

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ALMACENES
PARA LA CORTE DEPARTAMENTAL ELECTORAL LA PAZ, SALA
PROVINCIAS”**

**Para Optar al Título de Licenciatura en Informática
MENCIÓN: Ingeniería de Sistemas de informática**

**POSTULANTE: Virginia Suarez Marin
TUTOR: LIC. Freddy Miguel Toledo Paz
REVISOR: M. Sc. Franz Cuevas Quiroz**

**LA PAZ - BOLIVIA
2008**

Dedico el presente proyecto a mis papitos Lita y José Maria, quienes con su amor inquebrantable, consejos, aliento y apoyo incondicional en todo momento hicieron posible mi formación, a nivel profesional, a mis hermanos Charito, Arturo, Ruberth y a mi amorcito Hans por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco:

A los docentes, que al brindarme sus conocimientos me guiaron y forjaron profesionalmente.

Al Lic. Freddy Miguel Toledo Paz, por brindarme su tiempo, comprensión paciencia asesoramiento y un apoyo incondicional.

Al M. Sc. Franz Cuevas Quiroz, con su conocimiento profesional y su asesoramiento, aporte a la culminación de este proyecto.

Al Lic. Juan Carlos Luna Lira por brindarme el apoyo, comprensión y la información que se requería para la culminación del presente proyecto.

Al personal de la biblioteca, Don Fernando y don Daniel por facilitarme los libros que se requería.

A todo el personal del Área de informática de la Corte Departamental Electoral La Paz-Sala Provincias por su ayuda y colaboración para el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos y compañeros con quienes hemos compartido momentos de alegrías y tristezas. En especial a Susana, Isabel, Delia, Máxima, Gloria, Mary, Julia, y Ramirito.

RESUMEN

El área de almacenes dependiente de la Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias, tiene por objeto el control, almacenamiento.

En el área se observaron varios problemas, por el manejo de información, la mayoría de los procesos eran manuales, y no existía una conexión en línea entre unidades de la institución; en otras palabras el problema general era de la carencia de información oportuna e inmediata sobre la existencia, solicitados, ingresos y salidas de materiales.

En el presente proyecto se desarrolló un sistema de información para el control y seguimiento de almacenes para el área de almacenes, de la Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias.

Para mejorar el manejo de información oportuna y el control de bienes de la institución, optimizar los procesos repetitivos y el tiempo de respuesta a los requerimientos de la institución.

Este sistema se desarrolló con la metodología orientada a objetos RUP (Proceso Unificado Rational), con el lenguaje visual UML (Lenguaje de modelado Unificado), y con el modelo de inventario PEPS (Primero en Entrar Primero en Salir).

El sistema de Control y Seguimiento de Almacenes beneficia en gran manera el manejo de la información, ya que tiene una base de datos en un servidor al cual pueden acceder desde cualquier punto de la institución.

Se minimizó el tiempo de transcripción de un determinado formulario, ya que se lo realiza de forma automatizada. Hay una gran facilidad de realizar cálculos para los precios de los bienes, ya que el inventario se tiene actualizado y registrado en el sistema de Control y Seguimiento de Almacenes.

INDICE

CAPITULO I

MARCO INTRODUCTIVO

	Paginas
INTRODUCCION	
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Análisis del problema.....	4
1.3 Definición del problema.....	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivos Generales.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5
1.5 Limites y Alcances.....	5
1.5.1 Limites.....	5
1.5.2 Alcances.....	5
1.6 Aportes.....	6
1.7 Justificación.....	6
1.8 Metodologías y Herramientas.....	7

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Inventario.....	8
2.1.1 Método de inventario permanente.....	9
2.1.2 Costo total de Inventario.....	9
2.2 Técnicas para el Inventario.....	10
2.3.1 El Método Primero en Entrar, Primero en Salir (PEPS).....	10
2.3 Almacén.....	11
2.4 Metodología proceso unificado racional (RUP).....	11

2.5.1	Características de procesos basados en UML.....	11
2.5	Metodología utilizada para el desarrollo de software.....	12
2.5.1	Iterativo incremental.....	12
2.5.2	Proceso dirigido por casos de uso.....	14
2.5.3	Centrado en la arquitectura.....	15
2.6	Fases del RUP.....	16
2.7	Fase Concepción o Inicio.....	17
2.8.	Fase de Elaboración.....	17
2.8.1	Lenguaje unificado de modelado (UML).....	17
2.8.2	Modelo del negocio.....	19
2.8.2	Diagrama de casos de uso.....	23
2.8.3	Diagrama de clases.....	24
2.8.4	Diagrama de secuencia.....	25
2.8.5	Diagramas de Estado.....	26
2.8.6	Diagrama de colaboración.....	27
2.9	Fase de la construcción.....	28
2.9.1	Diagrama de componentes.....	28
2.9.2	Diagrama de despliegue.....	29
2.9.3	Ingeniería de usabilidad.....	30
2.9.4	Modelo de Diseño Interfaz.....	31
2.10	Fase de Transición.....	32
2.11	Métricas de Calidad.....	32
2.11.1	Funcionalidad.....	33
2.11.2	Fiabilidad.....	34
2.11.3	Facilidad de mantenimiento.....	36
2.11.4	Portabilidad.....	36
2.11.5	Usabilidad.....	37

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 Encargado de almacenes.....	39
3.2 Fase de Inicio.....	39
3.2.1 Lista de Requerimientos para el sistema.....	39
3.2.2 Requisitos tecnológicos de software y hardware.....	40
3.3 Fase de la Elaboración.....	41
3.3.1 Requerimientos Funcionales como casos de uso.....	41
3.3.2 Modelo de casos de uso del negocio.....	42
3.3.3 Caso de uso expandido.....	47
3.3.4 Arquitectura cliente servidor.....	52
3.3.5 Diseño de la arquitectura.....	53
3.3.6 Diagramas de secuencia.....	54
3.3.7 Diagrama de colaboración.....	57
3.3.8 Diagrama de estados.....	58
3.4 Fase de la construcción.....	50
3.4.1 Diagrama de componentes.....	60
3.4.2 Diagrama de Despliegue.....	61
3.4.3 Diagrama de clases del sistema.....	62
3.4.4 Diseño del sistema.....	63
3.4.5 Implementación.....	64
3.4.6 Interfaces de entrada al sistema.....	64
3.6 Fase de la transacción.....	68

CAPITULO IV

MEDICION DEL SISTEMA

4.1 Calidad de Software.....	69
4.2 Funcionalidad.....	70
4.2.1 Completitud de la implementación funcional.....	70

4.3 Fase inicial.....	71
4.4 Fase de la elaboración.....	71
4.5 Fase de construcción.....	71
4.6 Fase de la transición.....	72
4.6.1 Adecuación funcional.....	72
4.7 Fiabilidad.....	72
4.8 Facilidad de mantenimiento.....	74
4.9 Portabilidad.....	75
4.10 Usabilidad.....	75

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión.....	77
5.2 Recomendaciones.....	78

Bibliografía

Anexo

Anexo A Árbol de Problemas

Anexo B Árbol de Objetivos

Anexo C Marco Lógico

Anexo D Organigrama de la Corte Nacional Electoral

DOCUMENTACION

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Iterativo Incremental.....	13
Figura 2.2 Casos de uso.....	14
Figura 2.3 Evolución de la Arquitectura del Sistema.....	15
Figura 2.4 divide el proceso de desarrollo en ciclos.....	16
Figura 2.5 puntos de decisión.....	16
Figura: 2.6 casos de uso y un actor.....	20
Figura 2. 7 grafico generalización.....	21
Figura: 2.8 grafico de asociación.....	21
Figura: 2. 9 grafico de inclusión.....	21
Figura: 2. 10 grafico de agregación.....	22
Figura: 2. 11 grafico de una clase de UML.....	22
Figura: 2.12 Modelo de casos de uso de negocio.....	23
Figura: 2.13 grafico de una clase.....	24
Figura: 2.14 diagrama de secuencia.....	25
Figura: 2.15 diagrama de estado.....	26
Figura: 2.16 diagrama de colaboración.....	27
Figura: 2.17 diagrama de componentes.....	28
Figura: 2.18 diagrama de despliegue.....	29
Figura: 3.1 Modelo de casos de uso del negocio para el sistema.....	42
Figura: 3.2 Modelo de casos de uso registra el Ingreso de material.....	42
Figura: 3.3 Modelo de casos de uso registra Solicitud de material.....	43
Figura: 3.4 Modelo de casos de uso registra Salida de material.....	43
Figura: 3.5 Diagrama clases de análisis Ingreso de Material.....	44
Figura: 3.6 Diagrama clases de análisis Salida de Material.....	45
Figura: 3.7 Diagrama clases de análisis Solicitud de Material.....	46
Figura: 3.8 Interacción cliente servidor.....	52
Figura: 3.9 Diagrama de despliegue para el sistema.....	52
Figura: 3.10 Diagrama de secuencia para el Ingreso de materiales.....	53
Figura: 3.11 Diagrama de secuencia para la Solicitud de materiales.....	54

Figura: 3.12 Diagrama de secuencia para la Salida de materiales.....	55
Figura: 3.13 Diagrama de colaboración para el Ingreso de materiales.....	55
Figura: 3.14 Diagrama de colaboración para la salida de materiales.....	56
Figura: 3.15 Diagrama de colaboración para la solicitud de materiales.....	56
Figura: 3.16 Diagrama de estado para el Ingreso de materiales.....	57
Figura: 3.17 Diagrama de estado para la solicitud de materiales.....	57
Figura: 3.18 Diagrama de estado para la salida de materiales.....	58
Figura: 3.19 Diagrama de despliegue del sistema de información de Control y seguimiento de almacenes.....	60
Figura: 3.20 Diagrama de componentes del sistema de información de Control y seguimiento de almacenes.....	61
Figura: 3.21 Diagrama de clases del sistema de control y seguimiento de almacenes, Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias.....	62
Figura: 3.22 Interfaz de bienvenida sistema.....	64
Figura: 3.23 Interfaz de menú principal.....	65
Figura: 3.24 Interfaz de Ingreso de material al sistema.....	65
Figura: 3.25 Interfaz de Solicitud de material.....	66
Figura: 3.26 Interfaz de Salida de material.....	66
Figura: 3.27 Interfaz de proveedores.....	67
Figura: 3.28 Interfaz de registro de funcionarios.....	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 métricas para medir el factor de la funcionalidad.	33
Tabla 2.2 métricas para medir el factor de la fiabilidad.	34
Tabla 2.3 métricas para medir el factor de la portabilidad.	36
Tabla 2.4 métricas para medir el factor de la usabilidad.	36
Tabla 3.1 Descripción de casos de uso: Ingreso de Material.	46
Tabla 3.2 Descripción de casos de uso: Salida de Material.	48
Tabla 3.3 Descripción de casos de uso: Solicitud de Material.	49



CAPITULO I

INTRODUCCION



CAPITULO I

INTRODUCCION

En la actualidad las instituciones públicas y privadas están sometidas a muchas necesidades y cambios tecnológicos de información que precisan constantemente de nuevas herramientas que agilicen las labores cotidianas de cualquier institución.

La Corte Departamental Electoral de La Paz, es una Institución Pública, la cual es dependiente de la Corte Nacional Electoral, a su vez la Corte Departamental Electoral La Paz, se divide en dos salas importantes, Sala Murillo y Sala Provincias, el que cuenta con un Departamento de Administración en el que se encuentra la Unidad de Almacenes.

El Almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa o institución con objetivos definidos de resguardo, control y abastecimiento de materiales y productos.

La mayoría de los procesos de la Unidad de Almacenes, se realiza de manera manual. La tecnología de hoy en día, hace que estos procesos manuales queden obsoletos ya que se pierde un recurso de mucha importancia que es el tiempo.

Por esta razón es que se requiere en la unidad almacenes, un sistema de información para el control y seguimiento de almacenes para la Corte Departamento Electoral La Paz, Sala Provincias, de los distintos materiales que se encuentran en la mencionada unidad, y así poder contar con información oportuna.

En el almacén se debe a realizar un control de las existencias como: cantidad, clasificación y movimiento de material.

El presente Sistema de Control y Seguimiento de Almacenes que se ha desarrollado tiene como objetivo el seguimiento y control a la Unidad de Almacenes de la institución, el cual organizara y agilizará el ingreso y salidas de materiales existentes en Almacenes.

En el capítulo I, se especifica los antecedentes y la problemática actual que atraviesa la Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias, también se describe el problema principal y los objetivos.

En el capítulo II, se especifica las herramientas y conceptos que se utilizan para el desarrollo del proyecto.

En el capítulo III, se especifica el análisis y diseño del sistema, considerando los requerimientos definidos por la institución.

En el capítulo IV, se describe la calidad del sistema.

En el capítulo V, finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1.1 Antecedentes.

La Corte Departamental Electoral La Paz-Sala Provincias, tiene a su cargo dos funciones fundamentales: Registro Civil y la Administración del Procesos Electorales.

La Dirección de Almacén que depende del departamento de Administrativo, para el control de los materiales que están clasifica en 3 grupos.

- Valores de Registro Civil.

- Materiales y Suministros.
- Material electoral.

Proyectos Desarrollados

Se realizaron los siguientes trabajos similares para la Universidad Mayor de San Andrés Carrera de Informática. Considerando la temática del presente proyecto, luego de realizar una revisión bibliografía se han identificado los siguientes trabajos.

- Sistema de Información y Control de Almacenes para la Superintendencia de Electricidad.
Postulante: Alberto Agustín Lozano Quisbert
- Sistema de Información para el Control en la Gestión de Administración. de almacenes en ENLASA.
- Sistema de información para la administración de Activos Fijos y Almacenes Aplicando tecnología de Información y Comunicación.
Postulante: Cynthia Rodríguez Canaviri.
- Sistema de Información y Control de Activos.
Para el ministerio de gobierno.
Postulante: Gutierrez Flores Jarnes Williams
- Sistema de Control y Seguimiento de Activos Fijos para la Prefectura del departamento de La Paz.
Postulante: Cruz Ali Mariela Heimy

1.2 Análisis del problema.

La Unidad de Almacenes actualmente cuenta con un encargado el cual utiliza un sistema manual en Microsoft Excel, ocasionando el retraso de entrega de informes a la, Dirección de Administrativa, por falta de actualización de informes.

- El registro de los materiales es de forma manual.
- Falta de una constante información a la Dirección de Administrativa, sobre los materiales existentes o faltantes.
- Demora en la información acerca de la cantidad de materiales que existen en almacenes.
- Hay retraso en el pedido de materiales.
- Existe demora en la obtención informes del inventario.
- Retraso de la información de los materiales de ingresos y salidas.
- Los informes de los registros de materiales de ingreso y salida son lentos.

1.3 Definición del problema

¿El Sistema Control y Seguimiento de Almacenes para la Corte Departamental Electoral La Paz-Sala Provincias, mejorara el control de Almacenes, para que permita una adecuada toma de decisiones?

1.4 Objetivos.-

1.4.1 Objetivos Generales.-

Implementar un Sistema de control y seguimiento de almacenes, en la Unidad de Almacenes para la Corte Departamental Electoral La Paz-Sala Provincias, a poder mejorar el registro de ingreso, salida y la existencia de los materiales en almacenes de manera permanente.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Controlar la existencia de los materiales.
- Controlar los ingresos y salidas de los materiales de Almacenes.
- Realizar una clasificación de los materiales que se encuentran en Almacén.
- Automatizar la información para la solicitud de los materiales.
- Presentar y realizar informes requeridos por la Dirección Administrativa en el menor tiempo.
- Automatización de los informes de ingreso y salida de los materiales.

1.5 Limites y Alcances

1.5.1 Limites.

La implementación del Sistema de para el control y seguimiento de almacenes, el software será solo en la red local de la institución.

1.5.2 Alcances.

La intención con el proyecto es la puesta en marcha de un Sistema de control y seguimiento, diseñado para la Dirección Administrativa de la Sala Provincias, este programa será para realizar el Control e Información de los materiales existentes en almacenes.

El control y seguimiento de materiales, facilitara al personal de almacenes y a la Dirección Administrativa, en sus tareas diarias como el control automatización del Stock.

El sistema contara con los siguientes módulos:

- Registro de ingreso y salida de los materiales, a las Unidades solicitantes, realizados por el formulario de solicitud.

- Generación de reportes e informes referentes al movimiento de materiales.
- Toda consulta será dentro de la intranet.

1.6 Aportes.

El desarrollo del sistema permitirá cubrir las necesidades para un mejor control y seguimiento de los materiales en almacenes de la Dirección Administrativa.

El proyecto de grado beneficiará a la Corte Departamental Electoral La Paz-Sala Provincias en la unidad de almacenes.

1.7 Justificación

Por el avance acelerado de la tecnología en el campo de la información tanto software como hardware las instituciones tienen la necesidad de implementar sistemas de información que proporcione beneficios a esta institución.

La Corte Departamental Electoral de La Paz-Sala Provincias, Unidad de almacenes no cuenta con un sistema de Información automatizada, los cálculos se realiza de forma manual en hoja de Excel.

Con la implementación de este proyecto, se logra agilizar las actividades cotidianas de almacenes con respecto de los ingresos, salidas y solicitudes de los materiales, de la Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias.

1.8 Metodologías y Herramientas.

Metodología (RUP)

Se utiliza como metodología de desarrollo de software el Proceso Unificado del Rational (RUP), para el desarrollo del software, que transforma los requisitos de un usuario en un sistema de software.

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental. El RUP se divide en cuatro fases para el desarrollo del software.

- **Inicio**, tiene como objetivo de reunir y organizar información recogida antes de que el proyecto comenzase, verificar que falta.
- **Elaboración**, En esta fase permite definir la arquitectura del sistema, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados.
- **Construcción**, En esta fase se detallan los casos de uso y escenarios restantes, si es necesario modifica la descripción de la arquitectura.
- **Transición**, En esta fase es asegurar que el software este disponible para los usuarios finales.

Herramienta (UML)

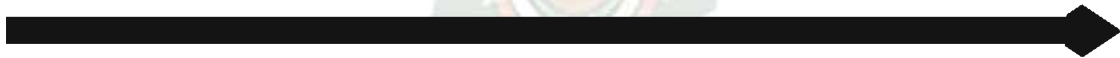
UML (*Unified Modeling Language*) es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar los elementos de un sistema software, así como para modelado de procesos de negocio u otros sistemas. UML reúne una colección de las mejores prácticas en la ingeniería que han sido utilizadas con éxito para modelar sistemas grandes y complejos.

Es un sistema notacional destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.



CAPITULO II

MARCO TEORICO



CAPITULO II

MARCO TEORICO

En presente capitulo se describe alguno de los conceptos y definiciones que se necesita para el desarrollo del proyecto.

Un proceso de desarrollo de software es una definición del conjunto complejo de actividades necesarias para convertir los requisitos de usuario en un conjunto consistente de artefactos que conforman un producto software.

En este capitulo se utiliza la metodología de Proceso Unificado de Racional (RUP), para el desarrollo del software, que a su vez hace uso de UML.

La ingeniería de software es una disciplina que integra proceso, método y herramientas para el desarrollo del software.

2.1 Inventario

Los inventarios son muy importantes en todas las instituciones, por que permite proteger los artículos de una empresa, para el existen diversos procedimientos contables que ayudan a la administración de las empresas en el control y registro de los materiales.

El inventario representa aquellos artículos que se han comprado y que están en almacenes para ser utilizados. La regla de decisión principal dice que con el fin de permanecer incluido en el inventario, un artículo debe utilizarse continuamente y regularmente.

