

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**



**SISTEMA INFORMATICO DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA  
LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL**

**PRESENTADO POR:**

**GUERRERO LOPEZ, DAVID SANTIAGO  
PACAS MONTES, JOSE GUILLERMO  
ROMERO AMAYA, FLOR DE MARIA**

**PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**SAN VICENTE, SEPTIEMBRE DE 2009**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**Ing. MSc. Rufino Antonio Quezada Sánchez**

**SECRETARIA GENERAL:**

**Lic. Douglas Vladimir Alfaro Chávez**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

**DECANO:**

**Ing. MSc. José Isidro Vargas Cañas**

**SECRETARIO:**

**Ing. Agr. Edgar Antonio Marinero Orantes**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**JEFE:**

**Lic. MSc. José Oscar Peraza**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

**Trabajo de Graduación previa a la opción al Grado de:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Título:**

**SISTEMA INFORMATICO DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA  
LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL**

**Presentado por:**

**GUERRERO LOPEZ, DAVID SANTIAGO  
PACAS MONTES, JOSE GUILLERMO  
ROMERO AMAYA, FLOR DE MARIA**

**Trabajo de Graduación aprobado por:**

**Docente Directora:**

**INGA. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA**

**Docente Directora:**

**INGA. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR**

**San Vicente, Septiembre de 2009**

**Trabajo de Graduación Aprobado por:**

**Docentes Directores:**

**INGA. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA**

**INGA. VIRNA YASMINA URQUILLA CUELLAR**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Por brindar responsablemente y con alto nivel académico la oportunidad de desarrollo profesional en los años de estudio.

### **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

Por el apoyo y acceso incondicional a favor de la educación superior en la zona paracentral.

### **DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

Por aportar conocimientos técnicos y científicos en las áreas requeridas para la carrera de sistemas informáticos a través del personal docente que lo conforma.

### **DOCENTE ASESORA Y COORDINADORA**

**Inga. Virna Yasmina Urquilla Cuéllar**

**Inga. Yancy Elizabeth Martínez de Molina**

Por su comprensión, apoyo y valioso tiempo brindado durante el proceso de asesorías para lograr el éxito de este proyecto.

## **DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL**

Institución del ramo de la Salud que facilitó la realización de este proyecto. En especial a:

### **Licda. Martha María Coreas**

Jefe de la División Administrativa por recibir el proyecto con agrado y contribuir en la coordinación para la ejecución del mismo.

### **Personal Administrativo**

Con mucho cariño, por aportar de su ocupado tiempo y proporcionar amablemente toda la información necesaria para lograr con éxito el desarrollo del proyecto.

**Guerrero López, David Santiago**

**Pacas Montes, José Guillermo**

**Romero Amaya, Flor de María**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por darme la fortaleza en el desarrollo del trabajo de graduación.

### **A MI FAMILIA**

Por apoyarme, comprenderme y guiarme en el buen camino.

### **A MIS COMPAÑEROS**

**Flor de María y José Guillermo**, por soportar juntos las dificultades que se presentaron en el trabajo.

**David Santiago Guerrero López**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Quien me dio la fe, la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino, iluminando cada paso de mi vida, y por darme la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

### **A MIS PADRES**

**José Guillermo Pacas Portillo y Trinidad Genoveva Montes de Pacas**, a quienes agradezco de todo corazón por su amor, apoyo y comprensión. En todo momento los llevo conmigo.

### **A MIS COMPAÑEROS**

**David Santiago y Flor de María**, por su esfuerzo y disposición de trabajo para lograr esta meta conjunta.

**José Guillermo Pacas Montes**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A JEHOVA DIOS TODO PODEROSO**

Por darme la vida y la fuerza que tanto necesité para culminar mi carrera con éxito.

### **A MI MADRE**

**Flor de María Amaya Marín**, a quien agradezco infinitamente su amor, cuidado y apoyo incondicional durante este largo proceso y hacer de mi lo que soy hasta ahora.

### **A MI HERMANO**

**Mauricio Antonio Romero Amaya**, por su cariño y apoyo en todo momento.

### **A MIS COMPAÑEROS**

**David Santiago y José Guillermo**, porque juntos logramos salir adelante con motivación y confianza a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino.

**Flor de María Romero Amaya**

## **INDICE**

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION.....	xiv
OBJETIVOS.....	xvii
CAPITULO I: ANTEPROYECTO.....	18
1 MARCO TEORICO.....	18
1.1 ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.....	18
1.1.1 Antecedentes.....	18
1.1.2 Generalidades.....	22
1.1.2.1 Misión.....	22
1.1.2.2 Visión.....	22
1.1.2.3 Valores Institucionales.....	22
1.1.2.4 Estructura Organizativa.....	23
1.2 PLANTEAMIENTO Y ANALISIS DEL PROBLEMA.....	25
1.2.1 Planteamiento del Problema.....	25
1.2.2 Análisis del Problema.....	33
1.3 DEFINICION DEL PROYECTO.....	36
1.3.1 OBJETIVOS.....	36
1.3.1.1 General.....	36
1.3.1.2 Específicos.....	36
1.3.2 Justificación.....	37
1.3.3 Alcance.....	39
1.3.4 Limitaciones.....	40
1.3.5 Delimitaciones.....	41
1.5 RESULTADO ESPERADO.....	51
1.6 PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR.....	52
1.6.1 Inversión del Recurso Humano.....	52

1.6.2	Inversión de Recursos Materiales.....	53
1.6.3	Inversión de Recursos Tecnológicos y Software.....	53
1.6.4	Local y Servicios.....	57
1.6.5	Recursos Económicos.....	60
CAPITULO II: SITUACION ACTUAL.....		61
2	DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL.....	61
2.1	Descripción de la situación actual con enfoque de sistemas.....	61
2.2	Descripción de los procesos actuales.....	66
CAPITULO III: REQUERIMIENTOS.....		83
3.1	DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMAS.....	83
3.2	REQUERIMIENTOS INFORMATICOS.....	90
3.2.1	Diagrama jerárquico de procesos.....	90
3.2.2	Diagrama de casos de uso.....	100
3.2.3	Diagrama de actividad.....	107
3.2.4	Diagrama de secuencia.....	110
3.2.5	Diagrama de colaboración.....	114
3.3	REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA.....	116
3.3.1	Software.....	116
3.3.2	Hardware.....	121
3.3.3	Recurso humano.....	121
3.4	REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....	122
3.4.1	Software.....	122
3.4.2	Hardware.....	123
3.4.3	Recurso humano.....	125
3.4.4	Seguridad.....	125
3.4.5	Marco legal.....	126
CAPITULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA.....		127
4.1	DISEÑO DE ESTANDARES.....	127

4.1.1	Estándar de interfaz web.....	128
4.1.2	Estándar de archivo.....	130
4.1.3	Estándar de entradas.....	133
4.1.4	Estándar de salidas.....	137
4.2	DISEÑO DE INTERFAZ WEB.....	141
4.2.1	Creación de la plantilla Web.....	141
4.3	DISEÑO DE DATOS.....	149
4.3.1	Diseño de la base de datos.....	149
4.3.1.1	Modelo Entidad Relación.....	149
4.3.1.2	Diseño Lógico.....	157
4.3.1.3	Diseño Físico.....	159
4.4	DISEÑO DE ENTRADAS.....	162
4.4.1	Diseño de formularios Web.....	162
4.5	DISEÑO DE SALIDAS.....	172
4.5.1	Consultas.....	172
4.5.2	Reportes.....	173
4.6	DISEÑO DE CONTROLES.....	182
CAPITULO V: PROGRAMACION Y PRUEBAS.....		185
5.1	PROGRAMACION DEL SISTEMA.....	185
5.1.1	Metodología de programación.....	185
5.1.2	Terminología utilizada.....	186
5.1.3	Programación de los módulos del sistema.....	195
5.2	PRUEBAS DEL SISTEMA.....	218
5.2.1	Metodología de pruebas.....	218
5.2.2	Preparación de datos de pruebas.....	219
CAPITULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACION Y DOCUMENTACION.....		238
6.1	OBJETIVOS.....	238
6.2	PLANEACION.....	239
6.3	MANUAL DE USUARIO.....	246

6.4	MANUAL DEL PROGRAMADOR.....	247
6.5	MANUAL DE CONFIGURACION.....	250
	CONCLUSIONES.....	251
	RECOMENDACIONES.....	252
	BIBLIOGRAFIA.....	253
	ANEXOS.....	261
	ANEXO 1.....	262
	ANEXO 2.....	264
	ANEXO 3.....	273
	ANEXO 4.....	274
	ANEXO 5.....	276
	ANEXO 6.....	280
	ANEXO 7.....	287
	ANEXO 8.....	289
	ANEXO 9.....	293
	GLOSARIO.....	296

## **INTRODUCCION**

El uso apropiado de los recursos tecnológicos disponibles mejora el desempeño a título individual pero también la implementación de tecnología informática adaptada a las necesidades de las organizaciones permite la reducción de tiempo y costo dedicado a los procesos manuales, ya que se enfoca en cubrir problemas o áreas específicas de la organización.

Un sistema informático de control administrativo personalizado se convierte en una herramienta que mejora la exactitud de los datos y la puntualidad de los informes requeridos. La información administrativa para la planeación táctica, operacional, toma de decisiones y control de transacciones se genera en altos volúmenes, pero considerando el uso y capacidad de las computadoras, los sistemas informáticos cumplen su objetivo con el soporte adecuado y el personal calificado para el manejo de este; ahorrando espacio, tiempo y dinero.

Es por esas razones que se desarrolló un Sistema Informático para el control Administrativo en la Dirección Regional de Salud Paracentral en la Ciudad de San Vicente, que beneficia al personal que labora en las unidades de Transporte, Recursos Humanos, Mantenimiento y Almacén, así como a todas las dependencias que hacen uso de los servicios que éstas prestan.

El proyecto abarca una serie de etapas que han sido documentadas para el seguimiento del mismo. A continuación se describe cada una de ellas.

## **CAPITULO I: Anteproyecto.**

La información que ayuda a conocer la institución para la cual se desarrolló el sistema informático se muestra en la etapa inicial como introducción al proyecto.

## **CAPITULO II: Situación Actual.**

Se presenta la situación actual de la institución, con el propósito de comprender los procesos administrativos realizados en las unidades involucradas en el proyecto.

## **CAPITULO III: Requerimientos.**

Se muestran los requisitos de hardware y software necesarios para el desarrollo e implementación del sistema.

## **CAPITULO IV: Diseño del sistema**

Los aspectos técnicos como la creación de la base de datos, estructuras de datos y elementos atractivos de la interfaz se presentan en esta sección para definir todos los elementos visuales del sistema.

## **CAPITULO V: Programación y Pruebas e del sistema.**

La metodología y terminología de programación es definida en esta etapa para la codificación de los módulos que formarán parte del sistema. Así mismo se ha documentado la metodología de pruebas con datos que se apeguen a los utilizados en la institución para verificar el buen funcionamiento de la aplicación.

## **CAPITULO VI: Plan de Implementación y documentación del sistema.**

Finalmente con la implementación del sistema en la institución fue necesario desarrollar un plan, por esa razón se presenta la estrategia y resultados obtenidos de la capacitación realizada al personal administrativo.

## **OBJETIVOS**

### **General**

- Desarrollar e implementar un sistema informático de control administrativo para la Dirección Regional de Salud Paracentral que contribuya a la realización eficiente de las actividades realizadas en las unidades de Almacén, Mantenimiento, Transporte y Recursos Humanos.

### **Específicos**

- Analizar la situación a través del enfoque de sistemas, que permita conocer adecuadamente el funcionamiento del sistema actual bajo el que se desarrolla el sistema informático.
- Establecer los requerimientos de software y hardware necesarios en el desarrollo e implementación del sistema apeándose a las necesidades de información presentadas en la institución.
- Diseñar una base de datos eficiente para una adecuada estructuración de entradas, procesos y salidas de la aplicación. Al mismo tiempo que se define la estructura visual de las entradas y salidas de la aplicación utilizadas para el ingreso y procesamiento de datos.
- Definir y aplicar la metodología adecuada en la programación, validación y capacitación para el eficiente funcionamiento del sistema.

# **CAPITULO I: ANTEPROYECTO**

## **1 MARCO TEORICO**

### **1.1 ANTECEDENTES Y GENERALIDADES**

#### **1.1.1 Antecedentes**

El MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social) nace el 23 de Julio de 1900, con el nombre de Consejo Superior de Salubridad, dependencia del Ministerio de Gobernación. El Consejo determinó que entre las actividades principales a realizar fueran: *estadísticas médicas, saneamiento de zonas urbanas, inspecciones de víveres, higiene de rastros y mercados, construcción de cloacas y sistemas de aguas servidas, obligatoriedad de instalar letrinas, lucha contra los mosquitos, visitas a establos, fábricas y beneficios de lavar café.*<sup>1</sup>

En 1920 se fundó Dirección General de Sanidad dependiendo también del Ministerio de la Gobernación. El Poder Ejecutivo creó a través de la Subsecretaría de Beneficencia, el servicio de asistencia médica gratuita, cuya finalidad era prestar auxilio oportuno y eficaz a los enfermos pobres en todas las poblaciones de la República.

En 1950 El Ministerio de Asistencia Social pasaba a ser El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. En 1956 existían 40 servicios locales bajo la Dirección General de Sanidad, pero debe tenerse presente que el Ministerio tenía bajo su supervisión y coordinación:

---

<sup>1</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Disponible en [www.mspas.gob.sv/historia.asp](http://www.mspas.gob.sv/historia.asp). Fecha de consulta 17 de marzo de 2008.

14 hospitales, Escuela Nacional de Enfermería, la Beneficencia Pública, Guarderías Infantiles, los Hospicios, Asilo de Ancianos, Sociedad de Señoras de la Caridad y la atención a la ayuda técnica de Organismos Internacionales.

En el 2000, La red de servicios ha crecido a 610 establecimientos distribuidos en 30 hospitales 357 unidades de salud, la cual fue reforzada con equipo invirtiendo 8 millones de colones y mejoramiento en su infraestructura con una inversión de 5.9 millones de colones. Se reforzó y amplió la red de laboratorios a 132 a nivel nacional, se ha diseñado y elaborado un sistema único de información epidemiológica para el sector salud, que fortalecerá la toma de decisiones a nivel nacional.

Se ha continuado con el proceso de modernización con la redefinición de las funciones del Sistema Sanitario con el fin de conformar el Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI) bajo la visión de lograr la participación activa de la comunidad (participación social) y lograr la descentralización de los servicios de salud. Las Direcciones Regionales cumplen con esta función y desarrollan su trabajo de conformidad a las disposiciones legales, técnicas, normativas y operativas establecidas por el MSPAS. Algunas atribuciones y responsabilidades conforme a la ley son las siguientes<sup>2</sup>:

a) Mantener actualizado el diagnóstico de salud de la Región.

---

<sup>2</sup> Información de acuerdo al Reglamento de la Ley del Sistema Básico de Salud Integral, Capítulo III.

b) Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de los establecimientos de salud del SIBASI, Hospitales Nacionales Generales y Hospitales Nacionales Regionales.

c) Controlar los recursos humanos, financieros y materiales asignados para el funcionamiento de los SIBASI, los Hospitales Nacionales Generales y los Hospitales Nacionales Regionales, conforme a las disposiciones de control interno.

d) Administrar, controlar y supervisar el Almacén Regional; controlar y supervisar los almacenes de los establecimientos bajo su responsabilidad.

e) Velar por la conservación y mantenimiento de las instalaciones y equipos de los establecimientos correspondientes a la Región.

La Dirección Regional de Salud Paracentral inicia sus funciones bajo la forma de asistencia de sanidad, servida por médicos, enfermeras, auxiliares y personal administrativo con el objetivo de servir en beneficio de los habitantes de la zona paracentral.

El objetivo de la institución es mejorar y garantizar la gestión y disponibilidad de los recursos requeridos para una provisión eficiente de los servicios de salud, haciendo uso de las herramientas e instrumentos técnicos y administrativos de supervisión, monitoreo y evaluación.

La Dirección Regional de Salud Paracentral es una estructura del órgano ejecutivo en el ramo de salud pública y asistencia social, que tiene como atribución el control de los recursos asignados a los

Sistemas Básicos de Salud Integral (SIBASI); así como, proporcionar asistencia técnica, supervisión, monitoreo y evaluación de los mismos, en el área geográfica y donde sea necesario su existencia.

La Región está integrada por 145 establecimientos de salud<sup>3</sup>:

❖ Sede:

Ubicada en la Ciudad de San Vicente, que es la Dirección Regional de Salud.

❖ Setenta Unidades de Salud.

❖ Casas de Salud y centros rurales de nutrición.

❖ Hospitales, siendo estos los siguientes:

Hospital Nacional de Zacatecoluca.

Hospital Nacional de San Vicente.

Hospital Nacional de Cojutepeque.

Hospital Nacional de Ilobasco.

Hospital Nacional de Sensuntepeque.

Hospital Nacional de Suchitoto.

❖ Sistemas Básicos de Salud Integral (SIBASI):

La Paz.

San Vicente.

Cabañas.

Cuscatlán.

---

<sup>3</sup> Información proporcionada por Lic. Marta María Coreas, Jefe Administrativo, Dirección Regional de Salud Paracentral, San Vicente.

## **1.1.2 Generalidades**

### **1.1.2.1 Misión**

Somos la instancia desconcentrada del Nivel Superior, responsable de la gestión y el control de los recursos asignados a los Sistemas Básicos de Salud Integral (SIBASI) y a los Hospitales Nacionales Generales y Regionales, a fin de proveer al individuo, familia y comunidad, servicios de salud integrales, oportunos, con calidad, calidez y equidad.

### **1.1.2.2 Visión**

Instancia desconcentrada y desarrollada del Nivel Superior, que asegure y garantice una gestión eficiente, eficaz y transparente de los recursos, para que la población salvadoreña reciba servicios de salud integrales, oportunos con calidad, calidez y equidad en un ambiente organizacional armónico, con participación y corresponsabilidad social efectiva.

### **1.1.2.3 Valores Institucionales**

Nuestros valores son el trabajo en equipo, el respeto, la excelencia en el servicio, la equidad, la calidez, responsabilidad en el servicio a los usuarios de los servicios de salud y la solidaridad en la relación interpersonal.

#### **1.1.2.4 Estructura Organizativa**

En toda institución existen niveles jerárquicos que ayudan a organizar el trabajo. La Dirección Regional de Salud Paracentral está conformada por una división especializada en los servicios médicos que brinda a la población y la división administrativa bajo la cual se controlan los recursos humanos y materiales disponibles en la zona.

El proyecto está enfocado a la división administrativa (Ver figura 1, pág. 24). Las unidades que se incluyen son las siguientes:

- Conservación y Mantenimiento: programación de actividades de mantenimiento a las instalaciones físicas administradas por la Dirección Regional de Salud Paracentral.
- Recursos Humanos: registro y control de la jornada laboral, así como la administración de permisos para los empleados del primer nivel de atención, SIBASI y las oficinas administrativas de la Dirección Regional.
- Almacén: control de inventario en sus tres modalidades (insumos médicos, no médicos y farmacia).
- Transporte y Combustibles: control de mantenimiento de las unidades de transporte y distribución de combustible (vales).

## ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL

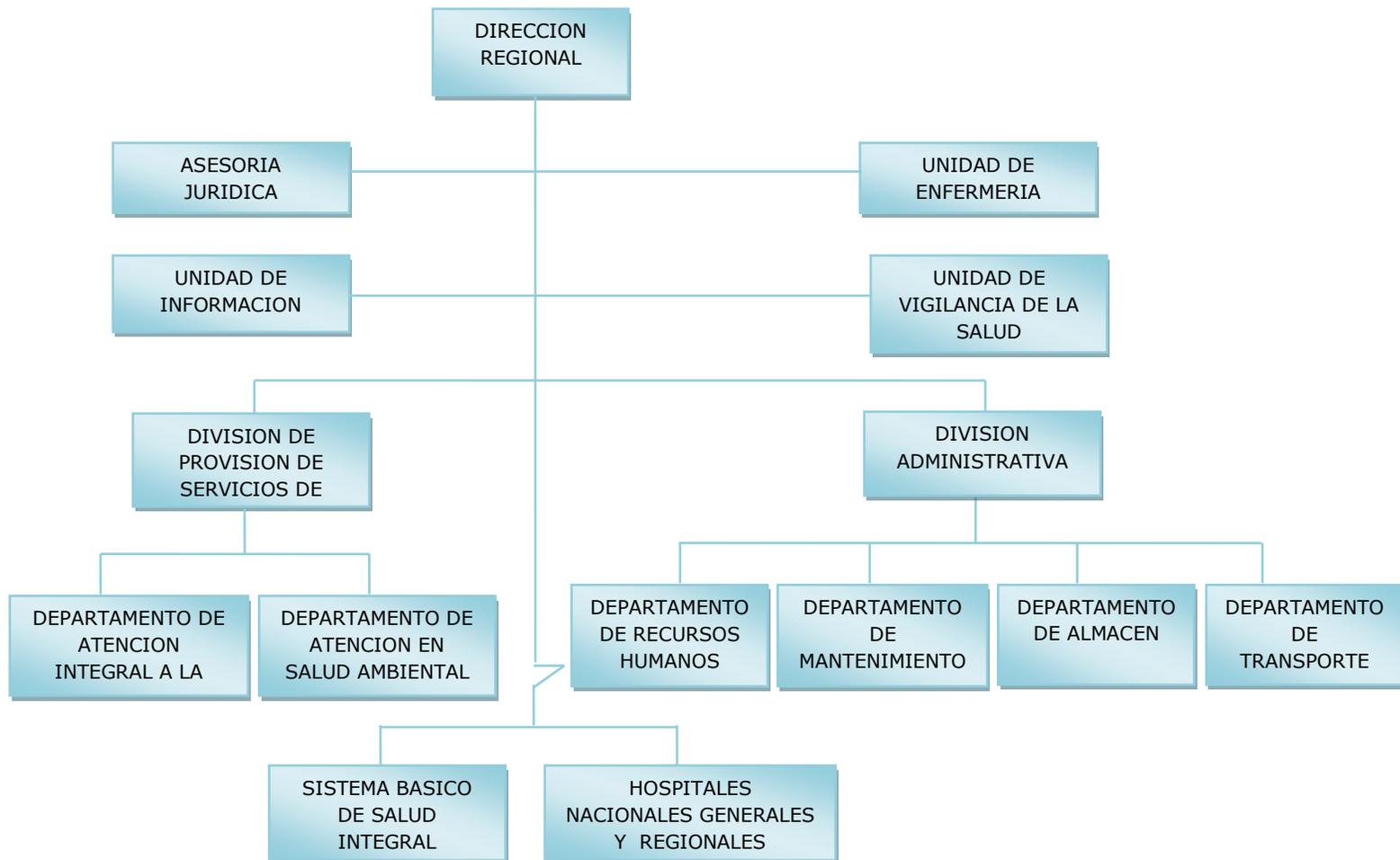


Figura 1 - Estructura organizativa de la Dirección Regional de Salud Paracentral

## **1.2 PLANTEAMIENTO Y ANALISIS DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Planteamiento del Problema**

Para el planteamiento del problema se utilizó el diagrama Causa-Efecto (ISHIKAWA), éste es una forma de organizar y representar las diferentes causas de un problema, permitiendo visualizar de una manera muy rápida y clara la relación que tuvo cada una de las causas con las demás razones que incidieron en el origen del problema principal.

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que pueden contribuir a un determinado efecto. Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo. Es importante mencionar que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías.

Básicamente, el diagrama tiene forma similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y varias líneas inclinadas dependientes de la misma (espinas principales). A su vez, estas últimas poseen otras líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario.

La forma de utilizar este diagrama es la siguiente<sup>4</sup>:

1. Identificar el problema.

---

<sup>4</sup>Diagrama Causa-Efecto [en línea]. Cali, Colombia: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe [fecha de consulta: 22 Julio 2008] Disponible en: <http://www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php>

2. Identificar las principales categorías dentro de las cuales puede clasificarse las causas del problema.
3. Dibujar y marcar las espinas principales.
4. Realizar una lluvia de ideas para identificar las causas.
5. Analizar a fondo el diagrama para identificar la(s) causa(s) “más probable(s)”.

A través del diagrama Causa-Efecto se determinó el problema que se presentaba en La Dirección Regional de Salud Paracentral (Ver figura 2, pág. 30):

**“Dificultad para realizar eficientemente la administración y control de la información y recursos”**

Con el fin de tener un panorama de las actividades realizadas en la institución, se realizó una entrevista al jefe de la división administrativa (Ver Anexo 1, pág. 262) y un cuestionario (Ver Anexo 2, pág. 264) a cada responsable de las unidades involucradas en el proyecto. A continuación se efectuó el análisis de los datos, y se determinó que todos los procesos se realizan de forma manual.

Para una mejor comprensión del problema, las deficiencias encontradas se han agrupado en las áreas siguientes:

## **A. Informes**

### ✓ *Retraso en la presentación de informes*

El volumen de datos que se procesaba en las unidades de Almacén, Transporte, Recursos Humanos y Mantenimiento obstaculizaba la emisión de reportes en el tiempo oportuno.

### ✓ *Informes incompletos*

Algunas unidades no tenían definida la estructura o formato de los informes, lo que dificultaba la presentación de información relevante en el tiempo requerido, influyendo negativamente en la toma de decisiones en cada unidad y en los niveles más altos de la organización.

## **B. Control**

### ✓ *Pérdida de tiempo en verificar los datos*

La comunicación entre las unidades de la institución se mostraba ineficiente debido a que era necesario desplazarse físicamente a cada una de ellas para realizar cualquier transacción, lo que generaba pérdida de tiempo al personal y esto se traducía en costos para la organización, como ejemplos de estas transacciones tenemos:

- Las solicitudes de insumos médicos a la unidad de Almacén.
- Solicitud de materiales para el mantenimiento de las unidades de transporte, entre otras.

Además la forma (manual) de registrar la jornada laboral y controlar los permisos para 1,800 empleados distribuidos en todas las dependencias, representaba un grave problema para la institución.

✓ *Reprogramación de mantenimientos*

Cuando surgen nuevas actividades de mantenimiento con mayor prioridad era necesario reorganizar la programación para ése período, respetando la programación de aquellas actividades de vital importancia, ésta reprogramación requería de mucho más esfuerzo y tiempo del personal de la unidad de Mantenimiento, tiempo que puede ser invertido en otras actividades.

