se analizan todos los requerimientos y se desarrolla un prototipo de la arquitectura del sistema (incluyendo las partes más relevantes y/o críticas del sistema). Al final de la misma, todos los casos de uso correspondientes a los requerimientos que serán implementados en la primera entrega de la fase de construcción deben estar analizados y diseñados dentro del modelo de análisis y diseño. El final de esta fase es marcado por la revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema.

1.3.3. Construcción

Durante esta fase se terminan de analizar y diseñar todos los casos de uso, afinando el modelo de análisis y diseño. El producto se construye con base en 2 iteraciones, cada una produciendo un entregable a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente o usuario. Seguidamente se comienza la elaboración de material de apoyo para el usuario. El final de esta fase está marcada por la creación de un producto entregable, que tenga la capacidad

operacional parcial de éste, que se haya considerado como crítica, listo para ser entregada a los usuarios que realizarán pruebas iniciales.

1.3.4. Transición

Fase de preparación de dos productos entregables para su distribución, asegurando una implantación y cambio del sistema de manera adecuada, si existiera; incluyendo la capacitación debida a los usuarios. El final de esta fase está marcado por la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación, el material de apoyo al usuario y la finalización del entrenamiento de los usuarios.

2. DEFINICIONES TEÓRICAS

2.1. **Software**

Es un conjunto de programas de computación que procesa datos e información de forma digital que se ejecutan en un sistema e interactúa con el *hardware* para obtener los resultados deseados por el usuario, así como su documentación asociada.

2.2. **Ciclo de vida del software**

Son fases por las que debe pasar el desarrollo de un *software* específico para asegurar la calidad del mismo y que cumpla con los propósitos para los que está siendo creado, cumpliendo para ello lapsos de tiempo estipulados para cada una de dichas etapas sin afectar el presupuesto.

2.3. **Base de datos**

Es un conjunto de datos que se encuentran organizados y que comparten un mismo contexto con el propósito de usarlo posteriormente.

Existes *software* que se encarga del manejo de bases de datos, los cuales implementan las operaciones que se pueden realizar a los datos que están almacenados, por ejemplo:

- Insertar nuevos datos
- Recuperar datos almacenados

- Modificar datos almacenados
- Eliminar datos almacenados

Existen varios tipos de modelos de base de datos, los cuales se utilizan para diversos fines, entre éstos están:

- Relacionales
- Orientadas a objetos
- Multidimensionales
- Jerárquicas
- De red

2.4. Transacción

Es un concepto que se utiliza dentro de las bases de datos, que asegura el correcto manejo de los mismos al momento de estar manipulándolos.

Las transacciones tienen la capacidad de deshacer las órdenes que ya han sido ejecutadas, si en algún momento se deben cancelar por algún motivo.

2.5. UML

Lenguaje unificado de modelado (*Unified Modeling Language* de sus siglas en inglés), es un lenguaje de modelación que utiliza símbolos y un conjunto de reglas que lo definen aplicado al desarrollo de *software*, el cual ayuda para visualizar, desarrollar, especificar y documentar un sistema.

Las reglas indican cómo deben verse y combinarse los símbolos, así también, qué significa cada uno y cómo deben interpretarse por sí mismos, o en el contexto de otros símbolos y explican cómo utilizar el lenguaje.

2.6. Plan de desarrollo de *software*

Documento cuyo objetivo es tener el control sobre un proyecto de desarrollo de software, en él se detalla el plan a seguir, dependiendo de la metodología a utilizar, se describen los documentos que se entregarán, los participantes de cada fase; se definen: el alcance, los costos los tiempos, los planes y guías; además, de una aproximación del proyecto.

2.7. Documento de visión

Documento en el que se describe la visión que se tiene del proyecto de parte del cliente, que conjuntamente con el equipo de trabajo, tendrán durante todo el proceso de desarrollo del sistema, incluyendo las características y su alcance.

2.8. Diagrama de procesos

En este documento se describen de forma gráfica, las funcionalidades que se han detectado en las etapas de análisis, utilizando para ello notación *UML*.

El objetivo del documento es identificar los pasos que se deben tomar para realizar un proceso, y ayuda a descubrir posibles ineficiencias que impidan optimizar, tanto el tiempo como dinero y recursos.

2.9. Modelo de casos de uso

Este modelo está integrado por actores, casos de uso y las relaciones entre ellos.

Un caso de uso describe una secuencia de interacciones que se llevan a cabo entre un sistema y los actores involucrados en él, para producir un resultado de valor (objetivo específico). Los actores pueden ser usuarios, roles que pueden realizarlas como también otros sistemas.

También se incluyen posibles escenarios alternos, es decir, secuencias que satisfagan el objetivo, así como las que llevan a un fallo al completar el servicio, debido a condiciones excepcionales.

También existe notación *UML* para describir gráficamente un caso de uso, en el cual se da una vista general de él para su fácil entendimiento.

2.10. Diagrama de clases

Describe la estructura de un sistema identificando las relaciones que existen entre las clases que están involucradas, estas relaciones pueden ser asociativas, de herencia y de contención.

Un diagrama de clases es muy útil en el diseño conceptual del sistema a crear, ya que en él se describen los atributos y comportamientos de cada clase identificada.

2.11. Diagrama entidad relación

Es una representación gráfica de la lógica que tiene un sistema a desarrollar, en el cual se describen las entidades que son relevantes así como las relaciones y sus propiedades. Un diagrama entidad relación está compuesto por:

- Entidad: es cualquier cosa sobre la cual se quiere llevar información o sobre el cual es importante para la organización.
- Atributos: califican, cuantifican, identifican y que describen a una entidad.
- Instancia: es un conjunto de valores específicos de una entidad.
- Relación: define la relación o relaciones entre las entidades.

2.12. Diccionario de datos

Documento en el que se describen los datos que se almacenarán en un sistema de forma lógica, en él se detallan los campos de cada una de las tablas que se implementarán en la base de datos del sistema.

2.13. Programación orientada a objetos

Es un estilo de programación para el desarrollo de *software* con base en la representación de los objetos de la vida real, como también en varios conceptos relacionados, los cuales son:

- Objeto: entidad que posee estado, comportamiento e identidad.
- Clase: conjunto de objetos que comparten propiedades y comportamientos.
- Mensaje: a través de ellos se establece comunicación entre objetos.
- Instancia; concepto que permite crear la cantidad de objetos que se desee.
- Herencia: permite definir nuevas clases a partir de otras ya existentes.
- Encapsulamiento: significa reunir todos los elementos que pueden considerarse pertenecientes a una misma entidad.
- Polimorfismo: permite tener diferentes formas de comportamiento.
- Abstracción: denota las características esenciales de un objeto donde se capturan sus comportamientos.

3. PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

3.1. Análisis

3.1.1. Documentación

Se crearon dos documentos en los que se detalla el análisis realizado de las entrevistas hechas: plan de desarrollo de *software* y documento de visión.

3.1.2. Requerimientos

Se programaron entrevistas periódicas con el objetivo de levantar requerimientos y sus respectivas validaciones con los usuarios durante los primeros meses de duración del proyecto.

3.2. Diseño

3.2.1. Documentación

Se crearon seis documentos que definen el diseño conceptual de la solución propuesta, describiendo el sistema por medio de varios enfoques, utilizando para ello diagramación *UML*: diagrama de procesos, modelo y especificación de casos de uso, diagrama de clases, diseño de la base de datos, diagrama de entidad relación, diccionario de datos.