Existen tres tipos de inventarios, denominados **métodos de inventario permanente o perpetuo y métodos de inventario periódico.**

2.1.1 Método de inventario permanente

Este método permite que el control de inventario sea permanente o perpetuo. No es necesario esperar la terminación del periodo revisar el saldo es decir el sistema de inventario permanente permite mantener el saldo y constituye un mecanismo eficiente sobre las existencias reales, el modelo de inventarios se basa en los siguientes variables.

D = Índice de la demanda

Y = Cantidad de pedido

T₀ = Duración del ciclo de pedidos

2.1.2 Costo total de Inventario

Incluye tres componentes:

- **Costo de posición o costo vigente.-** Este componente es la razón principal del porque no es recomendable inventariar muchos o demasiados artículos, pues cada uno debe almacenarse, requiere espacio y control ambiental, costo de la planta física, mantenimiento, control requerido y el personal que se encarga forma parte del costo de posición. La pérdida de los artículos por expiración, daños o robo constituyen otro costo de posición.
- **Consto de adquisición.-** Prácticamente incluye los costos de envío y costos de personal que efectúa la orden, recibimiento y pago de la mercadería también aumenta, así como los costos de adquisición.

2.2 Técnica para el Inventario

2.2.1 El Método Primero en Entrar, Primero en Salir (PEPS)

Este método consiste en valorizar las salidas, a los precios de las primeras entradas, que son los más altos, hasta agotar los importes correspondientes a esas entradas, continuando con los precios más antiguos, siguiendo para valuar las salidas, y así sucesivamente; el movimiento solo se refiere a valores, es decir, que para las salidas físicamente se dispondrá de los materiales, los que están más disponibles o que por naturaleza propia de las mercancías tengan que ocuparse. Se empleará la técnica PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas), en el caso de depresión, cuando hay constante baja en los precios.

En tales condiciones, el costo estará absorbiendo materiales a precio más recientes, que son los más bajos. El objetivo final de esta técnica es que las utilidades sean más conservadoras.

➤ Primeras entradas, primeras salidas (PEPS)

- En cuanto se agota el producto más antiguo, con su correspondiente costo de adquisición.
- El inventario tiende a quedar valorado al costo de adquisición más reciente.
- Considera que las primeras unidades adquiridas, son las primeras surtidas al ser vendidas. Las existencias en el inventario corresponden a las compras más recientes.

Es un método objetivo (genera una corriente de costos ordenada cronológicamente), por lo que manifiesta el saldo del inventario con más apego a los costos de adquisición actuales que otros métodos. Funciona mejor cuando la rotación de mercancías es acelerada.

Inventario Inicial + Compras – Inventario Final = costo venta

2.3 Almacén

Un almacén es el lugar físico destinado para el almacenamiento de los bienes, la función de los almacenes son:

1. Mantener la materia prima protegido contra incendios, robos y deterioros.
2. Permitir a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
3. Mantener en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
4. Llevar en forma minuciosa un control sobre la materia prima (entradas y salidas).
5. Vigilar que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

2.4 Metodología proceso unificado racional (RUP)

El **UML** es un Lenguaje de Modelado Unificado es un lenguaje visual, que se usa para especificar, construir, visualizar y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se utilizan para entender, diseñar configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas.

2.4.1 Características de procesos basados en UML

UML es un lenguaje estándar para el modelado, se ha definido un buen número de procesos para el desarrollo de aplicaciones orientados a objetos que utilizan este lenguaje como medio de expresión de los diferentes modelos que se crea durante el ciclo de vida.

Las características principales son:

- Un proceso debe ser iterativo e incremental.
- Debe estar guiado por los requisitos (casos de uso).

- Es necesario un enfoque industrial para la producción de software: capacidad de producir productos de alta calidad a bajo costo.
- Debe utilizar arquitectura basado en componentes.
- Modelado software visual.
- Permite verificar la calidad del software.
- Debe existir un control de cambios del software.

Beneficios del UML

- Proveer a los desarrolladores un lenguaje de un modelado visual listo para ser usado.
- Proporciona mecanismo de extensión y desplazamiento para emplear los conceptos básicos.
- Proporcionar una base formal para poder entender el modelado de lenguaje.
- Utiliza conceptos de alto nivel de desarrollo tales como: colaboraciones, armazones, modelos y componentes.

2.5 Metodología utilizada para el desarrollo de software

Para el desarrollo del diseño del presente proyecto se elige la metodología, el Proceso Unificado Racional (RUP), para poder entregar un producto de software que satisfaga las necesidades del usuario.

El RUP esta basado en componentes de software interconectados a través de interfaces y esta dirigido por casos de uso. El objetivo del RUP es permitir la producción de un software que satisfaga a los usuarios finales.

2.5.1 Iterativo incremental

El método de iteración se refiere cuando se división del trabajo en partes pequeños o mini proyectos, y los incrementos al crecimiento del producto.

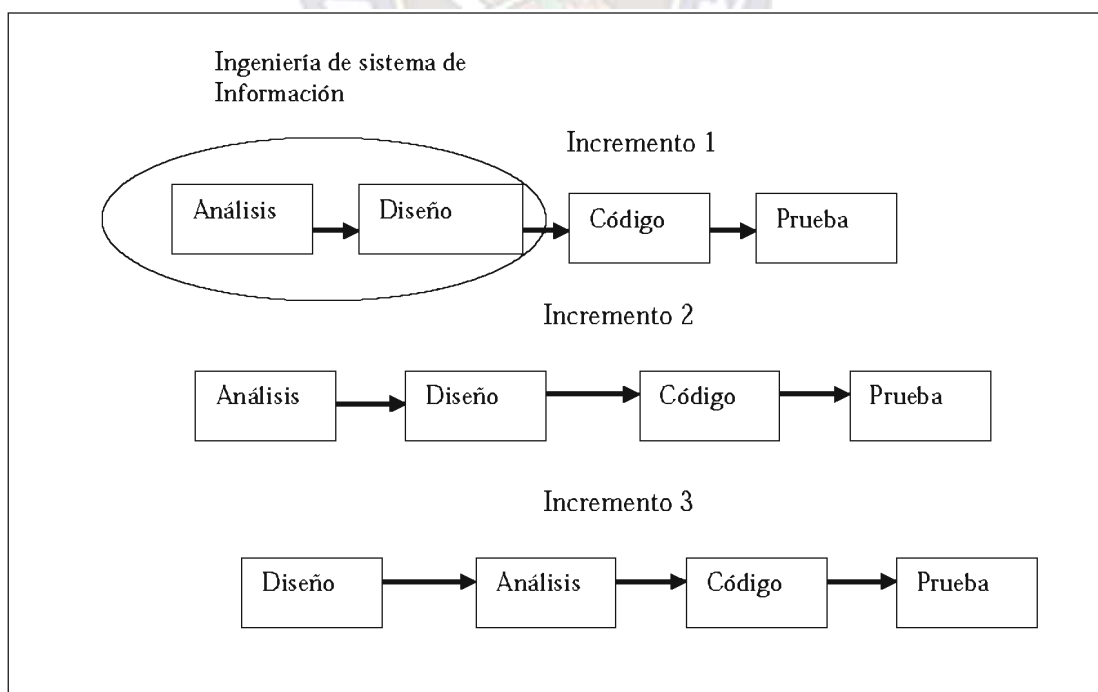
- Planificar.
- Especificar, diseñar e implementar.
- Entregar, probar y ejecutar cada iteración.

Con el método de desarrollo iterativo e incremental ésta adaptación de los cambios se realiza poco a poco es decir se divide el trabajo en partes pequeñas, siendo cada uno de ellos es una iteración.

Al final de cada iteración, el equipo del proyecto demuestra que a reducido algunos riesgos. En cada iteración los resultados se hacen evidentes para los usuarios, los cuales puedan observar el progreso del proyecto.

El resultado de una iteración es un incremento, es decir; un incremento es la diferencia entre la versión interna de una iteración del siguiente.

Figura: 2.1 Iterativo Incremental



Fuente [LEP06]

El ciclo de vida iterativo produce resultados tangibles en forma de versiones Internas y cada una de ellas aporta un incremento así demuestra la reducción de los riesgos.

2.5.2 Proceso dirigido por casos de uso

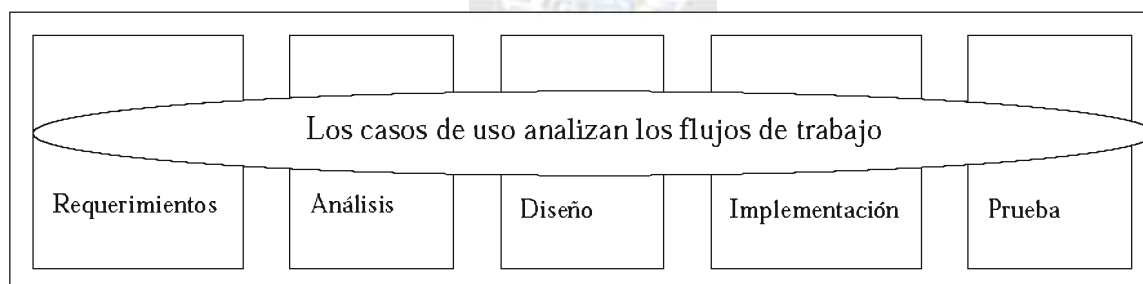
Los casos de uso representan los requisitos funcionales haciendo una descripción total del sistema y es un conductor de todo el desarrollo del software, guiando así la arquitectura del sistema.

Los motivos de la dirección de RUP mediante los casos de uso son:

- Proporciona un medio sistemático de captura requisitos funcionales centrándose en el valor añadido por el usuario.
- Dirigir todo el proceso del desarrollo debido a que la mayoría de las actividades como el análisis diseño y prueba se llevan a cabo partiendo de los casos de uso. El diseño y la prueba pueden también planificarse y coordinarse en términos de casos de uso.

Lo que se quiere con los casos de uso es saber ¿Qué se quiere que haga el sistema para cada usuario? el que este dirigido u proyecto de desarrollo por los casos de uso significa que progresa a través de una serie de flujos de trabajo que se inicia a partir de los casos de uso, por ejemplo: un caso de uso en el modelo de requisitos es trazable en el análisis, diseño, implementación y finalmente a los casos de prueba.

Figura: 2.2 Casos de uso



Fuente [BRJ97]

Los casos de uso nos ayudan a llevar a cabo el desarrollo iterativo. Cada iteración se dirige por los casos de uso a través de todo los flujos de trabajo.

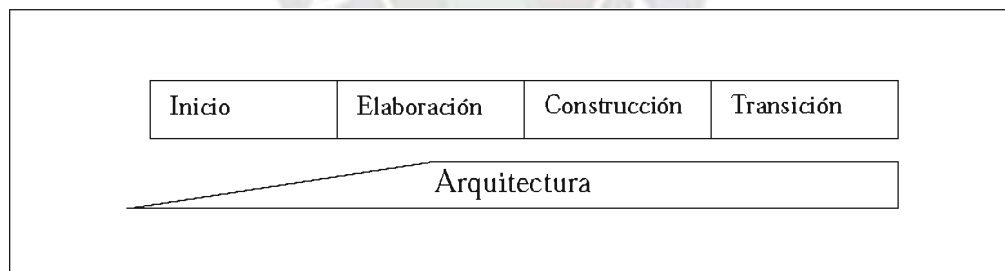
2.5.3 Centrado en la arquitectura

La arquitectura incluye los aspectos estadísticos y dinámicos más significativos del sistema, la arquitectura se desarrolla a la vez con los casos de uso que guían a la arquitectura del sistema.

Por esta razón se dice que el RUP está centrado en la arquitectura lo que involucra más la relación con los principios de la usabilidad.

La descripción de la arquitectura debe mantenerse actualizada a lo largo del sistema para reflejar los cambios y las adiciones que son relevantes para la arquitectura hasta el punto de modificar la propia descripción de la arquitectura, pero su tamaño no debe crecer.

Figura: 2.3 Evolución de la Arquitectura del Sistema



Fuente [LEP06]

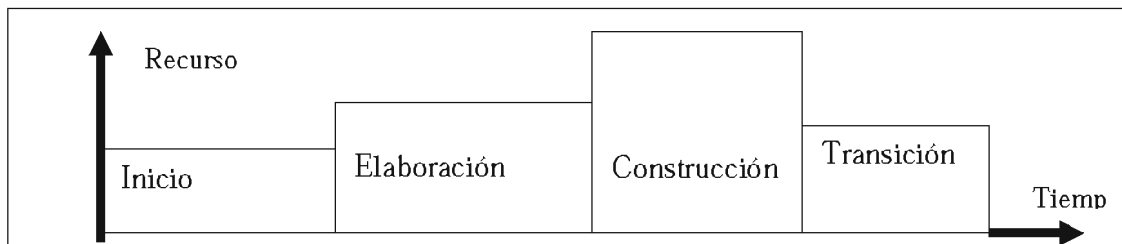
Ciclo de Vida del Proceso Unificado Rational (RUP)

El RUP se repite a lo largo del ciclo, cada ciclo produce una nueva versión del sistema, y cada versión es un producto preparado su entrega. El producto

terminado incluye los requisitos, casos de uso, especificaciones no funcionales y casos de prueba.

El ciclo de vida del RUP se trata de un desarrollo. Este ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones. Para cada fase hay que tener listos una serie de artefactos, según nos convengan, que son los productos tangibles del proceso.

Figura: 2.4 divide el proceso de desarrollo en ciclos

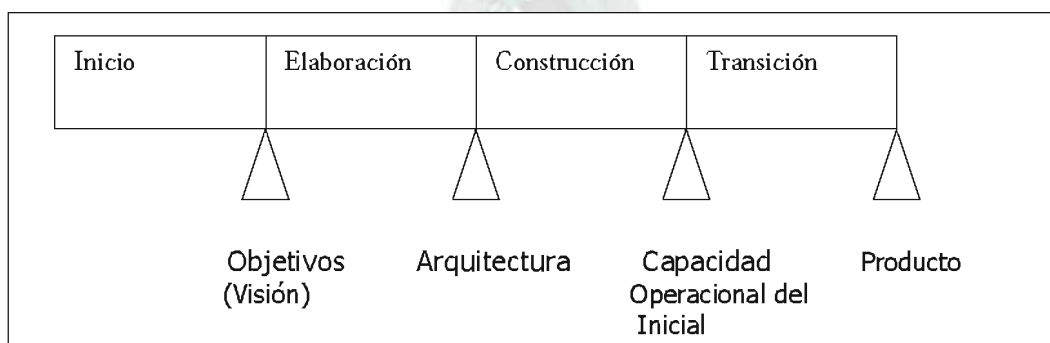


Fuente [LEP 06]

2.6 Fases del RUP

Cada una de las fases en las que dividen en un conjunto de iteraciones para los flujos de trabajo fundamental. Estas fases terminan con un hito o puntos de decisión, donde se debe tomar una decisión importante de cada una, es la posible toma de decisiones antes de pasar a la otra fase. Hay cuatro fases y estas son:

Figura: 2.5 puntos de decisión



Fuente [LEP06]

2.7 Fase Concepción o Inicio

Para la planificación de la fase de inicio se debe empezar por llevar a cabo los siguientes pasos: reunir y organizar información recogida antes de que el proyecto comience, verificar que falta.

Una vez reunida la información se dispone a presentar el plan detallado de la iteración, también presenta los hitos de evolución que indica cuando la iteración ha alcanzado sus objetivos, es decidir el ámbito del sistema, resolver ambigüedades en el requisito necesario en esta fase, determina una arquitectura.

Los resultados de esta fase son:

- Un documento general del proyecto
- Un modelo de casos de uso.
- Un glosario inicial del proyecto
- Proponer una visión muy general de la arquitectura del software.

2.8 Fase de Elaboración

Se hace un plan de proyecto, los casos de uso seleccionados para desarrollar en esta fase permite definir la arquitectura del sistema, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados, se diseña la solución preliminar del problema y comienza la ejecución del plan de manejo de riesgos.

Los resultados de esta fase son: un modelo de casos de uso los cual identifica todo los casos de uso, actores y los riesgos identificados.

2.8.1 Lenguaje unificado de modelado (UML)

El lenguaje **UML** tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el

análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de des-pliegue.

UML es además un método formal de modelado. Esto aporta las siguientes ventajas:

- Mayor rigor en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto.

Proporciona un vocabulario y reglas para permitir la comunicación, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Este último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- **Especificar:** UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** A partir de los modelos especifica-dos se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema des-arrollado que pueden servir para su futura re-visión.

Captura de requerimientos funcionales como casos de uso

Los requerimientos funcionales se estructuran de forma manual mediante casos de uso que constituye el modelo de casos de uso. Los siguientes artefactos se describen a continuación.

- **Actores**

Un actor es cualquier cosa externa al sistema, desde un usuario hasta otro sistema.

- **Casos de uso**

Cada una es una especificación, una secuencia de acciones que el sistema lleva a cabo para una funcionalidad. Puede incluir diagramas de estado, diagramas de clase, diagramas de secuencia. Cada acción de un caso de uso especifica como interactúa el sistema con los actores.

2.8.2 Modelo del negocio

El modelo de negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización.

El objeto del modelado de negocio es identificar y describir cada uno de los procesos del negocio en términos de casos de uso de negocio y actores del negocio.

Lo que se pretende es comprender toda la actividad de la institución relacionada con el sistema a implantar centrándose en que hace el sistema el lugar de un cómo.

Pasos para elaborar modelo de negocio:

1. Identificar actores de negocio y casos de uso de negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollar un modelo de negocio compuesto por funcionarios y unidades de funcionario que juntos realizan los casos de uso de negocio.

Diagrama de casos de uso

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. Una vez identificada los casos de uso podrá crear diagramas de casos de uso para incluirlos en un contexto.

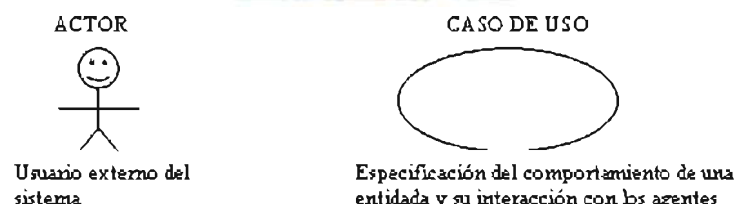
Un diagrama de casos de uso se emplea para visualizar el comportamiento del sistema, una sola clase: y como se relaciona con su entorno.

De esta forma se puede conocer como responde esta parte del sistema. Un caso de uso especifica un requerimiento funcional.

Elementos: un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

Actor: un actor es un rol que tiene un usuario con respecto al sistema. En otras palabras sería un usuario de sistema, es importante destacar el uso de la palabra "rol", un actor no necesariamente representa a una persona, sino la labor que realiza frente al sistema.

Figura: 2.6 casos de uso y un actor



Fuente: [GBR99]

Relación entre casos de uso

Generalización: Es el tipo de relación básica que indica la invocación desde un actor a caso de uso. Dicha relación se denomina con una flecha.

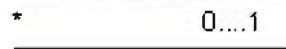
Figura 2. 7 grafico generalización



Fuente: [GBR99]

Asociación: Es una relación estructural que resume un conjunto de enlaces que son conexiones entre objetos.

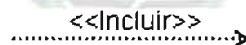
Figura: 2.8 grafico de asociación



Fuente: [GBR99]

Inclusión: se utiliza los pasos de uso como parte de la secuencia de pasos de otro caso. Sobre la línea discontinua se agrega un esterotipo, la palabra "incluir" bordeada por paréntesis angulares.

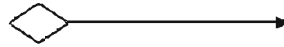
Figura: 2. 9 grafico de inclusión



Fuente: [GBR99]

Agregación: la agregación representa una relación parte de entre objetos. Esta relación puede ser caracterizada con precisión determinando las relaciones de comportamiento y estructura que existe entre el objeto agregado y cada uno de sus objetos componentes.