### **C. Información**

✓ *Deficiencia en el almacenamiento*

El retraso en el ingreso de los datos sucedía debido a que cada unidad utiliza frecuentemente muchos formularios los cuales se ingresan de forma manual, además la acumulación de archivos requería de mayor espacio físico por cada unidad, sin embargo se realizaba una copia digital (Plantilla en Microsoft Word o Excel) de la información que estaba disponible por un corto período de tiempo, pero esta no brindaba respaldo apropiado de la información, por el contrario agudizaba el trabajo de los empleados a la hora de ingresar los datos (generaba duplicidad de datos).

✓ *Mala organización*

La Dirección Regional de Salud cuenta con equipo informático que no estaba siendo utilizado correctamente para el tratamiento y manejo de la información, desaprovechando la tecnología existente dentro de las instalaciones, teniendo como consecuencia principal la acumulación de archivos ubicados en espacios reducidos por cada unidad, esto no permitía la ubicación estratégica de la información a fin de lograr la reducción en el tiempo de búsqueda y mejorar la atención al cliente.

## DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DE LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL

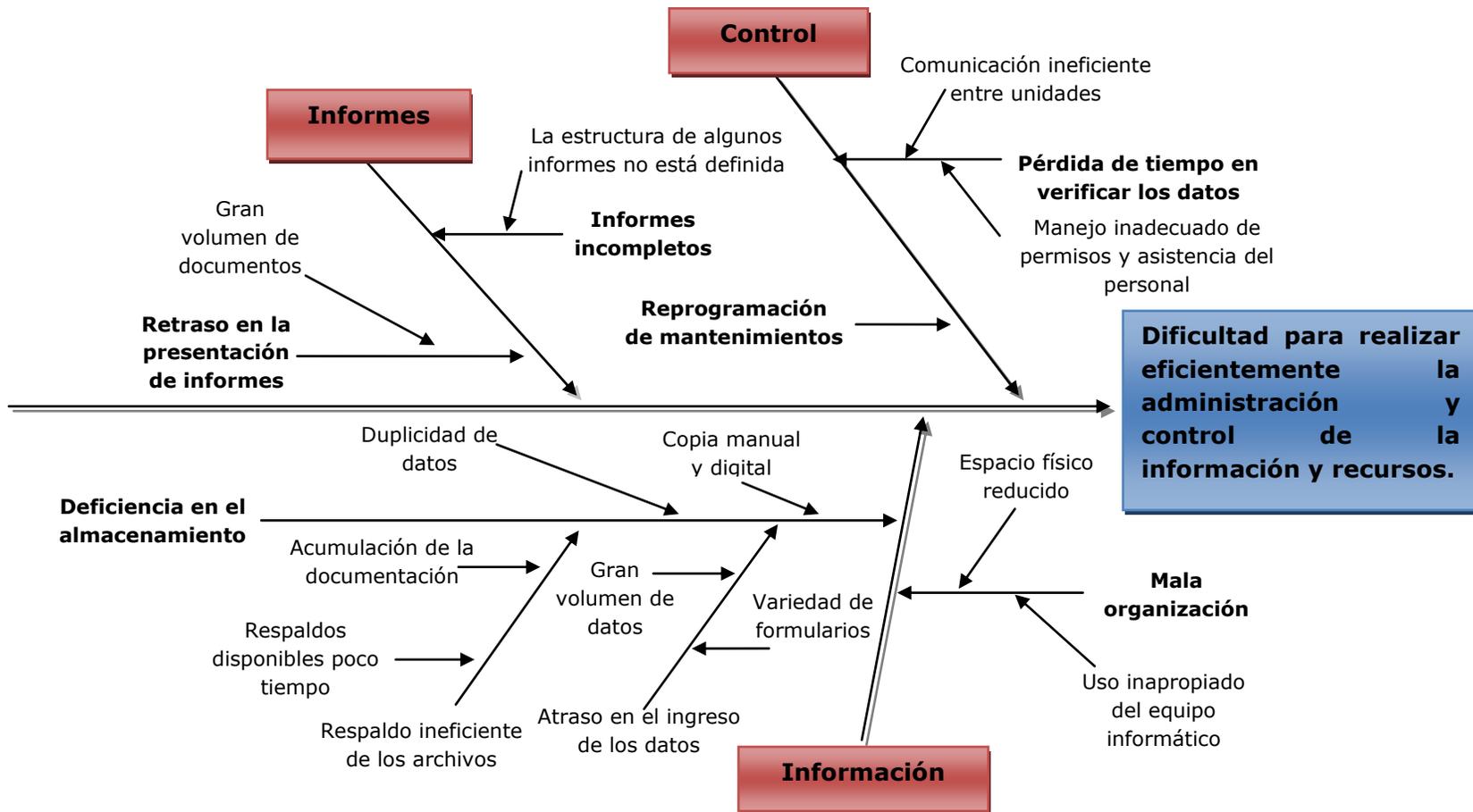


Figura 2 - Diagrama Causa-Efecto de la institución

## Análisis del Diagrama Causa-Efecto

<b>Control</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Pérdida de tiempo en verificar los datos</b></li> </ul>	<p>La utilización del sistema informático en red permite la comunicación eficiente y segura entre las unidades de Almacén, Recursos Humanos, Transporte y Mantenimiento; además que posibilita registrar en formato digital el inventario de almacén, así como los permisos y asistencias del personal.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Reprogramación de mantenimientos</b></li> </ul>	<p>Permitir el desplazamiento de actividades de baja prioridad sin afectar la programación de aquellas que su desarrollo es de mayor importancia.</p>
<b>Informes</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Retraso en la presentación de informes</b></li> </ul>	<p>Facilitar la búsqueda de información procesada por las diferentes unidades de la institución por medio de consultas y filtros que permiten agilizar el proceso de creación de informes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Informes incompletos</b></li> </ul>	<p>Informes definidos para cada unidad de la institución. Con la estructura de acuerdo a las necesidades.</p>

<b>Información</b>	
<b>Causa</b>	<b>Solución</b>
➤ <b>Deficiencia en el almacenamiento</b>	La base de datos del sistema informático es íntegra, robusta y segura ya que permite el almacenamiento e ingreso sin riesgo de duplicidad de datos, con rápido acceso y con la posibilidad de respaldar la información evitando pérdidas futuras.
➤ <b>Mala organización</b>	El sistema evita la acumulación de documentos físicos en el lugar de trabajo, siendo estos respaldados por la base de datos en archivos digitales accesibles, aprovechando además el equipo informático con el que cuenta cada unidad de la institución.

### **Conclusión Diagrama Causa-Efecto**

Luego del análisis realizado, se determinó que las deficiencias encontradas en las unidades implicadas en el proyecto pueden ser mejoradas con la ayuda de un sistema informático para el control de las actividades administrativas. Algunos de los beneficios que el sistema aporta son: Interfaz amigable que permite la fácil interacción de los usuarios logrando agilizar el proceso de ingreso de datos. Al mismo tiempo, es posible el acceso rápido a la información manteniendo la seguridad e integridad de la misma.

La ágil presentación de informes contribuye a la eficiencia de la institución, pues la información es de acuerdo a las necesidades estando disponible en tiempo oportuno. Permitiendo el análisis de la

misma para una mejor administración (buena planeación y toma de decisiones).

Tanto la implementación como el uso apropiado del sistema informático mejora el desempeño laboral de los empleados, optimizando aquellas actividades que requieren de mucho esfuerzo además de tiempo, reflejándose en el control, la verificación y actualización de los datos más importantes, sean estos de inventario (Unidad de Almacén), permisos y jornada laboral (Unidad de Recursos Humanos) como la programación de actividades (Unidad de Mantenimiento).

### **1.2.2 Análisis del Problema**

Para el análisis del problema se utilizó el diagrama de Campo de Fuerzas, éste es un modelo para comprender una situación problemática y planificar acciones correctivas. Esta técnica se basa en analizar el estado actual de la situación y un estado futuro de la situación, que sólo se puede lograr desplazando el estado actual, moviéndolo al estado deseado y estabilizando el equilibrio en este punto. Para mover de la condición actual a la deseada, se debe alterar el campo de fuerza añadiendo fuerzas impulsoras o eliminando las fuerzas restringentes<sup>5</sup>.

El diagrama Campo de Fuerzas permitió estudiar la situación actual. De acuerdo a este método el análisis aplicado a la Dirección Regional de Salud Paracentral fue el siguiente (Ver figura 3, pág. 34):

---

<sup>5</sup>Análisis de las fuerzas del entorno [en línea]. 12manage [fecha de consulta: 25 julio 2008] Disponible en: [http://www.12manage.com/methods/lewin\\_force\\_field\\_analysis\\_es.html](http://www.12manage.com/methods/lewin_force_field_analysis_es.html)

## ESTADO ACTUAL

Dificultad para realizar eficientemente la administración y control de la información y recursos.

### FUERZA RESTRINGENTE

1. Para los empleados el sistema actual es funcional.
2. Retraso en la entrega de informes de asistencia del personal que labora en los SIBASI, unidades de salud, y otros.
3. La instalación y configuración del sistema informático depende del jefe administrativo.
4. No hay una unidad de informática en la institución responsable del mantenimiento del equipo y del sistema.
5. Existe la posibilidad de resistencia al cambio por parte del personal.

**Cambio deseado**

## ESTADO DESEADO

Mejorar el registro y control de la información, para obtener mayor eficiencia en la presentación de informes y administración de recursos.

### FUERZA IMPULSORA

1. Reducir acumulación de archivos.
2. Facilitar la actualización de los datos.
3. Respaldo eficiente de la información.
4. Reducir el tiempo en la verificación de los datos.
5. Mejorar la reprogramación de actividades de mantenimiento.
6. Presentación de informes en el momento preciso.
7. Manejo adecuado de expedientes.
8. Automatización del inventario de almacén.
9. Registro eficiente del uso y mantenimiento del equipo de transporte.
10. Control adecuado de la jornada laboral y permisos de los empleados.

Figura 3 – Análisis Campo de Fuerzas

<b>ACCIONES PARA ANULAR</b>	<b>ACCIONES PARA REFORZAR</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer ver a los empleados las ventajas y la mayor funcionalidad que obtendrían con la implementación del sistema informático.</li> <li>2. Mejorar la comunicación entre las unidades y los SIBASI.</li> <li>3. Mostrar los beneficios de la implementación del sistema y capacitar al personal que hará uso del mismo.</li> <li>4. Sugerir al jefe administrativo la colocación de una unidad de informática o en su defecto la contratación de un técnico para dar el mantenimiento necesario al equipo informático.</li> <li>5. Concientizar a los empleados que con el uso del sistema informático los procesos se realizarán de manera más eficiente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con la base de datos se evita la acumulación de archivos en la oficina ya que se tendrán los documentos de forma digital haciendo más fácil la búsqueda y el acceso.</li> <li>2. El sistema informático permite el acceso a los datos de manera ágil y actualizarlos de la misma forma.</li> <li>3. Se permite realizar copias de seguridad cada vez que el usuario (con privilegios) lo desee.</li> <li>4. Siendo información digital se cuenta con filtros de búsqueda, esto ayuda a que el tiempo de verificación sea menor que si se hiciera de forma manual.</li> <li>5. El módulo de mantenimiento permite la reprogramación de actividades, para mover una tarea de mantenimiento con mayor prioridad de manera ágil.</li> <li>6. Gracias a la fácil accesibilidad de los datos se podrán obtener los informes en el tiempo oportuno.</li> <li>7. Los informes estarán clasificados por áreas de modo que no haya confusión de datos.</li> <li>8. Se llevará el inventario de forma digital y con sus respectivos códigos para mejorar el orden y la búsqueda.</li> <li>9. Con el sistema se controlará el uso de los vehículos así como el mantenimiento realizado a éstos, guardando un historial de cada movimiento que se realice.</li> <li>10. Para el conteo de horas de llegadas tarde y de permisos por ausencias laborales, estará el módulo de recursos humanos que contará con los expedientes de los empleados mostrando el número de permisos pedidos, evitando que se hagan más de lo debido y el número de horas acumuladas de llegadas tarde.</li> </ol>

Figura 3 – Análisis Campo de Fuerzas (continuación)

## **Conclusión de Diagrama Campo de Fuerzas**

Con la aplicación del diagrama de campo de fuerzas se pudo constatar que hay un mayor número de fuerzas impulsoras para el sistema, siendo esto una situación favorable en la implementación. Así mismo, al determinar las fuerzas restringentes fue posible definir estrategias para contrarrestarlas, permitiendo la integración del sistema informático a las actividades que se realizan en la institución.

### **1.1 DEFINICION DEL PROYECTO**

#### **1.3.1 OBJETIVOS**

##### **1.3.1.1 General**

- Desarrollar un Sistema Informático Administrativo para la Dirección Regional de Salud Paracentral, que apoye las Unidades de Recursos Humanos, Transporte, Almacén y Mantenimiento General en el manejo de información de manera eficiente, a través de una herramienta informática de programación web.

##### **1.3.1.2 Específicos**

- Recolectar la información necesaria para conocer los procesos manuales llevados a cabo en las áreas de Recursos Humanos, Almacén, Mantenimiento General y Transporte.
- Definir los requerimientos mínimos de software y hardware para el desarrollo e implementación del Sistema.

- Diseñar la interfaz del sistema informático con herramientas apropiadas que permitan al usuario interactuar fácilmente con él.
- Implementar el sistema en la institución.

### **1.3.2 Justificación**

La Dirección Regional de Salud es la institución responsable de administrar los recursos médicos y no médicos necesarios en las setenta y dos Unidades de Salud y cuatro Sistemas Básicos de Salud Integral (SIBASI), distribuidos en la zona paracentral para el beneficio de la población que haga uso de los servicios que presta:

1. Primer nivel de atención: Unidades de Salud, Casas de Salud y Centros Rurales de Nutrición.

a) Servicios ambulatorios.

- Medicina General.
- Odontología.

b) Servicios de apoyo.

- Laboratorio.
- Farmacia.
- Enfermería.
- Saneamiento ambiental.
- Salud Comunitaria.

## 2. Segundo nivel de atención: Hospitales.

### a) Servicios hospitalarios.

- Medicina.
- Pediatría.
- Ginecología.
- Cirugía.

### b) Servicios ambulatorios.

- Consulta Externa General.
- Consulta Especializada.
- Materno Infantil y Planificación.
- Psicología.
- Nutrición.

### c) Emergencias.

### d) Servicios de apoyo.

- Laboratorio Clínico.
- Citología.
- Farmacia.
- Fisioterapia.
- Anestesia.
- Estadística.
- Rayos X y Ultrasonografía.

Los suministros utilizados por las unidades que prestan estos servicios, son proporcionados por la Unidad de Almacén. Con el Sistema Informático se agiliza el registro de los pedidos que realizan las distintas unidades a almacén, reduciendo el tiempo en que se realizan los despachos. Así mismo, la unidad de mantenimiento es beneficiada por el sistema ya que ésta gestiona a la unidad de almacén insumos requeridos en el programa de actividades de mantenimiento desarrollado para las instalaciones físicas administradas por la Dirección Regional de Salud.

El registro de la jornada laboral se lleva para 1,800 empleados distribuidos en los 145 Establecimientos de Salud, el Sistema Informático facilita el control de la hora de entrada, salida y permisos solicitados por el empleado.

La Dirección Regional de Salud administra el consumo de combustible y mantenimiento de 300 unidades de transporte asignadas en los 145 Establecimientos de Salud, además existe un programa de mantenimiento para la infraestructura y el equipo médico distribuidos en las 72 Unidades de Salud. Con el uso de una herramienta informática es posible administrar eficientemente los recursos disponibles en la institución.

### **1.3.3 Alcance**

El sistema informático está desarrollado para las áreas siguientes:

- ✓ *Recursos Humanos.*
  - Control de asistencia.

- Administración de permisos.

✓ *Almacén.*

- Inventario médico.
- Inventario no médico.
- Farmacia.

✓ *Mantenimiento General.*

- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a unidades de salud.

✓ *Equipo de Transporte.*

- Programa de mantenimiento del equipo de transporte.
- Control del consumo de combustible.

#### **1.3.4 Limitaciones**

- *Acceso a la información.*

Debido al exceso de trabajo y afluencia de personas en las oficinas de la Dirección Regional de Salud Paracentral se dificultó el acceso a la información.

- *Servidor.*

La Dirección Regional de Salud Paracentral no contaba con un Servidor que aloje el Sistema Informático.

### **1.3.5 Delimitaciones**

Al inicio del proyecto fue necesario definir hasta dónde llegará el desarrollo y la orientación del mismo para comprender su funcionamiento. Las delimitaciones para el sistema son:

- Delimitación espacial

El desarrollo del proyecto ha sido en la Ciudad de San Vicente, departamento de San Vicente.

- Delimitación geográfica

La investigación estuvo enfocada en la Dirección Regional de Salud Paracentral, ubicada en 2 Avenida sur #26 Barrio San Francisco, San Vicente (Ver anexo 3, pág. 273).

- Delimitación específica

División administrativa de la Dirección Regional de Salud Paracentral orientada al registro y control de la información y recursos.

## **1.4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

El estudio de factibilidad es una de las actividades principales para un proyecto, en este se determinan los costos y beneficios que implica su desarrollo, la disponibilidad de equipo tecnológico y las condiciones del medio ambiente o entorno donde el sistema informático operará, basado en este análisis la institución decide si permite el desarrollo e implementación del proyecto. El estudio de factibilidad se clasifica en:

### **1.4.1 Factibilidad técnica**

En el estudio de factibilidad técnica se analiza la tecnología informática disponible en la institución, a fin de determinar si es factible el desarrollo e implementación del sistema informático. Para éste análisis se han considerado los siguientes aspectos:

- **Hardware**

Por medio de las entrevistas (Ver anexo 4, pág. 274) y la observación directa (Ver anexo 5, pág. 276) se evaluó el equipo informático de la Dirección Regional de Salud Paracentral y se determinó que la institución cuenta con el hardware necesario para el buen desempeño del sistema informático. A continuación se presentan las características del equipo informático que se encontró en las áreas de la institución (Ver Tabla 1, pág. 43):

<b>Características del Hardware</b>		
<b>Unidad de Transporte</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: IBM</li> <li>- Nombre: Pentium IV</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 3.6 GHz</li> <li>- Memoria: 1 GB</li> <li>- Disco duro: 60 GB</li> </ul>
<b>Impresora</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Lexmark</li> <li>- Modelo: Inject</li> </ul>
<b>UPS</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy Protector 400</li> </ul>
<b>Unidad de Recursos Humanos</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Dell Optiplex</li> <li>- Nombre: Pentium D</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 3.2 GHz</li> <li>- Memoria: 1 GB</li> <li>- Disco duro: 80 GB</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Genérico</li> <li>- Nombre: Pentium 4</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 3.0 GHz</li> <li>- Memoria: 1 GB</li> <li>- Disco duro: 80 GB</li> </ul>
<b>Impresora</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: HP</li> <li>- Modelo: Laser</li> </ul>
<b>UPS</b>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1000 Managment</li> </ul>
<b>Unidad de Mantenimiento</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Genérico</li> <li>- Nombre: Celeron</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 2.66 GHz</li> <li>- Memoria: 2.56 GB</li> <li>- Disco duro: 80 GB</li> </ul>
<b>Impresora</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Lexmark</li> <li>- Modelo: Inject</li> </ul>
<b>UPS</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APC Backs</li> </ul>

Tabla 1 – Características de Hardware

<b>Unidad de Almacén</b>		
<b>Almacén de Medicamentos</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Genérico</li> <li>- Nombre: Pentium 4</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 3.26 GHz</li> <li>- Memoria: 256 MB</li> <li>- Disco duro: 20 GB</li> </ul>
<b>Impresora</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Epson</li> <li>- Modelo: 2080</li> <li>- Tipo: Matricial</li> </ul>
<b>UPS</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1000 Managment</li> </ul>
<b>Almacén de Insumos Médicos</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Dell</li> <li>- Nombre: Core Duo</li> <li>- Fabricante: Intel(R)</li> <li>- Procesador: 2 GHz</li> <li>- Memoria: 512 MB</li> <li>- Disco duro: 80 GB</li> </ul>
<b>Impresora</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Epson</li> <li>- Modelo: 2080</li> <li>- Tipo: Matricial</li> </ul>
<b>UPS</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy Protector 400</li> </ul>
<b>Almacén de Insumos no Médicos</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>Computadora de escritorio</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Genérico</li> <li>- Nombre: Pentium 4</li> <li>- Fabricante: Intel</li> <li>- Procesador: 3.26 GHz</li> <li>- Memoria: 512 MB</li> <li>- Disco duro: 80 GB</li> </ul>
<b>UPS</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy Protector 400</li> </ul>

Tabla 1 – Características de Hardware (continuación)

- **Software**

Mediante la observación directa (Ver anexo 5, pág. 276) se recopiló la información del software utilizado en la Dirección Regional de Salud Paracentral el cual se detalla a continuación (Ver Tabla 2):

- ✓ Sistema Operativo: Windows XP Profesional
- ✓ Suite de Oficina: Microsoft Office 2003
- ✓ Antivirus: NOD32 y McAfee

Además utilizan programas utilitarios como Adobe Reader, WinRar, entre otros.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad de licencias</b>	<b>Software</b>
Sistema Operativo	8	- Windows XP Profesional
Software de aplicación	8	- Microsoft Office 2003 - Antivirus NOD32

Tabla 2 - Detalle del Software disponible

### **Conclusión de la factibilidad técnica**

Con base al análisis realizado en la Dirección Regional de Salud Paracentral se determinó que técnicamente fue factible el desarrollo del sistema informático, ya que se dispone del Hardware y Software necesario para su funcionamiento.

### **1.4.2 Factibilidad económica**

La factibilidad económica permite determinar si la inversión total en el desarrollo del proyecto es menor a los beneficios obtenidos por la implementación del sistema informático. Con la información obtenida en el análisis de la factibilidad, la institución puede tomar la decisión de realizar o no el proyecto.

Para dicho estudio se utilizaron los análisis que a continuación se desarrollan:

#### **➤ Análisis Costo-Beneficio**

Tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costos en que se incurren en la realización del proyecto informático, y a su vez comparar dichos costos previstos con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto (Ver Tabla 3, pág. 47).

Para este análisis se consideró una inversión inicial<sup>6</sup> de \$20,351.70.

---

<sup>6</sup> Planificación de los Recursos a Utilizar, pág. 52

<b>Análisis Costo-Beneficio</b>							
<b>Razón</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Valor Inicial (\$)</b>					
		<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Beneficios del Proyecto<sup>7</sup></b>	Reducción de Esfuerzo en Mano de Obra		18,613.64	18,613.64	18,613.64	18,613.64	18,613.64
	Reducción de Tiempo en Emisión de Informes		1,213.32	1,213.32	1,213.32	1,213.32	1,213.32
	Valor de recuperación del sistema. <sup>8</sup>						4,070.34
<b>Total de Beneficios</b>			<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>23,897.30</b>
<b>Gastos</b>	Inversión Inicial <sup>9</sup>	20,351.70					
	Amortización <sup>10</sup>		3,256.27	3,256.27	3,256.27	3,256.27	3,256.27
	Gastos de Operación <sup>11</sup>		5,416.80	5,690.42	5,982.64	6,294.74	6,628.06
<b>Total de Gastos</b>		<b>20,351.70</b>	<b>8,673.07</b>	<b>8,946.42</b>	<b>9,238.91</b>	<b>9,551.01</b>	<b>9,884.33</b>
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>-20,351.70</b>	<b>11,153.91</b>	<b>10,880.56</b>	<b>10,588.07</b>	<b>10,275.97</b>	<b>14,012.97</b>

Tabla 3 – Análisis Costo-Beneficio

<sup>7</sup> Ver anexo 6, Beneficios del Proyecto, pág. 280

<sup>8</sup> 20% de la Inversión Inicial

<sup>9</sup> Planificación de los Recursos a Utilizar, pág. 52

<sup>10</sup> Ver anexo 7, Amortización, pág. 287

<sup>11</sup> Ver anexo 8, Gastos de Operación, pág. 289

## ➤ Valor Presente Neto

Es una herramienta que permite calcular el Valor Presente Neto de un número de flujos de cajas futuros obtenidos del análisis Costo-Beneficio.

El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión, además permite conocer si dicha inversión puede incrementar o reducir su valor, ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual<sup>12</sup>.

- Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto.
- Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN.
- Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

La fórmula para el cálculo del Valor Presente Neto es la siguiente:

$$VPN = - Inversión\ inicial + \sum_{x=1}^n \frac{Flujo\ de\ caja_x}{(1+i)^x}$$

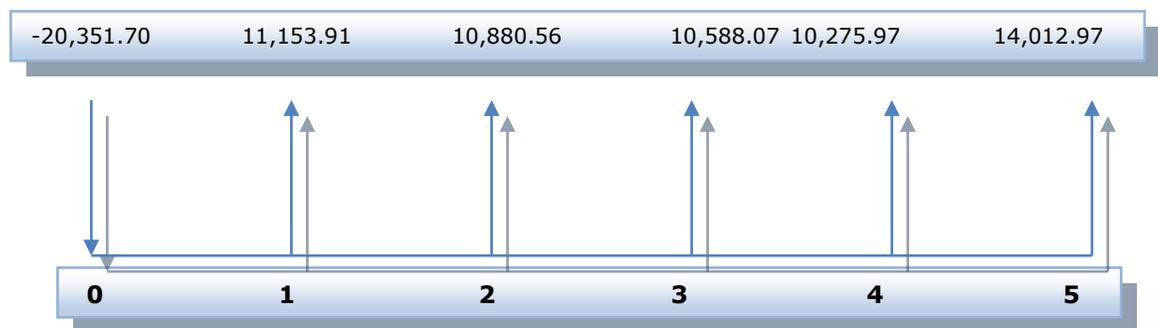
Donde "i" representa la tasa de interés en el mercado para un préstamo a largo plazo y "n" el número de períodos considerados para el proyecto.

---

<sup>12</sup> Valor Presente Neto [en línea] 12manage, [Fecha de consulta: 14 agosto 2008], Disponible en: [http://www.12manage.com/methods\\_npv\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_npv_es.html)

Considerando la información siguiente:

- Inversión inicial: \$20,351.70
- Período: 5 años
- Tasa de interés<sup>13</sup> para préstamos a largo plazo: 9.51 %
- Flujos de caja: resultantes del análisis Costo-Beneficio, descrito anteriormente.