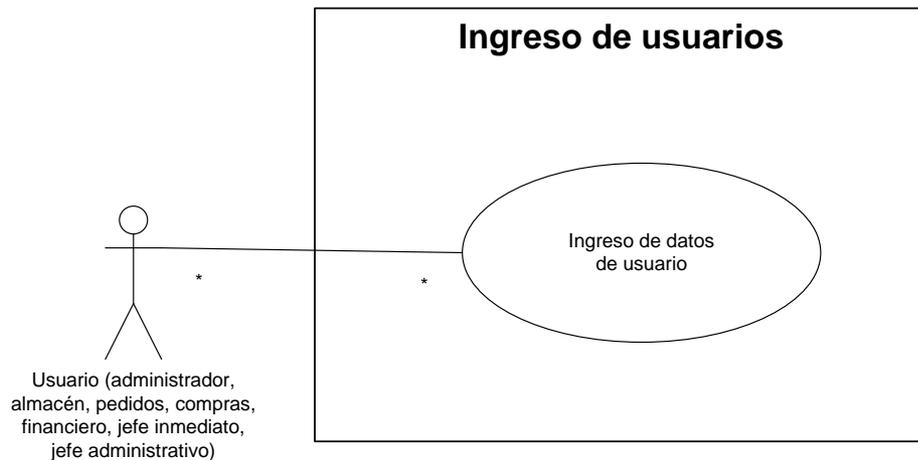
3.2.2. Casos de uso

Tabla I. Control de acceso de usuarios

Nombre	Control de acceso de usuarios
Usuarios	Administrador, almacén, pedidos, jefe inmediato, jefe administrativo, compras, financiero
Descripción	Este caso de uso indica los pasos que el usuario deberá seguir para acceder al sistema, en donde se mostrarán las operaciones que puede realizar dependiendo del rol que posea en el mismo
Precondiciones	Ninguna
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra las opciones de ingreso de usuarios2. El usuario ingresa datos de usuario y contraseña, luego selecciona la opción ingresar3. El sistema verifica los datos ingresados por el usuario y muestra las opciones a las que tiene acceso dependiendo del rol asignado4. El sistema registra el ingreso del usuario y muestra el módulo que está asociado al usuario
Flujo alterno	El usuario ingresa datos erróneos El sistema muestra un mensaje que los datos son erróneos

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. **Caso de uso - ingreso de usuarios**



Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Crear Proyecto**

Nombre	Crear proyecto
Usuarios	Administrador
Descripción	Este caso de uso indica todas los pasos que debe seguir un usuario administrador para crear un proyecto, con los que cuenta la institución para el financiamiento de bienes
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona ingresar nuevo proyecto 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos del nuevo proyecto 3. El usuario ingresa los datos del nuevo proyecto y selecciona la opción crear 4. El sistema verifica los datos ingresados para crear el nuevo proyecto, guarda los datos, y muestra un

Continuación tabla II.

	mensaje de realización exitosa de la operación
Flujo alterno	El sistema muestra un mensaje referente a que el proyecto ya ha sido creado o que faltan datos El usuario selecciona la opción aceptar Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Modificar proyecto**

Nombre	Modificar proyecto
Usuarios	Administrador
Descripción	Este caso de uso indica todas los pasos que debe seguir un usuario administrador para modificar un proyecto creado previamente
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar proyecto 2. El sistema espera a que se ingrese el identificador del proyecto a modificar 3. El usuario ingresa el identificador del proyecto y selecciona la opción cargar información 4. El sistema muestra toda la información relacionada con el proyecto 5. El usuario modifica los datos y selecciona la opción aceptar cambios. 6. El sistema verifica que los datos sean válidos, guarda los cambios en la base de datos y muestra un mensaje de operación realizada con éxito

Continuación tabla III.

Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de que indica que no se encontró el proyecto 2. El usuario selecciona la opción aceptar 4. Se retorna al inicio del flujo básico
--------------------------	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Asociar proyecto a almacén**

Nombre	Asociar proyecto a almacén
Usuarios	Administrador
Descripción	Este caso de uso indica todas los pasos que debe seguir un usuario administrador para modificar asociar un proyecto que financiará a un almacén específico
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona asociar proyecto - almacén 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los nuevos datos 3. El usuario ingresa los nuevos datos 4. El sistema verifica que los datos se hayan ingresado de forma correcta, los guarda en la base de datos y muestra el mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de que indica que no se encontró el proyecto 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

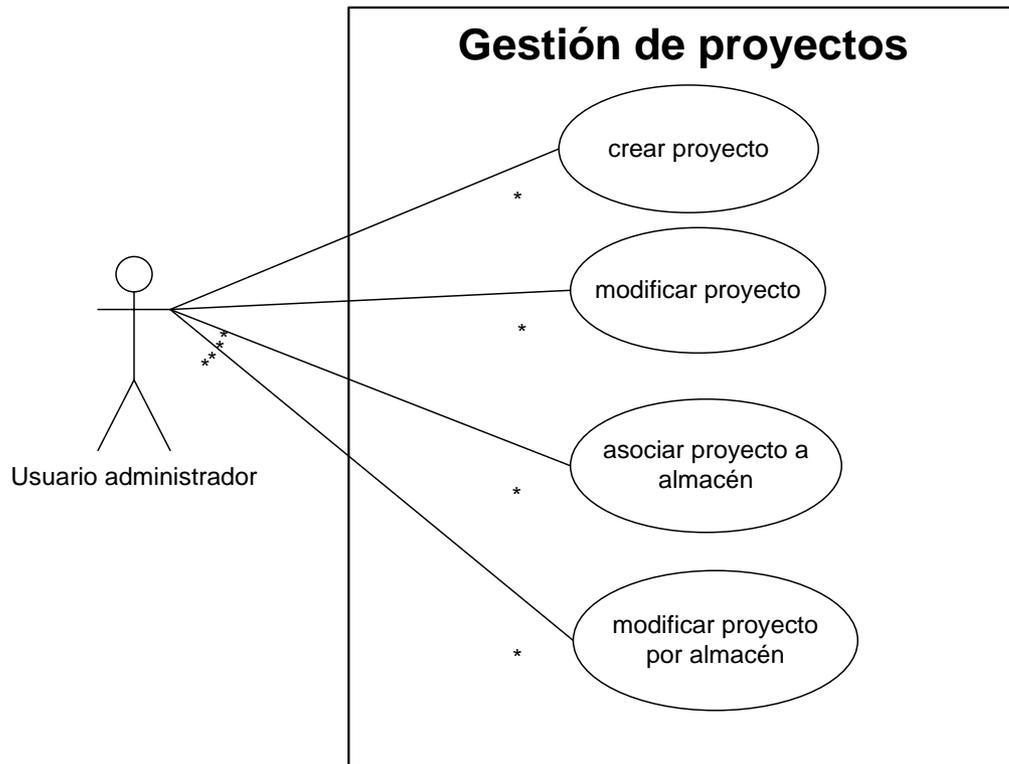
Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Modificar proyecto por almacén**

Nombre	Modificar proyecto por almacén
Usuarios	Administrador
Descripción	Este caso de uso indica todas los pasos que debe seguir un usuario administrador para modificar la asociación de un proyecto que financiará a un almacén específico
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar proyecto - almacén 2. El sistema espera a que el usuario seleccione un proyecto 3. El usuario selecciona un proyecto 4. El sistema muestra los datos almacenados 5. El usuario modifica los datos y selecciona la opción aceptar cambios 6. El sistema verifica que los datos sean correctos, los guarda en la base de datos y muestra el mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje de que indica que no se encontró el proyecto 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Caso de uso - gestión de proyectos



Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Crear bien**

Nombre	Crear bien
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario Almacén deberá seguir para crear un nuevo bien en el sistema
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	1. El usuario selecciona crear bien

Continuación tabla VI.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos del nuevo bien 3. El usuario ingresa los nuevos datos del bien 4. El sistema verifica que se hayan ingresado de forma correcta los datos, los guarda en la base de datos y muestra el mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que indica que no se han ingresado todos los datos necesarios o que el bien ya ha sido creado previamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Modificar bien**