Figura: 2. 10 grafico de agregación

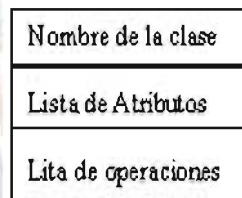


Fuente: [GBR99]

Diagrama de clases

Es el diagrama de clase el que se convierte en el diagrama central del análisis del diseño orientado a objetos, y el que muestra la estructura estática del sistema. El diagrama de clase puede ser dividido en capas: aplicación, y datos, las cuales muestran las clases que intervienen con la interfaz de usuario, la lógica del software de la aplicación, y el almacenamiento de datos respectivamente.

Figura: 2. 11 grafico de una clase de UML



Fuente: [GBR99]

Atributos

Los atributos definen la estructura de una clase y de sus correspondientes objetos. El atributo es clave que relacionan entre sí las tablas unas con otras.

Operaciones

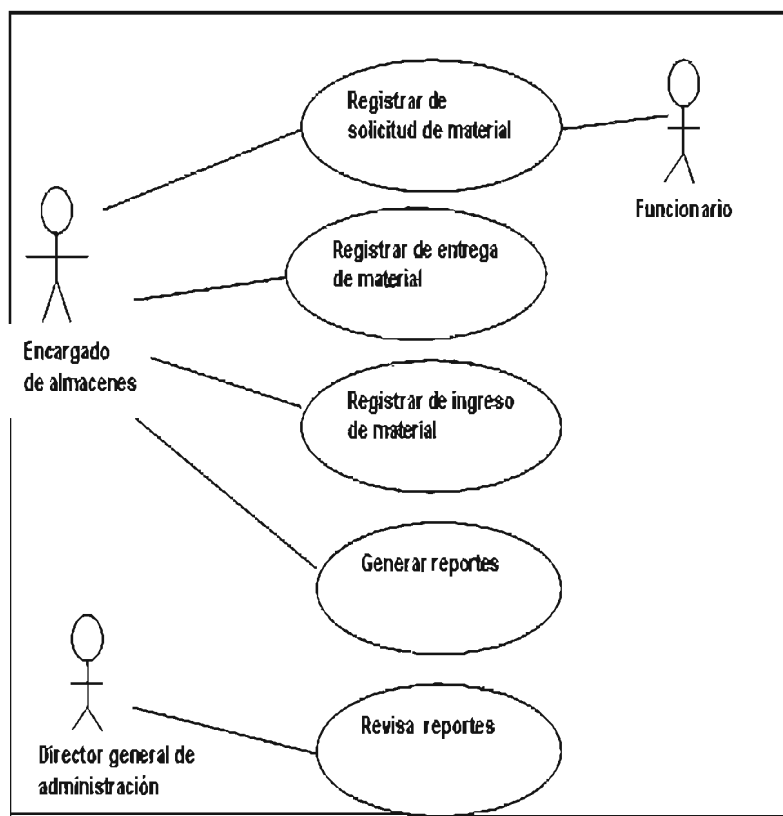
Las operaciones son funciones que se aplican a todos los objetos de una clase. La operación puede ser una acción ejecutada por el objeto sobre el objeto.

2.8.3 Diagrama de casos de uso

Representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema.

En este ejemplo de caso de uso, se representa en el siguiente modelo de negocio que será representado por el diagrama de casos de uso general en el que se identifica los distintos procesos, donde el actor encargado de almacenes tiene un determinado proceso y el Director Administrativo solo tiene el caso de uso reportes del sistema y de los informes que proporciona este.

Figura: 2.12 Modelo de casos de uso de negocio



Fuente: Elaboración Propia

Descripción de los casos de uso

Este formato muestra una descripción narrativa de los procesos de cada caso de uso, de forma más específica y detallada la secuencia de actos o pasos de un actor.

Caso de Uso	Nombre de caso de uso
Actor	Que actores interactúan en el caso de uso
Propósito	Objetivo del caso de uso
Resumen	Resumen de los principales pasos del caso de uso
Tipo	Que prioridad tiene el caso de uso para el sistema
Curso Normal de Eventos	
Acción de los actor	Respuesta del sistema
Enumerado. Causa.	Enumerado. Causa.

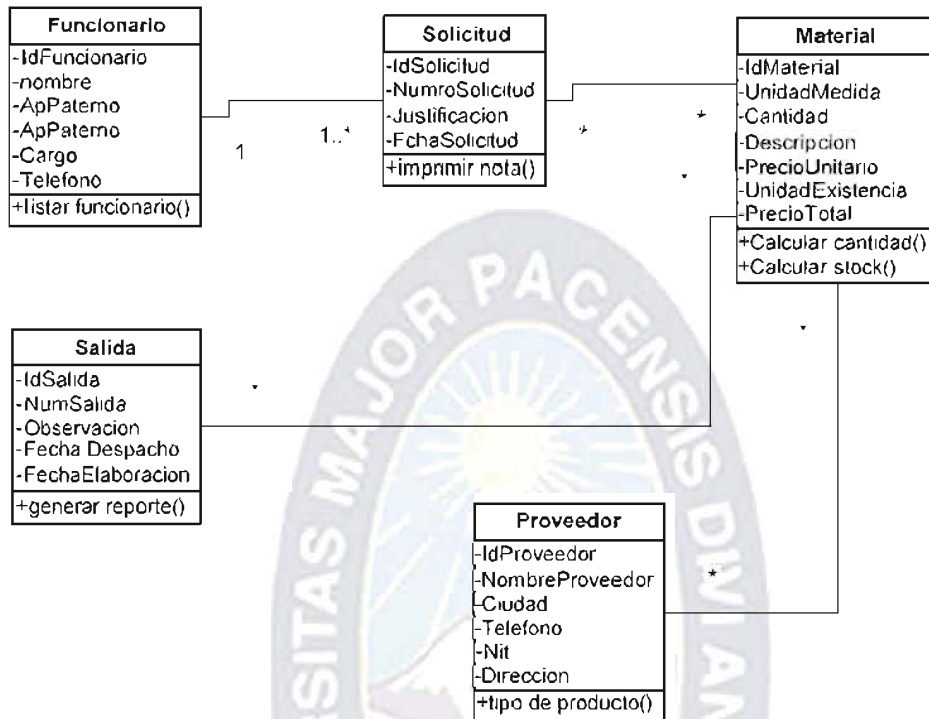
2.8.4 Diagrama de clases

Al igual que los diagramas conceptuales, los diagramas de clase son diagramas de estructura estática que descomponen un sistema de software en partes. Sin embargo, en un diagrama de clases los componentes son clases que representan entidades de software totalmente definidas en vez de objetos que representan conceptos del mundo real.

Además de atributos de asociaciones, un diagrama de clases también especifica operaciones métodos, interfaces y dependencias.

Nos muestra un ejemplo de un diagrama de clases, done

Figura: 2.13 grafico de una clase



Fuente: Elaboración Propia

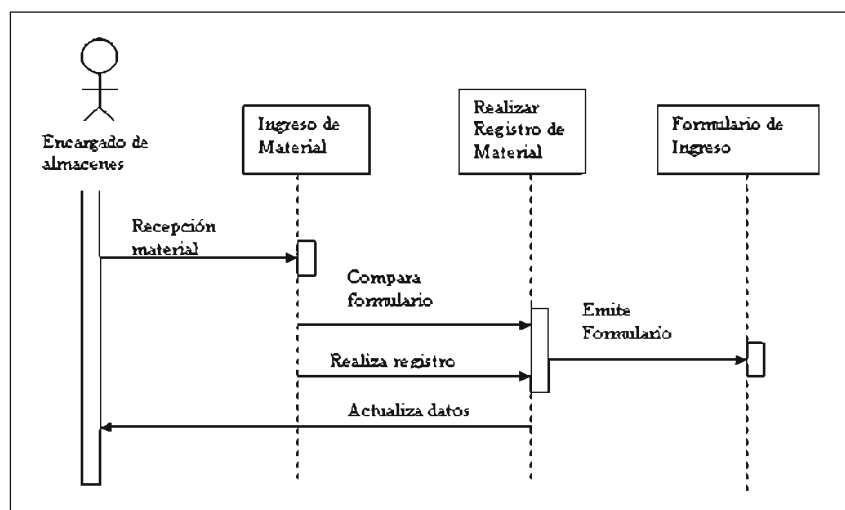
2.8.5 Diagrama de secuencia

En un diagrama secuencia de tipo interacción que muestra los objetos que participan en una iteración y los eventos que generan ordenados en una secuencia. Los diagramas de secuencias muestra los eventos que resultan de una instancia terminada de un caso de uso, pero un diagrama de secuencia también puede existir de una forma mas genérica.

La dimensión vertical de un diagrama de secuencia el tipo, que transcurre a medida que se avanza. La dimensión horizontal representa deferentes actores u objetos soporte para definir los contratos, ya que permite definir las precondiciones y las poscondiciones de las operaciones.

Se elabora en la fase de análisis en un ciclo de desarrollo.

Figura: 2.14 diagrama de secuencia



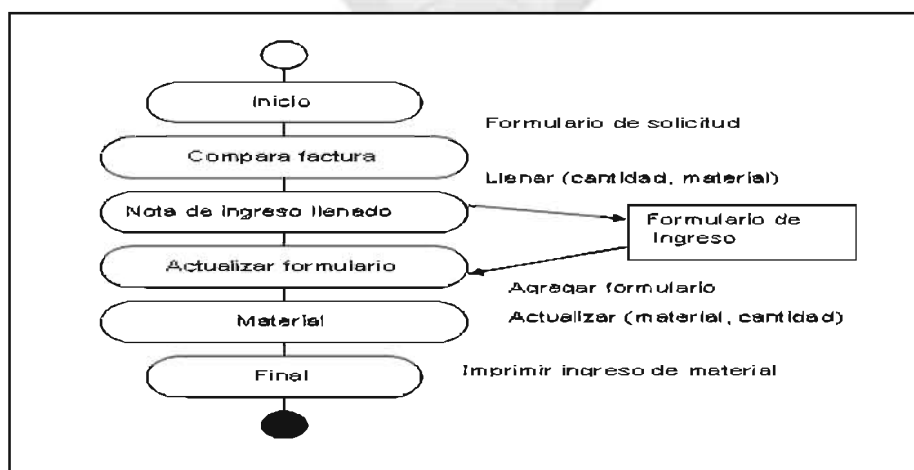
Fuente: Elaboración propia

2.8.6 Diagramas de Estado

Es una maquina de estado, que esta adjunta a una clase o caso de uso, es un grafico de estado y transición que describe la respuesta de un objeto.

Un grafico de estados representa una maquina de estado. Mediante la documentación de sucesos y transiciones, un grafico de estado.

Figura: 2.15 diagrama de estado



Fuente: Elaboración propia

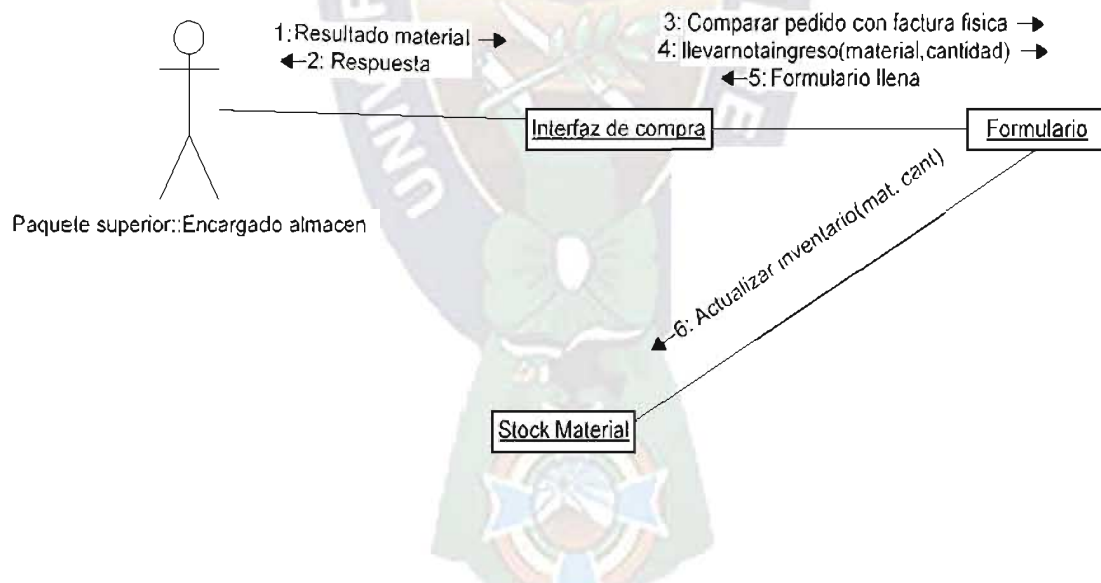
2.8.7 Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración representa una colaboración, que es un conjunto de funciones de objetos relacionadas en un contexto terminado, y una iteración, que es un conjunto de mensajes intercambiados entre los objetos para lograr una operación o resultado determinado.

Se trata de un diagrama de interacción que muestra como colaboran entre ellos un grupo de objetos, para un suceso de sistema definido por un caso de uso.

Un diagrama de colaboración muestra relaciones entre funciones de objeto y no expresa tiempo como una dimensión independiente.

Figura: 2.16 diagrama de colaboración



Fuente: Elaboración propia

2.9 Fase de la construcción

El objetivo principal de esta fase requiere un mayor número de iteraciones que las fases anteriores.

En esta fase se detallan los casos de uso y escenarios restantes, si es necesario modifica la descripción de la arquitectura.

El trabajo de una iteración durante la fase de construcción descubre a lo largo de los cinco flujos de trabajo. Aquí se detallan y analizan los requisitos restantes, pero la carga de trabajo en estos dos flujos (Diseño e implementación) es relativamente leve.

La mayor parte del trabajo está siendo realizado en los dos flujos (Requisitos y análisis).

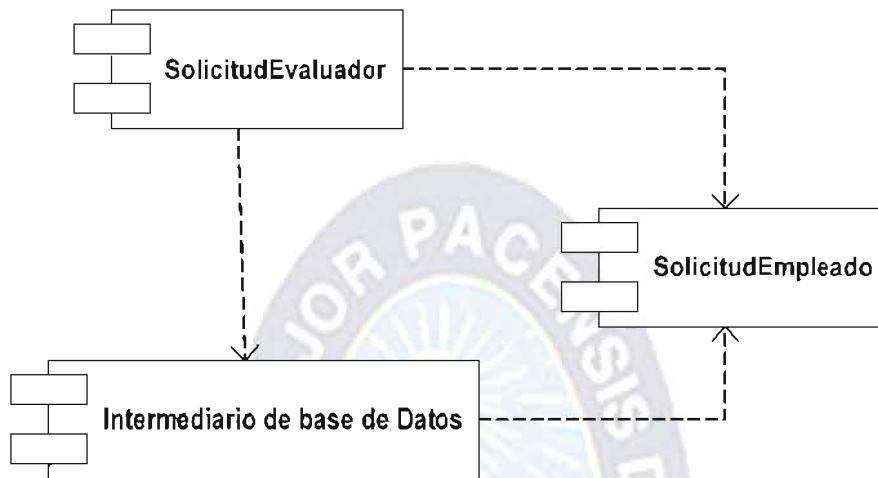
El producto se construye a varias iteraciones, para cada iteración se selecciona algunos casos de uso, se refina su análisis, diseño y luego se procede a su implementación y pruebas a diario. Se comienza la elaboración de material de apoyo al usuario.

Los productos de esta fase son: El plan de proyecto para la fase de transición, el sistema software ejecutable, todos los artefactos incluyendo el modelo del sistema, la descripción de la arquitectura, una versión preliminar del manual de usuario, el análisis del negocio, que refleja la situación al final de la fase.

2.9.1 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes son diagramas de implementación que muestran las estructuras del propio código. Un diagrama de componentes consta de componentes, como archivo de código de fuente, código binario, ejecutable, conectados mediante dependencia.

Figura: 2.17 diagrama de componentes



Fuente [LCG99]

Se utiliza un diagrama de componentes para dividir un sistema en componentes uniformes. Normalmente, cada componente de un diagrama de este tipo se documenta con más detalle en un diagrama de caso de uso o de la clase.

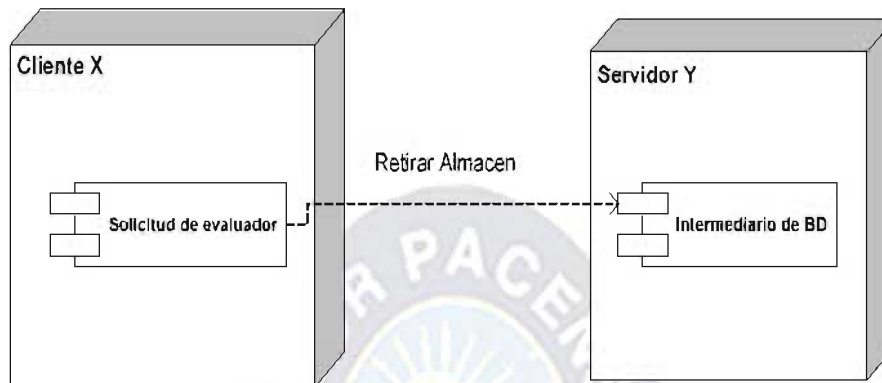
Ejemplo de diagrama de componentes, donde: A componente, B dependencia.

2.9.2 Diagrama de despliegue

Los diagramas de despliegue muestran la estructura del sistema en tiempo de ejecución. En un diagrama de este tipo puede conocer como se configuran e implementaran los elementos de hardware y software que forman una aplicación.

Los diagramas de despliegue constan de nodos, componentes y la relación entre ellos, en el ejemplo de diagrama de despliegue, donde: A nodo, B componente y objetos, C dependencia conectada a un interfaz.

Figura: 2.18 diagrama de despliegue



Fuente [LCG99]

2.9.3 Ingeniería de usabilidad

La ingeniería de usabilidad es una metodología que asegura el uso de sistema para lo que fue diseñado y para lo que el usuario pensaba que podría usarlo. Por medio de la usabilidad se asegura un diseño útil y se prueba que el usuario este conforme y lo use de modo apropiado.

El diseño de interfaz de usuario comienza con la identificación de los requisitos del usuario, de la tarea y del entorno. Una vez identificadas las tareas, se crean y analizan los escenarios del usuario para definir el conjunto de objetos y de acciones de la interfaz. Esto es lo que forma la base para la creación del formato de la pantalla que representa, el formato, el diseño grafico y la colección de iconos, la definición del texto descriptivo en pantalla, la especificación de los elementos principales y secundarios del menú.

Las herramientas se utilizan para generar prototipos y por ultimo implementar el modelo de diseño y evaluar la calidad del resultado.

2.9.4 Modelo de Diseño Interfaz

Modelo de diseño.- Interfaz incorpora la representación del software en función de los datos, arquitectura, interfaz y procedimiento.

Modelo de Usuario.- Representa el perfil de usuario final del sistema. Para ello se menciona las siguientes categorías:

- **Principiantes.**- Es aquel que no tiene conocimiento del sistema.
- **Usuario esporádico y con conocimiento.**- Posee un conocimiento razonable, de la información necesaria para utilizar el sistema.
- **Usuario frecuente y con conocimiento.**- Conoce lo suficiente como para llegar a entender con mucha facilidad el interfaz.

Modelo de usuario.- Es la imagen del sistema que el usuario final tiene.

Imagen del sistema: Es una combinación de fachada externa del sistema basada en computadora (la apariencia del sistema) y la información del sistema.