Sustituyendo en la fórmula, tenemos lo siguiente:

$$VPN = -20,351.70 + \frac{11,153.91}{(1+0.0951)^1} + \frac{10,880.56}{(1+0.0951)^2} + \frac{10,588.07}{(1+0.0951)^3} + \frac{10,275.97}{(1+0.0951)^4} + \frac{14,012.97}{(1+0.0951)^5}$$

$$VPN = -20,351.70 + 10,185.29 + 9,072.85 + 8,062.24 + 7,145.09 + 8,897.36$$

$$VPN=23,011.13$$

En conclusión el Valor Presente Neto obtenido posee signo positivo, por lo tanto representa un beneficio para la Dirección Regional de Salud Paracentral.

<sup>13</sup> Banco Central de Reserva Disponible en <http://www.bcr.gob.sv> Fecha de consulta 13 de agosto de 2008.

### **1.4.3 Factibilidad operativa**

Esta factibilidad permite conocer el entorno bajo el cual se implementa el sistema informático. Aspectos como medio ambiente y recurso humano que interactúa con el sistema, son elementos de vital importancia que facilitan la operatividad del mismo.

- **Medio Ambiente**

Dentro de Las instalaciones de la Dirección Regional de Salud Paracentral se encuentran las unidades de Transporte, Recursos Humanos y Mantenimiento las cuales tienen acceso a Internet de banda ancha (TurboNett - Telecom), las condiciones del clima organizacional son adecuadas para el buen desempeño de sus labores, en cuanto a la unidad de Almacén su ubicación es fuera de las instalaciones de la institución y no cuenta con acceso a internet.

Las instalaciones eléctricas de la institución son apropiadas facilitando la distribución del equipo informático, cada unidad tiene a su disposición el material de oficina necesario.

- **Recurso Humano**

Por medio de las entrevistas realizadas al personal (Ver anexo 4, pág. 274) que labora en las unidades de la Dirección Regional de Salud Paracentral bajo las que el sistema funciona (Transporte, Almacén, Recursos Humanos y Mantenimiento), se determinó que tienen los conocimientos básicos de Ofimática y Windows XP, solo fue necesario brindar la capacitación para utilizar adecuadamente el sistema informático.

## **Conclusión de la factibilidad Operativa**

Operativamente resultó factible el desarrollo e implementación del sistema informático en la Dirección Regional de Salud Paracentral, debido a que el personal de la institución cuenta con los conocimientos necesarios sobre el uso del equipo informático y las instalaciones son las apropiadas para el buen desempeño laboral.

### **1.5 RESULTADO ESPERADO**

Al implementar el sistema informático con el paso del tiempo se optimizará el registro y control de la información en las unidades de transporte, recursos humanos, almacén y mantenimiento de la Dirección Regional de Salud Paracentral.

Las autoridades superiores, entiéndase jefatura administrativa y regional disponen de información precisa y oportuna para la toma de decisiones. Así mismo, es posible una mejor planeación del recurso humano pues los expedientes del personal son manejados en forma eficiente y actualizada. En general se mejoran (a corto y largo plazo) los procesos administrativos de la siguiente manera:

- Sistematización en el ingreso de los datos.
- Actualización de inventario en la unidad de almacén.
- Eficiencia en la búsqueda de la información.
- Óptima presentación de informes.
- Mayor eficiencia en la reprogramación de actividades de mantenimiento.

- Control en la distribución del combustible.
- Seguridad en el ingreso y almacenamiento de la información.
- Preciso control de la jornada laboral y permisos del personal.

## 1.6 PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR

### 1.6.1 Inversión del Recurso Humano

El recurso humano requerido para el desarrollo del proyecto debió contar con experiencia en el área de informática, enfocada principalmente al análisis y diseño de software. El salario que un ingeniero en sistemas<sup>14</sup> gana es de aproximadamente \$550.00. Para todo el proyecto el costo del recurso humano resultó ser el siguiente (Ver tabla 4):

<b><i>Inversión del Recurso Humano</i></b>					
<b><i>Actividad</i></b>	<b><i>Horas</i></b>	<b><i>Recursos</i></b>	<b><i>Total Horas</i></b>	<b><i>Costo por hora (\$)</i></b>	<b><i>Total (\$)</i></b>
Anteproyecto	320	3	960	2.29	2,198.40
Situación Actual y Requerimientos	528	3	1,584	2.29	3,627.36
Diseño del Sistema	504	3	1,512	2.29	3,462.48
Programación e implementación	824	3	2,472	2.29	5,660.88
<b><i>Costo Total</i></b>					<b><i>\$14,949.12</i></b>

Tabla 4 – Inversión del Recurso Humano

<sup>14</sup> Bolsa de Trabajo y Ofertas de Empleo, Disponible en <http://www.tecoloco.com/> Fecha de consulta 5 de agosto de 2008.

### 1.6.2 Inversión de Recursos Materiales

En éste apartado se detallan los gastos incurridos durante el desarrollo del proyecto en concepto de recursos materiales, a continuación se muestra cada uno de ellos (Ver tabla 5):

<b><i>Inversión de Recursos Materiales</i></b>			
<b><i>Tipo de Gasto</i></b>	<b><i>Cantidad</i></b>	<b><i>Precio Unitario</i></b>	<b><i>Costo (\$)</i></b>
Fotocopias	1,100	0.03	33.00
Papelería	3 (resmas de papel bond)	5.90	17.70
	1 caja de folders	8.90	8.90
Empastado	Sencillo (2)	11.00	22.00
	De lujo (4)	16.00	64.00
Anillado	8	2.50	20.00
Lapiceros	1 caja	2.15	2.15
Tinta para impresora	Negra (8 unidades)	18.00	144.00
	Color (5 unidades)	22.00	110.00
Otros	Cd's (12 unidades)	0.35	4.20
	Faster (50 unidades)	0.10	5.00
<b><i>Total</i></b>			<b><i>\$ 430.95</i></b>

Tabla 5 – Inversión de Recursos Materiales

### 1.6.3 Inversión de Recursos Tecnológicos y Software

Para la determinación de los costos de inversión de recursos tecnológicos y software, se tomaron en cuenta dos aspectos sumamente importantes, los cuales son:

- La depreciación del equipo informático de desarrollo a utilizar.
- Adquisición de software.

A continuación se detalla de mejor manera cada uno de estos puntos:

### a) Equipo informático para el desarrollo

Los desarrolladores requirieron el equipo informático adecuado para la realización del proyecto, la tabla siguiente muestra el equipo que estuvo disponible para el desarrollo del sistema (Ver tabla 6):

<b>Inversión de Equipo Informático</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Precio (\$)</b>
<b>2</b>	<b>Laptop</b>	Marca: Compaq Modelo: R3000T Procesador: Pentium 4HT 3.0 GHz Memoria RAM: 1.25 GB Disco Duro: 40 GB Quemador de CD y Lector de DVD UPS	950.00
		Marca: Panasonic Modelo: Touchbook CF-51 Procesador: Pentium Mobile 2.0 GHz Memoria RAM: 1 GB Disco Duro: 80 GB Quemador de CD y Lector de DVD	700.00
<b>1</b>	<b>PC</b>	Marca: Sony VAIO Modelo: VGC-RB30 Procesador: Pentium 4HT 3.0 GHz Memoria RAM: 512 GB Disco Duro: 200 GB Quemador de CD y Lector de DVD	900.00
<b>1</b>	<b>Escáner</b>	ACER	30.00
<b>2</b>	<b>Impresor</b>	HP Deskjet D2300	60.00
		HP PSC 1610	120.00
<b>3</b>	<b>UPS</b>	CDP	50.00
		SmartCentra	60.00
		UPS Minuteman MM-AVR600	50.00
<b>10 (mts)</b>	Cable UTP		0.80
<b>8</b>	Conectores RJ45		4.00
<b>1</b>	Concentrador de 4 puertos		22.00

Tabla 6 – Inversión de Equipo Informático

## b) Depreciación del equipo

Considerando que el equipo informático sufre deterioro por el uso y el transcurso del tiempo es necesario depreciarlo para amortizar su costo.

La metodología aplicada para la depreciación al equipo informático es la lineal<sup>15</sup>, estipulada según la ley de impuestos sobre la renta, su fórmula es la siguiente:

### Depreciación

$$= \frac{\text{Costo Total}}{\text{\# de meses de vida útil}} (\# \text{ de meses a depreciar})$$

Considerando que la vida útil del equipo informático es de tres años (36 meses), la depreciación correspondiente es la que se muestra en la tabla siguiente (Ver tabla 7):

<b>Depreciación de Hardware</b>				
<b>Cantidad de equipo</b>	<b>Costo total (\$)</b>	<b>Depreciación mensual</b>	<b>Nº de meses</b>	<b>Total (\$)</b>
2 Laptops	1,650	45.83	12	550.00
1 PC	900	25.00	12	300.00
1 Escáner	30	0.83	12	10.00
2 Impresores	180	5.00	12	60.00
3 UPS	160	4.44	12	53.33
<b>Total a Depreciar</b>				<b>\$ 973.33</b>

Tabla 7 – Depreciación de Hardware

<sup>15</sup> Depreciación Lineal [en línea] Económicas On Line [Fecha de consulta: 20 agosto 2008] Disponible en: <http://www.economicas-online.com/bienesde5.htm>

### c) Adquisición de software

Para el desarrollo del proyecto informático se incurrió en gastos por la adquisición de licencias de software, el costo de cada licencia varía con respecto a la tecnología que se desea utilizar para el desarrollo y a la versión del software. A continuación se muestran con detalle el software utilizado para el desarrollo del proyecto informático (Ver tabla 8):

<b>Inversión de Software</b>			
<b>Tipo de Software</b>	<b>No de Licencias</b>	<b>Costo por licencia (\$) <sup>16</sup></b>	<b>Costo Total (\$)</b>
<b>Entorno de desarrollo</b> ❖ Visual Web Developer 2005 Express Edition	3	-	-
<b>Software de ofimática</b> ❖ Microsoft Office 2007	3	149	447
<b>Gestor de Base de Datos</b> ❖ SQL Server Express 2005	3	-	-
<b>Sistema operativo</b> ❖ Windows XP Professional Service Pack 2	3	224.95	674.85
❖ Windows Server 2003 (una licencia por computadora)	1	267.82	267.82
<b>Diseño</b> ❖ Adobe Flash CS3 9.0	1	317	317
❖ Adobe Photoshop CS3		494.95	494.95
<b>Costo Total</b>			<b>\$ 2,201.62</b>

Tabla 8 – Inversión de Software

<sup>16</sup> Comparación de Precios y Opinión del Consumidor Disponible en <http://www.ciao.es> Fecha de consulta 25 de agosto de 2008.

Teniendo toda la información necesaria, se procedió a obtener los costos totales referente a los recursos tecnológicos utilizados, como se muestran a continuación (Ver tabla 9):

<b>Costo Total de Recursos Tecnológicos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo (\$)</b>
Depreciación del equipo	973.33
Adquisición de software	2,201.62
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 3,174.95</b>

Tabla 9 – Costo Total de Recursos Tecnológicos

#### 1.6.4 Local y Servicios

##### ✓ Internet

Para el desarrollo del proyecto, fue necesario tener disponible una herramienta de búsqueda de información inmediata (internet), el costo aproximado es de \$125.48 (Ver tabla 10).

<b>Costo de Servicio de Internet Anual (\$)</b>							
<b>Servicio</b>	<b>Costo Mes</b>	<b>Costo Día</b>	<b>Costo Hora</b>	<b>Horas/ D Uso</b>	<b>Días/ M Uso</b>	<b>Meses de Uso</b>	<b>Total \$</b>
Turbonett 2048 Kbps	62.15	2.07	0.09	4	20	11	79.20
Turbonett 1024 Kbps	39.55	1.32	0.06	3	17	11	33.66
Turbonett 256 Kbps	20.34	0.68	0.03	3	18	11	12.62
<b>Consumo Total de Internet</b>							<b>125.48</b>

Tabla 10 – Costo de servicio de internet

✓ Local

Durante el proyecto los gastos de alquiler y otros servicios incluidos en el local, resultaron ser los siguientes (Ver tabla 11):

<b>Alquiler y Otros Servicios</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Meses</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Alquiler de local	12	45.00	540.00
Agua potable	12	2.10	25.20
<b>Total</b>			<b>\$ 565.20</b>

Tabla 11 – Costos por alquiler y otros servicios

✓ *Energía eléctrica*

Para obtener éste costo, primero se definió el consumo de energía eléctrica por cada equipo utilizado en el desarrollo del sistema, como se muestra a continuación (Ver tabla 12):

<b>Consumo de Energía Eléctrica por Equipo</b>				
<b>Equipo</b>	<b>Nº Equipo</b>	<b>Costo (\$) Kw/Hora<sup>17</sup></b>	<b>Consumo Kw/Hora<sup>18</sup></b>	<b>Total (\$) Kw/h</b>
Laptop - Compaq	1	0.1504	0.095	0.014
Laptop - Panasonic	1	0.1504	0.078	0.012
PC - Sony VAIO	1	0.1504	0.840	0.126
Escáner - ACER	1	0.1504	0.175	0.026
Impresor - HP Deskjet D2300	1	0.1504	0.030	0.005
Impresor - HP PSC 1610	1	0.1504	0.070	0.011
UPS - CDP	1	0.1504	0.720	0.108
UPS - SmartCentra	1	0.1504	0.960	0.144
UPS Minuteman MM-AVR600	1	0.1504	1.100	0.165

Tabla 12 – Costos por consumo de energía eléctrica

<sup>17</sup> Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones Disponible en <http://www.siget.gob.sv>  
Fecha de consulta 26 de agosto de 2008.

<sup>18</sup> De acuerdo a las especificaciones técnicas de cada equipo.

Considerando el precio<sup>19</sup> de \$0.1504 por Kw/Hora estipulado por la distribuidora eléctrica DEL SUR, el consumo de energía eléctrica por equipo durante la realización del proyecto fue aproximadamente de \$ 1,106.00, dicho costo se obtiene de la manera siguiente (Ver tabla 13):

<b>Costo de Servicio de Energía Eléctrica Anual</b>					
<b>Equipo</b>	<b>Kw/h (\$)</b>	<b>Horas Diarias</b>	<b>Días</b>	<b>Meses</b>	<b>Total \$</b>
Laptop - Compaq	0.014	7	22	12	25.87
Laptop - Panasonic	0.012	6	21	12	18.14
PC - Sony VAIO	0.126	6	21	12	190.51
Escáner - ACER	0.026	5	1	12	1.56
Impresor - HP Deskjet D2300	0.005	3	5	12	0.90
Impresor - HP PSC 1610	0.011	2	3	12	0.79
UPS - CDP	0.217	7	22	12	401.02
UPS - SmartCentra	0.144	6	21	12	217.73
UPS Minuteman MM-AVR600	0.165	6	21	12	249.48
<b>Consumo Total de Energía Eléctrica</b>					<b>1,106.00</b>

Tabla 13 – Costos total por servicio de energía eléctrica

<sup>19</sup> Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones Disponible en <http://www.siget.gob.sv>  
Fecha de consulta 26 de agosto de 2008.

El valor total en concepto por local y servicios es el siguiente (Ver tabla 14):

<b>Costo de Servicios</b>	
<b>Servicios</b>	<b>Total (\$)</b>
Energía Eléctrica	1,106.00
Internet	125.48
Local	565.20
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 1,796.68</b>

Tabla 14 – Costo total por Servicios

### 1.6.5 Recursos Económicos

Finalmente los costos estimados anteriormente permiten conocer la inversión total para el sistema informático desarrollado. El resumen es el siguiente (Ver tabla 15):

<b>Costo del Sistema Informático</b>	
<b>Recurso</b>	<b>Total (\$)</b>
Recurso Humano	14,949.12
Recurso Material	430.95
Recurso Tecnológico y Software	3,174.95
Local y Servicios	1,796.68
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 20,351.70</b>

Tabla 15 – Costo total del sistema informático

## **CAPITULO II: SITUACION ACTUAL**

### **2 DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL**

#### **2.1 Descripción de la situación actual con enfoque de sistemas**

El enfoque sistémico sirve como guía para la solución de problemas que surgen en la dirección o administración de un sistema, al existir una diferencia entre lo que se tiene (procesos actuales) y lo que se desea (sistematización de procesos). La creación y aplicación de una metodología organizada permite la transformación hacia un resultado deseado.

El propósito general de este diagrama es hacer frente a los problemas cada vez más complejos que plantean los sistemas, problemas que por su naturaleza rebasan la simple intuición y para lo que es fundamental comprender su estructura y proceso. En el enfoque de sistemas intervienen elementos<sup>20</sup> como los descritos en la siguiente tabla (Ver Tabla 16):

<b>ELEMENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>FRONTERA</b>	Es el límite real o virtual del área de influencia de todo sistema determinado, así que todo lo que se encuentra en la frontera pertenece al sistema.
<b>ENTORNO</b>	Es todo lo que se encuentra fuera de la frontera y se considera dentro del medio ambiente.

Tabla 16 - Elementos del enfoque de sistemas

---

<sup>20</sup> Enfoque de Sistemas [en línea]. [fecha de consulta: 22 de agosto 2008] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos38/enfoque-de-sistemas/enfoque-de-sistemas.shtml>

<b>ELEMENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>ENTRADAS</b>	Son todos aquellos datos que recibe el sistema de su medio ambiente.
<b>SALIDAS</b>	Es toda aquella información que produce el sistema para su medio ambiente.
<b>PROCESOS</b>	Es el que transforma las entradas en salidas.
<b>CONTROL</b>	Mecanismo que detecta desviaciones de salidas con respecto al objetivo del sistema.

Tabla 16 - Elementos del enfoque de sistemas (continuación)

La estructura del diagrama de enfoque de sistemas es la siguiente (Ver Figura 4):

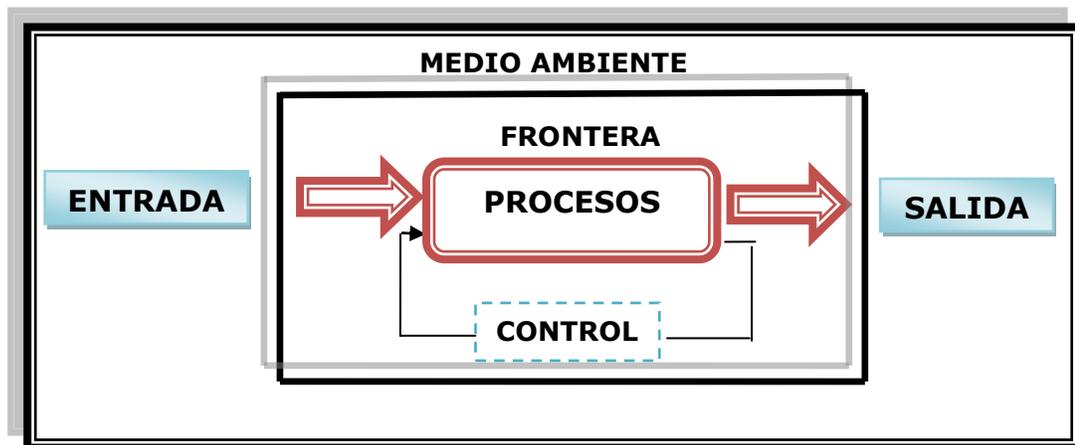


Figura 4 – Enfoque de sistemas

Mediante la investigación realizada (Ver Anexo 4, Pág. 274) en La Dirección Regional de Salud Paracentral, se determinaron qué actividades administrativas son desarrolladas. Esto es de suma importancia pues permitió conocer todos los elementos involucrados que requiere el enfoque de sistemas. Haciendo un análisis de la situación actual a través del enfoque de sistemas se obtuvo la información mostrada en la figura siguiente (Ver Figura 5, pág. 63):

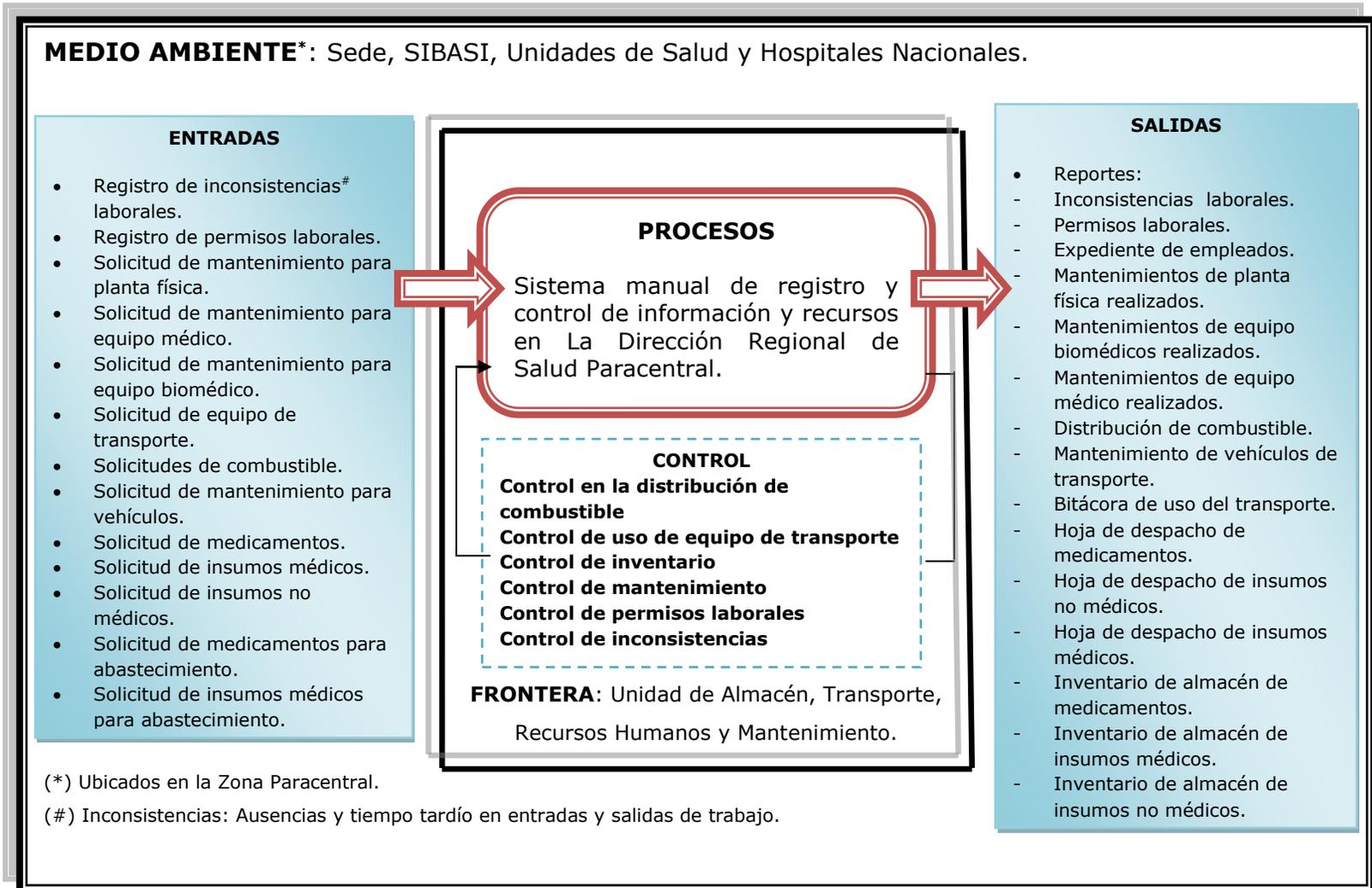


Figura 5 – Diagrama de Enfoque de Sistemas para la Dirección Regional de Salud Paracentral

## **Medio Ambiente**

El medio ambiente para el enfoque de sistemas actual es la misma Sede, los SIBASI, las unidades de salud y los Hospitales Nacionales del área Paracentral.

## **Entradas**

Los datos e información que recibe el sistema actual del medio ambiente son los siguientes:

- ✓ Registro de inconsistencias laborales.
- ✓ Registro de permisos laborales.
- ✓ Solicitud de mantenimiento para planta física.
- ✓ Solicitud de mantenimiento para equipo médico.
- ✓ Solicitud de mantenimiento para equipo biomédico.
- ✓ Solicitud de equipo de transporte.
- ✓ Solicitudes de combustible.
- ✓ Solicitud de mantenimiento para vehículos.
- ✓ Solicitud de medicamentos.
- ✓ Solicitud de insumos médicos.
- ✓ Solicitud de insumos no médicos.
- ✓ Solicitud de medicamentos para abastecimiento.
- ✓ Solicitud de insumos médicos para abastecimiento.
- ✓ Solicitud de insumos no médicos para abastecimiento.

## **Control**

Los controles que se utilizan en el sistema son los siguientes:

- ✓ Control en la distribución de combustible
- ✓ Control de uso de equipo de transporte
- ✓ Control de inventario
- ✓ Control de mantenimiento
- ✓ Control de permisos laborales
- ✓ Control de inconsistencias

## **Frontera**

La frontera del sistema está compuesta por las siguientes unidades:

- ✓ Unidad de Almacén
  - Insumos médicos.
  - Insumos no médicos.
  - Farmacia
- ✓ Transporte
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Mantenimiento

## **Salidas**

El resultado de las entradas procesadas es el siguiente:

- ✓ Reportes
  - Inconsistencias laborales.
  - Permisos laborales.
  - Expediente de empleados.
  - Mantenimientos de planta física realizados.

- Mantenimientos de equipo biomédicos realizados.
- Mantenimientos de equipo médico realizados.
- Distribución de combustible.
- Mantenimiento de vehículos de transporte.
- Bitácora de uso del transporte.
- Hoja de despacho de medicamentos.
- Hoja de despacho de insumos no médicos.
- Hoja de despacho de insumos médicos.
- Inventario de almacén de medicamentos.
- Inventario de almacén de insumos médicos.
- Inventario de almacén de insumos no médicos.