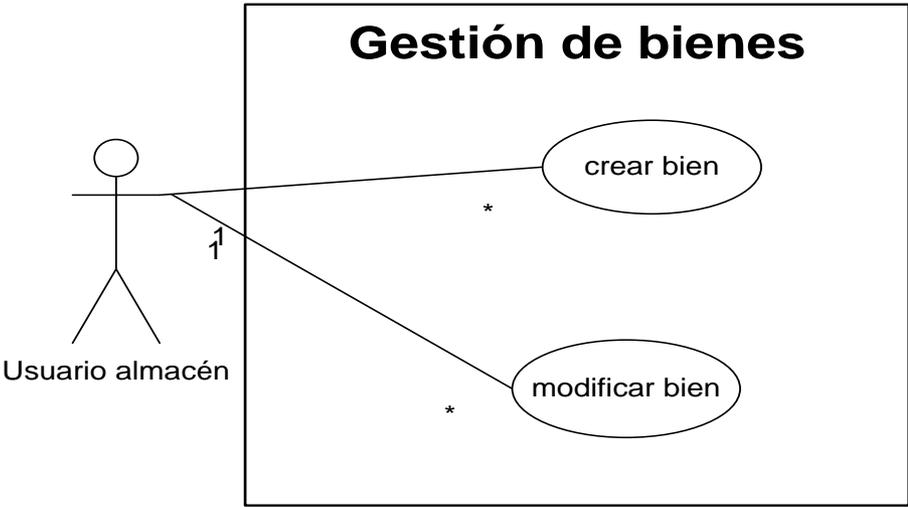
Nombre	Modificar bien.
Usuarios	Almacén.
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para modificar un bien creado previamente
Precondiciones	Control de acceso de usuario.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar bien 2. El sistema espera a que el usuario ingrese el identificador del bien a modificar 3. El usuario ingresa el identificador del bien y selecciona la opción cargar información

Continuación tabla VII.

	<ol style="list-style-type: none">4. El sistema muestra los datos asociados al bien ingresado5. El usuario modifica los datos y selecciona la opción aceptar cambios6. El sistema verifica que los datos sean correctos, los guarda en la base de datos y muestra el mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra un mensaje que indica que no ha sido posible encontrar el bien o que no se ha ingresado el identificador del bien2. El usuario selecciona la opción aceptar3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Caso de uso - gestión de bienes**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Crear proveedor**

Nombre	Crear proveedor
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para crear un nuevo proveedor en el sistema
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona crear proveedor 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos del nuevo proveedor 3. El usuario ingresa los nuevos datos del proveedor 4. El sistema verifica que se hayan ingresado de forma correcta los datos, los guarda en la base de datos y muestra el mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que indica que no se han ingresado todos los datos necesarios o que el proveedor ya ha sido creado previamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Modificar proveedor**

Nombre	Modificar proveedor
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para modificar un proveedor creado previamente en el sistema
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar proveedor 2. El sistema espera a que el usuario ingrese el identificador del proveedor 3. El usuario ingresa el identificador del proveedor y selecciona la opción cargar información 4. El sistema verifica que exista el proveedor y muestra la información asociada 5. El usuario modifica los datos y selecciona la opción aceptar cambios 6. El sistema verifica que los datos estén ingresados correctamente, los guarda en la base de datos y muestra un mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no existe el proveedor o que no se ha ingresado el identificador 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

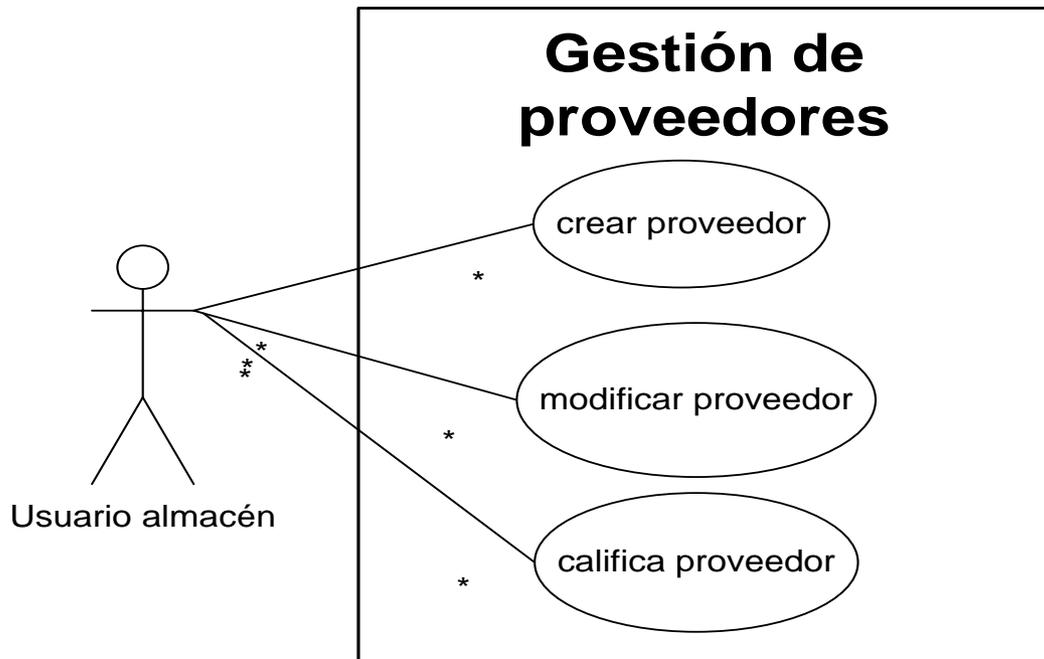
Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Calificar proveedor**

Nombre	Calificar proveedor
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para calificar un proveedor en específico
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona califica proveedor 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos 3. El usuario selecciona el proveedor, selecciona una calificación, ingresa el comentario respectivo y selecciona la opción guardar calificación 4. El sistema verifica que los datos ingresados correctamente, guarda la operación y muestra el mensaje que se ha realizado correctamente la acción
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron de forma correcta los datos 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Caso de uso - gestión de proveedores



Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Crear contacto**

Nombre	Crear contacto
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para crear un contacto de proveedor
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona crear contacto 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos 3. El usuario ingresa los datos asociados al nuevo contacto y selecciona la opción crear contacto

Continuación tabla XI.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema verifica que los datos sean correctos, los guarda en la base de datos y muestra un mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron de forma correcta los datos o que el contacto ya ha sido creado previamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Modificar contacto**

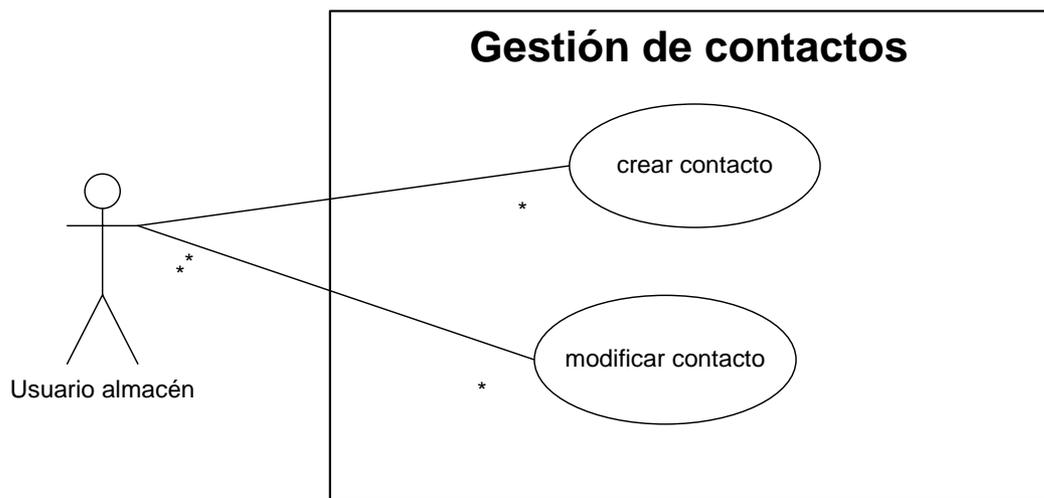
Nombre	Modificar contacto
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para modificar un contacto de proveedor creado previamente
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar contacto 2. El sistema espera a que el usuario ingrese el identificador del contacto a modificar 3. El usuario ingresa el identificador del contacto y selecciona la opción cargar información 4. El sistema verifica que los datos sean correctos, muestra los datos asociados al identificador 5. El usuario modifica los datos del contacto y selecciona la opción aceptar cambios

Continuación tabla XII.