El proceso de diseño de la interfaz de usuario

1. **Análisis y modelado de usuarios, tareas y entornos:** se concentra en el análisis del perfil de los usuarios que van a interactuar con el sistema. El análisis del entorno de usuario se centra en el entorno del trabajo físico.
2. **Diseño de la interfaz:** El objeto de diseño de interfaz es definir un conjunto de objetos de acciones de interfaz (y sus representación en la pantalla) que posibiliten al usuario llevar a cabo toda las tares definidas, de forma que cumplan todo los objetivos de usabilidad definido por el sistema.

3. Implementación de la interfaz: comienza normalmente con la creación de un prototipo que permita evaluar los escenarios de utilización. A medida que avanza el proceso de diseño iterativo, y para completar la construcción de la interfaz.

4. Validación de la interfaz.- se centran en:

- a. Implementar correctamente todos los requisitos del usuario.
- b. La facilidad de utilización de la interfaz.
- c. La aceptación de la interfaz por parte del usuario como una herramienta útil en su trabajo.

2.10 Fase de Transición

Se instala el producto. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

El propósito de esta fase es asegurar que el software este disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones por las personas involucradas en el proyecto al inicio del mismo.

Los elementos de RUP son:

- Actividades, proceso que llegan a determinar en cada iteración
- Trabajadores, personas o entes involucrados en cada proceso
- Artefactos, un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

2.11 Métricas de Calidad

Según el modelo de calidad descrito en la estándar de calidad ISO/9126 (**International Organization for Standardization**), la calidad de un proceso

contribuye a mejorar la calidad del producto, y, a su vez, la calidad del producto contribuye a mejorar la calidad en uso.

El modelo de calidad ISO/9126 define 6 características de calidad que debe de cumplir para que sea un producto de calidad, las cuales son: funcionabilidad, usabilidad, facilidad de mantenimiento, portabilidad, confiabilidad y eficiencia.

La métrica de calidad de software nos sirve para calcular técnicamente a todo el sistema de información y nos ayuda a lograr un desarrollo de software de mayor calidad. Estas métricas facilitan una base para que el análisis, diseño, codificación y prueba puedan ser conducidas objetivamente.

2.11.1 Funcionalidad

El grado en el que el software satisface las necesidades los atributos: corrección, interoperatividad, conformidad y seguridad.

Este factor viene dado por la medida de la subcaracterística de conveniencia, cuyas métricas son la implementación funcional y la adecuación funcional.

Tabla 2.1 métricas para medir el factor de la funcionalidad

Factor: Funcionalidad		
Subcaracterística: conveniencia		
Métricas		
Nombre	Propósito de la métrica	Medición o fórmula de calculo
Compleitud de la implementación funcional	¿Cuál completa es la implementación funcional?	$X=1-A/B$ A=Numero de casos de uso(o fusiones) no implementadas B=Numero de casos de uso(o funcional) descrita en el alcance del

		<p>sistema final (ultimo compromiso de alcance, fin de elaboración)</p> <p>$Y=1-A/C$</p> <p>A=Numero de casos de uso(o fusiones) no implementadas</p> <p>C= Numero de casos de uso(o fusiones) descrita en el alcance del sistema al final de la fase inicial.</p> <p>$Z=1-A/D$</p> <p>A=Numero de casos de uso(o fusiones) no implementadas</p> <p>D= Numero de casos de uso(o fusiones) descrita en la especificación de requerimiento.</p>
Adecuación funcional	¿Cuan adecuadas son las funciones evaluadas?	<p>$X=1/B$</p> <p>A= Numero de funciones (casos de uso) en la cuales se detectaron problemas en la evaluación.</p> <p>B= Numero de funciones (casos de uso) evaluadas.</p>

2.11.2 Fiabilidad

Hasta donde se pueda esperar que un programa lleve a cabo su función con la exactitud requerida. En términos estadísticos como " la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico.

Este factor viene dado por la medida de la subcaracterística de la madurez, cuyas métricas son: levantamiento de defecto y densidad de defectos.

Tabla 2.2 métricas para medir el factor de la fiabilidad

Factor: Fiabilidad		
Subcaracterística: madurez		
Métricas		
Nombre	Propósito de la métrica	Medición o formula de calculo
Levantamiento de defectos (atributo para medir la calidad del proceso)	¿Cuánto defecto han sido corregido? ¿Cuál es la proporción de defectos corregidos?	$X = A$ A=numero de defectos corregidos en diseño y codificación. $Y = 1 - A/B$ A=Numero de defectos corregidos en diseño y codificación. B= A=Numero de defectos detectados en la revisiones.
Densidad de defectos	¿Cuál es la proporción de defectos respecto al tamaño del producto?	$X = 1 - A/B$ A= Numero de defectos que no fueron corregidos en diseño/codificación. B= Tamaño del producto. NOTA: el tamaño del producto se mide en lineas de código.
Densidad de defecto	¿Cuántos defectos fueron detectados durante el periodo de prueba?	$X = A/B$ A= Numero de defectos detectados. B= Tamaño del producto. NOTA: el tamaño del producto se mide en lineas de código.

2.11.3 Facilidad de mantenimiento

La facilidad con que una modificación puede ser realizada. Esta indicado por los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.

Este factor de calidad viene dado según el estándar IEE94 por la métrica índice de madurez del software (IMS), que proporciona una indicación de la estabilidad del producto software. Se determina la siguiente formula.

$$IMS = (M_t + F_a + F_c + F_d) / M_t$$

Donde:

M_t = numero de módulos en la versión actual

F_c = numero de módulos en la versión actual que se han cambiado.

F_a = numero de módulos en la versión actual que se han añadido

F_d = numero de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

2.11.4 Portabilidad

La facilidad con que el software puede ser llevado de un entorno a otro. Esta referido por los siguientes subatributos: facilidad de instalación, facilidad de ajuste, facilidad de adaptación al cambio.

Este factor viene dado por la medida de la subcaracterística de facilidad de instalación, cuyas métricas es la facilidad de instalación.

Tabla 2.3 métricas para medir el factor de la portabilidad

Factor: Portabilidad
Subcaracterística: Facilidad de instalación
Métricas

Nombre	Propósito de la métrico	Medición o formula de calculo
Facilidad de instalación	¿Puede el usuario o quien mantiene el software fácilmente instalar el software en un ambiente operacional?	$X=A/B$ A= Numero de casos que le usuario es exitoso en la operación de instalación. B= Numero total de casos en que el usuario intenta ejecutar la operación de instalación.

2.11.5 Usabilidad

Grado que el software es fácil de usar. Viene reflejado por los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operatividad.

Este factor viene dado por la medida de las subcaracterísticas de la capacidad de ser entendido (Understandability), y la operabilidad cuyas métricas son: completitud de la descripción, consistencia operacional.

Tabla 2.34 métricas para medir el factor de la usabilidad

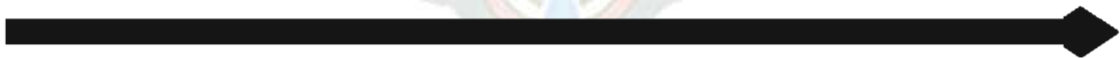
Factor: Usabilidad		
Subcaracterística: capacidad de ser entendido		
Métricas		
Nombre	Propósito de la métrica	Medición o formula de calculo
Complejidad de la descripción	¿Qué proporción de la funciones (caso de uso) o tipo de función se describen en las descripciones del producto (documentación de	$X=A/B$ A=Numero de función (casos de uso) o tipos de funciones descritas en la descripción del producto. B= Numero total de funciones (casos de uso) o tipo de función. NOTA: esta medida indica si los

	usuario, ayuda, etc.)?	usuarios potenciales entenderán la capacidad del producto luego de leer la descripción del producto.
subcaracterística	Operabilidad	
Nombre	Propósito de la métrica	Medición o fórmula de cálculo
Consistencia operacional	¿Qué proporción de las operaciones se comportan de manera similar a operaciones similares en otra parte del sistema?	$X = 1 - A/B$ A= Numero de instancias de operaciones con comportamiento inconsistente. B=Numero total de operaciones.
Consistencia operacional en el uso	¿Cuan consistente son los componentes de la interfase de usuario?	$X = 1 - A/B$ A=Numero de funciones que el usuario encontró inaceptablemente inconsistentes según sus expectativas. B=Numero de funciones usadas por el usuario durante el periodo de prueba. $Y = A/UOT$ A=Numero de funciones que el usuario encontró inaceptablemente inconsistente según sus expectativas. UOT=Tiempo de operación del usuario (durante el periodo de observación).



CAPITULO III

MARCO APLICATIVO



MARCO APLICATIVO

En este capítulo se describe el análisis y diseño de forma clara, de los aspectos relacionados con las características, de descripción de funciones y los diferentes procesos en la unidad de almacenes de la Corte Departamental Electoral La Paz Sala Provincias.

3.1 Encargado de almacenes

La responsabilidad directa de la unidad de almacenes que comprenden las actividades de: ingreso, salida, registro de información, almacenamiento y control físico de los materiales.

3.2 Fase de Inicio

En esta fase se analiza los problemas principales que tiene la unidad de almacenes.

3.2.1 Lista de Requerimientos para el sistema

La lista de requerimientos aumenta a medida que se añade nuevos elementos a la lista de requisitos para luego transformarla en otro artefacto de casos de uso.

- Registro de solicitud de materiales.
- Tener los registros ordenados de entrada de los materiales

- Tener los registros ordenados de salida de los materiales
- Tener informes actualizados de los ingresos y salidas de materiales.
- Generar consultas y reportes sobre la existencia de materiales en inventario (stock mínimo de almacén).
- Generar copias de seguridad de la base de datos.
- Generar reportes sobre el stock de los materiales que llegaron
- Realizar un informe de los proveedores.

3.2.1 Requisitos tecnológicos

Requerimiento de software

En el presente proyecto de grado se utiliza las siguientes plataformas, para el desarrollo e implementación del sistema.

- Sistema operativo Windows XP o superior.
- Lenguaje de programación Visual.NET 2005.
- Motor de base de datos SQL Server 2005.

La corte Departamental Electoral La Paz, Sal Provincias cuenta con recursos para adquirir software con licencia es por esta razón que se utiliza el lenguaje Visual.NET, ASP.NET y SQL Server.

Requerimiento de hardware

- Procesador Pentium III o superior.
- Memoria de 128 Mb como mínimo.
- Disco duro de almacenamiento mayor a 6 Gigabyte.
- Tarjeta de red 56kb.

3.3 Fase de la Elaboración

3.3.1 Requerimientos Funcionales como casos de uso

Se muestra a los actores que se identifican en el modelo del negocio.

Actores

Encargado de Almacenes

El encargado de almacenes es una persona responsable que realizar las siguientes tareas de registro:

- Ingreso de material.
- Salida de material.
- Solicitud de material.
- Genera reportes.

Administrador del sistema

El se encarga de las siguientes tareas:

- Adicionar.
- Eliminar.
- Modificar.
- Asignar permisos a los usuarios.

Funcionario

Es aquella persona que realiza consultas y solicitud de material, de cada unidad determinada en la institución.

Casos de uso

Registrar solicitud de material

Este caso de uso interactúa con el encargado de almacenes, el cual registra el material mediante notas de solicitud que realizan las distintas unidades.

Registro de ingreso de material

Este caso de uso interactúa con el encargado de almacenes, el cual registra el material de ingreso al almacén.

Registra entrega de material

Este caso de uso interactúa con el encargado de almacenes, quien registra la entrega de material de acuerdo a las solicitudes de las distintas unidades.

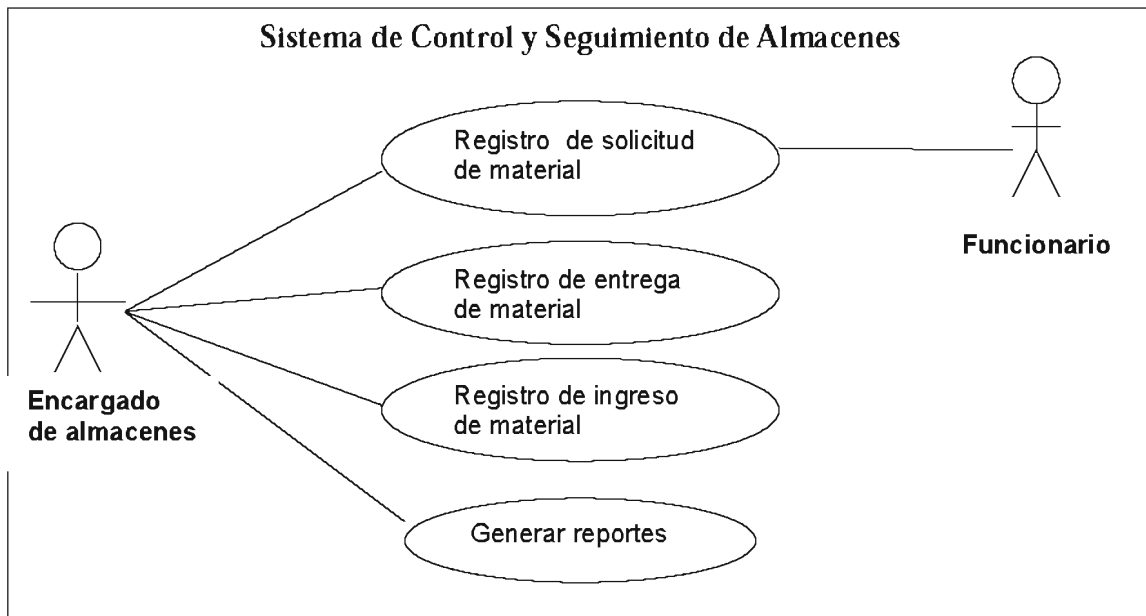
Generar reportes

Este caso de uso interactúa con el encargado de almacenes, el cual hace los reportes: de ingreso y salida.

3.3.2 Modelo de casos de uso del negocio

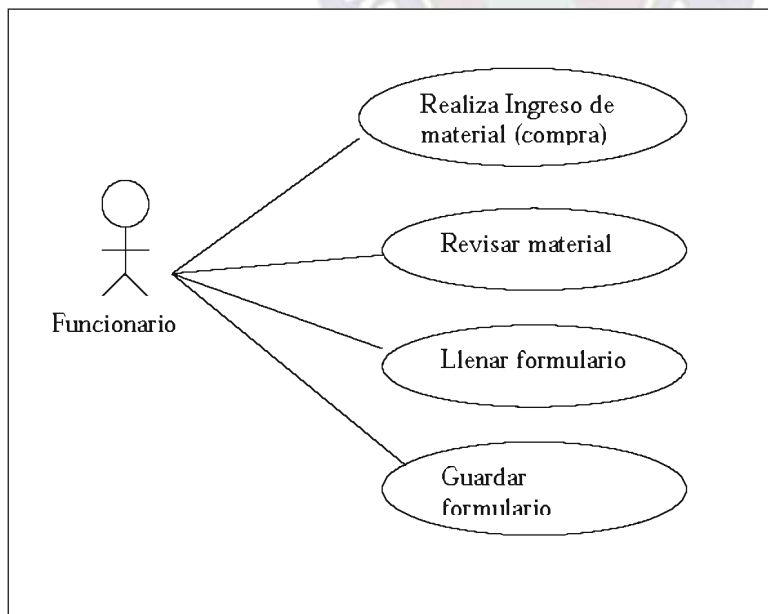
La unidad de almacenes que depende del Departamento de Administración, se representa en el siguiente modelo de negocio que será representado por el diagrama de casos de uso general en el que se identifica los distintos procesos, donde el actor encargado de almacenes tiene un determinado

Figura: 3.1 Modelo de casos de uso del negocio para el sistema



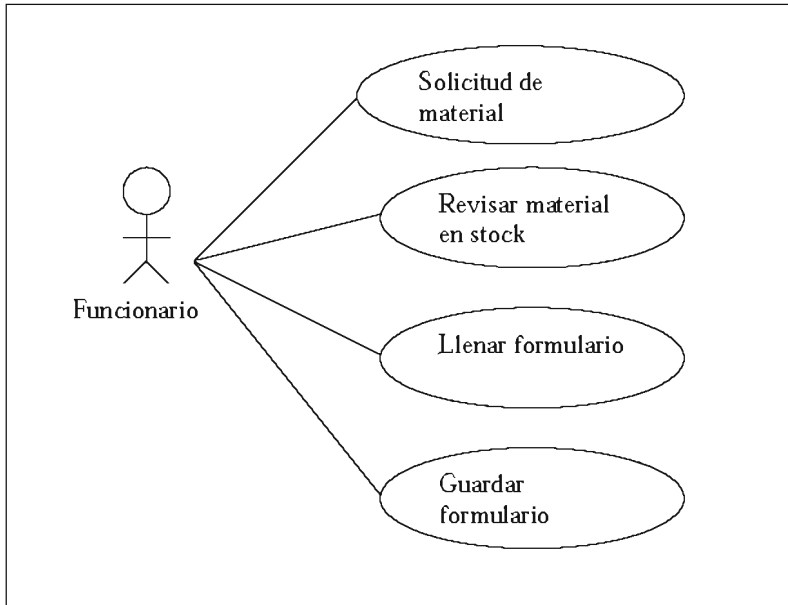
Fuente: Elaboración propia

Figura: 3.2 Modelo de casos de uso registra el Ingreso de material



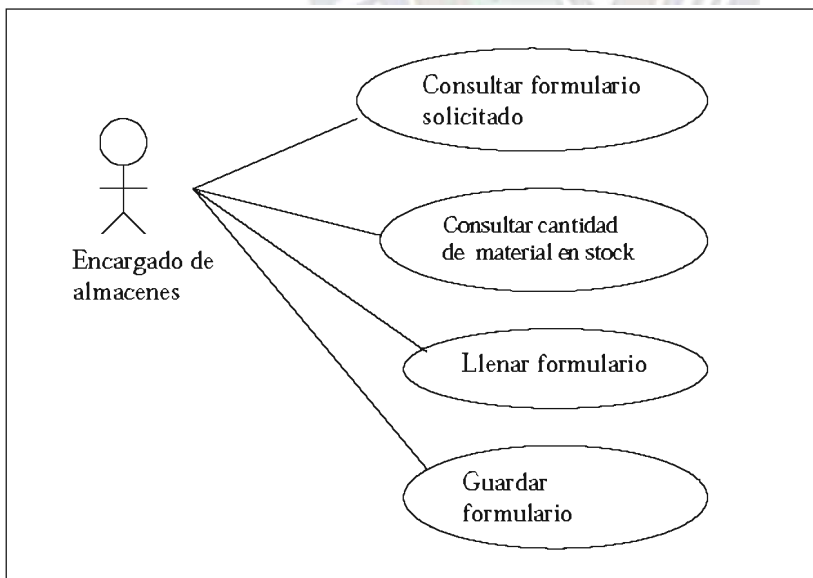
Fuente: Elaboración propia

Figura: 3.3 Modelo de casos de uso registra Solicitud de material



Fuente: Elaboración propia

Figura: 3.4 Modelo de casos de uso registra Salida de materia

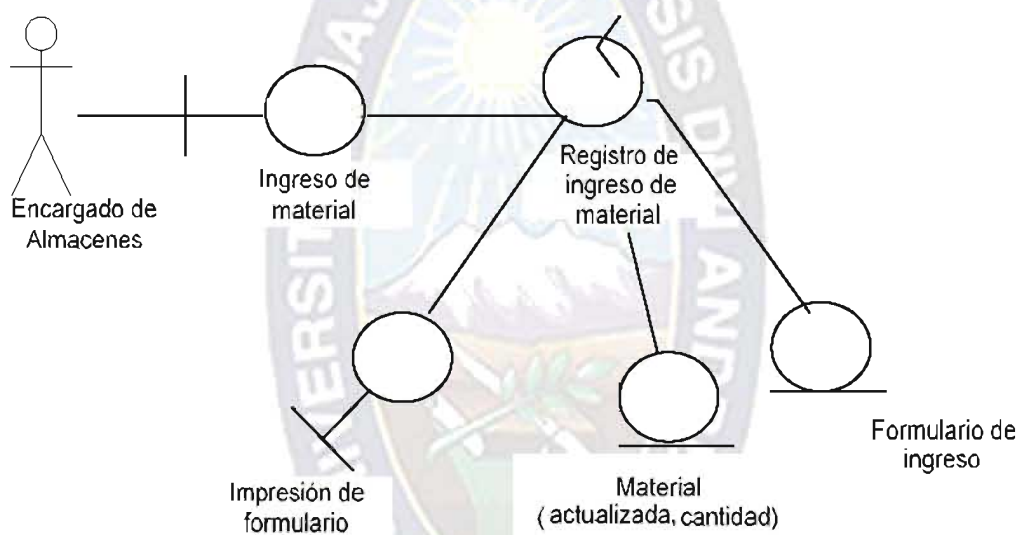


Fuente: Elaboración propia

Registro de Ingreso de material

El encargado general de almacenes ingresa el material solicitado que el mismo, realiza la revisión de las condiciones y cantidad de cada grupo de material según la factura o nota de remisión, para luego proceder con el registro de ingreso de material en el gestor de ingreso y genera el formulario ingreso de materiales.