## **2.2 Descripción de los procesos actuales**

### **2.2.1 Diagrama jerárquico de procesos**

La división administrativa de la Dirección Regional de Salud Paracentral se divide en cuatro unidades, bajo los que se administran los recursos. Estas son:

- ❖ Transporte y Combustibles
- ❖ Recursos Humanos
- ❖ Almacén
  1. Insumos médicos
  2. Insumos no médicos
  3. Farmacia
- ❖ Mantenimiento

Los procesos principales que se realizan la institución son detallados en el diagrama siguiente (Ver Figura 6):



Figura 6 – Diagrama Jerárquico de procesos en la situación actual

Cada uno de los procesos principales detallados anteriormente (Ver Figura 6, pág. 67) posee subprocesos que son descritos a continuación (Ver Figura 7):

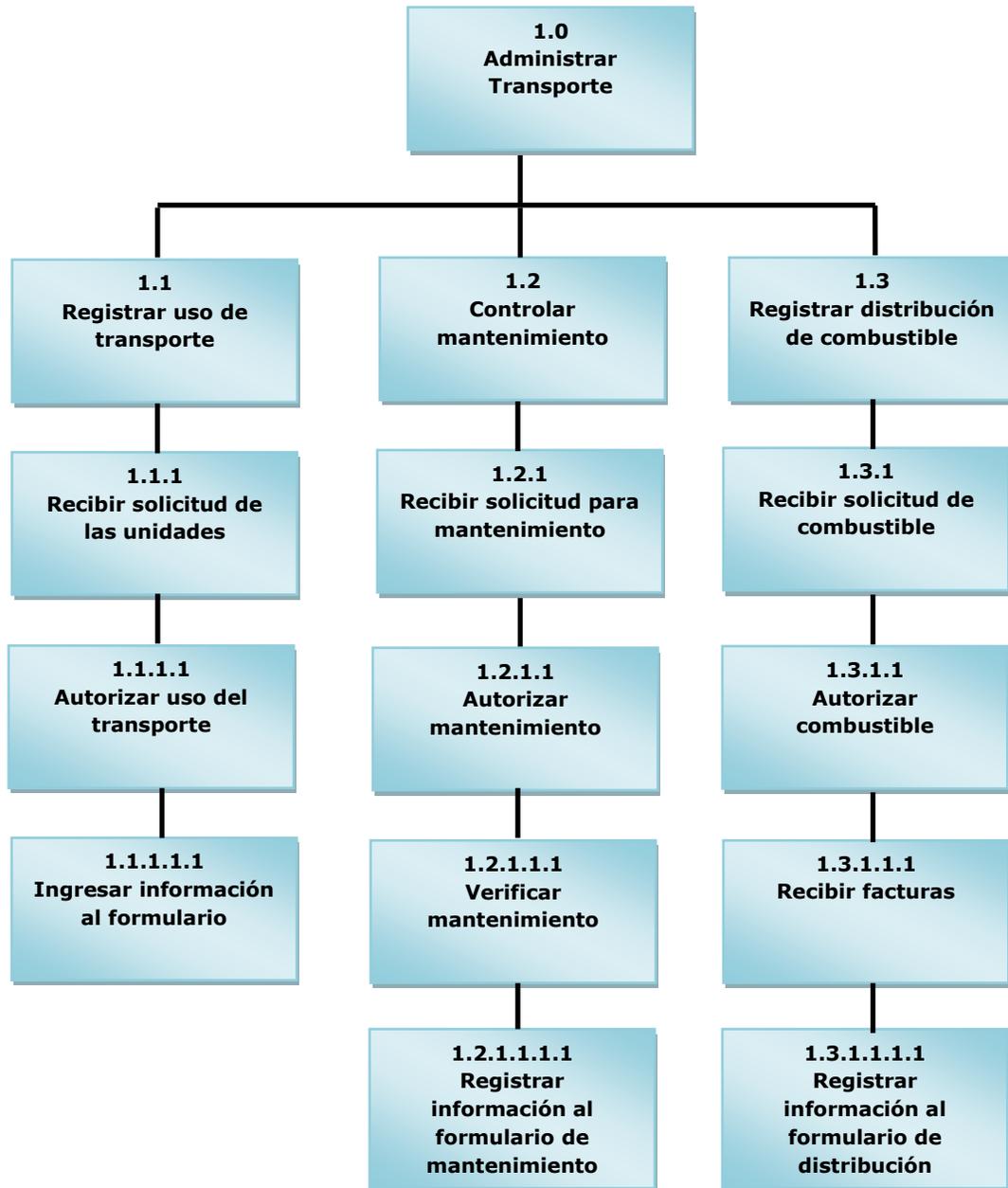


Figura 7 – Subprocesos de la Unidad de Transporte

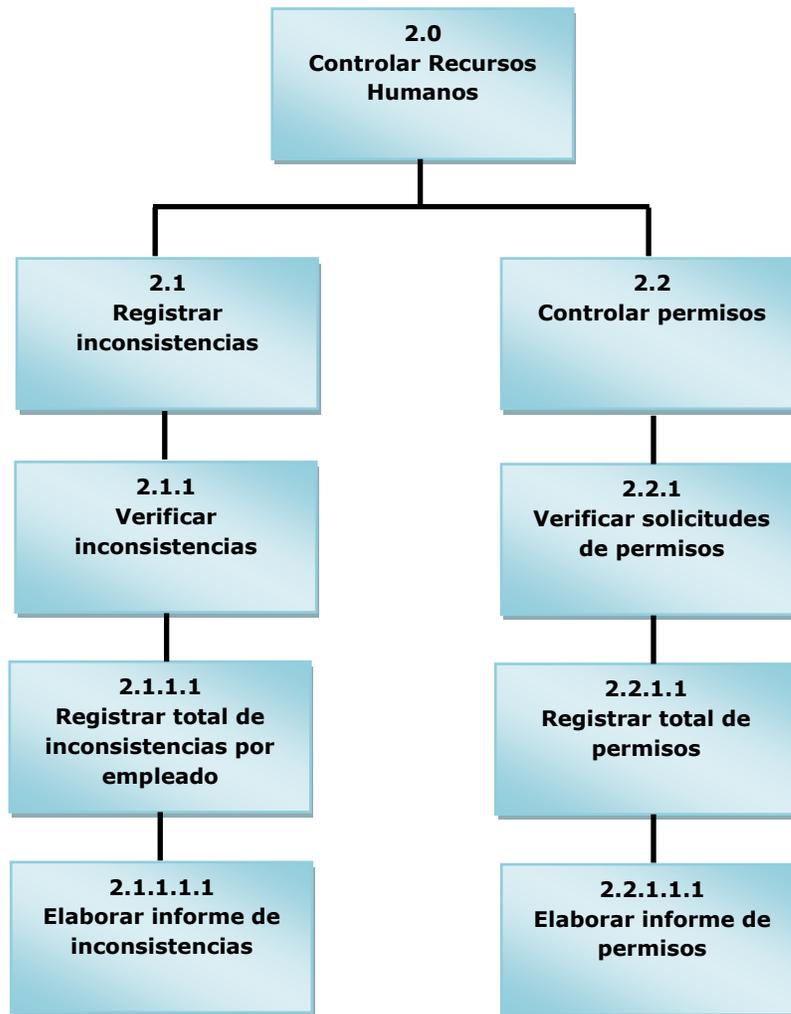


Figura 8 – Subprocesos de la Unidad de Recursos Humanos

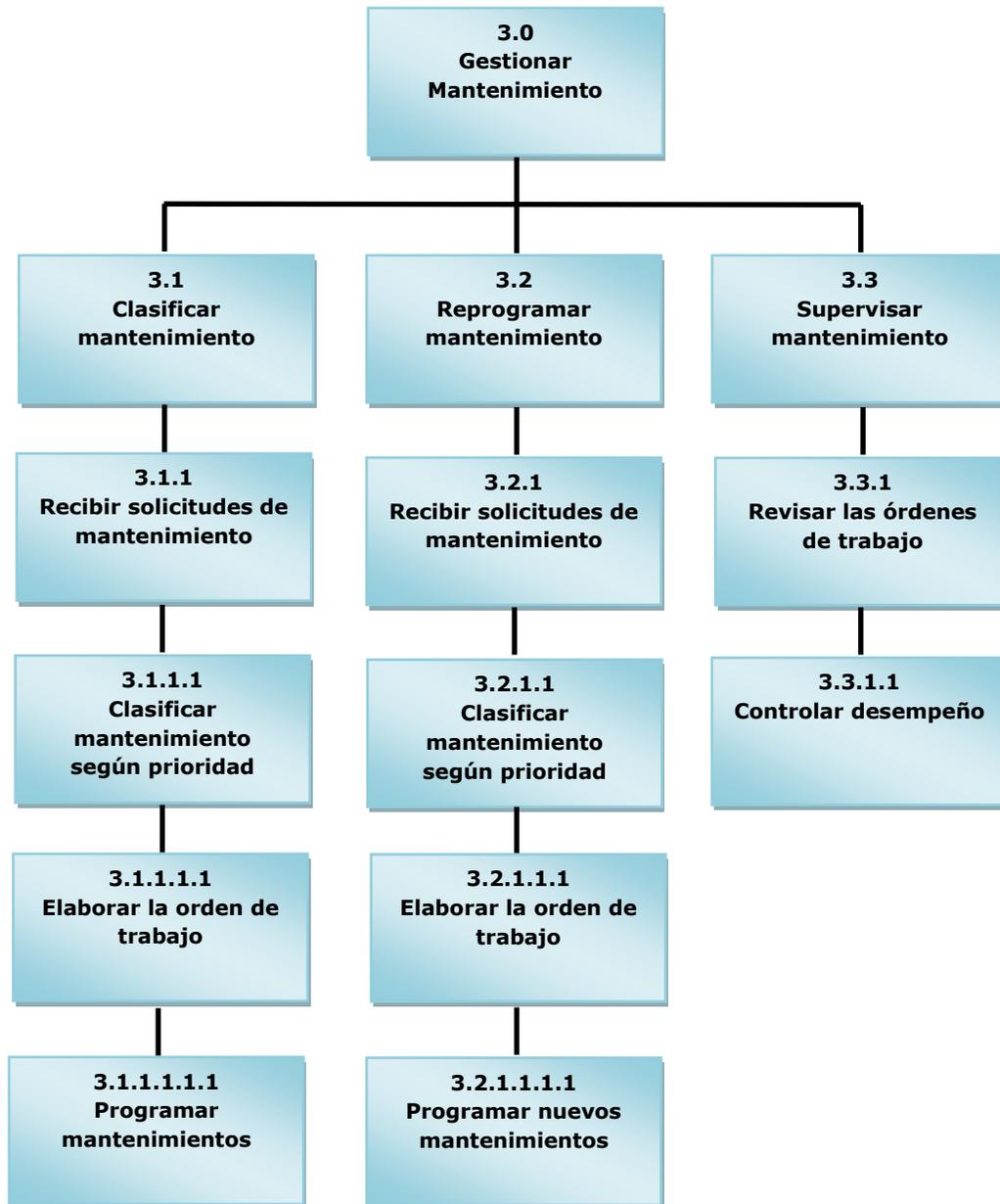


Figura 9 – Subprocesos de la Unidad de Mantenimiento

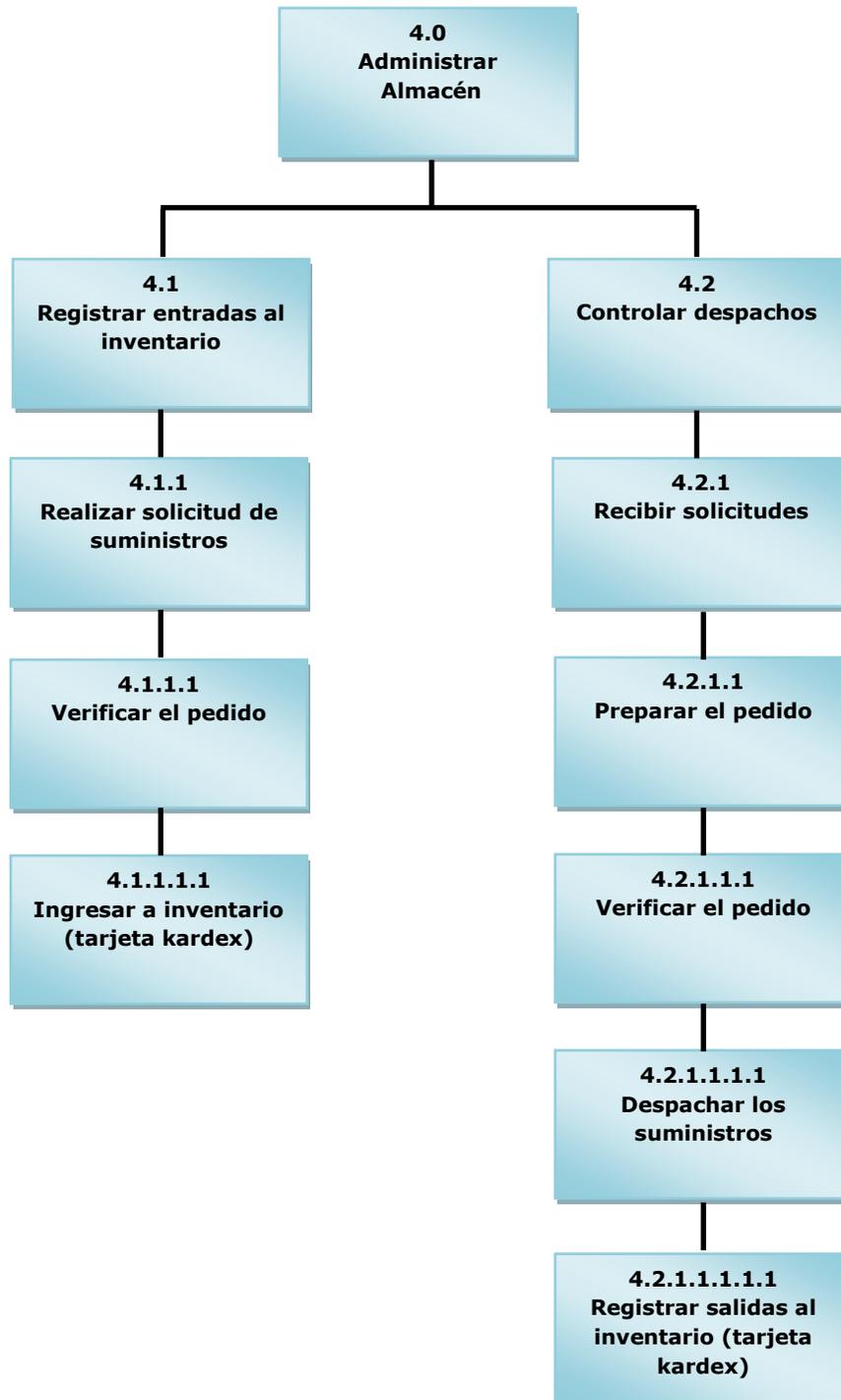


Figura 10 – Subprocesos de la Unidad de Almacén

## 2.2.2 Diagrama de procedimientos

Los procedimientos desarrollados en la Dirección Regional de Salud Paracentral se describen mediante el Diagrama de Procedimientos, este es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades, en la realización de un proceso, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su naturaleza. Los símbolos utilizados<sup>21</sup> son descritos en la tabla siguiente (Ver Tabla 17):

Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Terminal</b>	Indica el inicio del procedimiento y el final del mismo.	
<b>Entrada - Salida</b>	Indica un intercambio de información. Se emplea para una operación de traslado o recibo de documentos.	
<b>Operación</b>	Representa la ejecución de una actividad operativa o acciones a realizar con excepciones de decisiones o alternativas.	
<b>Decisión y/o Alternativa</b>	Indica un punto dentro del flujo en que son varios caminos o alternativas (preguntas o verificación de condiciones).	
<b>Documentos</b>	Representa cualquier tipo de documento que se utilice, reciba, se genere o salga del procedimiento, los cuales pueden identificarse anotando en el interior del símbolo la clave o nombre correspondiente; así como el número de copias.	

Tabla 17 - Simbología del diagrama de flujo

<sup>21</sup> Metodologías para la Excelencia [en línea]. Madrid España: FUNDIBEQ [fecha de consulta 25 agosto 2008] Disponible en: [http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama\\_de\\_flujo.pdf](http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama_de_flujo.pdf)

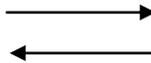
Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Operación manual</b>	Utilizado para indicar cualquier operación realizada fuera de línea y que no requiere de dispositivos mecánicos.	
<b>Demora</b>	Indica una demora, es decir que por alguna razón se detiene el proceso	
<b>Almacenamiento fuera de línea</b>	Utilizado para representar cualquier documento en archivo.	
<b>Conector</b>	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.	
<b>Conector de Página</b>	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.	
<b>Dirección de Flujo o Líneas de Unión</b>	Conecta los símbolos señalando el orden en que deben realizarse las distintas operaciones.	

Tabla 17 - Simbología del diagrama de flujo (Continuación)

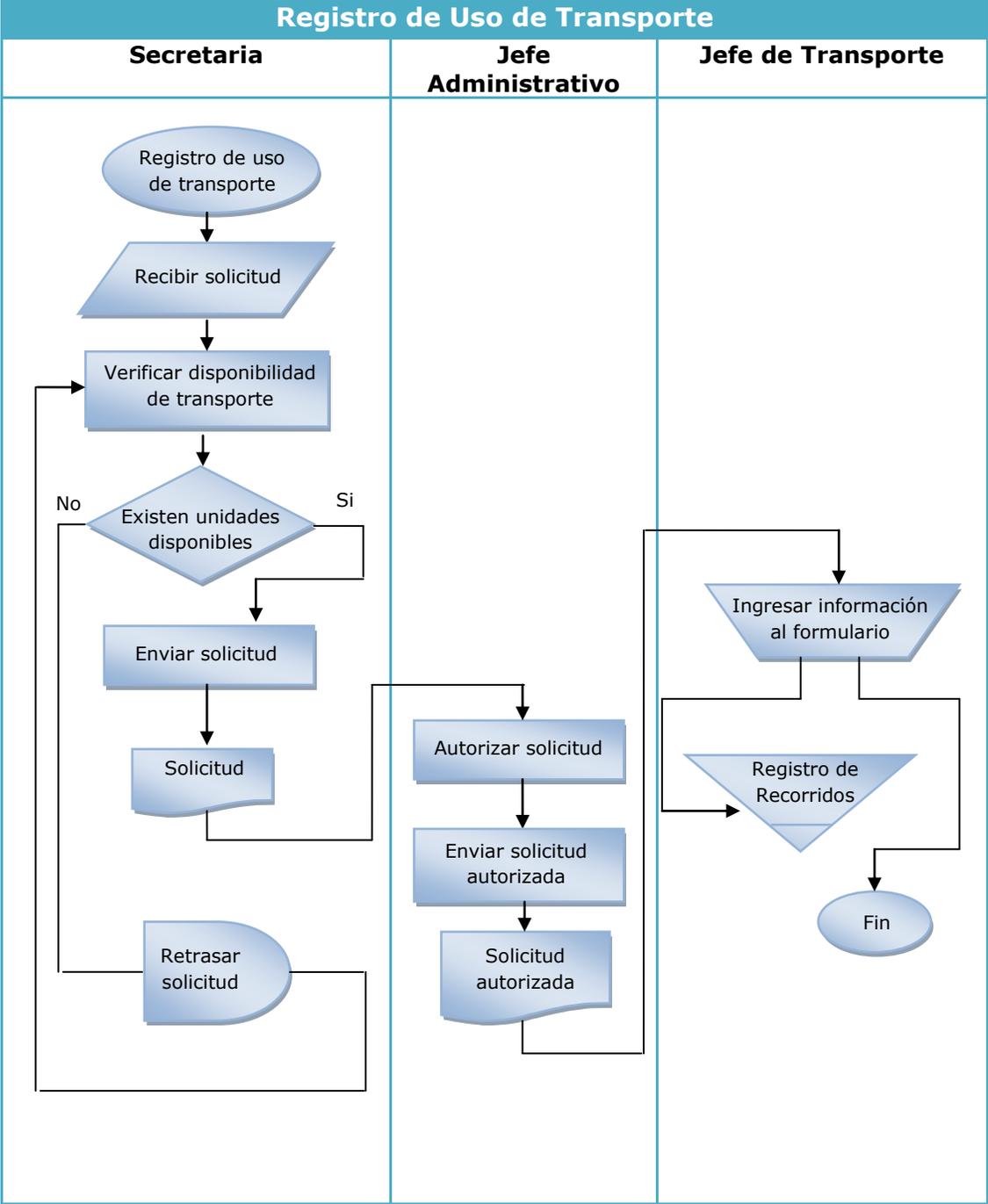
A continuación se detallan los procesos más importantes realizados en la Dirección Regional de Salud Paracentral (uno por departamento)<sup>22</sup>:

<sup>22</sup> Los demás procesos están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Situación Actual y Requerimientos.pdf

**Dirección Regional de Salud Paracentral  
Unidad de Transporte**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Registro de uso de transporte

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1	Reciben la solicitud de las unidades	Secretaria
2	Se verifica la disponibilidad de transporte	Secretaria
3	Si hay unidades de transporte disponible, se envía la solicitud a la jefatura	Secretaria
4	La jefatura autoriza y envía la solicitud al jefe del departamento de transporte	Jefe Administrativo
5	Se ingresa la información al formulario de registro de Recorridos y luego es archivado	Jefe de Transporte
6	Si no hay unidades de transporte disponible, se retrasa la solicitud hasta que existan unidades disponibles	Secretaria

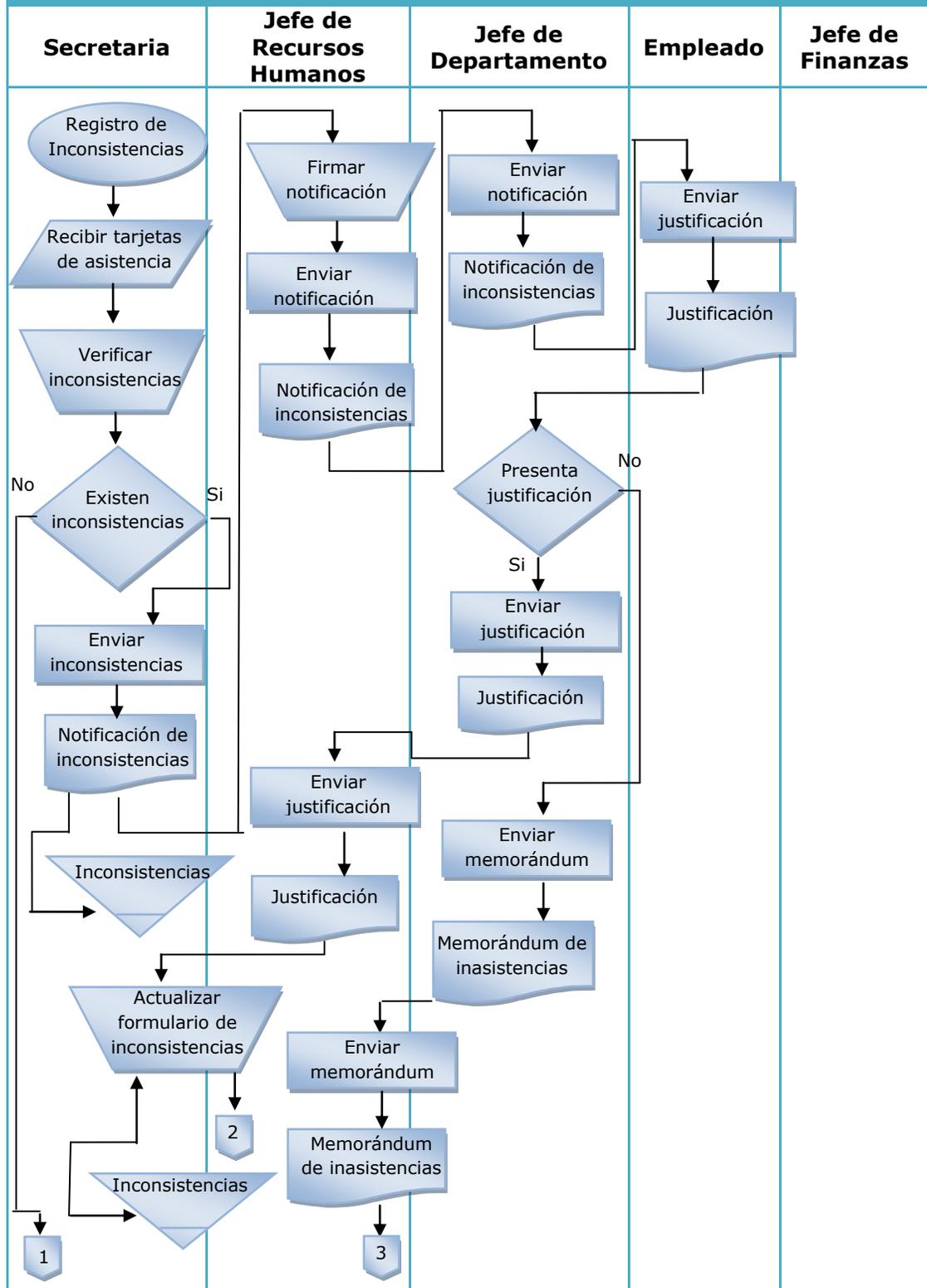


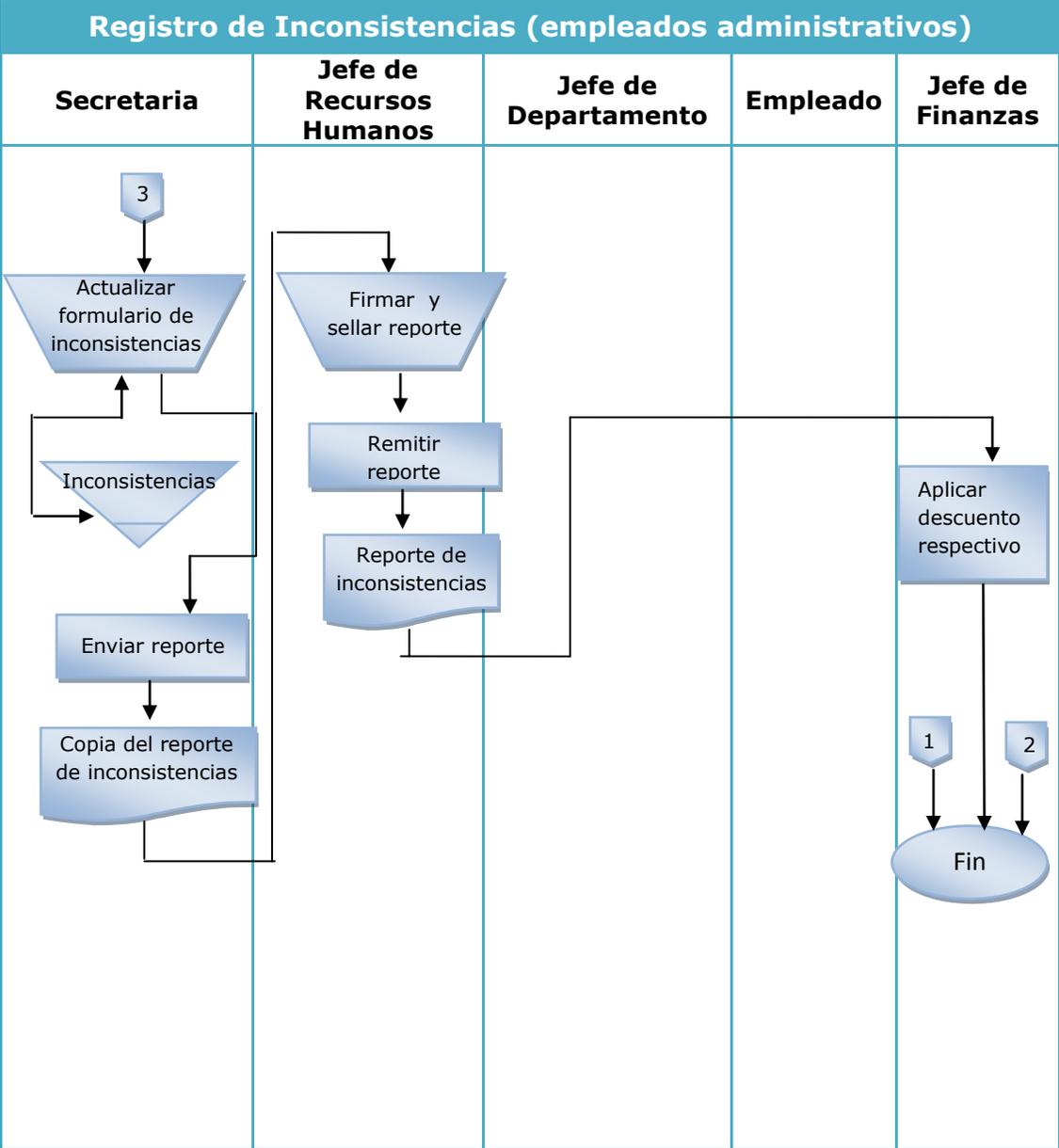
**Dirección Regional de Salud Paracentral  
Unidad de Recursos Humanos**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Registro de Inconsistencias