	6. El sistema verifica que los datos estén ingresados correctamente, guarda los cambios en la base de datos y muestra el mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron de forma correcta los datos o que el contacto no se ha encontrado2. El usuario selecciona la opción aceptar3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Caso de uso - gestión de contactos**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Crear solicitud de compra**

Nombre	Crear solicitud de compra
Usuarios	Almacén, pedidos
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén o pedidos deberá seguir para crear una solicitud de compra de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona crear solicitud de compra 2. El sistema espera a que el usuario ingrese los datos 3. El usuario selecciona el(los) bien(es) y la(s) cantidad(es) que desea solicitar, luego selecciona la opción crear orden 4. El sistema verifica que los datos estén ingresados correctamente, guarda el detalle operación y muestra el mensaje que se ha realizado correctamente la acción.
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron de forma correcta los datos 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Se retorna al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Modificar solicitud de compra**

Nombre	Modificar solicitud de compra
Usuarios	Almacén, pedidos
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén o pedidos deberá seguir para modificar una solicitud de compra de suministros creada previamente
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona modificar solicitud de compra 2. El sistema muestra las solicitudes de compra que puede modificar, y queda esperando a que el usuario elija una de ellas 3. El usuario selecciona una solicitud de compra de la lista que se muestra 4. El sistema muestra los datos asociados a la orden de compra seleccionada 5. El usuario modifica los datos y selecciona aceptar cambios 6. El sistema verifica que los datos sean ingresados correctamente, los guarda en la base de datos y muestra un mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que los datos no han sido ingresados correctamente. 2. El usuario selecciona aceptar 3. Regresar al flujo básico opción 4

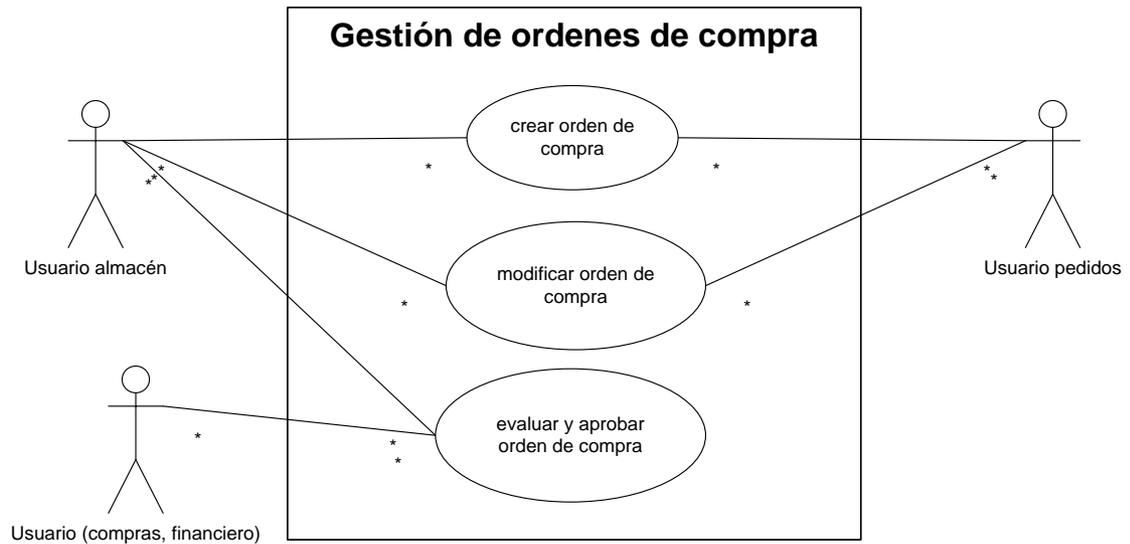
Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Evaluar y aprobar solicitud de compra**

Nombre	Evaluar y aprobar solicitud de compra
Usuarios	Compras, financiero, almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario compras, financiero o almacén deberá seguir para evaluar y aprobar solicitudes de compra de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción evaluar y aprobar solicitud de compra 2. El sistema muestra las solicitudes de compra que tiene pendientes de aprobar 3. El usuario selecciona una solicitud de la lista de posibles 4. El sistema muestra los datos asociados a la solicitud de compra 5. El usuario ingresa los datos de la solicitud 6. El sistema valida que se hayan ingresado correctamente los datos, guarda en la base de datos y muestra un mensaje que la operación se realizó con éxito
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que los datos no han sido ingresados correctamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Regresar al flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Caso de uso - gestión órdenes de compra



Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Crear ingreso

Nombre	Crear ingreso
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para realizar ingresos de suministros al almacén
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona crear ingreso 2. El sistema muestra las solicitudes de compra que han sido aprobadas y que pueden ingresarse al sistema, esperando que el usuario seleccione una de ellas 3. El usuario selecciona una solicitud de compra

Continuación tabla XVI.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema muestra los datos asociados a la solicitud de compra 5. El usuario ingresa los datos faltantes que solicita la contraloría de cuentas de Guatemala y selecciona la opción crear ingreso 6. El sistema verifica que los datos hayan sido ingresados correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje de operación realizada exitosamente
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que los datos no han sido ingresados correctamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Regresar al flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Crear ingreso directo**

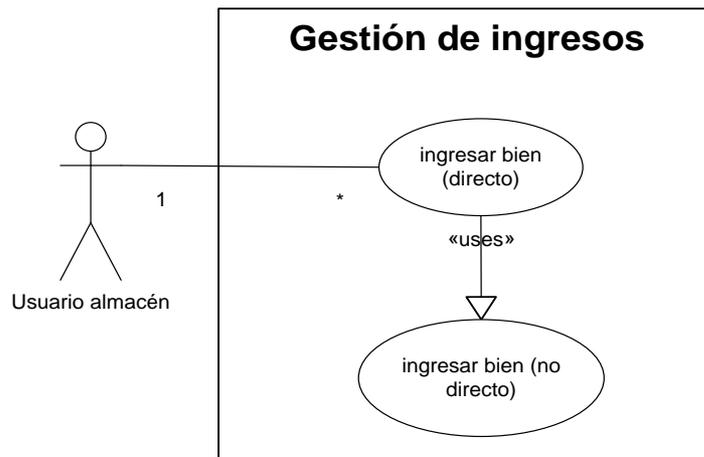
Nombre	Crear ingreso directo
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para realizar ingresos directos de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona crear ingreso directo 2. El sistema queda a la espera que el usuario ingrese los datos necesarios 3. El usuario selecciona una solicitud de compra

Continuación tabla XVII.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema muestra los datos asociados a la solicitud de compra 5. El usuario ingresa los datos faltantes que solicita la contraloría de cuentas de Guatemala y selecciona la opción crear ingreso 6. El sistema verifica que los datos hayan sido ingresados correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje de operación realizada exitosamente
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que los datos no han sido ingresados correctamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Regresar al flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Caso de uso – gestión de ingresos**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Crear salida**

Nombre	Crear salida
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para realizar una salida de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona realizar salida 2. El sistema muestra las solicitudes electrónicas de suministros que ya han sido aprobados y que están pendientes de darle salida 3. El usuario selecciona una solicitud electrónica de la lista de pendientes, ingresa los datos pendientes para llenar el formulario de salida y selecciona la opción crear salida 4. El sistema verifica que los datos se ingresen correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron los datos correctamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Regresar al inicio del flujo básico