Figura: 3.5 Diagrama clases de análisis Ingreso de Material

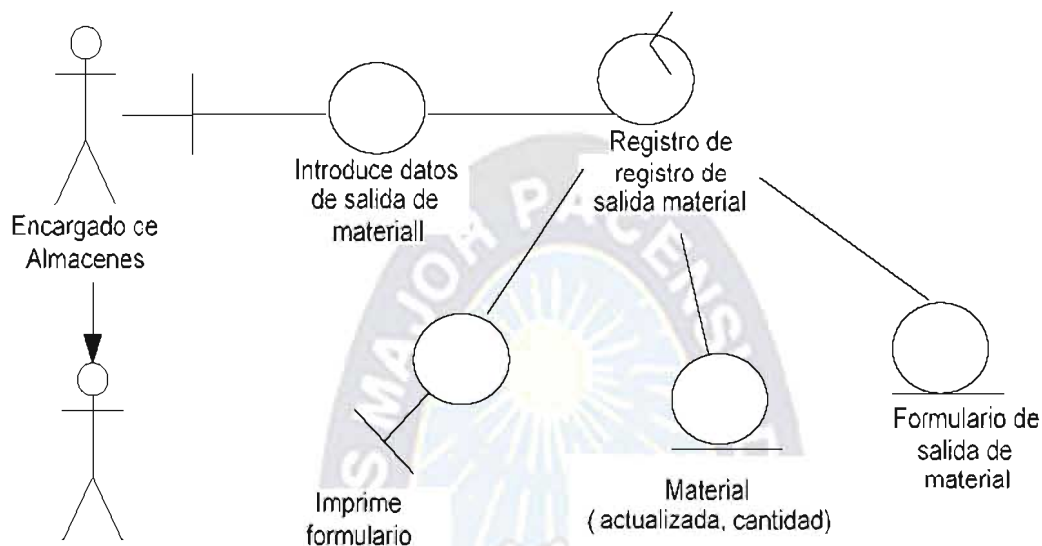


Fuente: Elaboración propia

Registro de salida de material

La salida de los materiales es realizado por los Directores de cada Área funcional de la institución, el encargado de almacenes debe verificar que la salida de un bien tiene que estar respaldado por un documento con autorización escrita y debidamente firmada por la Dirección Administrativo y luego se procede con el registro de salida de material.

Figura: 3.6 Diagrama clases de análisis: Salida de Material

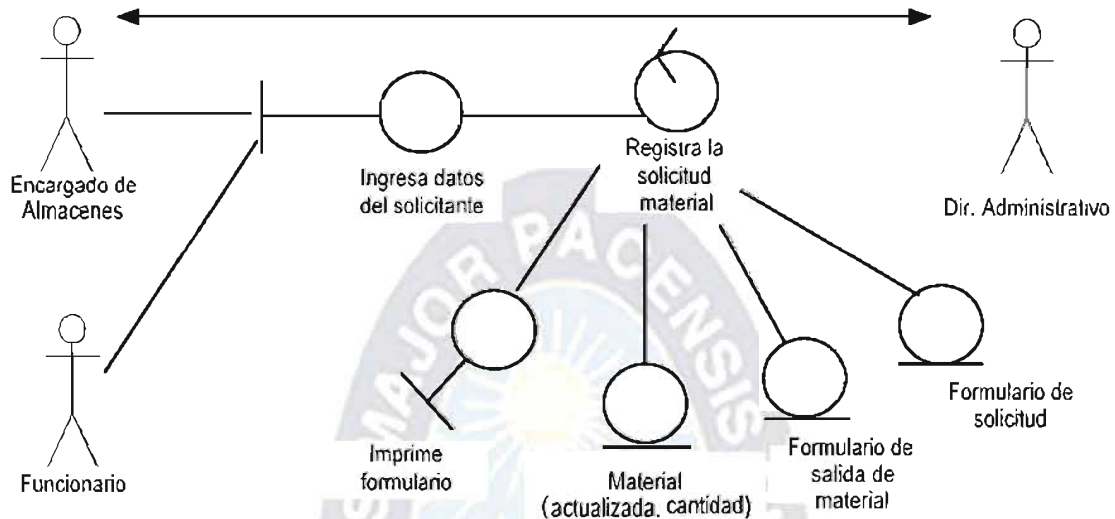


Fuente: Elaboración propia

Registro de solicitud de material

La solicitud de los materiales debe ser autorizado solo por el directores de cada Área funcional correspondiente. El encargado de almacenes verifica la inexistencia de material, si existe y le presenta el formulario de solicitud al Director Administrativo para que el pueda autorizar al encargado de almacenes la entrega o compra del material correspondiente, el encargado de almacenes realiza el registro material existente o comprado, con el formulario autorizado de solicitud y el gestor de material actualiza los datos de la solicitud.

Figura: 3.7 Diagrama clases de análisis: Solicitud de Material



Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Caso de uso expandido

El caso de uso expandido describe los procesos paso a paso de forma teórica, de cada acción que realizara el encargado de almacenes y la respuesta del sistema.

Tabla 3.1 Descripción de casos de uso: Ingreso de Material

Caso de Uso	Ingreso de Material al Almacén
Actor	Encargado de Almacén
Propósito	Registra ingreso de material
Resumen	El encargado de almacenes recepciona y verifica el estado de los materiales solicitados, revisa la cantidad, selecciona por códigos para luego proceder con el registro de materiales que ingresa al almacén.
Tipo	Primario

Curso Normal de Eventos	
Acción de actor	Respuesta del sistema
<p>1) El encargado de almacenes verifica la cantidad, estado del material y selecciona por códigos de grupo de material.</p> <p>2) El encargado de almacene introduce password.</p> <p>3) El encargado de almacenes elige opción de ingreso de material.</p>	<p>4) El sistema muestra la pantalla de ingreso de material</p> <p>5) el sistema pide datos del material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero del formulario de ingreso. • Numero de factura del proveedor. • Nota de remisión. • Código. • Cantidad • Descripción • Precio Unitario • Fecha de ingreso
<p>6) El encargado de almacenes selecciona opción guardar.</p>	<p>5) El sistema almacena los datos correspondientes.</p>
<p>8) El encargado de almacenes revisa para mandar a imprimir el formulario.</p>	<p>7) El sistema actualiza datos del formulario de ingreso de material.</p>
	<p>9) El sistema imprime el formulario</p>

<p>10) El encargado de almacenes envía formulario a la dirección administrativa.</p>	<p>10) El sistema muestra las opciones salir o guardar y continuar.</p>
--	---

Tabla 3.2 Descripción de casos de uso: Salida de Material

Caso de Uso	Salida de Material del Almacén	
Actor	Encargado de Almacén	
Propósito	Registra Salida de material	
Resumen	<p>El encargado de almacenes registra las salidas de los materiales de acuerdo a las solicitudes realizadas por los funcionarios, no antes de hacer una previa consulta al listado de solicitudes posteriormente imprime el formulario de salida de material.</p>	
Tipo	Primario	
Curso Normal de Eventos		
Acción de actor	Respuesta del sistema	
<p>1) El encargado de almacenere introduce pasword</p> <p>2) El encargado de almacenes elige opción de salida de materiales</p> <p>3) El encargado de almacenes verifica el listado de solicitudes.</p> <p>4) El encargado de almacenes ingresa al llenado del formulario de salida.</p>	<p>2) El sistema muestra en pantalla menú de salida de materiales.</p> <p>5) El sistema muestra el formulario a llenar,</p>	

<p>5) El encargado de almacenes guarda los datos.</p> <p>8) el encargado de almacenes elije opción imprimir formulario.</p> <p>9) El encargado de almacenes envía formulario a la dirección administrativa</p>	<p>el de salida de material.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remitido A..... • Código • Cantidad • Descripción <p>6) El sistema almacena los datos correspondientes.</p> <p>7) El sistema actualiza los datos del formulario.</p>
--	--

Tabla 3.3 Descripción de casos de uso: Solicitud de Material

Caso de Uso	Solicitud de Material del Almacén
Actor	Funcionario
Propósito	Registra Solicitud de material
Resumen	El funcionario ingresa al sistema, consulta en stock la existencia de los materiales mediante código de los materiales, cantidad de ellos, para luego llenar formulario y revisa si los datos están correctos, guarda los datos

	del formulario y manda a imprimir el formulario.
Tipo	Primario
Curso Normal de Eventos	
Acción de actor	Respuesta del sistema
<p>1) El funcionario introduce password</p> <p>2) El funcionario elige opción de solicitud de materiales</p> <p>3) El funcionario ingresa al menú solicitud de material.</p> <p>5) El funcionario escoge consulta de materiales.</p> <p>7) El funcionario consulta existencia de materiales mediante código.</p> <p>8) El funcionario entra a la opción llenar formulario.</p> <p>10) El funcionario llena datos al formulario.</p>	<p>4) El sistema muestra pantalla de solicitud de material.</p> <p>6) El sistema muestra la pantalla de consultas.</p> <p>9) El sistema muestra en la pantalla llenar formulario.</p> <p>11) El sistema solicita datos del formulario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ítem. • Cantidad de material. • Observaciones. • Justificación de la solicitud. <p>12) El sistema actualiza los datos del</p>

<p>13) Funcionario guarda los cambios correctos del formulario.</p> <p>12) El funcionario manda a imprimir el formulario.</p>	<p>formulario.</p>
---	--------------------

3.3.4 Arquitectura cliente/servidor

La arquitectura Cliente/Servidor es utilizada para todas las aplicaciones de Internet/Intranet:

Un cliente funciona en su ordenador local, se comunica con el servidor remoto, y pide a éste información.

El servidor envía la información solicitada.

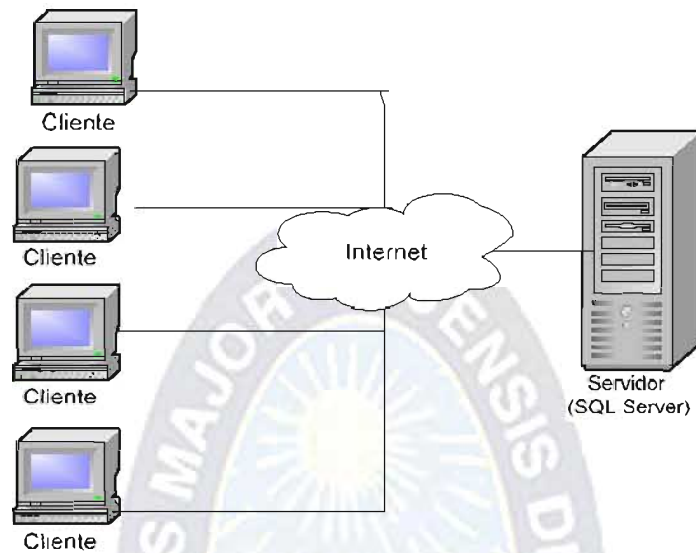
Un único servidor típicamente sirve a una multitud de clientes, ahorrando a cada uno de ellos, el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

Los sistemas Cliente-Servidor pueden ser de muchos tipos, dependiendo de las aplicaciones que el servidor pone a disposición de los clientes. Entre otros, existen:

- Servidores de Impresión, mediante el cual los usuarios comparten impresoras.
- Servidores de Archivos, con el cual los clientes comparten discos duros.
- Servidores de Bases de Datos, donde existe una única base de datos.

Los Servidores Web también utilizan la tecnología Cliente- Servidor, aunque añaden aspectos nuevos y propios a la misma.

Figura: 3.8 Interacción cliente servidor

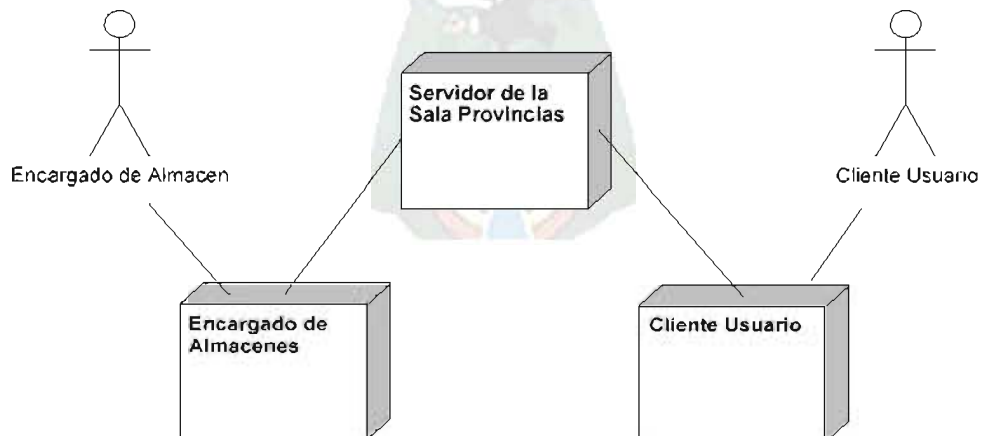


Fuente: Elaboración propia

3.3.5 Diseño de la arquitectura

Representa el diseño de la arquitectura física que existe en tiempo de ejecución con el diseño y despliegue, se ve la arquitectura mediante los siguientes elementos, que tiene la estructura cliente servidor.

Figura: 3.9 Diagrama de despliegue para el sistema



Fuente: Elaboración propia

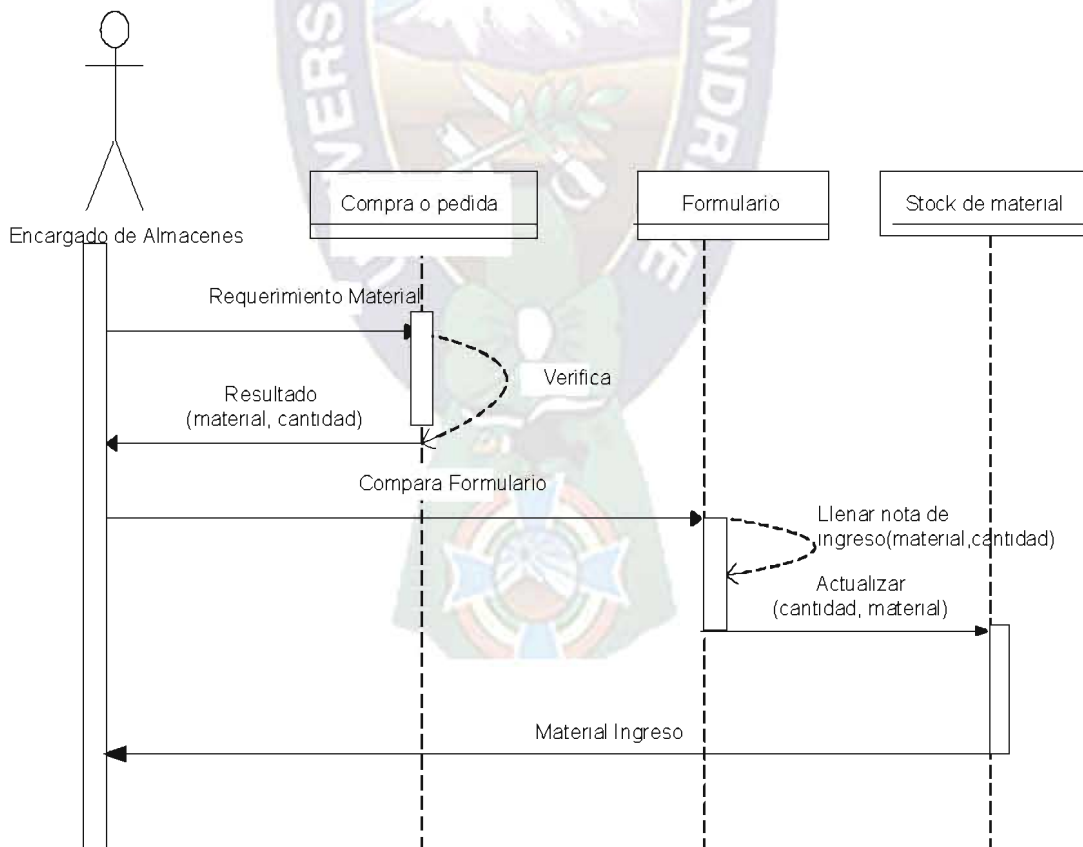
3.3.6 Diagramas de secuencia

Mediante estos diagramas de secuencia se explicara los pasos a seguir de forma secuencial los diferentes procesos para el sistema, comenzando de la acción del actor y la respuesta del sistema.

Registro de ingreso de materiales

El encargado de almacenes, llena formulario de ingreso de materiales el cual se verifica y compara con el formulario de solicitud de material, almacena los datos y de inmediato se actualiza la cantidad de material.