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1	Recibe las tarjetas de asistencia de los empleados de la sede los primeros cinco días hábiles del siguiente mes.	Secretaria
2	Verifica inconsistencias en las horas marcadas en la tarjeta de asistencia de cada uno de los empleados	Secretaria
3	Si existen inconsistencias, se almacena provisionalmente la información en el "formulario de inconsistencias"	Secretaria
4	Notifica al jefe de la unidad de recursos humanos sobre las inconsistencias	Secretaria
5	Firma y envía la notificación al jefe del departamento donde labora el empleado	Jefe de Recursos Humanos
6	Notifica al empleado para que presente la justificación debida	Jefe de Depto.
7	Si presenta justificación, envía justificación del empleado al jefe de Recursos Humanos	Jefe de Depto.
8	Envía justificación a la secretaria	Jefe de Recursos Humanos
9	Actualiza y archiva el "formulario de inconsistencias"	Secretaria
10	Si el empleado no presenta justificación, se envía el memorándum "Reporte de Inasistencias Injustificadas " al jefe de Recursos Humanos	Jefe de Depto.
11	Notifica a la secretaria que fue recibido el memorándum "Reporte de Inasistencias Injustificadas "	Jefe de Recursos Humanos
12	Actualiza y archiva el "formulario de inconsistencias"	Secretaria
13	Envía una copia del "Reporte de Inconsistencias" al jefe de Recursos Humanos	Secretaria
14	Firma y remite el reporte de inconsistencias a la unidad de finanzas	Jefe de Recursos Humanos
15	Aplica el respectivo descuento al empleado	Jefe de Finanzas

## Registro de Inconsistencias (empleados administrativos)

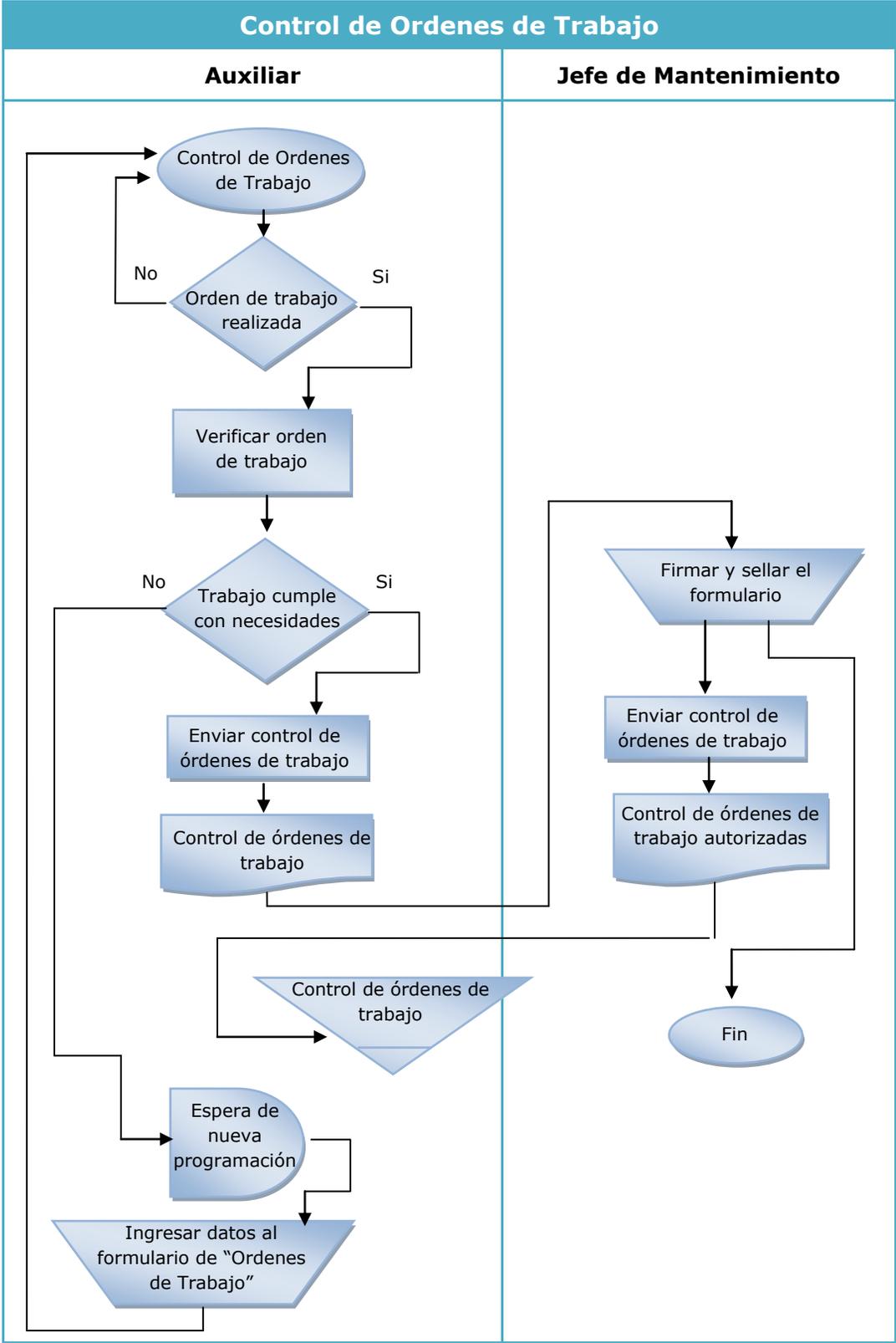




**Dirección Regional de Salud Paracentral  
Unidad de Mantenimiento**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Control de Ordenes de Trabajo

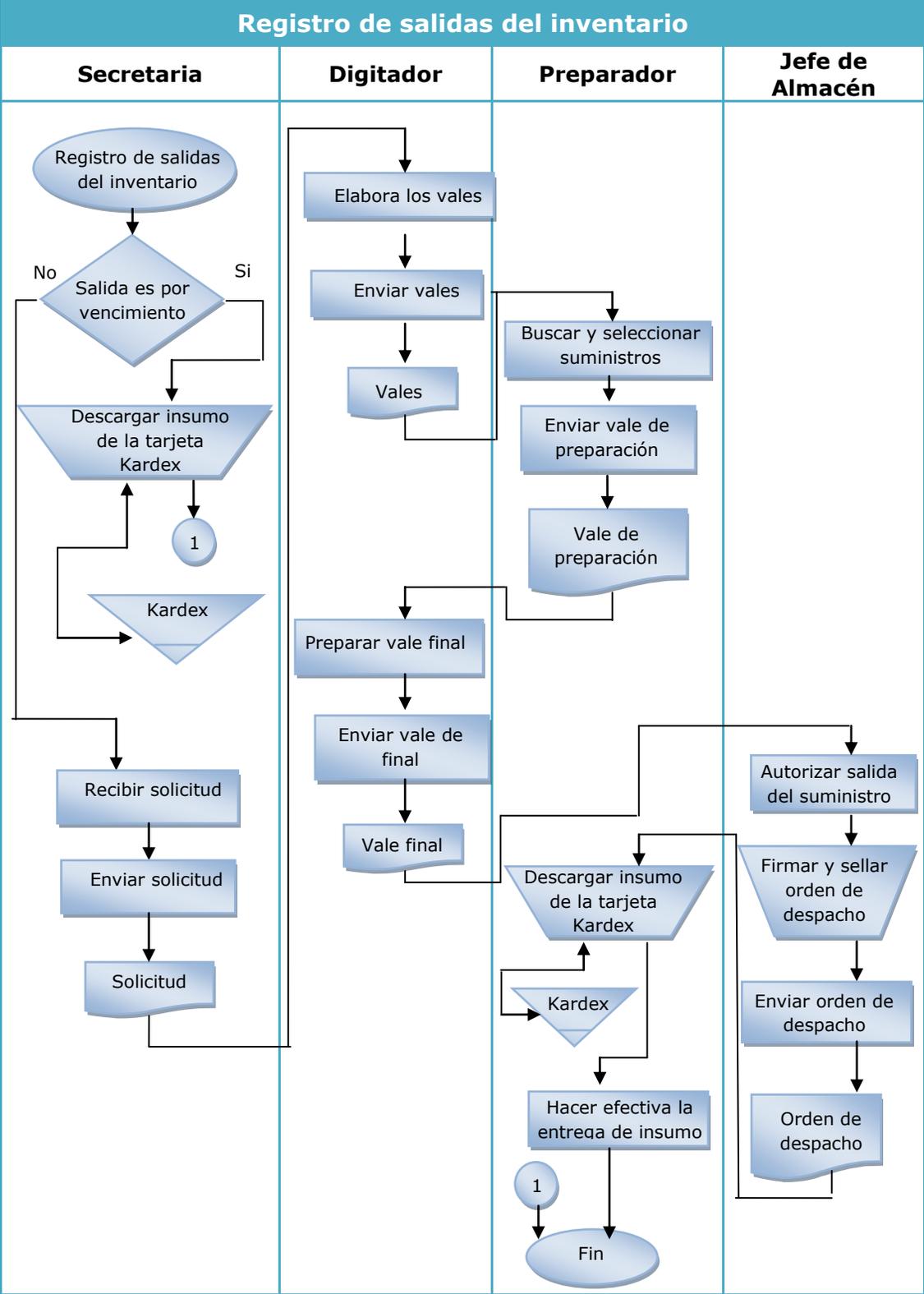
<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1	Si la orden de trabajo fue realizada, se verifica por medio de firma y sello de la unidad beneficiada.	Auxiliar
2	Si el trabajo realizado cumple con las necesidades, se registran los datos en el formulario de "Control de Ordenes de Trabajo"	Auxiliar
3	Envía el formulario de "Control de Ordenes de Trabajo" al jefe de Mantenimiento	Auxiliar
4	Firma y sella el formulario de de "Control de Ordenes de Trabajo"	Jefe de Mantenimiento
5	Envía el formulario de de "Control de Ordenes de Trabajo" al auxiliar	Jefe de Mantenimiento
6	Archiva el formulario de "Control de Ordenes de Trabajo"	Auxiliar
7	Si el trabajo realizado no cumple con las necesidades, se registra una nueva orden de trabajo y una nueva programación de mantenimiento hasta que cumpla con las necesidades de la unidad solicitante	Auxiliar
8	Si la orden de trabajo aún no ha sido realizada, se espera hasta su realización	Auxiliar



**Dirección Regional de Salud Paracentral  
Unidad de Almacén**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Registro de salidas del inventario

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1	Si la salida del inventario es por vencimiento, se descarga el insumo de la tarjeta kardex y se actualiza	Secretaria
2	De lo contrario, si la salida del inventario es por solicitud, se reciben las solicitudes y se envía al Digitador	Secretaria
3	Elabora los vales correspondiente a los insumos solicitados	Digitador
4	Se envían los vales de solicitud al preparador de insumos	Digitador
5	Busca y selecciona los suministros de acuerdo a la fecha de vencimiento y se anotan los cambios.	Preparador
6	Envía el vale de preparación al digitador para preparar el vale final de despacho	Preparador
7	Envía el vale final al jefe del almacén para que autorice la salida del inventario	Digitador
8	El jefe del almacén firma y sella la orden de despacho	Jefe de Almacén
9	El jefe del almacén envía la autorización de despacho al Preparador	Jefe de Almacén
10	Actualiza el insumo de la tarjeta kardex	Preparador
11	Hace efectivo la entrega del insumo de acuerdo a la autorización	Preparador



## **CAPITULO III: REQUERIMIENTOS**

### **3.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMAS**

Los elementos descritos en el enfoque de sistemas (entradas, salidas, procesos, frontera y medio ambiente) para el sistema propuesto son de mucha importancia pues son la base fundamental para el diseño y desarrollo del mismo. El análisis de la situación actual permitió determinar las entradas que el sistema habría de procesar, produciendo reportes y consultas como salidas para todas las áreas involucradas en el proyecto, siendo estas: Recursos Humanos, Mantenimiento, Transporte y Almacén.

El diagrama siguiente permite conocer cada componente del nuevo sistema (Ver Figura 11, pág. 84):

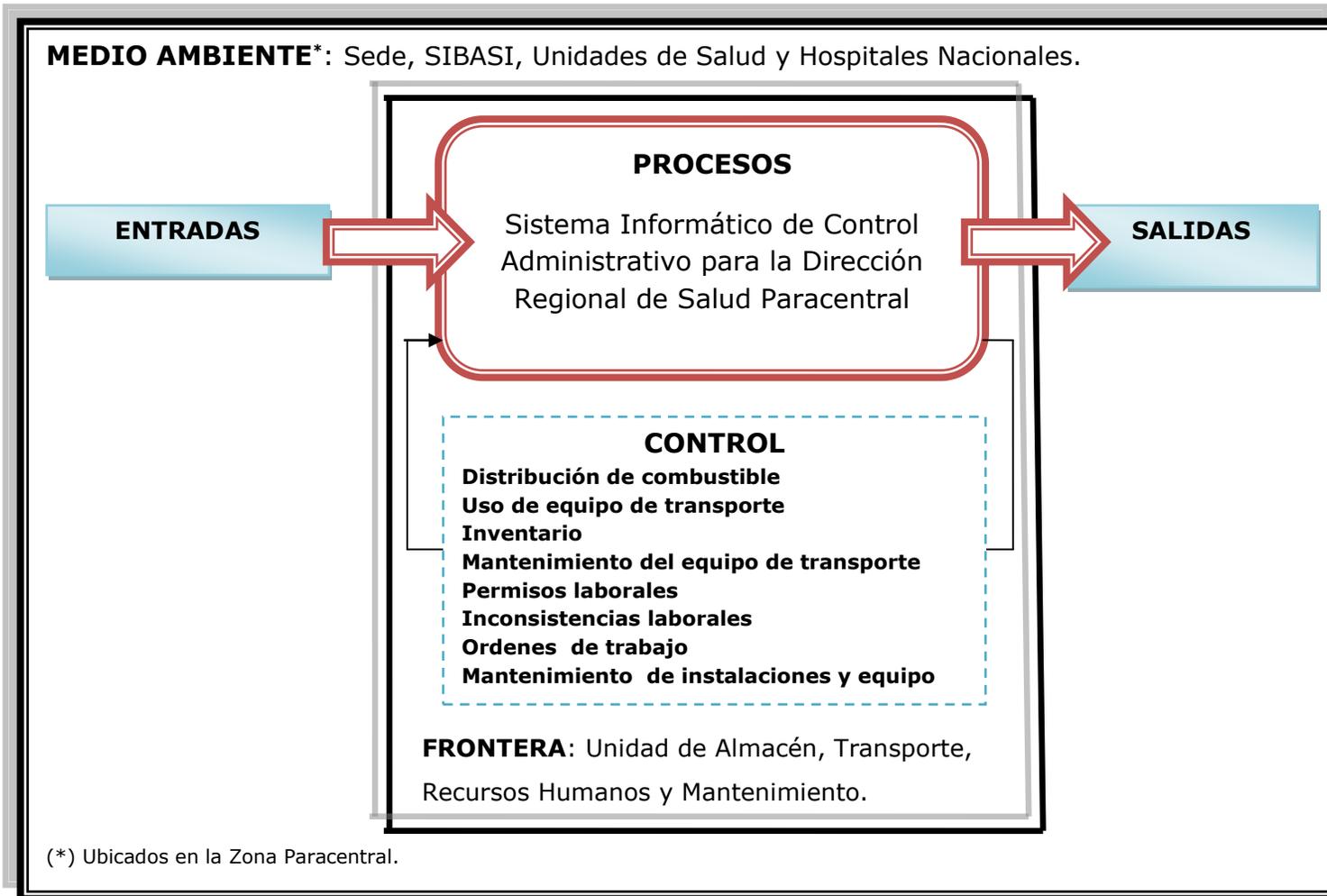


Figura 11 – Diagrama de Enfoque de Sistemas para el sistema propuesto

## **Entradas**

Los datos que recibe el sistema informático del medio ambiente son los siguientes:

- ✓ Datos de Usuarios: se refiere a los usuarios que harán uso del sistema informático, para el cual deberán ser registrados y autorizados.
- ✓ Datos del empleado: son los datos necesarios para la creación del expediente de cada empleado, la información será de carácter personal así como laboral.
- ✓ Ingreso de inconsistencias laborales: para el registro de inconsistencias serán necesarios los datos del empleado, las llegadas tarde, si se retiró antes del lugar de trabajo o si no asistió.
- ✓ Datos de permisos laborales: los permisos que un empleado solicite tendrán que ser registrados, así como la información personal y la justificación correspondiente.
- ✓ Ingreso de solicitud de mantenimiento para planta física (instalaciones): serán los datos referentes a las necesidades de mantenimiento a instalaciones físicas en la zona paracentral.
- ✓ Información de solicitud de mantenimiento para equipo médico: incluirán los datos de las solicitudes realizadas por las unidades de salud y SIBASI para la reparación de equipo médico (odontología, cirugía, entre otros).
- ✓ Solicitud de mantenimiento para equipo biomédico: comprenderán los datos de las solicitudes realizadas por las

unidades de salud y SIBASI para la reparación de equipo biomédico (laboratorio clínico, farmacia, entre otros).

- ✓ Solicitud de equipo de transporte: es la información referente a las solicitudes para el uso de transporte en misiones oficiales, traslado de enfermos o medicamentos, entre otros.
- ✓ Registro de solicitudes de combustible: para el uso de vehículos de transporte y acciones de fumigación se reciben solicitudes de combustible (diesel o gasolina), de las que se registrará información del solicitante y los vales distribuidos.
- ✓ Información de solicitud de mantenimiento para vehículos: cada responsable del transporte al tiempo indicado para el mantenimiento hará la solicitud pertinente, la cual será registrada en el sistema informático.
- ✓ Datos para el registro de insumos médicos al inventario: es la información referente al insumo médico que se ingresa (carga) al inventario.
- ✓ Información para el registro de insumos no médicos al inventario: son los datos relativos al insumo no médico que se agrega (carga) al inventario.
- ✓ Datos para el registro de medicamentos al inventario: es la información referente al medicamento que se añade (carga) al inventario.
- ✓ Solicitud de medicamentos: son los datos del establecimiento de salud que hace solicitud al almacén de medicamentos, así como el listado de los mismos.
- ✓ Datos de solicitud de insumos médicos: incluye el detalle de los insumos necesarios e información del establecimiento que realiza la solicitud.

- ✓ Ingreso de solicitud de insumos no médicos: abarca el listado de los insumos solicitados y los datos del establecimiento que hace la petición al almacén de insumos no médicos.
- ✓ Registro de solicitud de medicamentos para abastecimiento: es el detalle del pedido realizado para surtir el almacén.
- ✓ Información de solicitud de insumos médicos para abastecimiento: se refiere al detalle de las solicitudes realizadas para proveer el almacén con insumos.
- ✓ Solicitud de insumos no médicos para abastecimiento: son los datos que describen la petición realizada para abastecer el almacén, éstos incluyen la lista de los insumos y la cantidad necesaria.

## **Salidas**

El resultado de las entradas procesadas es el siguiente:

- ✓ Informes
  - Inconsistencias laborales: lista de empleados que presentaron inconsistencias laborales en el mes.
  - Permisos laborales: detalle mensual de los empleados que solicitaron permisos y presentaron la justificación correspondiente.
  - Expediente de empleados: hoja con la información detallada de cada empleado.
  - Mantenimientos de planta física (instalaciones) realizados: resumen de los mantenimientos realizados mensualmente a las instalaciones administradas en toda la zona paracentral.

- Mantenimientos de equipo biomédico realizados: detalle de los mantenimientos realizados mensualmente al equipo biomédico utilizado en las unidades de salud en la zona paracentral.
- Mantenimientos de equipo médico realizados: listado de mantenimientos realizados mensualmente en las unidades de salud en la zona paracentral.
- Orden de trabajo para mantenimiento: es la hoja asignada a cada mantenimiento que incluye información referente al mantenimiento y la persona asignada para realizarlo.
- Hoja de desempeño: lista y detalle de los mantenimientos realizados por los técnicos de la unidad.
- Mantenimiento de vehículos realizados: resumen mensual de los mantenimientos realizados al equipo de transporte.
- Asignación y distribución de combustible: detalle de la distribución mensual del combustible.
- Bitácora de uso del transporte: listado de la utilización de vehículos de transporte y los recorridos efectuados.
- Hoja de despacho de medicamentos: comprobante o vale de salida de los medicamentos distribuidos por el almacén.
- Hoja de despacho de insumos no médicos: comprobante o vale de salida de los insumos no médicos despachados por el almacén.
- Hoja de despacho de insumos médicos: comprobante o vale de salida de los insumos médicos despachados por el almacén.
- Inventario de almacén de medicamentos: detalle de los insumos en existencia del inventario de medicamentos.
- Inventario de almacén de insumos médicos: pormenor de los insumos disponibles en el inventario del almacén.

- Inventario de almacén de insumos no médicos: detalle del inventario de insumos no médicos.

## **Control**

- ✓ Distribución de combustible: Controlará la distribución de combustible que la unidad de Transporte realice a las diferentes unidades internas de la Dirección Regional de Salud Paracentral.
- ✓ Uso de equipo de transporte: Permitirá controlar el uso de las unidades de transporte en un período determinado
- ✓ Inventario de insumos médicos: La finalidad será administrar el inventario de insumos médicos disponibles en la unidad de Almacén.
- ✓ Inventario de insumos no médicos: Permitirá llevar un mejor control de los insumos no médicos que la unidad de Almacén tiene a su disposición.
- ✓ Inventario de medicamentos: Controlará el inventario de medicamentos que la unidad de Almacén tiene bajo su responsabilidad.
- ✓ Mantenimiento a planta física (instalaciones): el objetivo será controlar los mantenimientos realizados a la planta física de las diferentes unidades a cargo de la Dirección Regional de Salud Paracentral.
- ✓ Mantenimiento a equipo (médico y biomédico): El propósito será controlar los mantenimientos realizados a los diferentes equipos (médico y biomédico) con los que cuentan las unidades a cargo de la institución.

- ✓ Ordenes de trabajo: Permitirá a la unidad de Mantenimiento llevar un mejor control de la programación de órdenes de trabajo realizadas en un período determinado.
- ✓ Control de mantenimientos: Controlará la programación de mantenimientos que la unidad debe realizar en un período determinado.
- ✓ Control de desempeño: permitirá vigilar y controlar el desempeño de los técnicos que laboran en la unidad de acuerdo a las órdenes de trabajo realizadas.
- ✓ Permisos laborales: vigilará que la administración de los permisos laborales que los empleados realizan durante el año laboral sea eficiente.
- ✓ Inconsistencias laborales: Permitirá a la unidad de Recursos Humanos controlar las inconsistencias laborales de los empleados mensualmente.