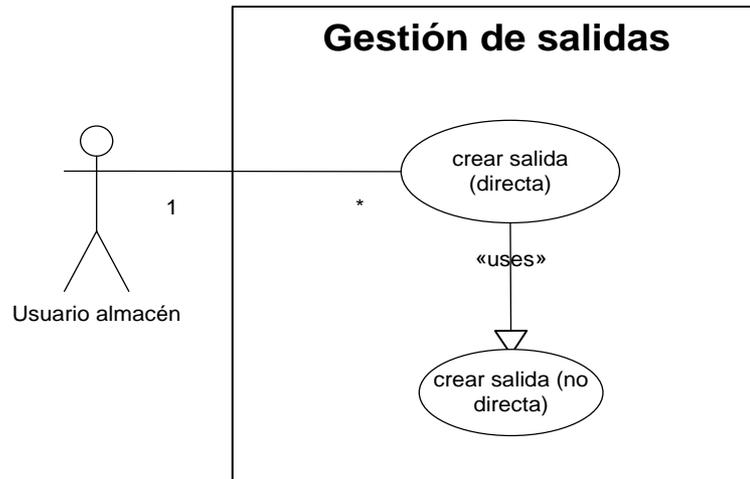
Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Crear salida directa**

Nombre	Crear salida directa
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario Almacén deberá seguir para realizar una salida directa de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona realizar salida 2. El sistema muestra las solicitudes electrónicas de suministros que ya han sido aprobados y que están pendientes de darle salida 3. El usuario selecciona una solicitud electrónica de la lista de pendientes, ingresa los datos pendientes para llenar el formulario de salida y selecciona la opción crear salida 4. El sistema verifica que los datos se ingresen correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje que se realizó la operación con éxito
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ingresaron los datos correctamente 2. El usuario selecciona la opción aceptar 3. Regresar al inicio del flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Caso de uso – gestión de salidas



Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Buscar bien**

Nombre	Buscar bien
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario almacén deberá seguir para realizar una búsqueda de bienes teniendo en cuenta su clasificación interna
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción buscar bien 2. El sistema espera que el usuario seleccione el bien teniendo en cuenta su clasificación y selecciona buscar 3. El sistema busca el bien seleccionado y muestra sus detalles
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se ha

Continuación tabla XX.

	<p>seleccionado un bien</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El usuario selecciona aceptar 3. Regresar al flujo básico
--	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Buscar proveedor**

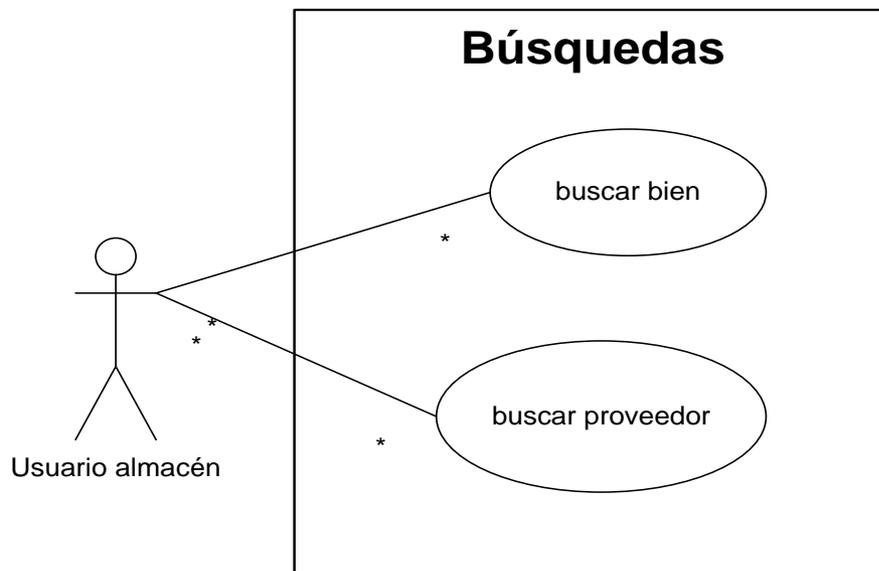
Nombre	Buscar proveedor
Usuarios	Almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario Almacén deberá seguir para realizar una búsqueda de proveedores
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción buscar proveedor 2. El sistema muestra una lista de proveedores donde el usuario pueda elegir uno y una casilla para buscarlo por medio de palabras 3. El usuario selecciona un proveedor o ingresa una palabra asociada al nombre del proveedor y selecciona la opción buscar 4. El sistema muestra el resultado de la búsqueda, con toda la información asociada al proveedor
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje que no se pudo realizar la búsqueda por no haber seleccionado ningún proveedor o que no se encontraron coincidencias

Continuación tabla XXI.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El usuario selecciona aceptar 3. Regresar al inicio del flujo básico
--	--

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Caso de uso –búsquedas**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Evaluar y aprobar solicitud de compra**

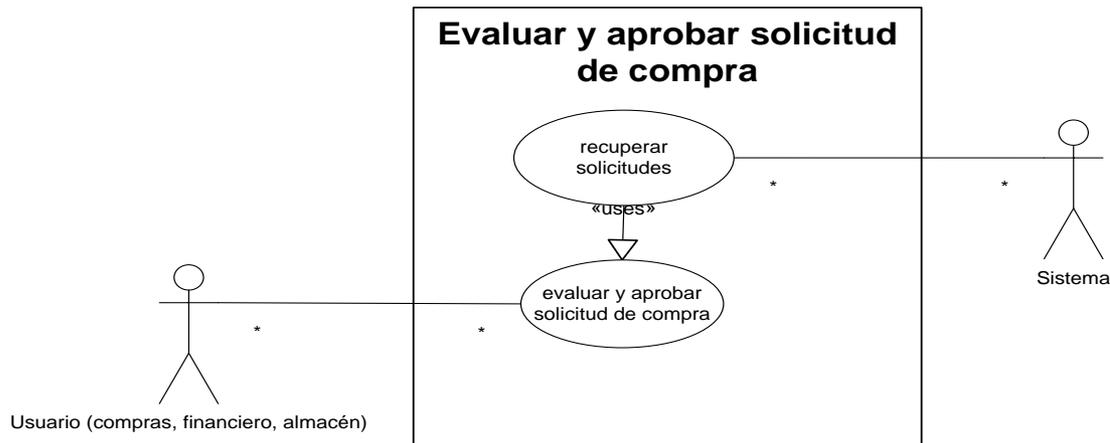
Nombre	Evaluar y aprobar solicitud de compra
Usuarios	Compras, financiero, almacén
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario compras, financiero o almacén deberá seguir para evaluar y aprobar solicitudes de compra de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario

Continuación tabla XXII.

Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción evaluar y aprobar solicitud de compra2. El sistema muestra una lista de las solicitudes de compra pendientes de aprobar3. El usuario selecciona una solicitud de la lista4. El sistema muestra la información asociada a la solicitud seleccionada para que el usuario pueda evaluarla5. El usuario ingresa los datos que crea necesarios y selecciona la opción aprobar6. El sistema verifica que los datos estén ingresados correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje que se realizó la operación exitosamente
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema muestra un mensaje que los datos no se ingresaron de forma correcta2. El usuario selecciona aceptar3. Se regresa al flujo básico

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Caso de uso - evaluar y aprobar solicitud de compra**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Evaluar y aprobar solicitud electrónica