Figura: 3.10 Diagrama de secuencia para el Ingreso de materiales

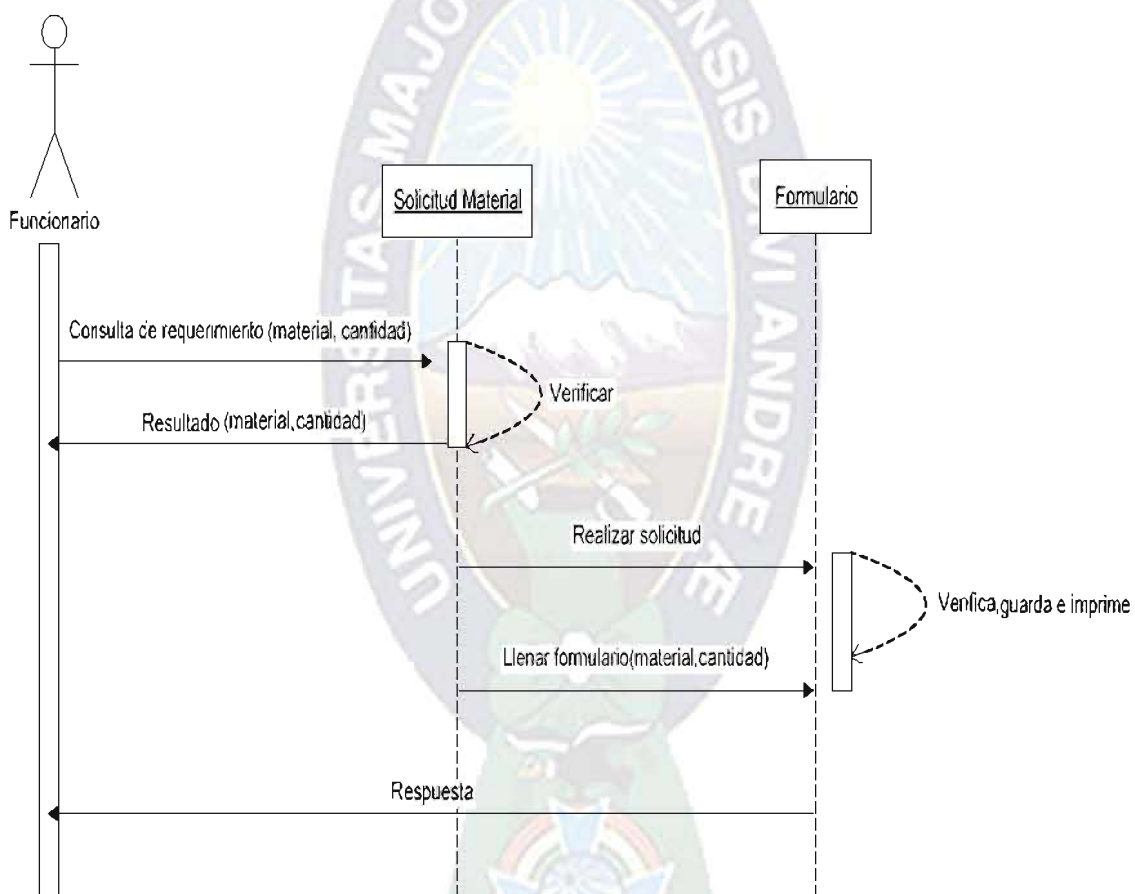


Fuente: Elaboración propia

Registro de solicitudes de materiales

El funcionario verifica por el sistema y realiza consulta de los materiales existentes para llenar el formulario de solicitud correspondiente, guarda y pasa a imprimir el formulario de solicitud.

Figura: 3.11 Diagrama de secuencia para la Solicitud de materiales

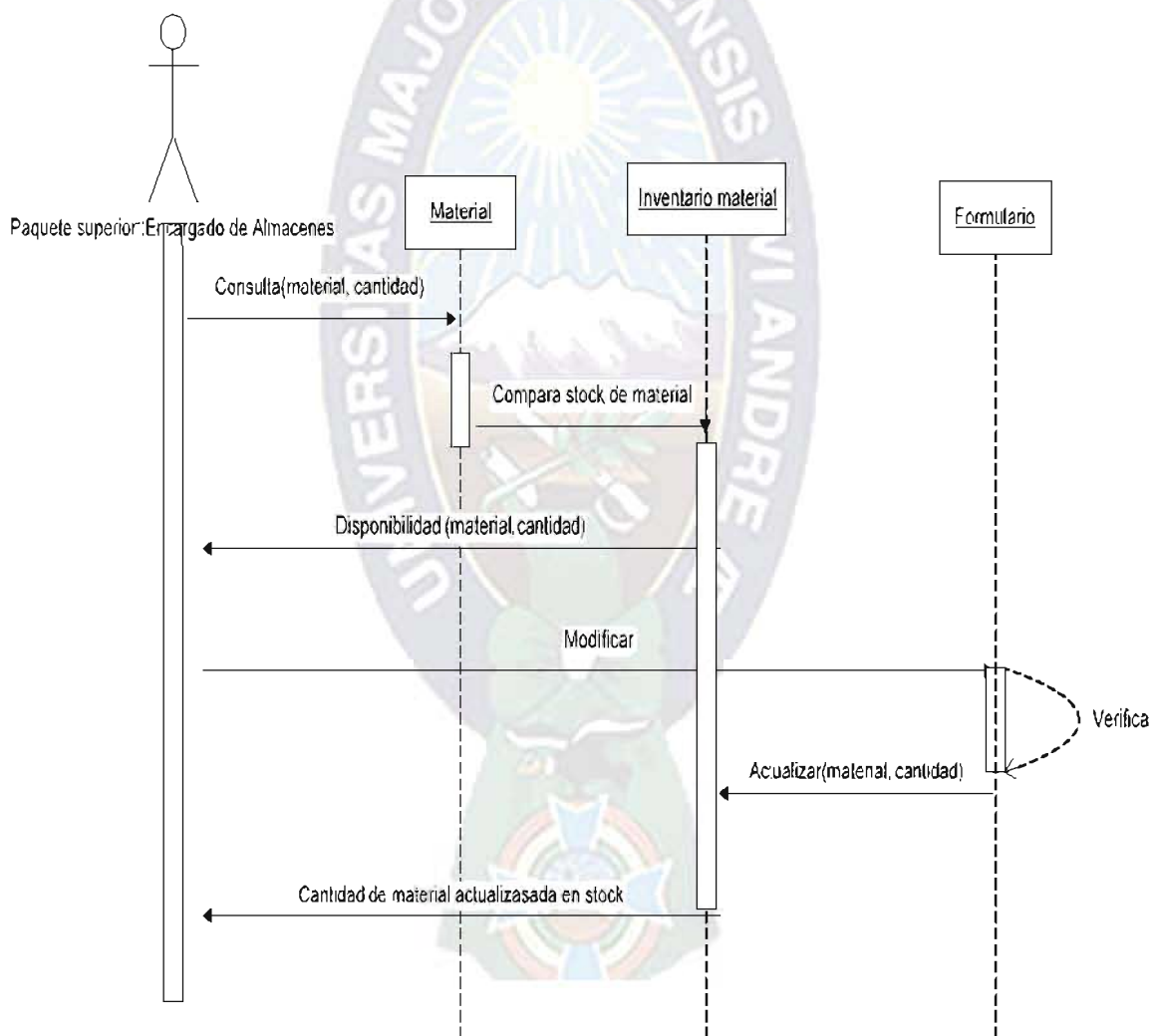


Fuente: Elaboración propia

Registro de salida de materiales

El encargado de almacenes verifica la cantidad de solicitudes, material existente si se dispone en stock de materiales, luego llenamos datos de la salida de materiales de inmediato se actualiza la cantidad de material.

Figura: 3.12 Diagrama de secuencia para la Salida de materiales



Fuente: Elaboración propia

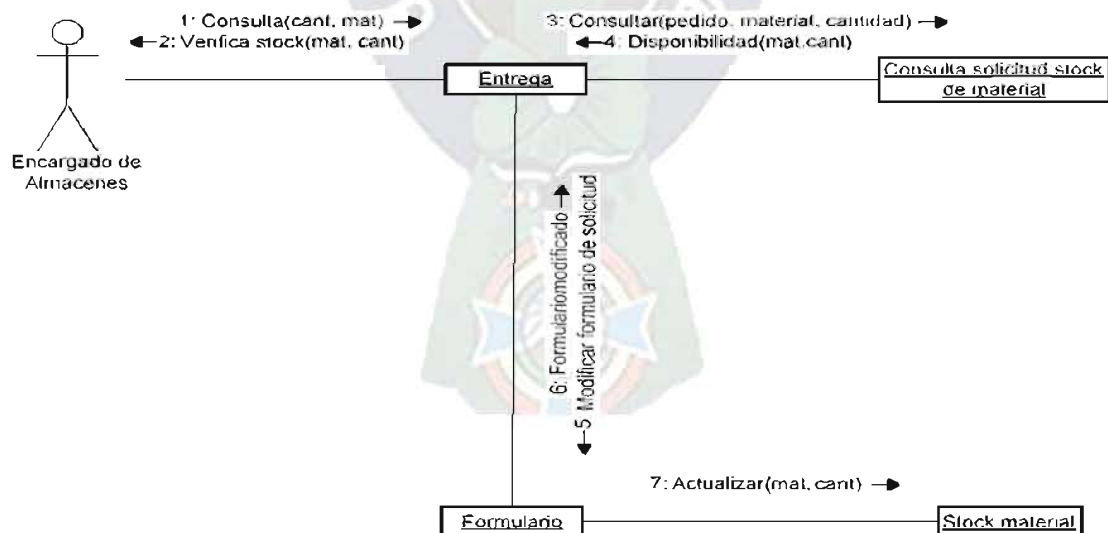
3.3.7 Diagrama de colaboración

Figura: 3.13 Diagrama de colaboración para el Ingreso de materiales



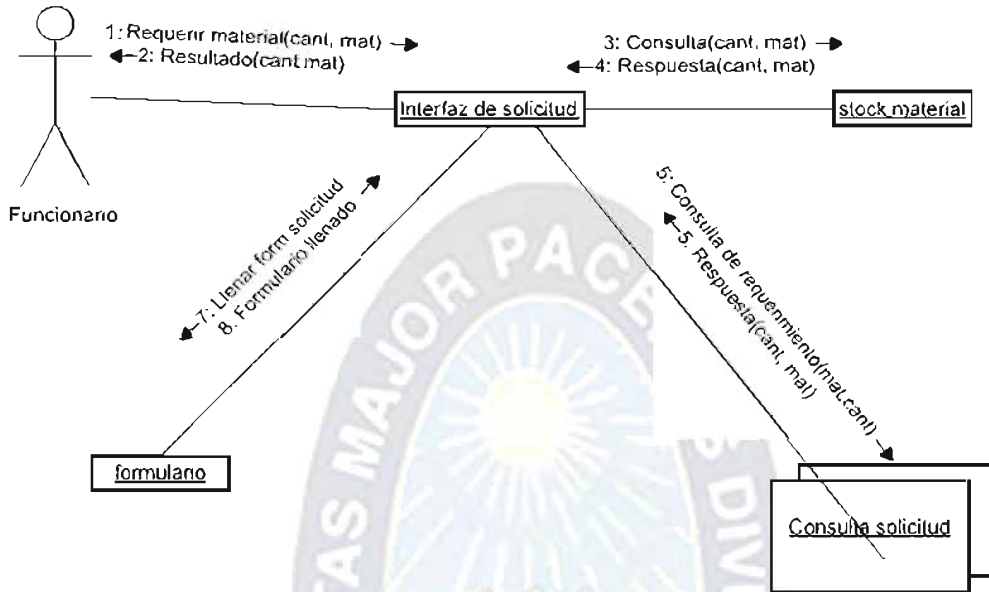
Fuente: Elaboración propia

Figura: 3.14 Diagrama de colaboración para el Registro de salida de materiales



Fuente: Elaboración propia

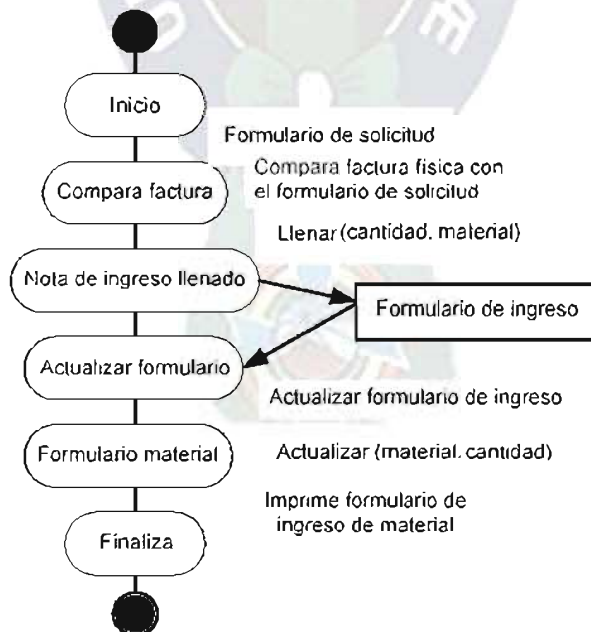
Figura: 3.15 Diagrama de colaboración para el Registro de solicitudes de materiales



Fuente: Elaboración propia

3.3.8 Diagrama de estados

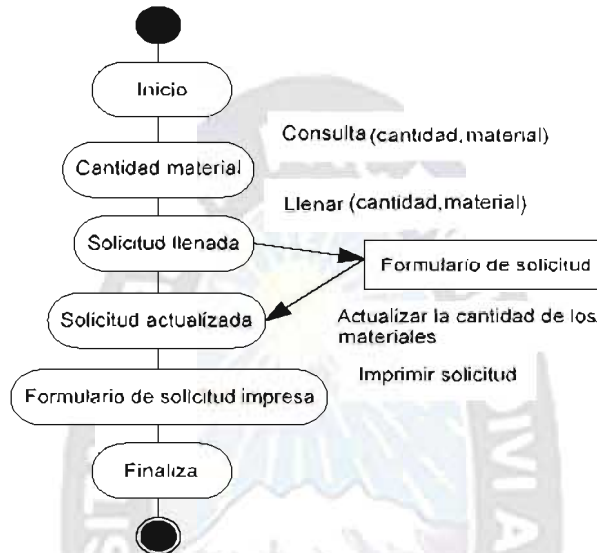
Figura: 3.16 Diagrama de estado para el Ingreso de materiales



Fuente: Elaboración propia

Registro de solicitudes de materiales.- Los usuarios son: Encargado de almacenes y los funcionarios.

Figura: 3.17 Diagrama de estado para la solicitud de materiales



Fuente: Elaboración propia

Registro de salida de materiales.- El usuarios es: Encargado de almacenes.

Figura: 3.18 Diagrama de estado para la salida de materiales



Fuente: Elaboración propia

3.4 Fase de la construcción

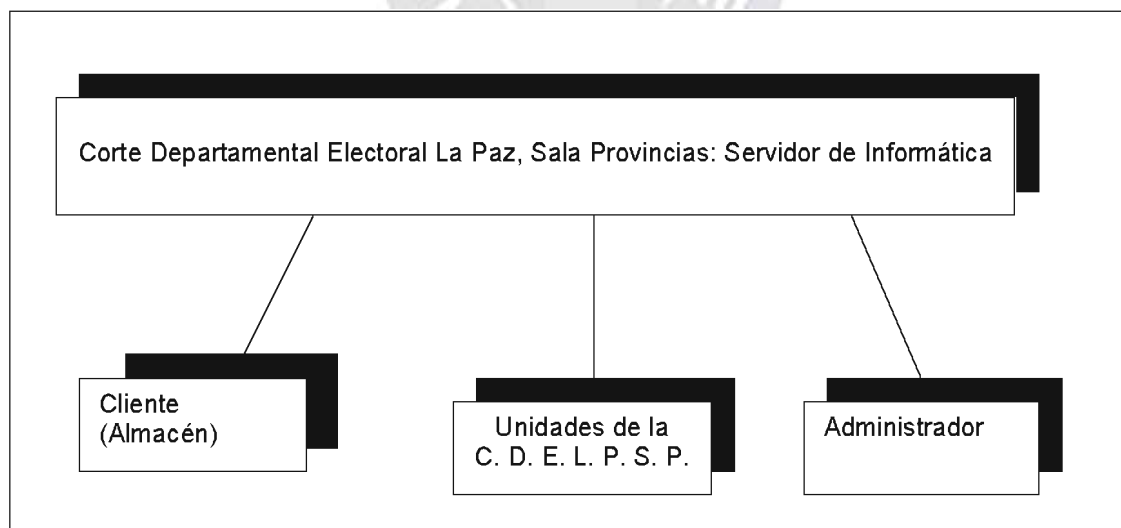
En esta fase se explicara el diseño e implementación del proyecto tomando en cuenta la especificación de los componentes, de los nodos, y de la interfaz. Para esto se describirá el diagrama de componentes, diagrama de despliegue, diagrama jerárquico de la interfaz.

En el diagrama de componentes, se coloca de manifiesto los componentes (módulos) con su interfaz bien definidas y la iteración entre estos y los casos de uso.

3.4.1 Diagrama de Despliegue

Nos muestra los nodos a nivel físico y su ubicación, de la misma manera a los usuarios que acceden al mismo y los principales componentes que tienen. Los nodos a nivel externo como servidores y clientes.

Figura: 3.19 Diagrama de despliegue del sistema de control y seguimiento de almacenes, Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias

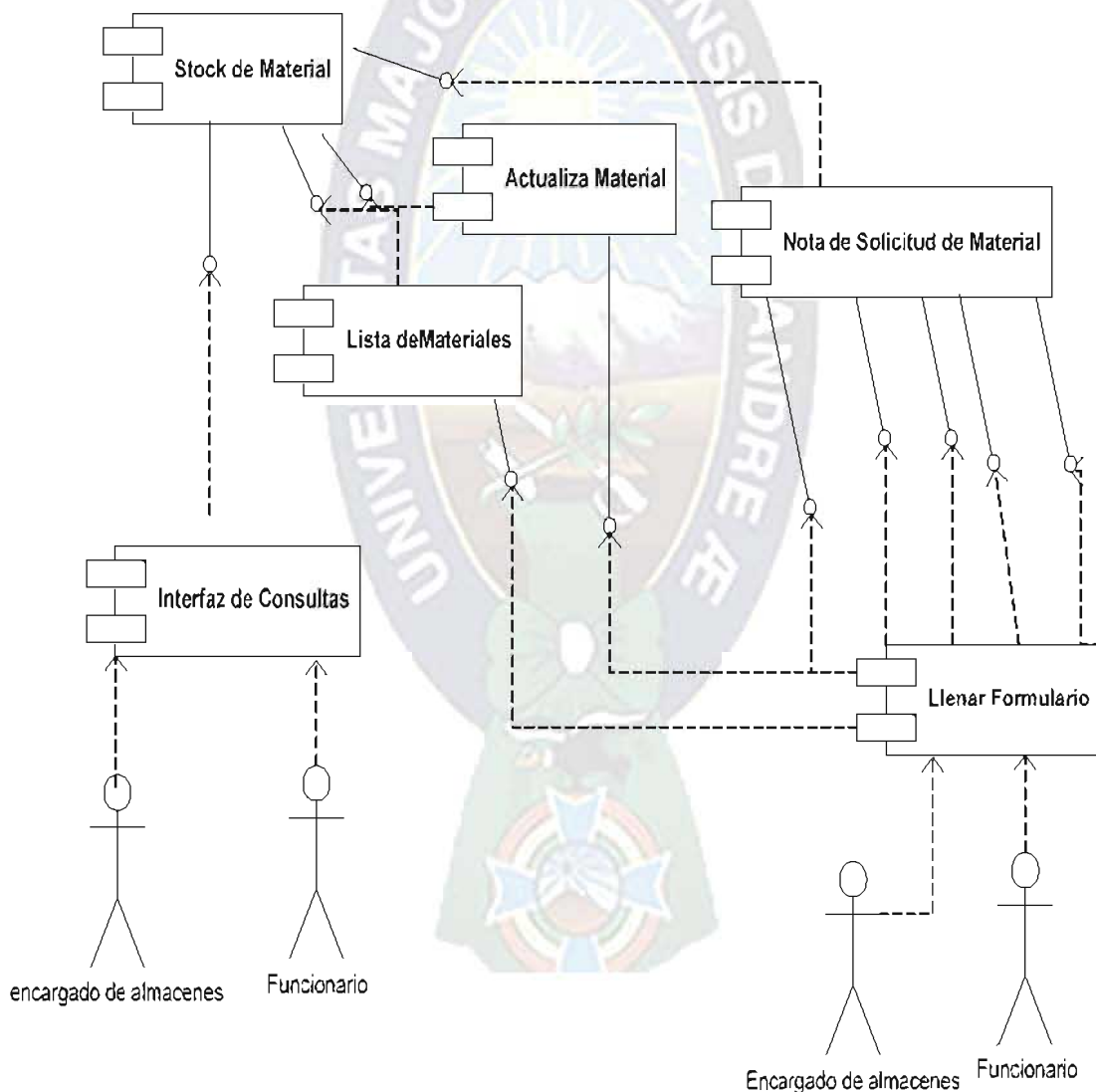


Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Diagrama de componentes

Nos muestra sus principales componentes y sus interfaces para la comunicación del sistema, como también la interacción de los usuarios con estos.