## **3.2 REQUERIMIENTOS INFORMATICOS**

### **3.2.1 Diagrama jerárquico de procesos**

La determinación del nivel jerárquico de los procesos para el nuevo sistema partió del diagrama jerárquico de la situación actual<sup>23</sup> de la institución. Los procesos que incluye el sistema son visualizados en el diagrama siguiente (Ver Figura 12, Pág. 91):

---

<sup>23</sup> Ver Sección Diagrama Jerárquico de Procesos de Situación Actual, Figura 5, Pág. 66



Figura 12 – Diagrama Jerárquico de procesos en la situación actual

Los procesos principales detallados anteriormente (Ver Figura 12, pág. 91) poseen subprocesos que se describen a continuación (Ver Figura 13):

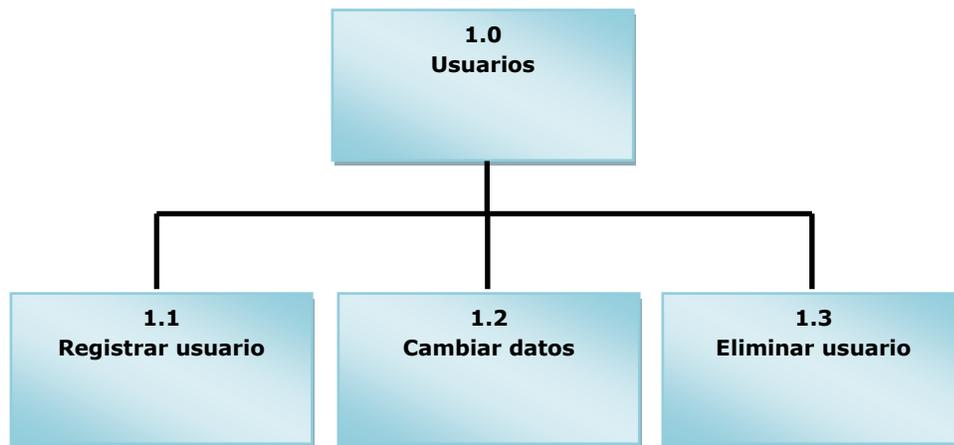


Figura 13 – Subprocesos del módulo de usuarios

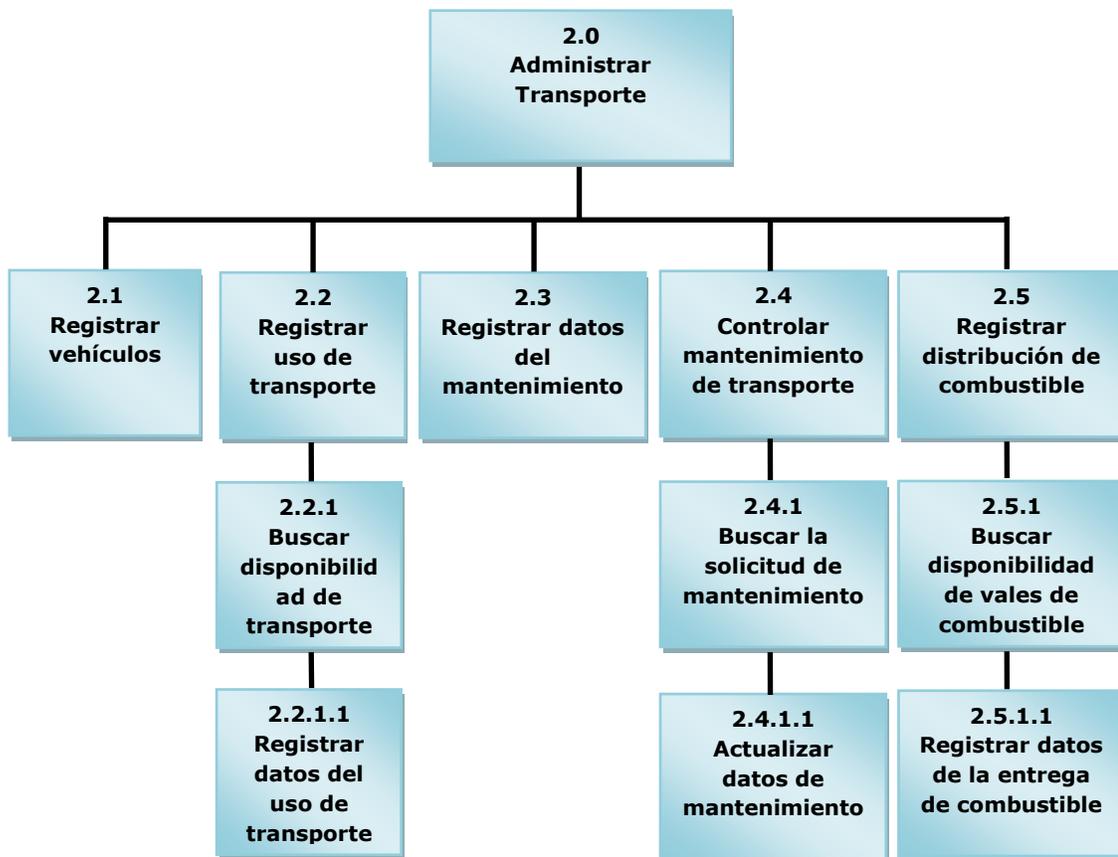


Figura 14 – Subprocesos de la Unidad de Transporte

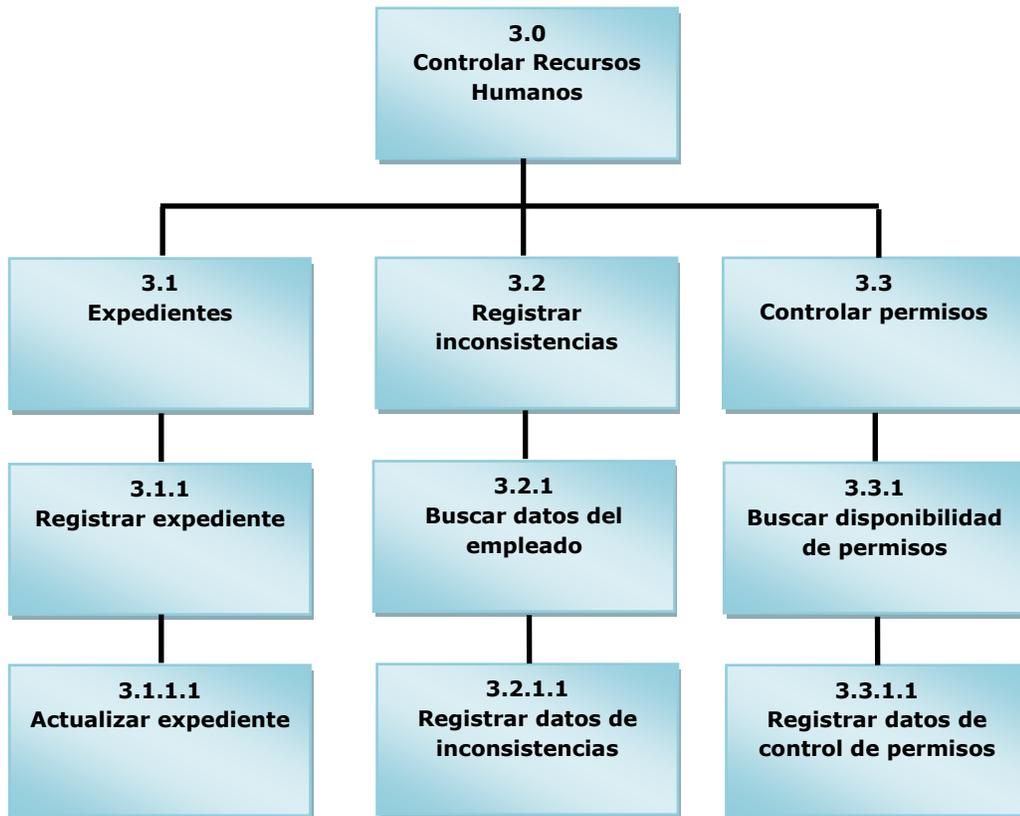


Figura 15 – Subprocesos de la Unidad de Recursos Humanos

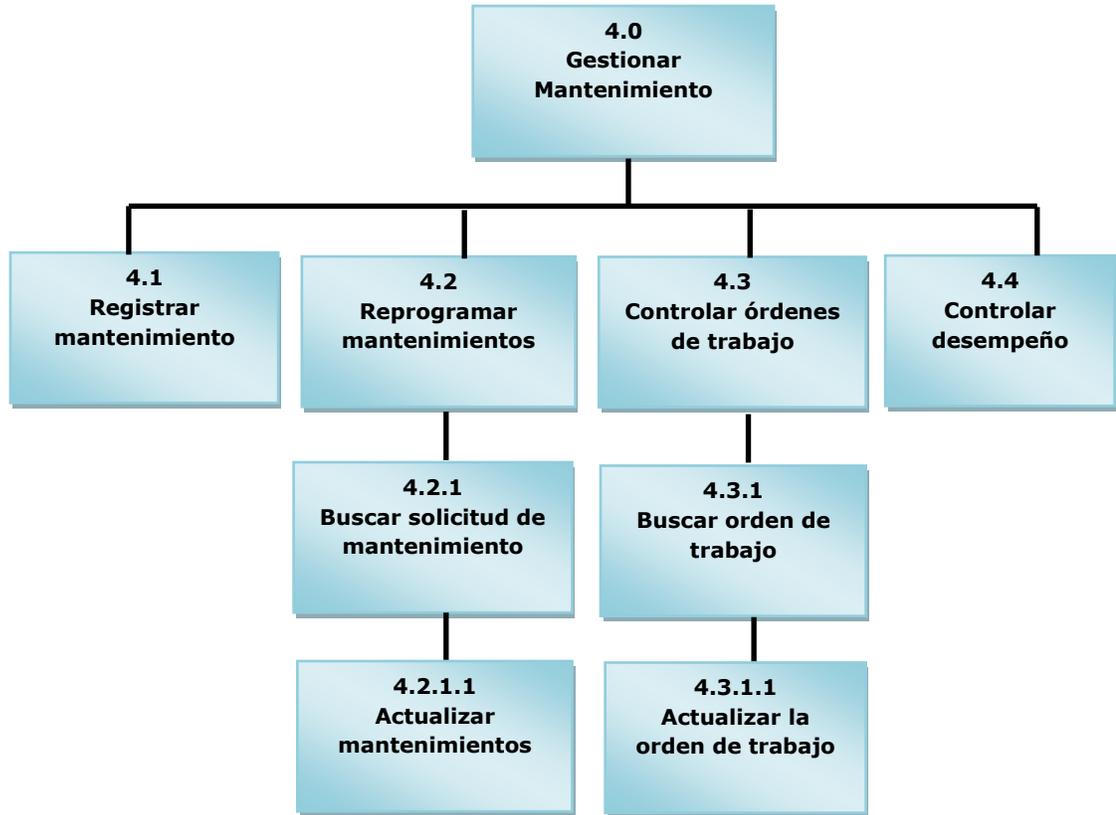


Figura 16 – Subprocesos de la Unidad de Mantenimiento

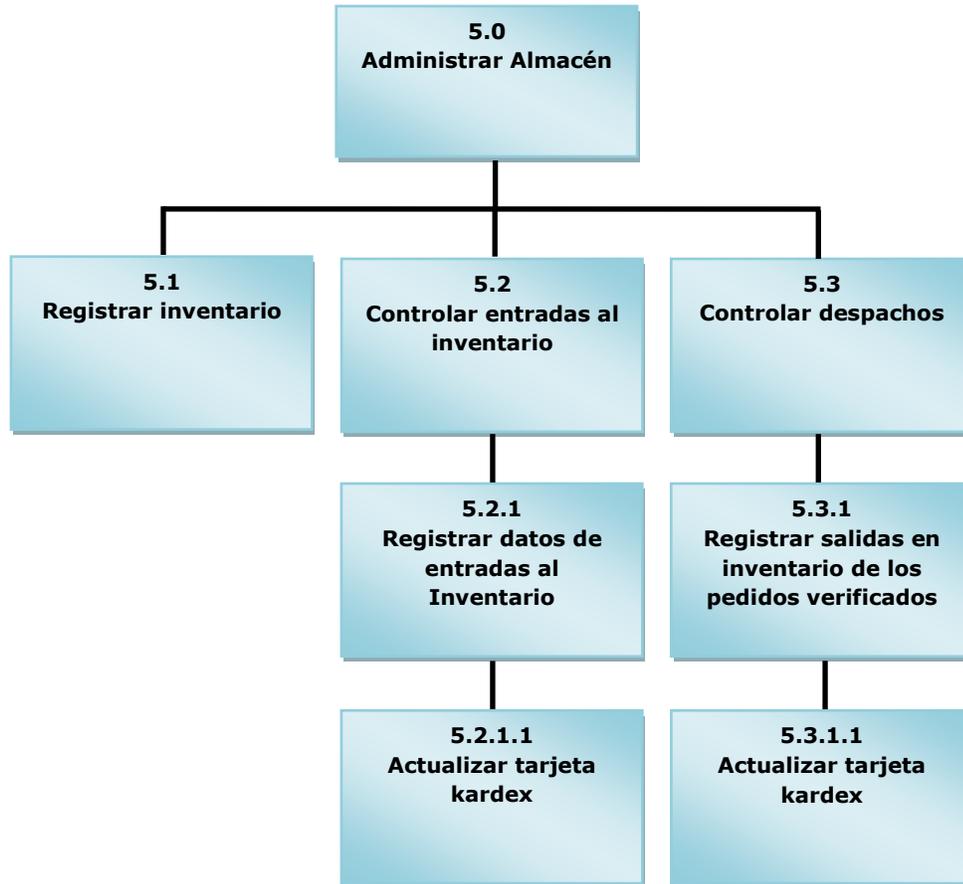


Figura 17 – Subprocesos de la Unidad de Almacén

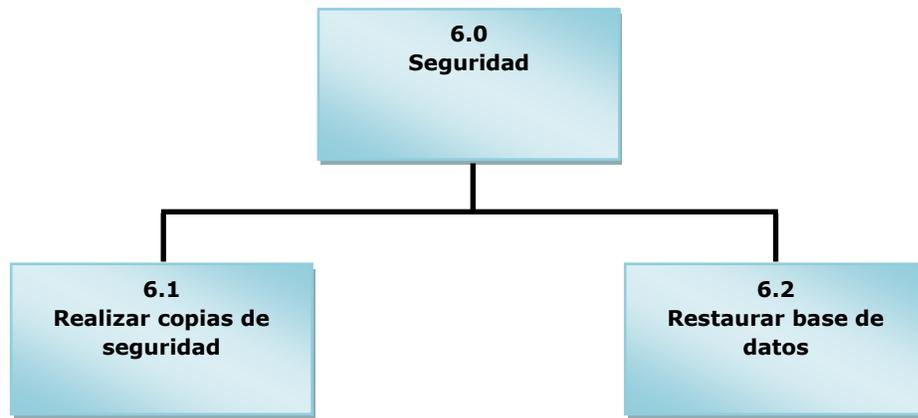


Figura 18 – Subprocesos de Seguridad

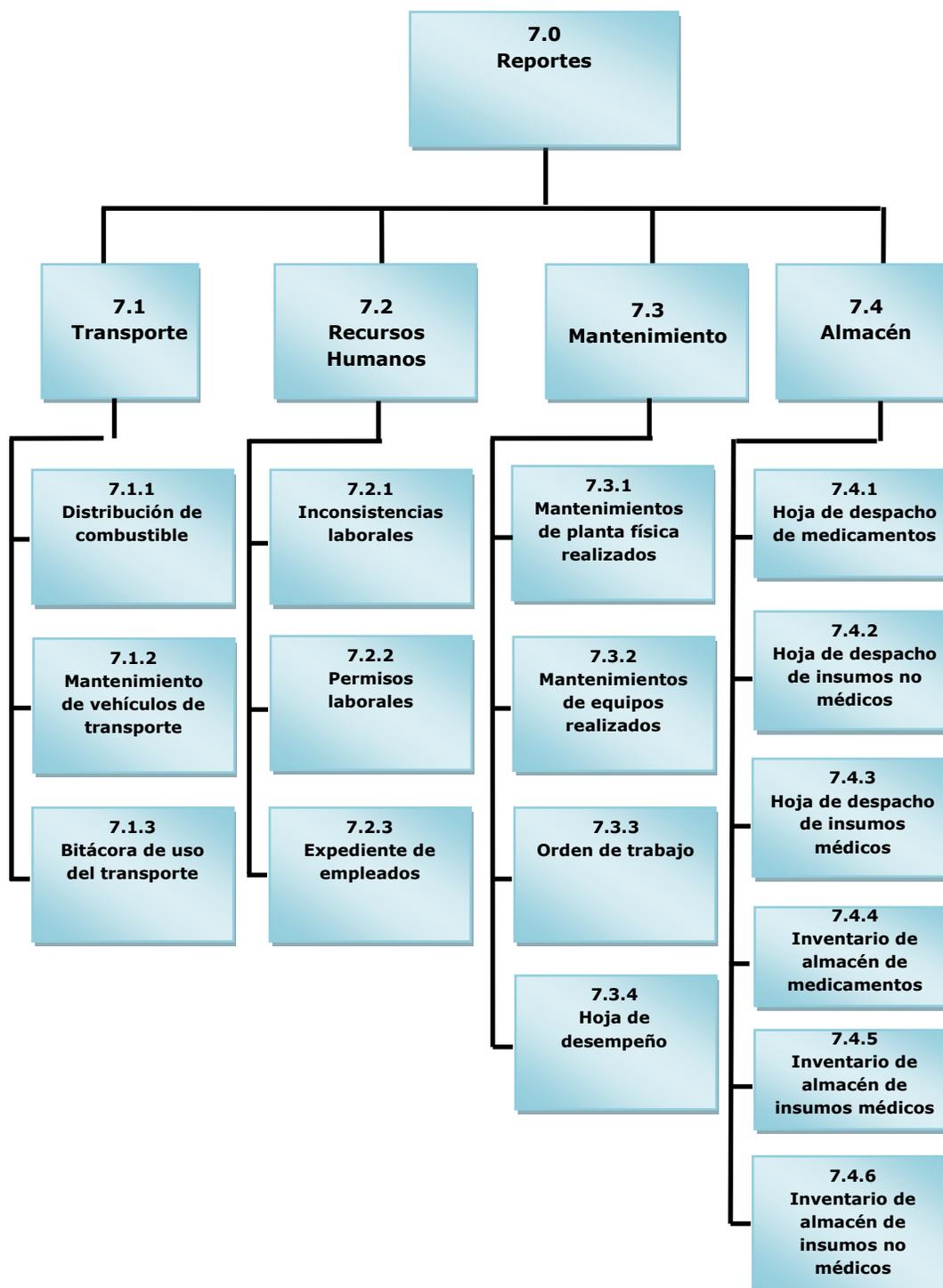


Figura 19 – Reportes

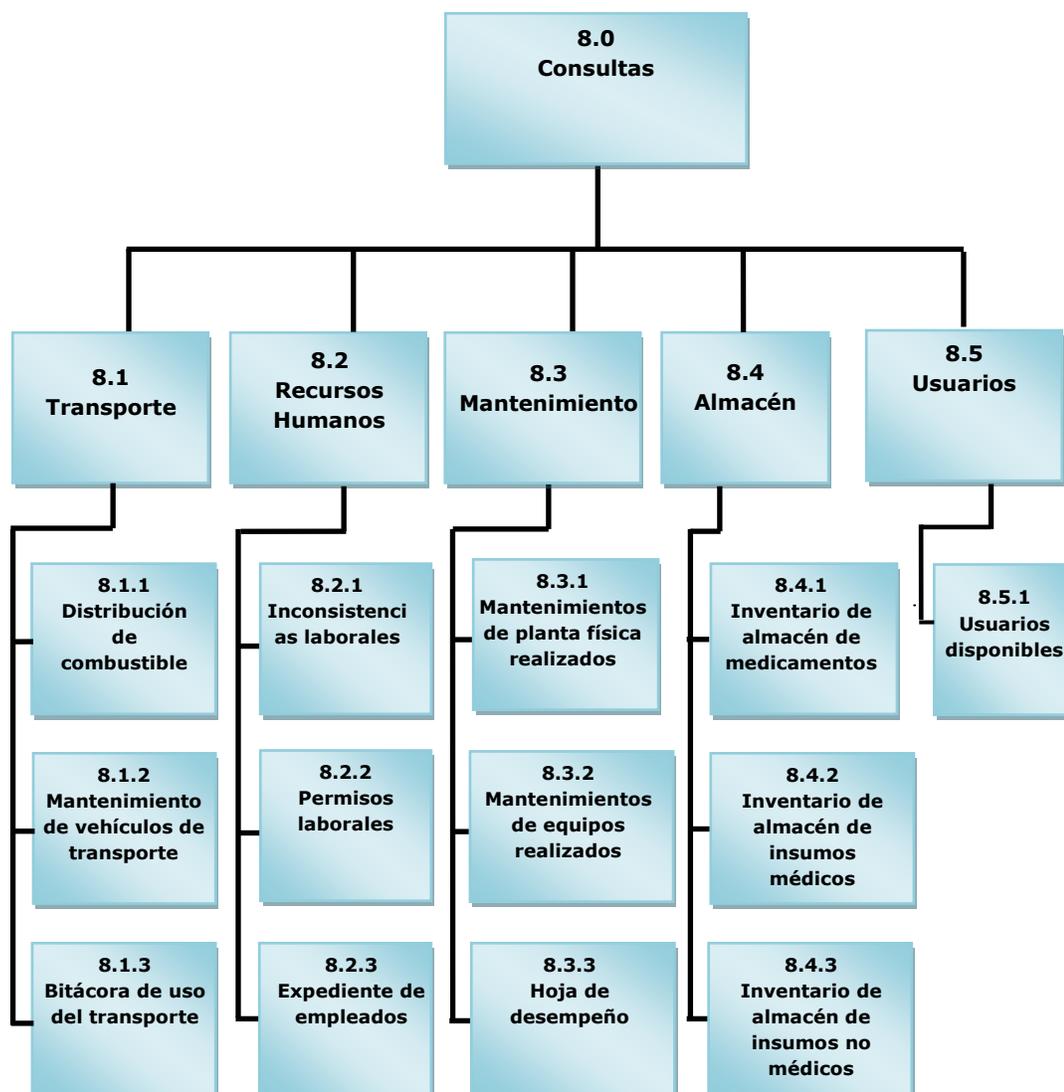


Figura 20 – Consultas

### 3.2.2 Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Normalmente, en los casos de usos se evita el empleo de lenguajes técnicos, prefiriendo en su lugar un lenguaje más cercano al usuario final.<sup>24</sup>

En otras palabras, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

La simbología<sup>25</sup> utilizada para la realización de los diagramas de casos de uso se muestra en la siguiente tabla (Ver Tabla 18):

SIMBOLOGIA DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO		
SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCION
	Actor	Representa un conjunto coherente de papeles que los usuarios de una entidad pueden desempeñar al interactuar con la misma.
	Caso de Uso	Modo en que un actor interactúa con el sistema. Un caso de uso se representa mediante una elipse que contiene el nombre del caso.

Tabla 18 - Simbología utilizada en el diagrama de casos de uso

<sup>24</sup>Diagrama de Casos de Uso [en línea]. Wikimedia Foundation, [fecha de consulta: 30 agosto 2008] Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_casos\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso)

<sup>25</sup>Caso de Uso [en línea]. Wikimedia Foundation, [fecha de consulta: 30 agosto 2008] Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso)

SIMBOLOGIA DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO		
SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCION
	Marco	Es el que define el límite del sistema, los casos de uso se muestran como parte del sistema que está siendo modelado, los actores no están incluidos.
	Asociación	Con este tipo de relación se describe la conexión entre 2 objetos, la relación es bi-direccional, es decir ambos objetos mantienen referencia entre ellos; este tipo de relación es representada por una línea sólida.
	Inclusión (Include)	Es una forma de interacción, un caso de uso dado puede "incluir" otro. El primer caso de uso a menudo depende del resultado del caso de uso incluido.
	Extensión (Extends)	Es otra forma de interacción, un caso de uso dado, (la extensión) puede extender a otro. Esta relación indica que el comportamiento del caso de uso extensión puede ser insertado en el caso de uso extendido bajo ciertas condiciones.