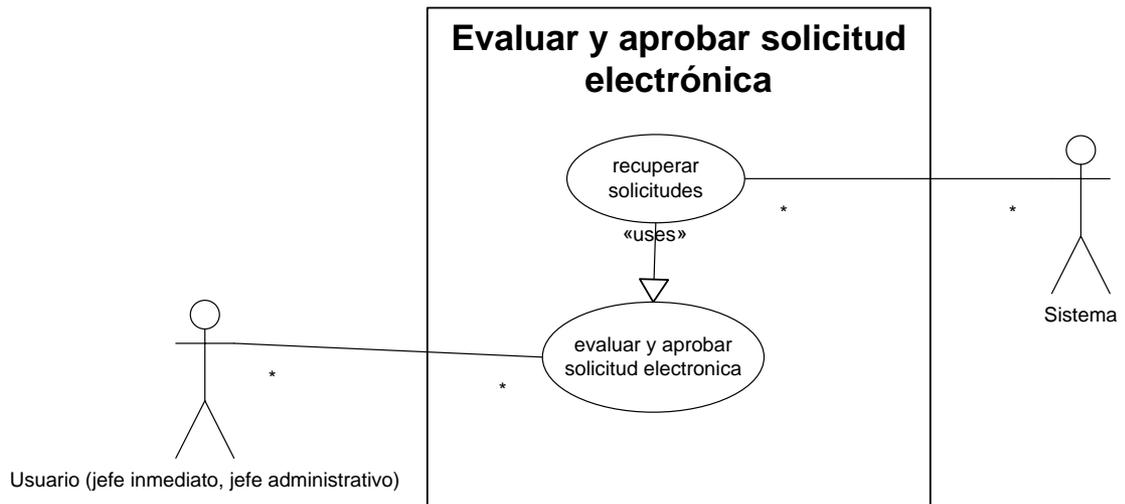
Nombre	Evaluar y aprobar solicitud electrónica
Usuarios	Jefe inmediato, jefe administrativo
Descripción	Este caso de uso describe los pasos que un usuario compras, financiero o almacén deberá seguir para evaluar y aprobar solicitudes electrónicas de suministros
Precondiciones	Control de acceso de usuario
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción evaluar y aprobar solicitudes electrónicas 2. El sistema muestra una lista de las solicitudes electrónicas pendientes de aprobar 3. El usuario selecciona una solicitud de la lista 4. El sistema muestra la información asociada a la solicitud seleccionada para que el usuario pueda evaluarla

Continuación tabla XXIII.

	<p>5. El usuario ingresa los datos que crea necesarios y selecciona la opción aprobar</p> <p>6. El sistema verifica que los datos estén ingresados correctamente, guarda en la base de datos y muestra un mensaje que se realizó la operación exitosamente</p>
<p>Flujo alternativo</p>	<p>El sistema muestra un mensaje que los datos no se ingresaron de forma correcta</p> <p>El usuario selecciona aceptar</p> <p>Se regresa al flujo básico</p>

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Caso de uso - evaluar y aprobar solicitud electrónica**



Fuente: elaboración propia.

3.3. Desarrollo

El desarrollo del sistema se realizó conforme los estándares de programación manejados por el departamento de Tecnología del Registro de Información Catastral.

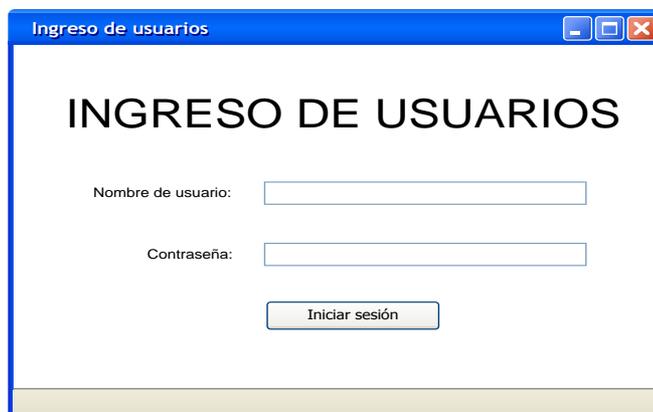
A continuación se describen las interfaces creadas y clasificadas por rol, junto con la figura asociada a cada una de ellas.

3.3.1. Control de acceso de usuarios

Funcionalidad que permite al usuario ingresar al sistema, el cual muestra las operaciones que tiene permitido realizar.

Todos los usuarios deben estar registrados en el sistema por un usuario administrador para poder ingresar al mismo. Esta funcionalidad resuelve el caso de uso ingreso de usuarios.

Figura 12. **Interfaz - control de acceso de usuarios**



The image shows a screenshot of a web application window titled "Ingreso de usuarios". The window has a blue header bar with the title and standard window control buttons (minimize, maximize, close). The main content area is white and contains the following elements:

- The title "INGRESO DE USUARIOS" in large, bold, black capital letters.
- A label "Nombre de usuario:" followed by a text input field.
- A label "Contraseña:" followed by a text input field.
- A button labeled "Iniciar sesión" centered below the input fields.

The bottom of the window has a light beige horizontal bar.

Fuente: elaboración propia.

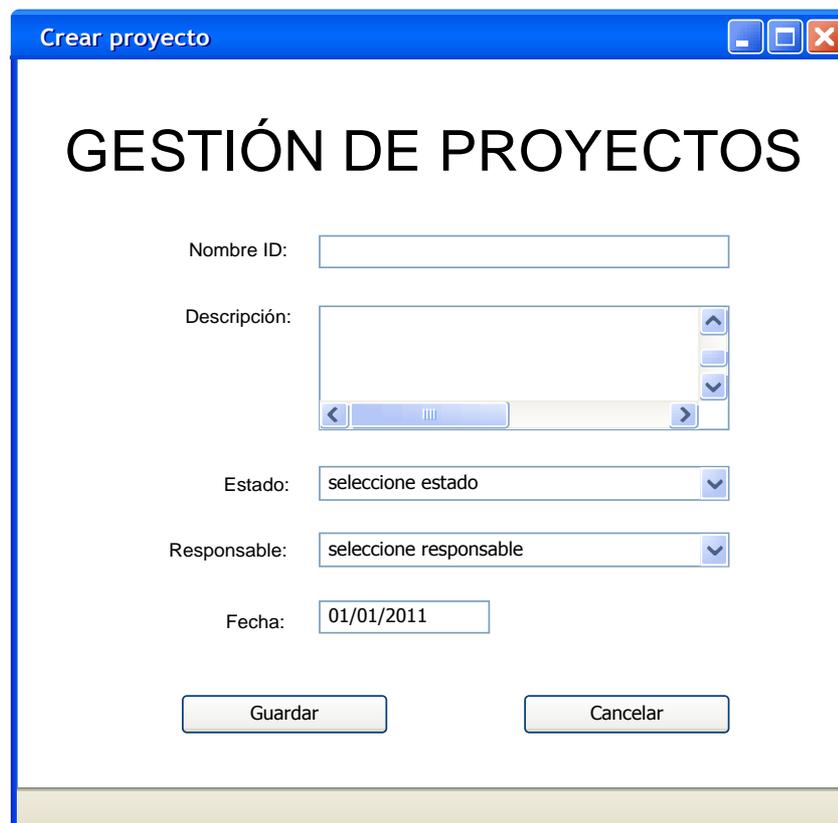
3.3.2. Usuario administrador

3.3.2.1. Crear proyecto

Funcionalidad utilizada para crear proyectos que permitirán financiar la adquisición de suministros a los almacenes, tendrán una persona responsable por cada proyecto y un estado de habilitación del mismo.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear proyecto.

Figura 13. Interfaz - crear proyecto



Crear proyecto

GESTIÓN DE PROYECTOS

Nombre ID:

Descripción:

Estado:

Responsable:

Fecha:

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.2. Modificar proyecto

Funcionalidad utilizada para modificar un proyecto creado con anterioridad, el usuario podrá buscarlo por medio del código asociado o por el nombre.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: modificar proyecto.

Figura 14. Interfaz - modificar proyecto

The image shows a web application window titled "Modificar proyecto". The main heading is "GESTIÓN DE PROYECTOS". The interface is divided into two main sections:

- Búsqueda de proyecto:** Contains a text input field for "Código", a dropdown menu for "Nombre" with the placeholder "- seleccione proyecto -", and a "Cargar" button.
- Datos proyecto:** Contains a text input field for "Nombre ID", a text area for "Descripción", a dropdown menu for "Estado" with the placeholder "- seleccione estado -", a dropdown menu for "Responsable" with the placeholder "- seleccione responsable -", and a date input field for "Fecha" with the value "01/01/2011".

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.3. Asociar proyecto almacén

Funcionalidad en la cual se asocian los proyectos que utiliza cada almacén. Cada almacén tiene proyectos que financian las compras de suministros para abastecerse.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: asociar proyecto a almacén.