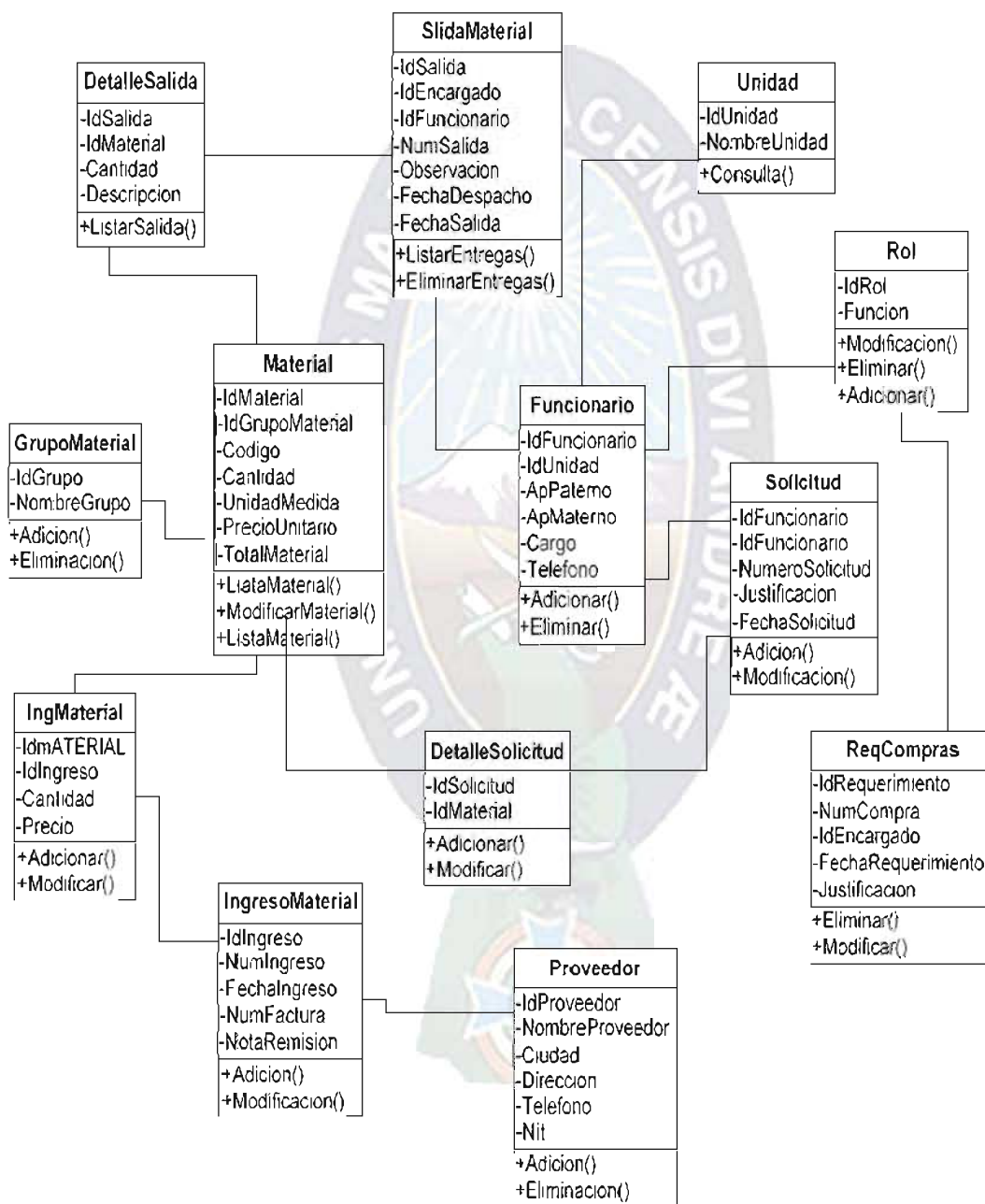
Figura: 3.20 Diagrama de componentes del sistema de control y seguimiento de almacenes, Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias



Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Diagrama de clases del sistema

Figura: 3.21 Diagrama de clases del sistema de control y seguimiento de almacenes, Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias



Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Diseño del sistema

El diseño del sistema esta realizado con las principales tareas y con sus respectivos objetivos de los usuarios, que se ha explicado en el análisis.

Al ingresar al sistema inmediatamente muestra una pantalla el cual tiene dos campos uno para el usuario del sistema y el password del usuario y un botón de ingreso.

Al momento de validar al usuario esta muestra otra pantalla principal la cual muestra los siguientes enlaces:

- Ingreso de Material.
- Solicitud se Material.
- Salida de Material.
- Proveedores.
- Registro de Materiales.
- Registro de Funcionarios.
- Registro de las Unidad.
- Reportes.

3.4.5 Implementación

Ingreso de Material.- Por compras.

Solicitud se Material.- En almacén.

Salida de Material.- Atención al funcionario.

Proveedores.- Nombre de la empresa.

Registro de Funcionarios.- Datos de los funcionarios.

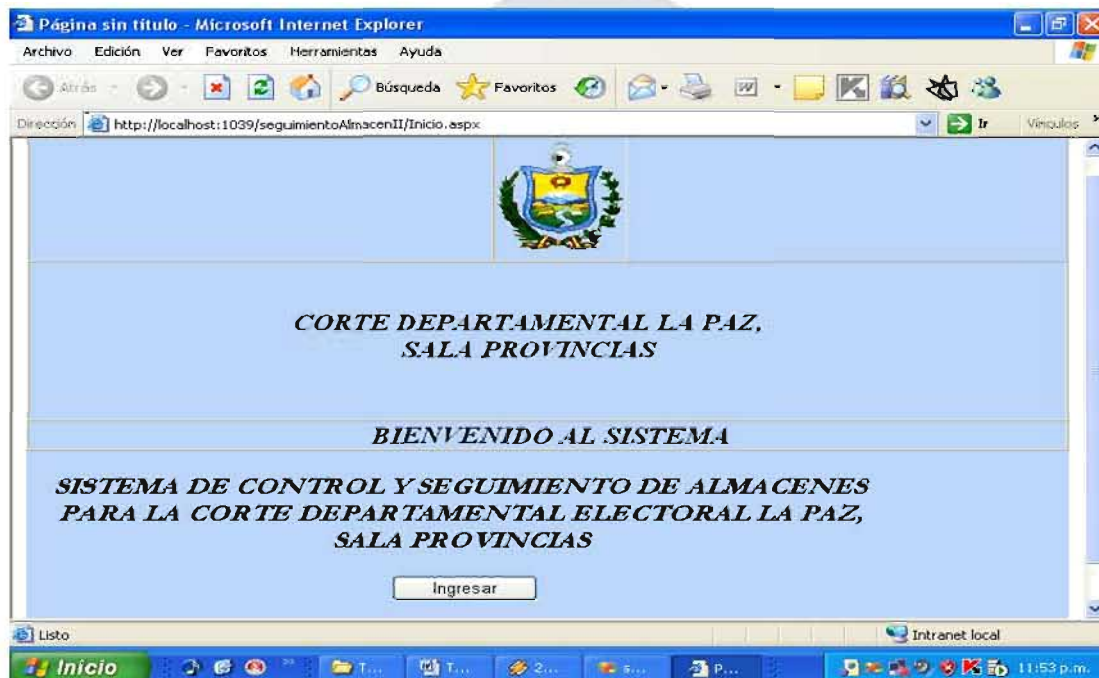
Registro de las Unidades.- Nombre.

Reportes.- Reporte de material, solicitudes por funcionarios.

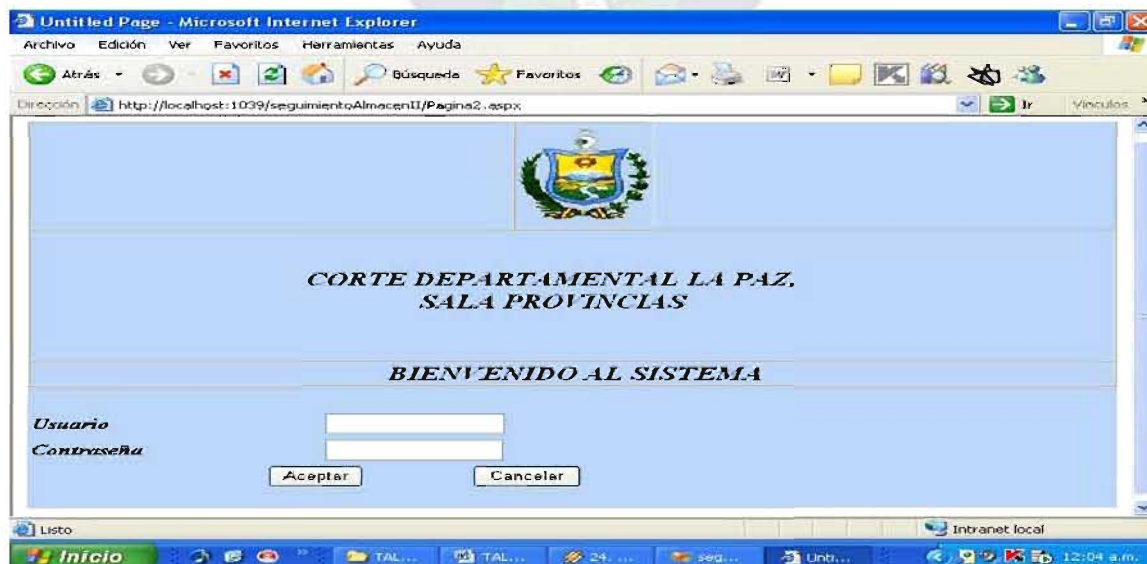
3.4.6 Interfaces de entrada al sistema

Acceso al sistema.-Muestra la interfaz que permite controlar y mantener la seguridad del sistema de acuerdo de acuerdo a las contraseñas asignadas a los usuarios.

Figura. 3.22: Interfaz de bienvenida sistema



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Interfaz del menú principal.- Muestra la pagina principal, donde se observa el menú principal el cual nos permite ingresar al sub-menu con tan solo escoger el enlace.

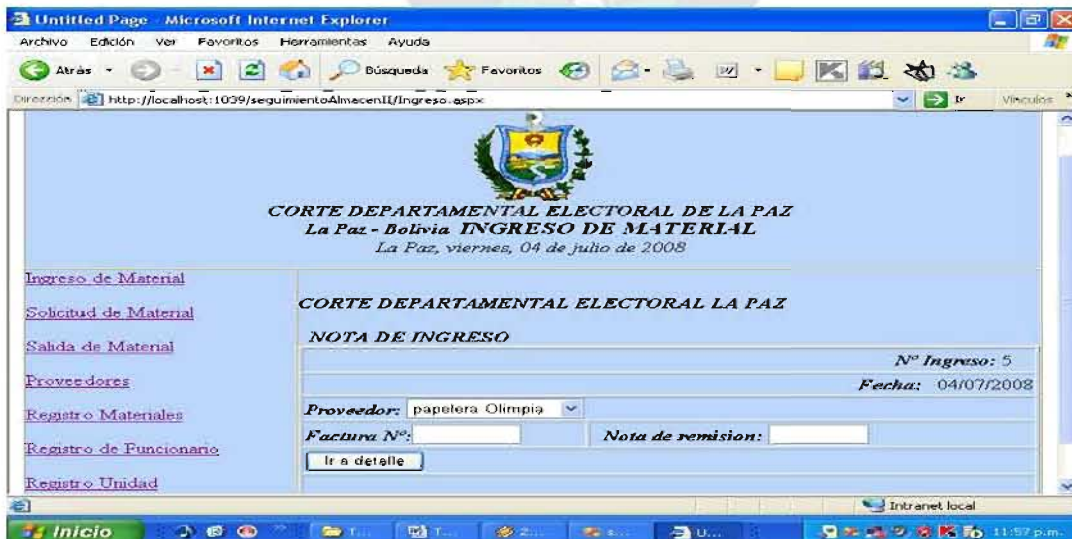
Figura. 3.23: Interfaz de menú principal



Fuente: Elaboración propia

Internas de ingreso de material en almacenes.- Muestra el ingreso de material al almacén.

Figura. 3.24: Interfaz de Ingreso de material al sistema



Fuente: Elaboración propia

Interfaz de solicitud de material.- Muestra la solicitud de material que realiza el funcionario.

Figura. 3.25: Interfaz de Solicitud de material



Fuente: Elaboración propia

Internas de salida o entrega del material.- Muestra la entrega o atención de las solicitudes hechas por funcionario de la institución.

Figura. 3.26: Interfaz de Salida de material



Fuente: Elaboración propia

Figura. 3.27: Interfaz de proveedores

Microsoft Internet Explorer
http://localhost:1039/seguiemientoAlmacenII/proveedores.aspx

CORTE DEPARTAMENTAL ELECTORAL DE LA PAZ
La Paz - Bolivia **PROVEEDORES**

[Ingreso de Material](#)
[Solicitud de Material](#)
[Salida de Material](#)
[Proveedores](#)
[Registro Materiales](#)
[Registro de Funcionario](#)
[Registro Unidad](#)

Registro de proveedor

Nombre del proveedor: hermenca
Ciudad: La Paz
Telefono: 5847512
Dirección: c/campero
Fax: 658421
E-mail: hermenca@eme.bo
Nit: 55848484

Aceptar Cancelar

Fuente: Elaboración propia

Figura. 3.28: Interfaz de registro de funcionarios

Microsoft Internet Explorer
http://localhost:1039/seguiemientoAlmacenII/RegistroFuncionario.aspx

CORTE DEPARTAMENTAL ELECTORAL DE LA PAZ
La Paz - Bolivia **REGISTRO DE FUNCIONARIOS**

[Ingreso de Material](#)
[Solicitud de Material](#)
[Salida de Material](#)
[Proveedores](#)
[Registro Materiales](#)
[Registro de Funcionario](#)
[Registro Unidad](#)

Registro de funcionario

Unidad: Administración y Finanzas
Nombre: Jvier
Apellido: Miranda
Apellido Materno: Muños
Cargo: Director
Telefono: 5478544

Guardar Cancelar

Fuente: Elaboración propia

3.5 Fase de la transición

En esta fase, después de haber concluido con la fase de implementación y haber realizado las pruebas necesarias dentro de sus desarrollo y habiendo tomado en cuenta las distintas observaciones se obtendrá el producto listo para experimentar en el entorno de los usuarios finales, dejar que trabajen con el sistema y dar un determinado tiempo para ver si el usuario tiene algún inconveniente para dar una inmediata solución y dar el mantenimiento necesario al sistema.





CAPITULO IV

CALIDAD



CAPITULO IV

CALIDAD

En este capítulo sobre la calidad del sistema, mediante las métricas mencionadas en el capítulo II, de acuerdo a esto se establece los factores de calidad que son sobresalientes en el sistema.

4.1 Calidad de Software

La calidad de software se definió como la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo mencionado en el capítulo II.

El objetivo no es necesario alcanzar la calidad perfecta, sino lo necesario y suficiente para cada contexto de uso a la hora de entrega y del uso por parte de los usuarios.

La calidad del sistema lo mediremos considerando la norma ISO 9126, se toma en cuenta los siguientes criterios de la calidad los cuales son:

- ◆ Usabilidad
- ◆ Funcionalidad
- ◆ Portabilidad
- ◆ Facilidad de mantenimiento
- ◆ fiabilidad

4.2 Funcionalidad

Las métricas del software orientadas a la función utilizan una medida de la funcionalidad entregada por la aplicación como valor de normalización. Estas serán obtenidas a partir de las entradas, consultas e interfaces externas que proporciona el sistema para la satisfacción de los requerimientos del usuario.

4.2.1 Completitud de la implementación funcional

Esta métrica se evaluó al terminar de cada fase de la metodología RUP y viene dada por las siguientes formulas:

$$X=1-A/B \quad (1)$$

A=Numero de casos de uso (o funciones) no implementadas.

B=Numero de casos de uso (o funciones) descritas en el almacén del sistema al final de la fase inicial.

$$Y=1-A/C \quad (2)$$

A=Numero de casos de uso (o funciones) no implementadas.

B=Numero de casos de uso (o funciones) descritas en el almacén del sistema final (ultimo compromiso de alcance, fin de fase de elaboración).

$$Z=1-A/D \quad (3)$$

A=Numero de casos de uso (o funciones) no implementadas.

D=Numero de casos de uso (o funciones) descritas en la especificación de requerimientos.

4.3 Fase inicial

En la fase de inicio no se implementa ningún caso de uso, ya que se esta avanzando en el trabajo del diseño del sistema.

4.4 Fase de la elaboración

En la fase de la elaboración se implementa 3 casos de uso esenciales, las cuales son:

1. Registro de solicitud de material.
2. Registro de entrega de material.
3. Registro de ingreso de material.

El total de casos de uso del sistema son 4.

Remplazando en la formula 1 se tiene.

$$X=1-A/B \quad (1)$$

$$X=1-3/16$$

$$X=0.81$$

81% del sistema falta implementar.

4.5 Fase de construcción

En la fase de construcción, se implementan 4 casos de uso.

$$Y=1-A/B$$

$$Y=1-7/16$$

$$Y=0.56$$

56% falta implementar del total del sistema

4.6 Fase de la transición

En la fase de la transición se implementa todo los casos de uso, que son 16.

$$Z=1-A/D$$

$$Z=1-16/16$$

$$Z=1$$

El 100% de los casos de uso fueron especificados.

4.6.1 Adecuación funcional

Donde la formula:

$$X=1-A/B \quad (4)$$

A=Numero de casos de uso, en las cuales se detectaron problemas en la evaluación.

B=Numero de casos de uso evaluados.

$$X=1-3/16$$

$$X=0.81$$

EL 81% se logro corregir.

4.7 Fiabilidad

La fiabilidad tiene 2 métricas que son:

Levantamiento de defectos

En el levantamiento de defectos se calcula el número de defectos encontrados y corregidos en la etapa de diseño y codificación.

Donde la formula:

$$Y=A/B \quad (5)$$

A= Numero de defectos encontrados en la revisión (A=33)

B= Numero de defectos corregidos diseño y codificación (B=42).

$$Y=33/42$$

$$Y=0.78$$

78% se corrigió en el diseño y codificación

Densidad de defectos.

Donde la formula:

$$X=1-A/B \quad (6)$$

Donde:

$$X=1-(B-A)$$

A= Numero de defectos que no fueron corregidos

B= Tamaño del producto en línea de código.

$$X=1-(33-42)/10640$$

$$X=0.000094$$

Se evidencia que la densidad de defectos es casi nula, en un 94% de efectividad de corrección de errores.

Ahora hallamos el número de defectos que fueron encontrados en el periodo de prueba, mediante la formula:

$$X=A/B \quad (7)$$

A = Numero de defectos encontrados.

B = Tamaño del producto en línea de código.

$$X = 56/10640$$

$$X = 0.0005263$$

El 53% de defecto se encontró en todo el sistema

4.8 Facilidad de mantenimiento

Para calcular el factor de facilidad de mantenimiento esta dado por las siguientes métricas:

Índice de madurez del sistema (IMS): este mide la estabilidad del producto.

Donde la formula:

$$IMS = (M_t + F_a + F_c + F_d) / M_t \quad (8)$$

Donde:

M_t = numero de módulos en la versión actual

F_c = numero de módulos en la versión actual que se han cambiado.