Tabla 18 - Simbología utilizada en el diagrama de casos de uso (continuación)

El diagrama de casos de uso correspondiente a la interfaz principal (contexto) del sistema informático es el siguiente <sup>26</sup>(Ver Diagrama de Contexto, pág. 102)

<sup>26</sup> Los demás Casos de Uso están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Situación Actual y Requerimientos.pdf

❖ Diagrama de contexto

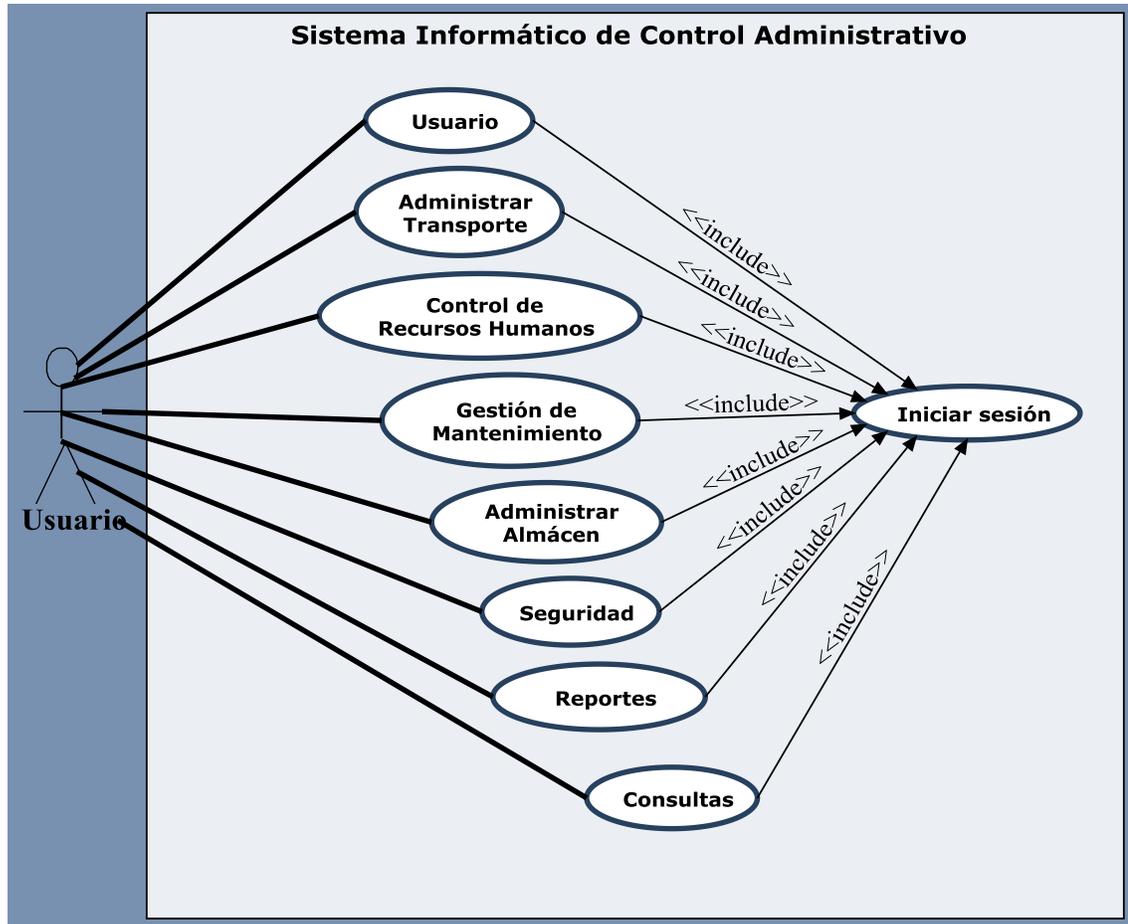


Figura 21 - Caso de Uso (Contexto)

## ✓ Descripción

1	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Iniciar sesión</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario inicia sesión para acceder al menú principal del sistema informático teniendo la opción de ingresar al módulo autorizado
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al botón entrar
<i>Pasos desempeñados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar el nombre de usuario</li> <li>2. Ingresar la contraseña correspondiente</li> <li>3. Da clic en entrar</li> <li>4. El sistema comprueba que los datos introducidos sean los correctos</li> <li>5. El sistema muestra el menú principal</li> <li>6. Da clic al módulo autorizado</li> </ol>
<i>Precondición:</i>	Tiene que estar cargada la aplicación
<i>Poscondición:</i>	Ingresar al módulo deseado
<i>Suposición:</i>	El usuario tiene un nombre y contraseña válidos

2	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Usuario</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario ingresa al módulo para tener acceso a las opciones de registrar usuario, cambiar contraseña o eliminar usuario
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Usuario
<i>Pasos desempeñados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en el menú usuario</li> <li>2. Elegir una opción</li> </ol>
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

3	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Administrar Transporte</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario elige el módulo de Transporte para acceder a las opciones de registrar vehículos, uso de transporte, ingresar mantenimiento de transporte, controlar mantenimiento de transporte o registrar distribución de combustible
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Transporte
<i>Pasos desempeñados:</i>	1. Hacer clic en el menú transporte 2. Elegir una opción
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

4	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Control de Recursos Humanos</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario selecciona el módulo de Recursos Humanos para acceder a las opciones de expedientes, registrar inconsistencias o controlar permisos
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Recursos Humanos
<i>Pasos desempeñados:</i>	1. Hacer clic en el menú Recursos Humanos 2. Elegir una opción
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

5	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Gestión de Mantenimiento</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario ingresa al módulo de Mantenimiento para acceder a las opciones de ingresar mantenimiento, reprogramar mantenimientos pendientes, controlar órdenes de trabajo y el desempeño de los empleados.
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Mantenimiento
<i>Pasos desempeñados:</i>	1. Hacer clic en el menú Mantenimiento 2. Elegir una opción
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

6	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Administrar Almacén</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario elige el módulo de Almacén para acceder a las opciones de ingresar inventario, controlar entradas al inventario o controlar despachos
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Almacén
<i>Pasos desempeñados:</i>	1. Hacer clic en el menú Almacén 2. Elegir una opción
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

7	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Seguridad</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario selecciona el módulo de Seguridad para acceder a las opciones de realizar copias de seguridad o restaurar base de datos
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Seguridad
<i>Pasos desempeñados:</i>	1. Hacer clic en el menú Seguridad 2. Elegir una opción
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresar a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

8	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Reportes</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario ingresa al módulo de Reportes para acceder a la opción de imprimir los distintos informes para las áreas de transporte, recursos humanos, mantenimiento y almacén
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Reportes
<i>Pasos desempeñados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en el menú Reportes</li> <li>2. Elegir una opción</li> </ol>
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresa a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

9	
<i>Nombre del caso de uso:</i>	<b>Consultas</b>
<i>Actor:</i>	Usuario
<i>Descripción:</i>	El usuario selecciona el módulo de Consultas para acceder a la opción de generar las consultas para las áreas de transporte, recursos humanos, mantenimiento, almacén y usuarios
<i>Activar evento:</i>	Dar clic al menú Consultas
<i>Pasos desempeñados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en el menú Consultas</li> <li>2. Elegir una opción</li> </ol>
<i>Precondición:</i>	Haber iniciado sesión correctamente
<i>Poscondición:</i>	Ingresa a la nueva pantalla de la opción seleccionada
<i>Suposición:</i>	El usuario accedió al módulo correcto

### 3.2.3 Diagrama de actividad

Un diagrama de actividades puede dar detalle a un caso de uso, un objeto o un mensaje en un objeto. Este tipo de diagrama muestra el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad.

También muestra la serie de actividades que deben ser realizadas en un caso de uso, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando en el mismo. Los diversos elementos que componen un diagrama de actividad son<sup>27</sup> (Ver Tabla 19):

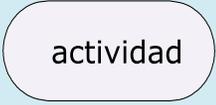
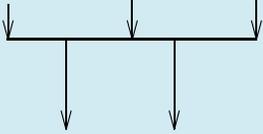
Símbolo	Nombre	Descripción
	<b>Actividad</b>	Representa la acción que será realizada por el sistema la cual es representada dentro de un óvalo.
	<b>Transición</b>	Ocurre cuando se lleva a cabo el cambio de una actividad a otra, la transición es representada por una línea con una flecha.
	<b>Nodos de Bifurcación</b>	Tienen la notación de una barra horizontal como vertical (la orientación depende del flujo). Estos indican el comienzo y final de hilos de control.

Tabla 19 – Simbología utilizada en el diagrama de actividades

<sup>27</sup> Tutorial UML 2 [en línea]. Mendoza, Argentina: Sparx Systems, [fecha de consulta: 2 Septiembre 2008] Disponible en: [http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_activitydiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_activitydiagram.html)

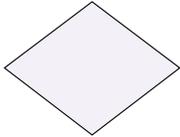
<b>Símbolo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Objeto</b>	Representan los productos de entrada y de salida para cada actividad. Estos siguen una ruta a lo largo del flujo de las actividades.
	<b>Nodo de Decisión</b>	Los flujos de control que provienen de un nodo de decisión tendrán el control para fluir si esta se realiza.
	<b>Flujo de Objeto</b>	Un flujo de objeto es la ruta a lo largo de la cual pueden pasar objetos o datos.
	<b>Nodo Final</b>	Este puede representar el final de una actividad y de flujo. El nodo final se describe como un círculo con un punto dentro del mismo.
	<b>Nodo Inicio</b>	El inicio de un diagrama de actividad es representado por un círculo de color negro sólido.

Tabla 19 – Simbología utilizada en el diagrama de actividades (continuación)

Para conocer mejor el flujo de actividades principales (contexto) que maneja el Sistema Informático se muestra el siguiente diagrama de actividad <sup>28</sup>(Ver Diagrama de Actividad, pág. 109):

<sup>28</sup> Los demás Diagramas de Actividades están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Situación Actual y Requerimientos.pdf

❖ Diagrama de Actividad

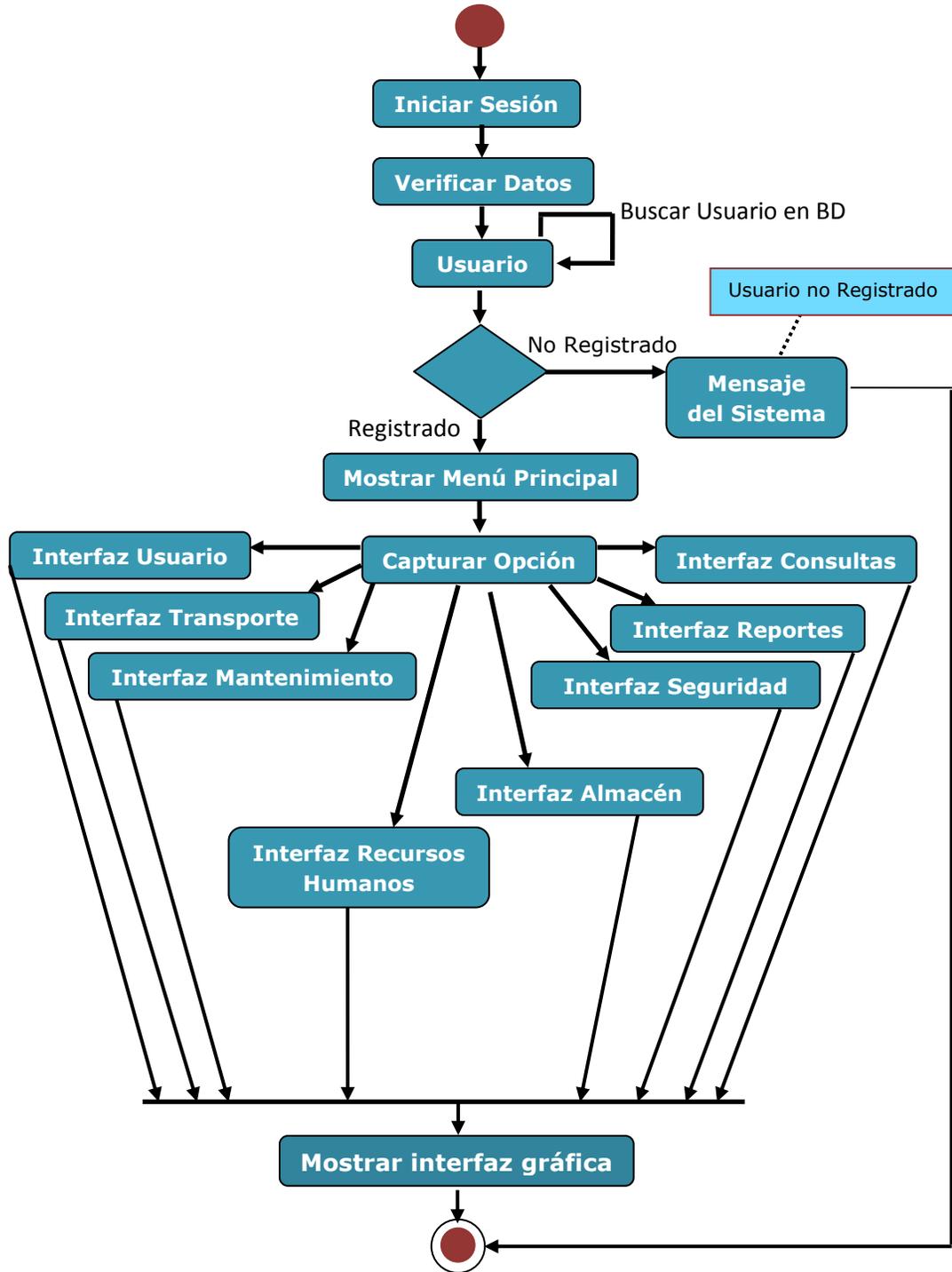


Figura 22 - Diagrama de Actividad (Contexto)

### 3.2.4 Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada método de la clase, es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación.

Un diagrama de secuencia muestra los objetos que intervienen en el escenario con líneas discontinuas verticales, y los mensajes pasados entre los objetos como vectores horizontales. Los mensajes se dibujan cronológicamente desde la parte superior del diagrama a la parte inferior; la distribución horizontal de los objetos es arbitraria.

En el proceso unificado de modelación hay tres tipos de clases que intervienen en los diagramas estas son<sup>29</sup> (Ver Tabla 20):

Nombre	Descripción
<b>Clase Entidad</b> <<entity>>	Es un modelo de la información perdurable, es decir, información que permanece en el sistema informático
<b>Clase Borde</b> <<Boundary>>	Modela la interacción entre el sistema informático y los actores, por lo general se asocian a la entrada y salida en una interfaz del sistema informático
<b>Clase Control</b> <<Control>>	Es un modelo de cálculos y algoritmos complejos realizados por el sistema

Tabla 20 – Tipos de Clases

<sup>29</sup> Schach, Stephen. *Análisis y Diseño Orientado a Objetos con UML y El Proceso Unificado*, Editorial MCGRAW-HILL, México 2005.

La simbología<sup>30</sup> utilizada para la creación del diagrama de secuencias es la siguiente (Ver Tabla 21):

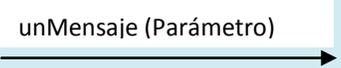
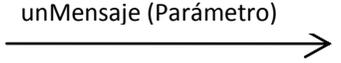
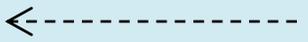
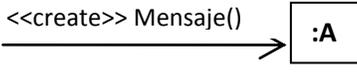
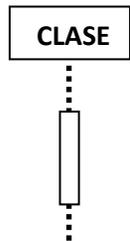
Símbolo	Nombre	Descripción
	<b>Mensaje síncrono</b>	El emisor espera hasta que el receptor regresa de ejecutar el mensaje.
	<b>Mensaje asíncrono</b>	El emisor envía el mensaje y continúa ejecutando; no espera una respuesta del receptor.
	<b>Retorno de mensaje</b>	El receptor de un mensaje anterior devuelve al emisor un mensaje.
	<b>Creación de objeto</b>	El emisor crea una instancia del clasificador especificado por el receptor. (Crea el objeto A)
	<b>Línea de vida de un objeto</b>	La línea de vida de un objeto representa la vida del objeto durante la interacción
	<b>Objeto</b>	Un objeto se representa como una línea vertical punteada con un rectángulo de encabezado y con rectángulos a través de la línea principal que denotan la ejecución de métodos

Tabla 21 – simbología utilizada en el diagrama de secuencias

<sup>30</sup> Modelado de interacciones [en línea]. Vigo, España: Universidad de Vigo, [fecha de consulta: 10 Septiembre 2008] Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node42.html>

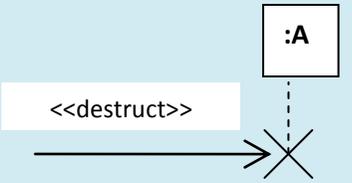
Símbolo	Nombre	Descripción
	<b>Destrucción de objeto</b>	El emisor destruye el receptor. Si la línea de vida tiene una línea vertical discontinua, se termina con un X. (Destruye el objeto A)

Tabla 21 – simbología utilizada en el diagrama de secuencias (continuación)

El diagrama de secuencias correspondiente a la interfaz principal del sistema es el siguiente<sup>31</sup> (Ver Diagrama de Secuencia, pág. 113):

<sup>31</sup> Los demás Diagramas de Secuencias están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Situación Actual y Requerimientos.pdf

## ❖ Diagrama de Secuencia

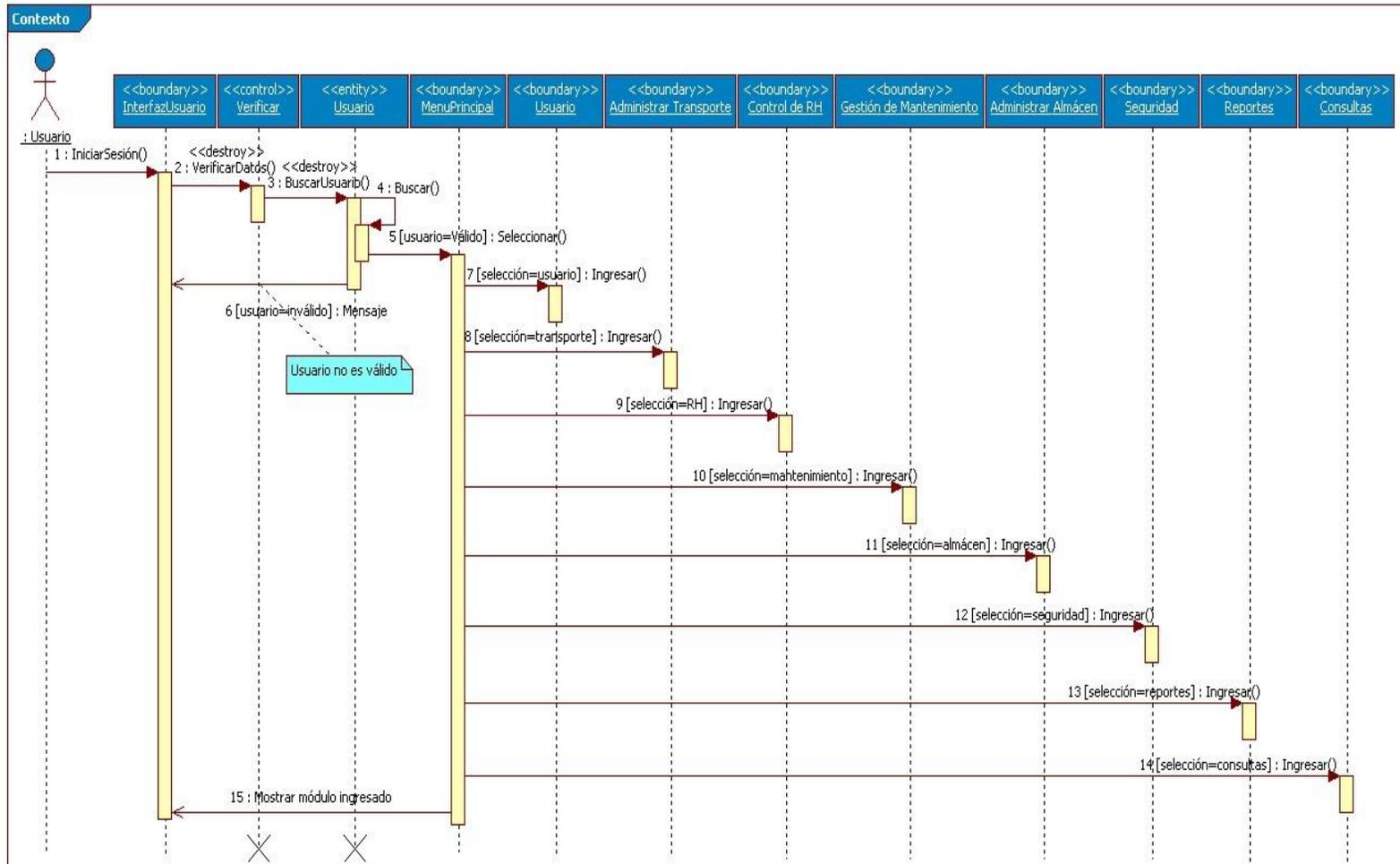


Figura 23 - Diagrama de Secuencia (Contexto)

### 3.2.5 Diagrama de colaboración

Los diagramas de colaboración proporcionan la representación principal de un escenario, ya que las colaboraciones se organizan entorno a los enlaces de unos objetos con otros y no a un orden temporal como los diagramas de secuencias.

Esencialmente es una forma de representar interacción entre objetos, alterna al diagrama de secuencia, haciendo énfasis en la organización de los objetos mostrando las rutas de enlace entre ellos en lugar de clasificarlos según el tiempo<sup>32</sup>. Los diagramas de colaboración utilizan la misma simbología<sup>33</sup> que los diagramas de secuencias, pues ambos son diagramas de interacción.

A continuación se presenta el diagrama de colaboración<sup>34</sup> (correspondiente al diagrama de secuencias) (Ver Diagrama de Colaboración, pág. 115):

---

<sup>32</sup> Modelado de interacciones [en línea]. Vigo, España: Universidad de Vigo, [fecha de consulta: 10 Septiembre 2008] Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node43.html>

<sup>33</sup> Ver Tabla 21, sección Diagrama de Secuencia, pág. 111

<sup>34</sup> Los demás Diagramas de Colaboración están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Situación Actual y Requerimientos.pdf

## ❖ Diagrama de Colaboración

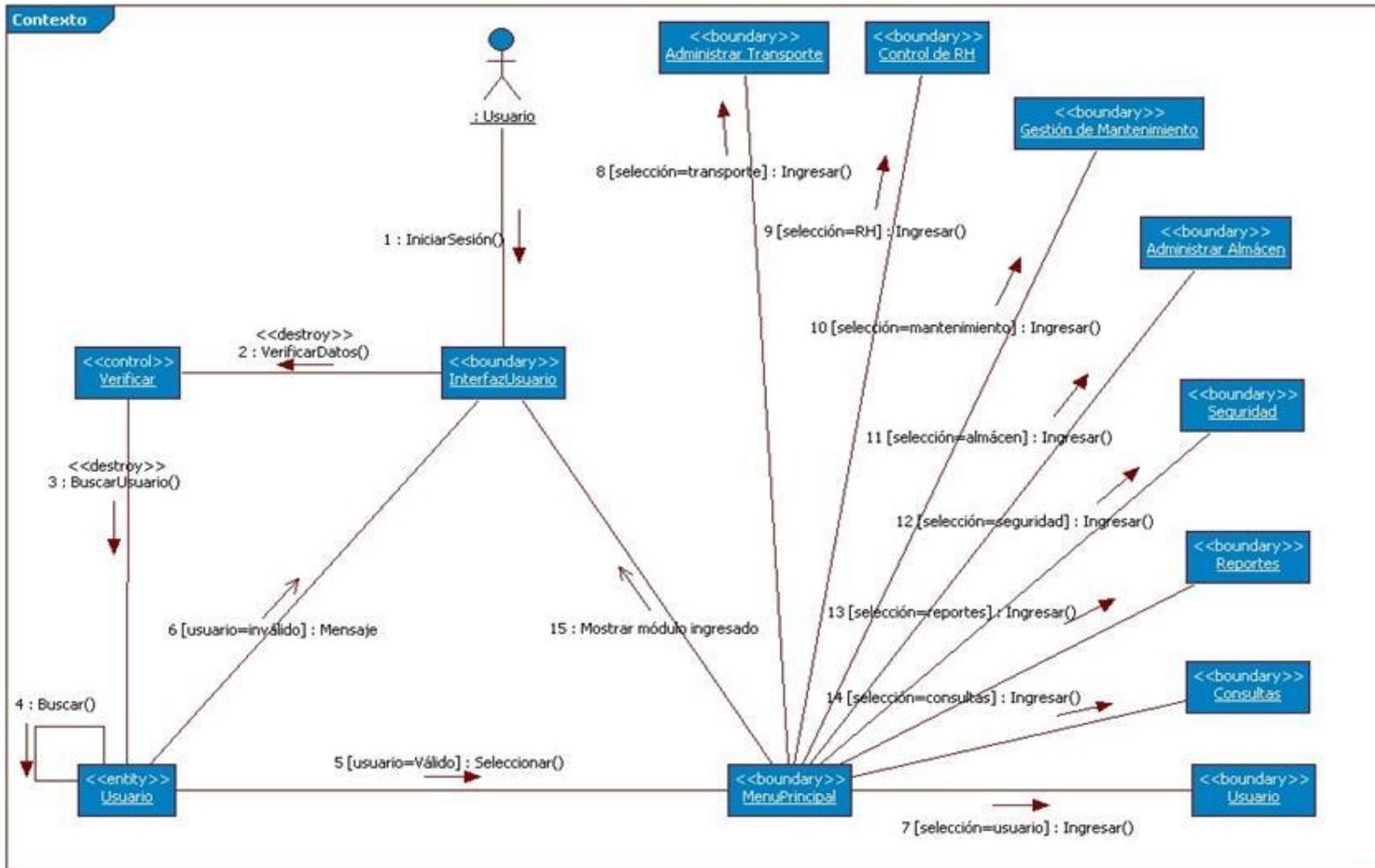


Figura 24 - Diagrama de Colaboración (Contexto)

## 3.3 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA

### 3.3.1 Software

El desarrollo de un proyecto informático requiere de la adquisición de software, según la tecnología que se desea utilizar. A continuación se muestran con detalle el software utilizado en el desarrollo del proyecto informático:

#### ❖ Entorno de desarrollo

La plataforma para el desarrollo de la aplicación es Visual Web Developer 2005 Express Edition, éste es un entorno de desarrollo liviano formado por un conjunto de herramientas y utilidades para la creación de sitios y aplicaciones Web con ASP.NET 2.0.

Las características principales son<sup>35</sup>:

- Desarrollo de aplicaciones multiusuario
- Editor de código muy potente (funcionalidades como *IntelliSense* que permiten escribir código y HTML)
- Permite desarrollo Web (herramienta integrada *Copy Web*)
- Facilidad de uso
- Posee acceso directo a SQL Server 2005 Express
- Cuenta con controles
- Restricción a los directorios
- Administración de usuarios

---

<sup>35</sup> Top 10 Visual Web Developer 2005 Express Edition [en línea]. España: Microsoft Corporation, [Fecha de consulta: 18 Septiembre 2008] Disponible en: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/Express/VWD/top10.msp>

- Licencia Open GL
- Posee vista de diseño

Las atractivas características para éste entorno de desarrollo son contrastadas con otras aplicaciones. A continuación se presenta una tabla comparativa (Ver Tabla 22):

CARACTERÍSTICAS	PLATAFORMAS DE DESARROLLO		
	Visual Web Developer	PHP	NetBeans
Permite desarrollo Web.	✓	✓	✓
Posee vista de diseño.	✓		✓
Licencia Open GL.	✓	✓	✓
Administración de usuarios.	✓	✓	✓
Restricción a los directorios.	✓		
Cuenta con controles.	✓		✓
Facilidad de uso.	✓	✓	✓
Desarrollo de aplicaciones multiusuario.	✓	✓	✓
Rico depurador integrado para aplicaciones Web	✓		
Un editor de código que permite escribir para las páginas web dinámicas en VB o C#	✓		

Tabla 22 – Comparación entre plataformas de desarrollo

## ❖ Sistema operativo

El servidor de sitios Web donde se ejecutan las aplicaciones elaboradas en Visual Web Developer es denominado Internet Information Server (IIS), el cual es un componente de Windows XP, razón principal por la que el sistema operativo utilizado en el desarrollo de la aplicación fue Microsoft Windows XP Profesional con Service Pack 2.

Las características más importantes de Windows XP Profesional con Service Pack 2 son las siguientes<sup>36</sup>:

- **Exploración y comunicación más seguras**

*Puente de red:* Simplifica la configuración de redes pequeñas que utilizan conexiones de red mixtas (como Cat-5 Ethernet y las conexiones a dispositivos inalámbricos) mediante la vinculación de distintos tipos de redes.

*Soporte para redes inalámbricas:* Proporciona acceso protegido, además de mejoras en el rendimiento, para redes inalámbricas.

*Wireless Provisioning Services (WPS):* WPS es una extensión del software cliente inalámbrico incluido en Windows XP.

- **Eficaces herramientas de seguridad**

*Seguridad IP (IPSec):* Ayuda a proteger los datos transmitidos a través de una red. IPSec es una parte importante de la seguridad de las redes virtuales privadas (VPN), que permiten a

---

<sup>36</sup> Lista de características de Service Pack 2 (SP2) de Windows XP [en línea]. España: Microsoft Corporation, [fecha de consulta: 19 agosto 2008] Disponible en: <http://www.microsoft.com/spain/windowsxp/sp2/features.mspx>

las organizaciones transmitir datos de forma segura a través de Internet.

*Windows Firewall:* Proporciona un nivel de protección contra usuarios y programas malintencionados que confían en el tráfico entrante no solicitado para atacar los ordenadores de una red.