Figura 15. Interfaz - asociar proyecto almacén

Asociar proyecto a almacén

GESTIÓN DE PROYECTOS

Datos proyecto

Proyecto: - seleccione estado -

Almacén: - seleccione responsable -

Agregar

Detalle

Guardar Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.4. Modificar proyecto por almacén

Funcionalidad en la cual se pueden modificar o eliminar asociaciones de proyectos a almacenes creadas previamente.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: modificar proyecto por almacén.

Figura 16. Interfaz - modificar proyecto por almacén

Modificar proyecto por almacén

GESTIÓN DE PROYECTOS

Parámetros de búsqueda

Proyecto: - seleccione estado -

Almacén: - seleccione responsable -

Seleccionar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Usuario Almacén

3.3.3.1. Crear bien

Funcionalidad que permite al usuario crear un nuevo bien para manejo del almacén, el bien o suministro será clasificado conforme el manual de clasificaciones presupuestarias que emite el Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala, e identificado como fungible o no fungible, además de definir las cantidades máxima y mínima que se manejará en el almacén.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear bien.

Figura 17. Interfaz - crear bien

Crear bien

GESTIÓN DE BIENES

Grupo: -seleccione un grupo-

Sub grupo: -seleccione un sub grupo-

Renglón: -seleccione un renglón-

Nombre:

Fungible

Máximo (unidades):

Mínimo (unidades):

Guardar Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.2. Modificar bien

Funcionalidad que permite al usuario modificar los datos de un bien o suministro creado previamente.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: modificar bien.

Figura 18. Interfaz - modificar bien

Modificar bien

GESTIÓN DE BIENES

Parámetros de búsqueda

Grupo:

Sub grupo:

Reglón:

Nombre:

Cargar información

Datos del bien

Nombre:

Fungible

Máximo (unidades):

Mínimo (unidades):

Guardar Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.3. Crear proveedor

Funcionalidad que permite al usuario crear un nuevo proveedor de bienes o suministros.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear proveedor.

Figura 19. Interfaz - crear proveedor

Crear proveedor

GESTIÓN DE PROVEEDORES

Datos del proveedor

Nombre:

Dirección:

País:

Descripción:

NIT:

Teléfono:

Fax:

Correo electrónico:

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.4. Crear contacto

Funcionalidad que permite al usuario crear un nuevo contacto de un proveedor para futuras consultas o pedidos. Como requisitos mínimos, el usuario deberá indicar: el proveedor asociado, primer nombre, primer apellido y una forma de contacto por medio de la cual se pueda comunicar con él.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear contacto.

Figura 20. Interfaz - crear contacto

The screenshot shows a web application window titled "Crear contacto" with standard window controls (minimize, maximize, close). The main heading is "GESTIÓN DE PROVEEDORES".

The form is organized into three sections:

- Proveedor asociado:** A dropdown menu labeled "Proveedor:" with the text "- seleccione proveedor -".
- Datos personales:** Four text input fields labeled "Primer nombre:", "Segundo nombre:", "Primer apellido:", and "Apellido de casada:".
- Forma de contacto (al menos debe ingresar una):** Three text input fields labeled "Teléfono fijo:", "Teléfono móvil:", and "Correo electrónico:".

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.5. Calificar proveedor

Funcionalidad que permite calificar a un proveedor seleccionado; se manejan las opciones buena, regular y mala, además, de un espacio para colocar un comentario acerca de la calificación seleccionada.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: califica proveedor.

Figura 21. Interfaz - calificar proveedor

Calificar proveedor

GESTIÓN DE PROVEEDORES

Parámetros de búsqueda

Proveedor: - seleccione proveedor -

Calificación:

- Buena
- Regular
- Mala

Comentario:

Guardar calificación Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.6. Crear solicitud de compra

Funcionalidad que permite al usuario crear una nueva orden de compra. El objetivo de esta solicitud es notificar a los departamentos financieros que se desean adquirir nuevos bienes o suministros. Al crear una nueva solicitud de compra se inicia el proceso en el que serán notificados los usuarios, tipo compras y financiero, para obtener su aprobación y finalizar con un ingreso al almacén por parte del almacén que la solicitó.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear solicitud de compra.

Figura 22. Interfaz – crear solicitud de compra

Crear solicitud de compra

GESTIÓN DE SOLICITUDES DE COMPRA

Solicitud No. 000

Datos del bien

Fecha: 01/01/2011

Justificación:

Grupo: -seleccione un grupo-

Sub grupo: -seleccione un sub grupo-

Renglón: -seleccione un renglón-

Nombre: -seleccione un renglón-

Cantidad:

Detalle

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.7. Modificar solicitud de compra

Funcionalidad que permite al usuario modificar órdenes de compra creadas previamente. Esta acción se podrá realizar únicamente, si no ha sido aprobada por los usuarios tipo compras.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: modificar solicitud de compra.

Figura 23. Interfaz - modificar solicitud de compra

Modificar Solicitud de Compra

GESTIÓN DE SOLICITUDES DE COMPRA

Solicitudes

No tiene solicitudes de compra que pueda modificar.

Solicitud No. 000

Datos del bien

Fecha: 01/01/2011

Justificación:

Grupo: - seleccione un grupo -

Sub grupo: -seleccione un sub grupo-

Renglón: -seleccione un renglón-

Nombre: -seleccione un renglón-

Cantidad:

Detalle

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.8. Aprobar solicitud de compra

Funcionalidad del sistema que permite al usuario, ya sea de almacén, compras o financiero, aprobar solicitudes de compra de suministros creadas previamente. El usuario tipo almacén, previo a aprobar, deberá indicar el correlativo correspondiente a la solicitud.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso:aprobar solicitud de compra.

Figura 24. Interfaz - aprobar solicitud de compra

Aprobar solicitud de compra

GESTIÓN DE SOLICITUDES DE COMPRA

Solicitudes

No tiene solicitudes de compra por aprobar.

Solicitud No. 000

Datos de la solicitud

Fecha: 01/01/2011

Correlativo:

Partida presupuestaria:

Justificación:

Detalle

Guardar Imprimir Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.9. Crear ingreso

Funcionalidad que permite al usuario crear un nuevo ingreso de suministros, por medio de una orden de compra creada en el mismo almacén y que ya ha sido aprobada por los usuarios compras y financiero. Luego de haber terminado el ingreso, se habilitará la opción de imprimir el formulario 1H, aprobado por la Contraloría General de Cuentas de Guatemala.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso “crear ingreso”.

Figura 25. Interfaz - crear ingreso

Crear ingreso

GESTIÓN DE INGRESOS

Solicitudes

No tiene solicitudes de compra pendientes de ingresar.

Datos del formulario **Ingreso No. 000**

Fecha:

Factura:

Orden de C. y P. No.:

Dependencia:

Proveedor:

Programa:

Detalle

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.10. Crear ingreso directo

Funcionalidad que permite al usuario crear un nuevo ingreso de suministros al almacén de forma directa, este tipo de ingreso se diferencia del anterior en que el proceso de aprobación de parte de los usuarios tipo compras y financiero, se realiza de forma manual, y al momento de generar el ingreso se debe incluir el detalle de los bienes, tanto en cantidades como en precios.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear ingreso directo.

Figura 26. Interfaz - crear ingreso directo

Crear ingreso directo

GESTIÓN DE INGRESOS

Ingreso No. 000

Datos del formulario

Fecha:

Factura:

Orden de C. y P. No.:

Dependencia:

Proveedor:

Programa:

Agregar bienes

Grupo:

Sub grupo:

Renglón:

Nombre:

Cantidad:

Detalle

Código	Descripción	Renglón	Cantidad

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.11. Crear salida

Esta funcionalidad permite al usuario generar salidas de bienes o suministros del almacén, previamente solicitados electrónicamente por algún usuario.

Al terminar el proceso de salida, se habilita la opción de imprimir el formulario de salida para manejo interno.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: crear salida.

Figura 27. Interfaz - crear salida

Crear Salida

GESTIÓN DE SALIDAS

Solicitudes

No tiene solicitudes electrónicas pendientes de aprobar.