F_a = numero de módulos en la versión actual que se han añadido

F_d = numero de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

$$M_t = 5$$

$$F_a = 0$$

$$F_c = 1$$

$$F_d = 0$$

$$IMS = (5 - (1 + 0)) / 5$$

$$IMS = 0.8$$

Se puede decir que el sistema tiene una estabilidad del 80%

4.8 Portabilidad

Este factor de calidad será calculado mediante la métrica de:

Facilidad de instalación: calcula el porcentaje de los usuarios o quien mantiene el software de instalar el software en un ambiente operacional.

Donde la formula:

$$X=A/B \quad (10)$$

$$X=6/7$$

$$X=0.86$$

Existe un 89% que el usuario puede instalar fácilmente el Sistema Control y Seguimiento de Almacenes, por tanto el sistema es portable.

A= Numero de veces en que el usuario es exitoso en la operación de instalación.

B = Numero total de veces en el que el usuario intenta ejecutar la instalación.

4.9 Usabilidad

Este factor de usabilidad tiene tres métricas que nos sirven para ver cuan usable es el sistema de Control y Seguimiento de Almacenes.

Compleitud de la descripción

Nos indica que proporción de las funciones (casos de uso), o tipo de descripción del producto (documentación de usuario, ayuda).

Consistencia operacional

Nos indica que proporción de las operaciones se comportan de manera similar en el sistema.

Consistencia operacional en el uso

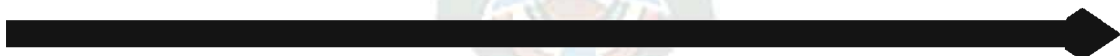
Indica cuan consistente son los componentes de la interfaz de usuario.

Por los resultados obtenidos en las métricas del factor de calidad de usabilidad vemos que el sistema Control y Seguimiento de Almacenes es usable en todas las funciones.





CAPITULO V
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

Una vez finalizado el desarrollo del sistema de control y seguimiento de almacenes se puede decir que se ha logrado alcanzar el objetivo principal planteado en el presente proyecto.

El estudio de los procesos mediante los casos de uso esenciales, que da una información muy específica de todas las actividades que se realizan en la unidad de almacenes, brindando así una gran ayuda para la implementación del sistema.

Con respecto a los factores se tomaron en cuenta la funcionalidad, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, portabilidad, ya que se considero que estos factores son importantes que se cumplan para conseguir de mejor manera los objetivos que se explican en el marco introductivo del presente proyecto.

Se reduce el tiempo de transcripción de un determinado formulario con tan solo escoger las opciones de enlaces.

- Accede al sistema de manera segura y confiable ya que se asigna un password a cada funcionario.
- Permite realizar una mejor atención a los usuarios.
- Permite realizar los formularios de ingreso y salida de los materiales.

- La interfaz del sistema es comprensible y el usuario tiene acceso a pantallas sencillas.
- Por lo tanto el software que se ha desarrollado se convierte para los usuarios finales en una herramienta importante,
- Se redujo el trabajo físico en un 50%.

5.2 Recomendaciones

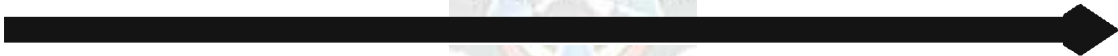
- Se debe tomar en cuenta con respecto a las claves de acceso al sistema ya que se corre el riesgo de sufrir alteraciones en los datos por personas ajenas a la institución.
- Se debe realizar copias de seguridad diariamente y su respectivo mantenimiento.
- Evitar el ingreso a personas ajenas al Área de almacenes, y así evitar ingreso no deseado al sistema, como la pérdida de información.
- Semanalmente, o mensualmente los usuarios deberán cambiar su clave (passWord) para dar mayor seguridad al sistema.
- Para los futuros trabajos se recomienda investigar otras metodologías y herramientas para la construcción para la construcción del proyecto.
- Se recomienda realizar una investigación sobre la calidad según las normas.

Referencias bibliografía

- [JBR00] JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. (2000) Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid Addison Wesley Iberoamericana.
- [LCG99] LARMAN, G. (1999), UML y Patrones, México: Ed. Prentice Hall.
- [LEP06] LEITER, P. (2006), introducción a Rational Unifid Process, Universidad Politécnica de Valencia España, <http://www.dsicupy.es/letelier/pup.pdf>
- [PRS02] PRESSMAN, R. (2002) Ingeniería de software, España Ed. McGRAW HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA
- [GBR99] G. Booch, J. Rumbaugh y I. Jacobson, "El Lenguaje Unificado de Modelado", Addison Wesley, 1999
- [DIC99] Diccionario de Informática (1999), Madrid España
- [KMS92] KAMLES, M. SOLOW, D. (1992), Investigación de Operaciones
- [PRF99] POLIMENI, R. FABOZZI, F. (1999), Contabilidad de costos, Mexico
- [MPA97] MULLER, A. (1997), Modelisation Objeto avec UML, Pariz : Ed. Eyrolles
- [BRJ97] BOOCH, G. RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. (1997), El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Santa Clara: Ed Iberoamericana.
- [QCN03] QUISPE, N. (2003), Sistema de Información y Manejo de Control de Almacenes.
- [MBA00] MACHICADO, A. (1997), Sistema de Almacenes y Producción SOCOVIAL.
- [MPA00] MULLER, A. Modelisation Objet Avec UML, Pariz: Ed. Enrolles.
- [GRM04] Ing. Gesvin Romero Moreno UML Con Rational Rose, Primera Ed. MEGABYTE
- [GTG00] Gonzalo J. Terán Gandarillas Temas de Contabilidad Intermedia, Primera Ed., Educación y Cultura, Bolivia, 2000.

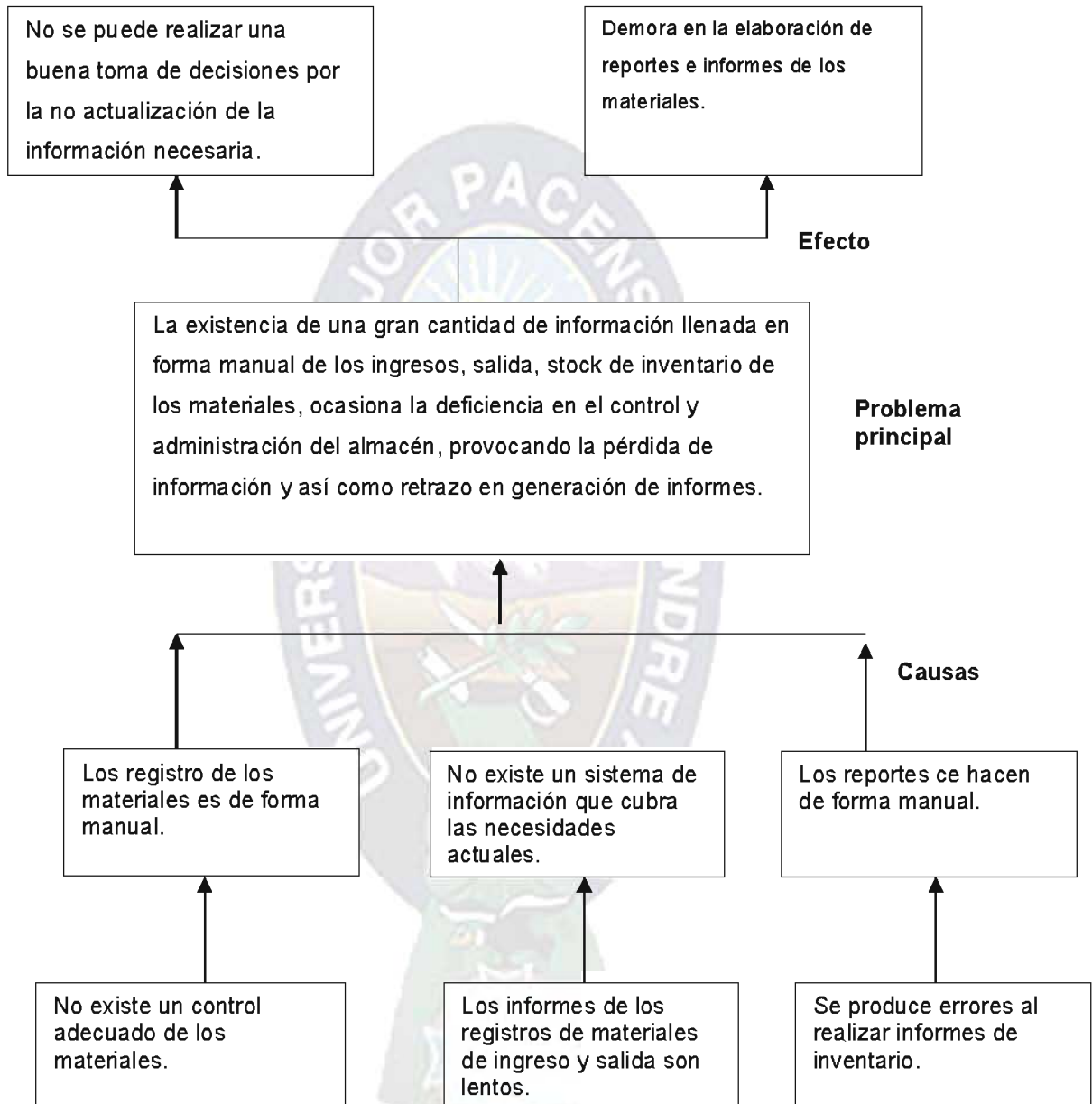


ANEXOS



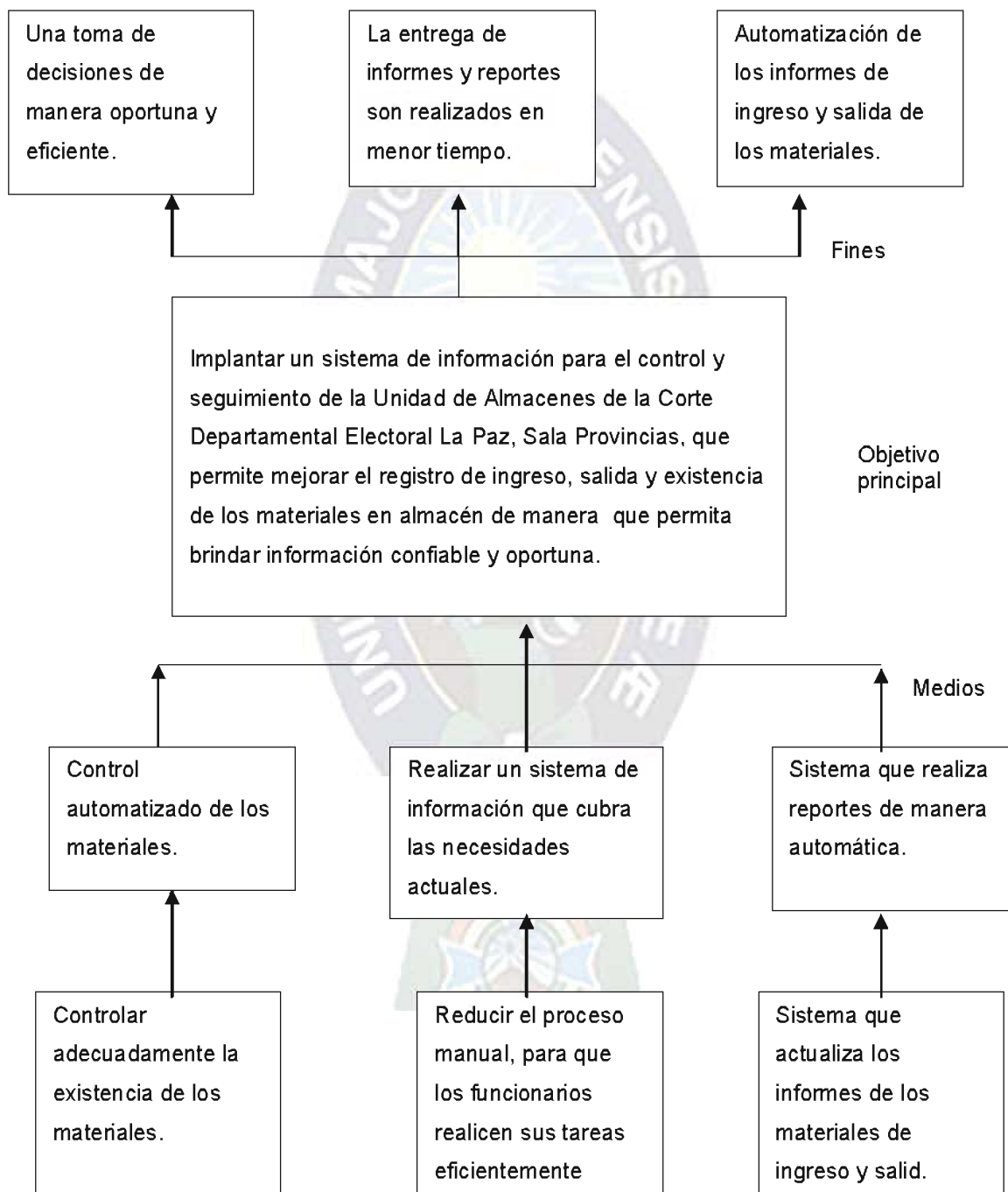
ANEXO A

Árbol de Problemas



ANEXO B

Árbol de Objetivos



ANEXO C

Marco Lógico

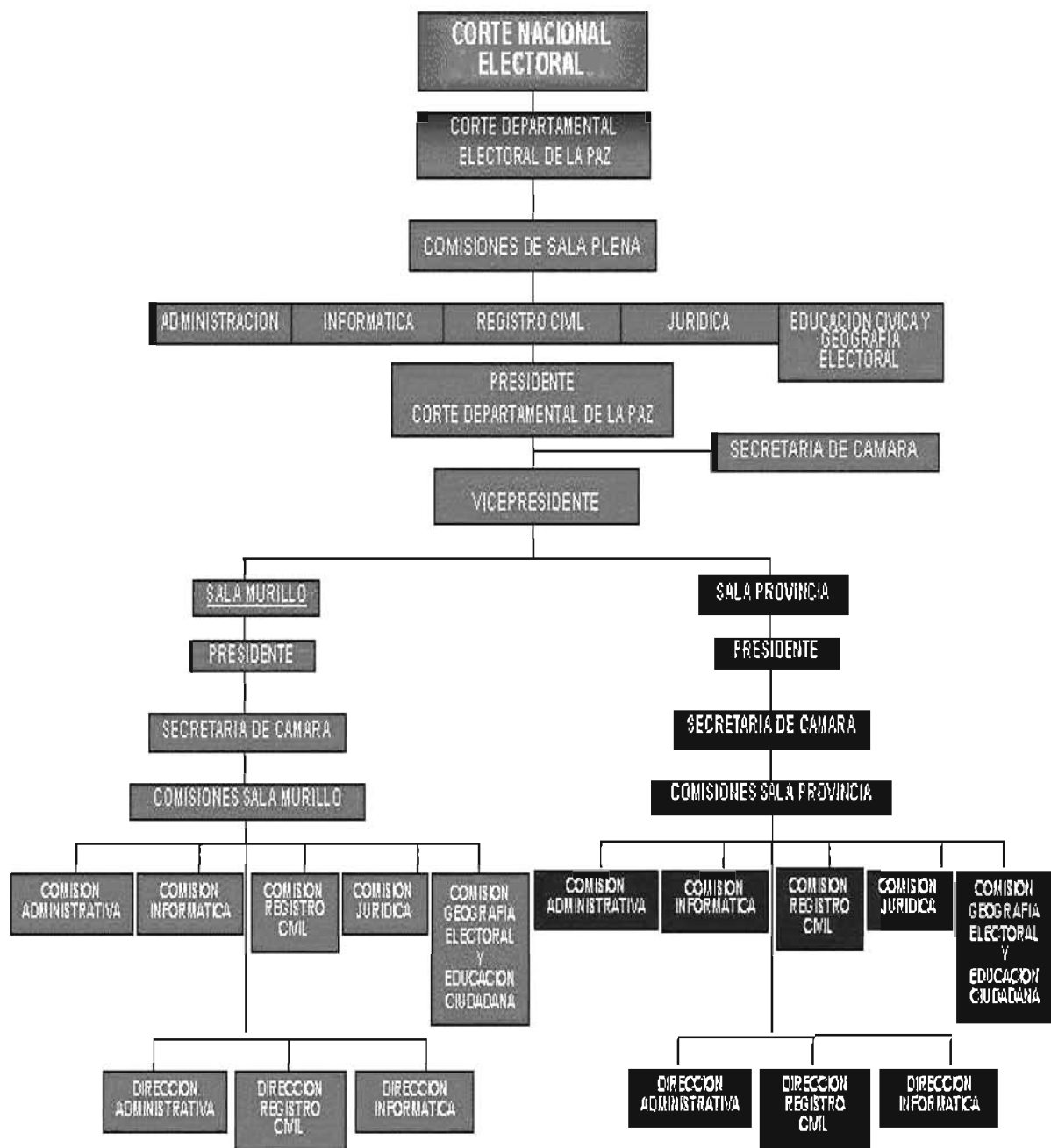
Título: Sistema de Control y Seguimiento de Almacenes				
	Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Optimizar el proceso de control y seguimiento de almacenes con información oportuna y actualizada.	El sistema desarrollado ayuda de gran manera a la información de los materiales.	Entrevistas a los usuarios	Actualización del sistema ante nuevas tecnologías.
PROPOSITO	Diseñar e implementar un sistema de información de almacenes para la Corte Departamental Electoral La Paz, Sala Provincias.	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar el tiempo de elaboración de informes en un 85%. - Información completa de reportes emitidos en un 80%. - Evitar duplicidad de información en un 100% a 	<p>Informe de satisfacción y aprobación del Revisor.</p> <p>Informe de satisfacción y aprobación del Tutor.</p> <p>Documento de prueba en archivos.</p>	Se tiene la información necesaria para la optimización de la administración de almacén.

<p>PRODUCTO</p>	<p>- Implantar una Base de Datos para el registro de todas las actividades involucradas en el ingreso, salida y stock del material. - Elaborar un modulo de ingreso de ingreso, salida y solicitudes.</p>	<p>partir de la implementación. Sistema que permite obtener información actual del control de ingreso y salida de material. Todo el reporte que el usuario requiere tendrá un 100% de confiabilidad.</p>	<p>Verificación de la funcionalidad del sistema por el encargado del área de informática. Informe del rendimiento del sistema por parte de la unidad de almacenes.</p>	<p>Se tiene acceso libre a la información al personal autorizado.</p>
<p>PRODUCTO</p>	<p>Elaborar un modulo de reportes. Elaborara un modulo de requerimientos</p>	<p>Llena la Base de Datos de manera optima. Uso optimo del flujo de información del sistema de un 75% en las diferentes unidades.</p>		

<p>ACTIVIDADES</p>	<p>1) Encuesta y entrevista. 2) planteamiento del problema. 3) Definición de objetivos. 4) Análisis y diseño del sistema. 5) Diagrama de casos de uso. 6) Codificación y desarrollo del sistema. 7) Depuración y pruebas. 8) implementación. 9) Elaboración de manual.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del tutor y revisor del proyecto de grado. - Documento del análisis y diseño orientado a objeto de acuerdo a la metodología, proceso unificado racional (RUP). - Información recolectada. - Bibliografía de lo libros - referencias de las paginas Web - Manual del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se tiene conocimiento del diseño de base de datos. - Se tiene apoyo del personal de la unidad de almacenes e informática. - Se cuenta con las herramientas necesarias para la evaluación del sistema. - Continuidad en la investigación y desarrollo del proyecto.
---------------------------	--	--	---	---

ANEXO D

Organigrama de la Corte Nacional Provincia





DOCUMENTACION