Datos de la salida **Salida No. 000**

Fecha solicitada: 01/01/2011

Fecha entregada: 02/01/2011

Ubicación: -lugar donde fue realizado el pedido-

Aprobado (jefe inmediato): -nombre del jefe inmediato que aprobó la solicitud-

Aprobado (área administrativa): -nombre del jefe administrativo que aprobó la solicitud-

Entregado a: -seleccione usuario-

Detalle

Guardar Imprimir salida Cancelar

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.12. Buscar bien

Funcionalidad que permite al usuario realizar búsquedas de bienes o suministros que se manejan en el almacén, donde en el resultado se podrá visualizar los detalles del mismo.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: buscar bien.

Figura 28. Interfaz - buscar bien

Buscar bien

BÚSQUEDAS

Datos del bien

Grupo: -seleccione un grupo-

Sub grupo: -seleccione un sub grupo-

Renglón: -seleccione un renglón-

Nombre: -seleccione un bien-

Descripción:

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.13. Buscar proveedor

Funcionalidad que permite al usuario realizar búsquedas de proveedores que abastecen al almacén donde en el resultado se podrá visualizar la descripción del proveedor y su contacto respectivo.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso: buscar proveedor.

Figura 29. Interfaz - buscar proveedor

Buscar proveedor

BÚSQUEDAS

Buscar proveedor

Proveedor: -seleccione un proveedor-

NIT:

Descripción:

Fuente: elaboración propia.

3.3.4. Usuario compras

3.3.4.1. Evaluar y aprobar solicitud de compra

Esta funcionalidad permite al usuario evaluar y aprobar solicitudes de compra de suministros, creadas por el departamento de almacén, previamente deberá ingresar el precio con que se realizará la transacción. Para visualizar la imagen de la interfaz ver la figura 24.

3.3.5. Usuario Financiero

3.3.5.1. Evaluar solicitud de compra

Esta funcionalidad permite al usuario evaluar y aprobar solicitudes de compra de suministros, creadas por el departamento de almacén y aprobadas por usuarios de tipo compras, previamente deberá ingresar la o las partidas presupuestarias con que se financiará. Para visualizar la imagen de la interfaz ver la figura 24.

3.3.6. Usuario pedidos

3.3.6.1. Crear solicitud de compra

Esta funcionalidad permite al usuario crear solicitudes de compras de bienes o suministros, en la cual debe detallarse el bien y la cantidad a solicitar.

Esta solicitud debe imprimirse y el proceso de aprobación es manual. Para visualizar la imagen de la interfaz ver la figura 22.

3.3.6.2. Calificar proveedor

Funcionalidad que permite al usuario calificar a un proveedor seleccionado; se manejan las opciones buena, regular y mala además de un espacio para colocar un comentario acerca de la calificación seleccionada. Para ver la imagen de la interfaz, ver la figura 21.

3.3.7. Usuario jefe inmediato

3.3.7.1. Evaluar y aprobar solicitud electrónica

Esta funcionalidad permite al usuario evaluar y aprobar solicitudes electrónicas de suministros creadas por los usuarios tipo pedidos. Automáticamente le aparecerá una lista de las solicitudes pendientes de aprobación, de la cual se podrá elegir la que desee.

Esta funcionalidad resuelve el caso de uso evaluar y aprobar solicitud electrónica.

Figura 30. Interfaz - evaluar y aprobar solicitud electrónica

The screenshot shows a software window titled 'Evaluar y aprobar solicitud electrónica'. The main heading is 'GESTIÓN DE PEDIDOS'. Below this, there are two sections: 'Datos de solicitudes generales' and 'Detalle'. The 'Datos de solicitudes generales' section contains a table with one row of data and a 'seleccionar' link. The 'Detalle' section contains a table with two rows of item details and 'Modificar' links. At the bottom, there are 'Aprobar' and 'Cancelar' buttons.

	Código	Usuario	Ubicación	Fecha
seleccionar	001	Juan001	TI	01/01/2011

	Código	Descripción	Renglón	Cantidad	Precio (Q.)
Modificar	1	Artículo 1 de Limpieza	R-001	100	10.00
Modificar	33	Artículo 5 de Papelería y Útiles	R-011	200	5.50

Fuente: elaboración propia.

3.3.8. Usuario jefe administrativo

3.3.8.1. Evaluar y aprobar solicitud electrónica

Esta funcionalidad permite al usuario evaluar y aprobar solicitudes electrónicas de suministros creadas por los usuarios tipo pedidos y aprobadas por usuarios tipo jefe inmediato. Automáticamente aparecerá una lista de las solicitudes pendientes de aprobación de la cual se podrá elegir la que desee. Para visualizar la imagen de la interfaz, ver la figura 30.

3.4. Pruebas

Con el objetivo de retroalimentación se realizaron pruebas al momento de presentación de módulos terminados, en dichas reuniones se tomaron en cuenta las opiniones, tanto de personal del departamento de desarrollo de la institución, como de los usuarios que en el futuro utilizarían directamente el sistema y que conocen todos los procesos implicados.

Al momento de concluir en su totalidad el sistema, se realizaron pruebas en las cuales se validaron, tanto los datos que se muestran al usuario como los que internamente se generan en la base de datos, con el fin de evaluar el funcionamiento interno y externo del sistema.

Los objetivos de realizar pruebas al sistema fueron:

- Evaluar la calidad del sistema
- Identificar posibles errores
- Evaluar el cumplimiento a de sus propósitos

Los resultados obtenidos se compararon con los datos históricos que se tienen en el almacén, revisando que se cumplan todos los procesos incluidos en el sistema, y que manualmente se trabajaban en el departamento.

CONCLUSIONES

1. Desarrollo de un sistema para el departamento de almacén que maneja de forma ordenada y segura los procesos de ingresos y salidas de suministros y demás funcionalidades, que están relacionadas directamente con dichas actividades.
2. Por medio del sistema de almacén se pudo automatizar el proceso de aprobación y generación de solicitudes, tanto electrónicas de suministros como de compra.
3. Se trabajó con clasificaciones presupuestarias de bienes estándares que han sido impuestos por el Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala, entidad que verifica los movimientos en el almacén.
4. El sistema se desarrolló siguiendo los estándares de diseño y programación que manejan en el departamento de tecnología de la información del RIC, de tal forma que sea de fácil integración con otros sistemas de manejo interno.

RECOMENDACIONES

1. Este sistema ha sido creado para integrar todas las actividades del departamento de almacén de cada una de las sedes que tiene el RIC, relacionadas con el manejo de suministros que proveen a todos los departamentos, por esto mismo es importante la integración de los sistemas con otros departamentos, los cuales están relacionados con los mismos suministros y así tener mayor control a nivel institución.
2. Utilizar el sistema de almacén en todas las actividades para las que fue desarrollado, de lo contrario, se pueden obtener resultados que no demuestren la realidad.
3. Estar informados de las funcionalidades del sistema, por medio de los manuales que se han creado para cada tipo de rol en el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Automatización de almacenes, ventajas y más ventajas* [en línea]
<http://www.asersa.com/asersa/Articulos/Articulo37.pdf> [Consulta: 04 de abril de 2010].
2. CHAMPDERRICH FALGUERAS, Benet. *Ingeniería del software*.
Barcelona: UOC, 2003. 323 p. ISBN: 84-8429-793-4.
3. DATE, Christopher J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. 7^a
ed. México: PearsonPrentice Hall, 2001. 960 p. ISBN: 968-444-419-2.
4. FONTELA, Carlos. *Programación orientada a objetos*. Buenos Aires,
Argentina: Nueva Librería, 2003. 258 p. ISBN: 987-1104-08-1.
5. MARTIN FOWLER, Kendall Scott. *UML gota agota*. México: Pearson
Educación, 1999. 224 p. ISBN: 968-444-364-1.
6. *Modelado de datos* [en
línea] <http://ict.udlap.mx/people/carlos/is341/bases02.html> [Consulta:
21 de mayo de 2010].
7. UML. [en línea] <http://www.uml.org/> [Consulta: 30 de abril de 2010].