### ❖ **Gestor de Base de Datos**

La compatibilidad del entorno de desarrollo y un gestor de base de datos es muy importante, SQL Server 2005 está incorporado en la plataforma de desarrollo Visual Web Developer convirtiéndolo en un gestor de base de datos ideal.

Las principales características son las siguientes<sup>37</sup>:

- Posee base de datos robusta para la creación de aplicaciones dinámicas
- Fuerte soporte de XML
- Herramientas y características que mejoran la gestión y facilidad de uso
- Escalabilidad y rendimientos
- Robusta seguridad
- Servicios Web
- Copias de respaldo

---

<sup>37</sup> SQL Server 2005 Express Edition [en línea]. España: Microsoft Corporation, [fecha de consulta: 19 Septiembre 2008] Disponible en:  
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/Express/SQL/default.mspx>

La selección del gestor de base de datos es de acuerdo a los aspectos comparativos mencionados en la siguiente tabla (Ver Tabla 23):

CARACTERISTICAS	GESTORES DE BASES DE DATOS		
	SQL Server 2005	MySQL	PostGree SQL
Permite elaborar diagramas de base de datos.	✓		
Administración de usuarios.	✓	✓	✓
Restricciones a base de datos.	✓	✓	✓
Procesamiento múltiple.	✓	✓	✓
Licencia Open GL.	✓	✓	✓
Seguridad de datos.	✓	✓	✓
Facilidad de uso	✓	✓	✓
Soporte para .NET Framework	✓		
Restauración en línea	✓		

Tabla 23 - Comparación entre gestores de base de datos

## ❖ Diseño

Para la creación de una atractiva interfaz gráfica de usuario se utilizó el software Adobe Flash CS3 9.0 y Adobe Photoshop CS3. Las características que aportan al diseño son las siguientes:

- Depurador avanzado
- Componentes de interfaz de usuario
- Mejor integración con la web
- Integración con otras herramientas creativas de Adobe

### 3.3.2 Hardware

Los desarrolladores debieron contar con el equipo informático necesario para la realización del proyecto, la tabla siguiente muestra el equipo básico utilizado en el desarrollo del sistema<sup>38</sup> (Ver Tabla 24):

Dispositivo	Requerimiento
<b>Procesador</b>	Procesador de tipo Pentium a 1.5 GHZ. o superior
<b>RAM</b>	512 MB. o superior
<b>Disco duro</b>	60 GB. o superior
<b>Pantalla</b>	Resolución de 1024 x 768, color de alta densidad de 16 bits.
<b>Ups</b>	Energy protector
<b>Impresor</b>	Canon PIXMA iP1800
<b>Modem</b>	2Wire

Tabla 24 – Hardware básico para el desarrollo del sistema

### 3.3.3 Recurso humano

El entorno bajo el que se desarrolló el sistema informático requirió que el recurso humano contara con experiencia en las áreas siguientes:

- Análisis de sistemas
- Ambiente Web
  - Diseño
  - Programación

---

<sup>38</sup> Considerando las características requeridas por la plataforma de desarrollo.

### 3.4 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

#### 3.4.1 Software

Para el buen funcionamiento del sistema el servidor debe contar con el software siguiente (Ver Tabla 25):

Categoría	Software
<b>Sistema Operativo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Windows Server 2003 Profesional</li></ul>
<b>Software de aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- .NET Framework 2.0.</li><li>- Windows Installer 3.1.</li><li>- SQL Server 2005.</li><li>- SQL Server Management.</li><li>- Microsoft Office 2003</li><li>- Antivirus NOD32</li><li>- Antivirus McAfee</li><li>- Internet Explorer 6.0 o superior ó Mozilla Firefox 3.0 o superior</li><li>- Adobe Flash Player 8.0 o superior.</li></ul>

Tabla 25 – Software requerido en el servidor

Cada máquina cliente debe contar con el software que se detalla a continuación (Ver Tabla 26):

Categoría	Software
<b>Sistema Operativo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows XP Profesional</li></ul>
<b>Software de Aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office 2003</li><li>• Antivirus NOD32 y McAfee</li><li>• Internet Explorer 6.0 ó Mozilla Firefox 3.0</li><li>• Adobe Flash Player 8.0 o superior.</li></ul>

Tabla 26 – Software necesario para la implementación del sistema

### 3.4.2 Hardware

- **Ciente**

A continuación se presentan las características del equipo de cómputo necesario para el funcionamiento del sistema informático<sup>39</sup> (Ver Tabla 27):

Dispositivo	Requerimiento
<b>Microprocesador</b>	Procesador de tipo Pentium 2.0 GHZ.
<b>RAM</b>	512 MB. o superior
<b>Pantalla</b>	Resolución de 1024 x 768, color de alta densidad de 16 bits.
<b>Tarjeta de red</b>	Ralink Wireless LAN Card V2.
<b>Disco duro</b>	40 GB. o superior
<b>Impresor</b>	EPSON 2080
<b>UPS</b>	Energy protector

Tabla 27 – Hardware para la implementación del sistema en las máquinas cliente

- **Servidor**

Las características del hardware necesario para el servidor (Ver Tabla 28):

Dispositivo	Requerimiento
<b>Microprocesador</b>	Procesador de tipo Pentium a 3.0 GHZ.
<b>RAM</b>	1,024 MB.
<b>Disco duro</b>	120 GB.
<b>Tarjeta de red.</b>	Ralink Wireless LAN Card V2.
<b>Pantalla</b>	Resolución de 1024 x 768, color de alta densidad de 16 bits.
<b>UPS</b>	Energy protector

Tabla 28 – Hardware para la implementación del sistema en el servidor

---

<sup>39</sup> Considerando la interfaz grafica de usuario y el ambiente web bajo el que funcionará el sistema.

- **Red**

El entorno de trabajo para el sistema informático será Web, por lo tanto, el hardware que asegure el eficiente funcionamiento de la red es el siguiente (Ver Tabla 29):

Dispositivo	Requerimiento
<b>Belkin ADSL2+ Modem With High-Speed Mode Wireless-G Router</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conectividad inalámbrica.</li> <li>➤ Velocidad de transferencia de datos de 125 Mbps.</li> <li>➤ Estándares de conexión en red: Ethernet, Fast Ethernet, IEEE 802.11g.</li> </ul>

Tabla 29 – Hardware para la red

- **Topología de Red**

La Dirección Regional de Salud Paracentral cuenta con el equipo de hardware necesario para la implementación del sistema informático. La topología de estrella es la que mejor se apega a la distribución de las estaciones ya que esta permite la conexión por separado a un nodo central (desde donde se realiza la comunicación), sin que estén conectadas entre sí.

El control y la supervisión de la información se realizan con mayor facilidad ya que los mensajes deben pasar por el switch, que es el dispositivo que gestiona la redistribución de la información a los otros nodos. Este tipo de red tiene una importante ventaja ya que el malfuncionamiento de un ordenador no afecta la red entera, pues cada ordenador se conecta independientemente al switch.

Una red con topología de estrella (inalámbrica), es ilustrada de la manera siguiente (Ver figura 25):



Figura 25 – Diagrama de topología de estrella

### 3.4.3 Recurso humano

Los usuarios del sistema informático deben tener conocimiento básico en las áreas siguientes:

- ❖ Paquetes de oficina.
- ❖ Navegación Web.

Solo se hizo necesario brindar capacitación relacionada al uso del sistema informático.

### 3.4.4 Seguridad

El resguardo de la información es un aspecto importante en toda institución, es por esa razón que el sistema informático ha sido

desarrollado para mantener un control estricto en el acceso a la información. Los niveles de seguridad están determinados por el tipo de usuario que accede al sistema.

La integridad en los datos permite disponer de información veraz en las áreas que sea solicitada. Esto resulta de mucha importancia debido a que decisiones relacionadas a la concesión de permisos, realización de mantenimientos a los vehículos, distribución de combustible, solicitudes para el abastecimiento de insumos en los almacenes y control de desempeño en la unidad de mantenimiento dependen de los registros efectuados.

Es importante mencionar que la seguridad en el sistema informático no es sinónimo de complejidad en el manejo y acceso a la información.

### **3.4.5 Marco legal**

El marco o entorno legal bajo el que funciona el sistema está definido por los siguientes elementos:

- Recursos Humanos

El registro de datos relacionados a las inconsistencias y permisos de los empleados están regidos por los lineamientos de control interno para Hospitales regionales, primer y segundo nivel de atención.

- Almacén

El despacho de insumos es de acuerdo al sistema de evaluación de inventario PEPS (primero en entrar, primero en salir), con excepciones en los insumos que tengan fechas de duración reducida.

## **CAPITULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA**

### **4.1 DISEÑO DE ESTANDARES**

Los estándares son lineamientos o pautas a seguir en el desarrollo del software, garantizando la uniformidad en la presentación del mismo; por esa razón, se definieron los estándares que sirvieron de apoyo en la etapa de diseño del software.

Las ventajas de seguir una norma o estándar en el diseño son las siguientes<sup>40</sup>:

1. Ayuda a los analistas y diseñadores de sistemas en el trabajo de integración de sistemas.
2. Es útil para quien tenga la responsabilidad del mantenimiento del sistema.
3. Asegura que el sistema opere correctamente.
4. Se utilizan eficientemente los recursos que se dispongan.

---

<sup>40</sup>Estándares [en línea]. Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 01 octubre 2008] Disponible en: [es.wikipedia.org/wiki/Estándar](http://es.wikipedia.org/wiki/Estándar)

A continuación se presentan los estándares definidos para los elementos que integran el sistema informático.

#### 4.1.1 Estándar de interfaz web

La interfaz de la aplicación es un elemento importante al cual es necesario prestar atención ya que a través de ella el usuario interactúa con la aplicación.

Una interfaz lógica y manejable permite al usuario obtener mayores beneficios del sistema procesando en forma rápida y efectiva los datos. Para la comodidad del usuario la distribución de la interfaz del sistema en el monitor es de la manera siguiente (Ver figura 26):

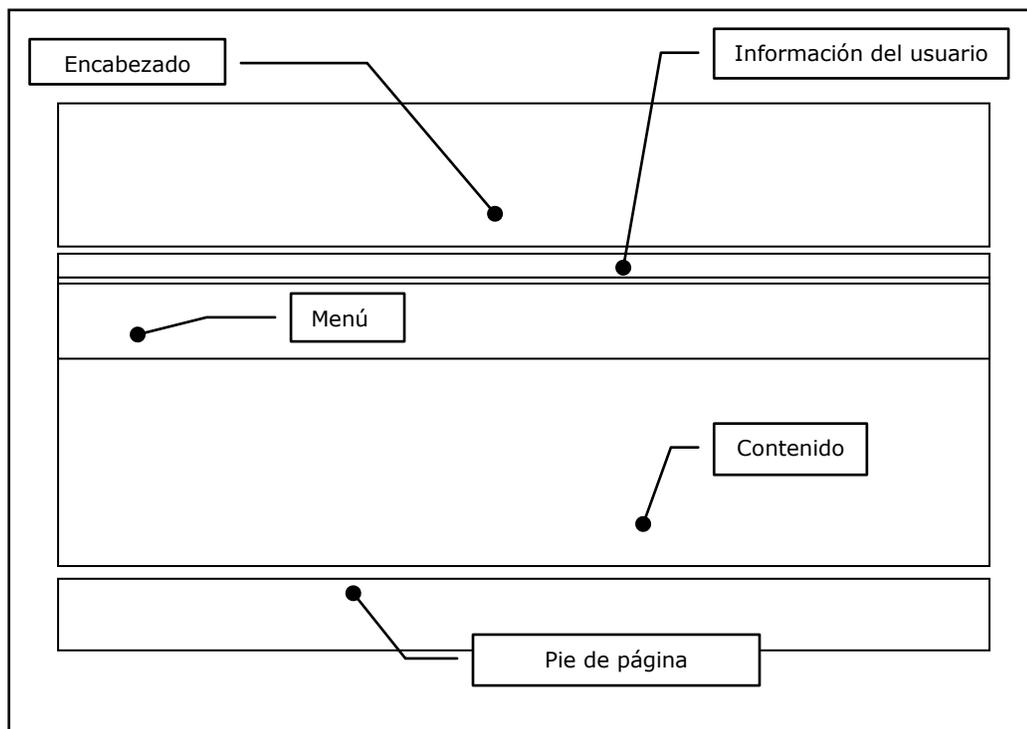


Figura 26 – Estándar de pantalla del sistema

**Encabezado:** en esta sección de la interfaz se presenta el logo que identifica a la Dirección Regional de Salud y el nombre del sistema informático.

**Información de usuario:** la interfaz incluye esta sección para mostrar el nombre del usuario y la ubicación de la página que navega en ese momento.

**Menú:** La distribución de los módulos en el menú es de acuerdo a las unidades en las que funciona el sistema informático con sus respectivas opciones. Cada uno incluye iconos representativos para mayor facilidad uso e identificación. La lectura del menú desplegado debe ser realizada de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. El menú completo está disponible para el usuario administrador y cada departamento tiene usuarios autorizados para acceder estrictamente a su propio módulo.

**Contenido:** Cada página contiene diversos formularios para el ingreso, procesamiento y salida de datos, lo que indica que esta sección de la interfaz será dinámica. Por ello el contenido varía de acuerdo a la información requerida.

**Pie de página:** Es el espacio donde se presenta el mensaje de los derechos reservados de la Universidad de El Salvador sobre el sistema desarrollado.

## 4.1.2 Estándar de archivo

### 4.1.2.1 Estándares de objetos de Base de Datos

#### o Tipos de archivos

La base de datos ha sido desarrollada en SQL Server 2005 Express Edition, haciendo uso de los siguientes objetos:

- Tablas
- Vistas
- Procedimientos almacenados
- Funciones
- Campos
- Base de datos

Los nombres de cada uno de estos elementos han sido definidos por los siguientes lineamientos:

- 1. Identificador de tipo de archivo:** el nombre de objeto empieza con las tres primeras letras del tipo de elemento que se trate, seguida de un guión bajo (\_) (Ver tabla 30):

TIPO DE ARCHIVO	IDENTIFICADOR
Tablas	<i>tab_</i>
Vistas	<i>vis_</i>
Procedimientos almacenados	<i>pro_</i>
Funciones	<i>fun_</i>
Base de datos	<i>db_</i>

Tabla 30 – Estándar de tipo de archivo

**2. Nombre de archivo:** se divide en un bloque de palabras de cinco letras (iniciales), a excepción de los nombres compuestos que cuentan con otro guión bajo (\_) y otro bloque de cinco letras, todas minúsculas.

Ejemplos:

**tab\_exped** (tabla expedientes)

**tab\_orden\_equip** (tabla orden de trabajo para equipo)

o **Tipos de datos**

Los tipos de datos permitidos por SQL Server y que han sido utilizados por la aplicación son los siguientes (Ver tabla 31):

TIPO DE DATO <sup>41</sup>	DESCRIPCION
INTEGER O INT	Su rango es de -2000000000 a 2000000000 aproximadamente.
NVARCHAR	Permite almacenar caracteres Unicode, su rango va de 0 a 4000.
DATETIME	Puede almacenar valores desde 01 de enero de 1753 hasta 31 de diciembre de 9999.
MONEY	Puede tener hasta 19 dígitos y sólo 4 de ellos puede ir luego del separador decimal; entre -9000000000000000.5808 y 9000000000000000.5807 aproximadamente.

Tabla 31 - Tipos de datos a utilizar

<sup>41</sup> SQL desde Cero [en línea]Buenos Aires, Argentina [fecha de consulta:06 octubre 2008] Disponible en: <http://www.sqlserverya.com.ar/>

TIPO DE DATO	DESCRIPCION
DECIMAL(X,Y)	Pueden tener hasta 38 dígitos, guardando un valor exacto. El primer argumento indica el total de dígitos y el segundo, la cantidad de decimales. Se utiliza el punto como separador de decimales.
BIT	Representa un bit único que puede ser campos que contienen solamente uno de dos valores (sí o no).
TEXT	Guarda datos binarios de longitud variable, puede contener hasta 2000000000 caracteres.

Tabla 31 - Tipos de datos a utilizar (continuación)

Los nombres de los campos contenidos en las tablas de la base de datos de la aplicación son determinados por las normas siguientes:

- 1. Identificador de tipo de campo:** El nombre del campo empieza con las primeras 3 letras del tipo de dato, en minúscula, seguido de un guión bajo (\_) (Ver tabla 32):

TIPO DE CAMPO	IDENTIFICADOR
INTEGER	int_
NVARCHAR	nva_
DATETIME	dat_
MONEY	mon_
DECIMAL	dec_
BIT	bit_
TEXT	tex_

Tabla 32 – estándar de tipos de campos

**2. Nombre de campo:** se divide en un bloque de palabras de cuatro letras (iniciales), a excepción de los nombres compuestos que cuentan con otro guión bajo (\_) seguido de cuatro letras, todas minúsculas.

Ejemplos:

**dat\_fech** (fecha de elaboración de un documento, tipo DATETIME)

**int\_codi\_alma** (código de almacén, tipo INTEGER)

#### **4.1.3 Estándar de entradas**

La estructura de las entradas permite a los usuarios comodidad al interactuar con el sistema y contribuir a que la introducción de datos sea precisa ya que éstos son necesarios para el buen funcionamiento del sistema informático.

Las pantallas del sistema informático contienen una serie de objetos que pueden variar de uno a otro. La razón principal es que el propósito por el que han sido creados es muy diverso. Sin embargo, los formularios siguen el modelo de los formatos utilizados en la institución.

Los estándares a considerar en los objetos de las entradas son los siguientes (Ver tabla 33):

TIPO DE OBJETO	IDENTIFICADOR
<b>Cuadro de texto ó Área de texto</b>	txt_
<b>Texto</b>	tex_
<b>Casilla de verificación</b>	chk_
<b>Botón</b>	btn_
<b>Imagen</b>	img_
<b>Cuadro de lista desplegable</b>	cbo_
<b>Botón de opción</b>	opt_
<b>Grupo de botones de opción</b>	gopt_
<b>Animación</b>	fla_
<b>Formulario</b>	frm_

Tabla 33 – Estándares de objetos

Algunas características de los objetos son (Ver tabla 34):

CARACTERISTICA	TIPO
<b>Fuente</b>	Verdana
<b>Tamaño de fuente</b>	11 puntos
<b>Estilo</b>	Normal
<b>Formato</b>	Minúscula (excepto la letra inicial)
<b>Alineación</b>	Derecha

Tabla 34 – Características de objetos de formularios

El origen de datos a los formularios es el siguiente:

- ✓ *Selección:* el usuario puede seleccionar datos de una lista o de otro similar.
- ✓ *Recuperación:* los datos almacenados previamente pueden ser recuperados (por ejemplo en una búsqueda) para ser utilizados nuevamente.
- ✓ *Generación:* el sistema genera datos (por ejemplo el resultado de un cálculo aritmético) que el usuario requiera utilizar.
- ✓ *Digitado:* los datos son digitados directamente por el usuario.

Las entradas están divididas en el menú que contiene las siguientes opciones:

#### 1. Módulo de Recursos Humanos

- Expedientes
  - Crear expediente
  - Actualizar expediente
- Registro de inconsistencias
- Control de permisos

#### 2. Módulo de Transporte

- Registro de vehículos
- Registro de solicitudes
- Registro de mantenimientos
- Distribución de combustible

### 3. Módulo de Mantenimiento

- Registro de solicitudes
- Reprogramar mantenimientos
- Control de ordenes de trabajo
- Control de desempeño

### 4. Módulo de Almacén

- Registro de inventario
- Entradas al inventario
- Salidas en inventario
- Tarjeta Kardex

### 5. Usuarios

- Registrar usuarios
- Actualizar usuarios
- Eliminar usuarios

### 6. Seguridad

- Copias de seguridad
- Restaurar base de datos

Es necesario aclarar que el acceso a todas las opciones del sistema es únicamente al usuario administrador. Y cada unidad tiene usuarios que ingresan al módulo correspondiente.

#### **4.1.4 Estándar de salidas**

Las salidas de información del sistema informático son el resultado del procesamiento de los datos introducidos por el usuario. La información proporcionada por el sistema es de gran utilidad pues sirve de respaldo en las actividades realizadas en la institución.

El sistema incluye un módulo directamente encargado de proporcionar consultas y reportes a los usuarios en cada una de las secciones principales.

1. Consultas: se refiere a la petición que el usuario realiza al sistema para efectuar la búsqueda y confirmación (en pantalla) de datos e información previamente ingresados al sistema informático. Los usuarios pueden realizar las siguientes consultas:

- Transporte
  - Distribución de combustible
  - Mantenimiento de vehículos
  - Bitácora de uso de transporte
- Recursos humanos
  - Inconsistencias laborales
  - Permisos laborales
  - Expediente de empleados
- Mantenimiento
  - Mantenimientos de planta física
  - Mantenimientos de equipos
  - Hoja de desempeño

- Almacén
  - Inventario de medicamentos
  - Inventario de insumos médicos
  - Inventario de insumos no médicos
  - Tarjeta Kardex
- Usuarios
  - Usuarios disponibles

El estándar definido para efectuar las consultas es el siguiente  
(Ver figura 27):

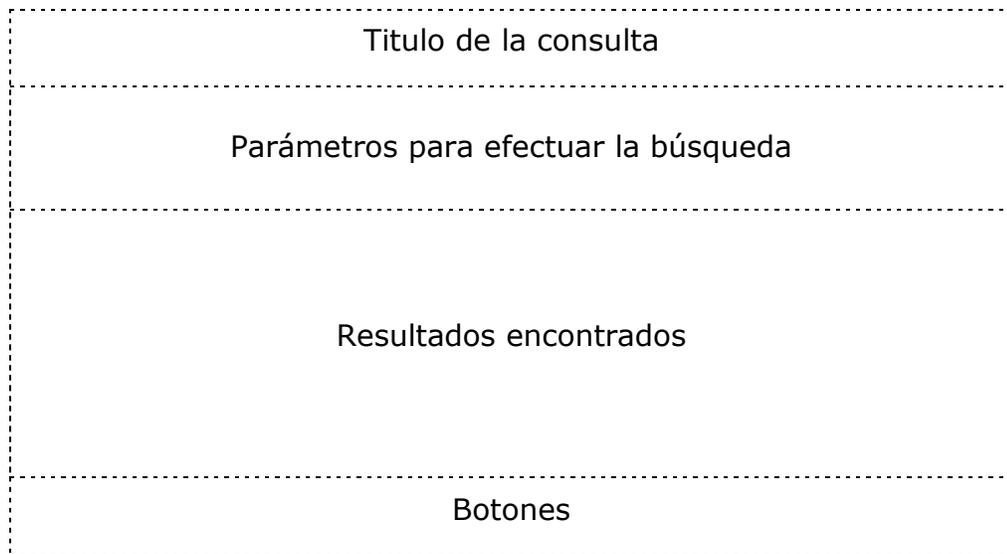


Figura 27 – Estándar de consultas

2. Reportes: se entiende como un documento impreso con información utilizada en forma interna o externa por la unidad o departamento que lo emite. Los reportes son los siguientes:

- Transporte
  - Distribución de combustible
  - Mantenimiento de vehículos
  - Bitácora de uso de transporte
- Recursos humanos
  - Inconsistencias laborales
  - Permisos laborales
  - Expediente de empleados
- Mantenimiento
  - Orden de trabajo instalaciones
  - Orden de trabajo equipo
  - Hoja de desempeño
- Almacén
  - Hoja de despacho de medicamentos
  - Hoja de despacho de insumos médicos
  - Hoja de despacho de insumos no médicos
  - Inventario de medicamentos
  - Inventario de insumos médicos
  - Inventario de insumos no médicos
  - Tarjeta Kardex

Se utiliza dos tipos de orientación del papel para generar los reportes: Vertical y Horizontal. El cual tiene las siguientes características (ver tabla 35).

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES (cm)	MARGENES			
		IZQ	DER	SUP	INF
<b>Papel Bond, tamaño Carta Base 20</b>	21.59 cm x 27.94	2cm	2cm	2cm	2cm
<b>Papel Bond, tamaño Oficio Base 20</b>	21.59 cm x 35.56	2cm	2cm	2cm	2cm

Tabla 35 – características del papel para los reportes

El formato de los reportes es variado debido a las necesidades en la presentación de información para cada departamento de la institución, sin embargo algunos elementos a utilizados son los siguientes (Ver Tabla 36):

ELEMENTO	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
<b>Logotipo</b>	Es el símbolo gráfico que representa o hace alusión a la institución y al carácter de la misma.	 <p>Ubicación: esquina superior derecha. Tamaño: 1.7x3.72 cm.</p>  <p>Ubicación: esquina superior izquierda. Tamaño: 1.9x2.03 cm.</p>

Tabla 36 – Elementos de reportes

ELEMENTO	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
<b>Encabezado</b>	Representa el nombre completo de la institución.	Fuente: Verdana Tamaño de fuente: 10 puntos Estilo: Negrita Formato: Mayúscula Alineación: Centrado
<b>Sub encabezado</b>	Detalla la información relacionada a la unidad o departamento donde se emite el reporte.	Fuente: Verdana Tamaño de fuente: 10 puntos Estilo: Negrita Formato: Mayúscula Alineación: Centrado
<b>Contenido</b>	Presenta la información generada por el sistema de acuerdo a la solicitud realizada por el usuario.	Fuente: Verdana Tamaño de fuente: 10 puntos Estilo: Normal Formato: Minúscula Alineación: Justificado
<b>Título del reporte</b>	Muestra el nombre del reporte, alusivo a la información que contendrá.	Fuente: Verdana Tamaño de fuente: 10 puntos Estilo: Negrita Formato: Mayúscula Alineación: Centrado

Tabla 36 – Elementos de reportes (continuación)

## 4.2 DISEÑO DE INTERFAZ WEB

### 4.2.1 Creación de la plantilla Web

La eficiencia del sistema se ve reflejada en las acciones que pueden realizarse a través de cada pantalla, esto depende en gran medida de la presentación clara y lógica de la interfaz al usuario.

A continuación se presenta una muestra del diseño elaborado con el fin de identificar algunas de las partes definidas en el estándar de interfaz web (Ver figura 28, pág. 142):



Figura 28 – Pantalla principal del sistema informático

Un mapa de navegación suele utilizarse como una representación completa (o resumida) de un sitio web para orientar al usuario durante el recorrido del mismo o para facilitarle un acceso directo al lugar que le interese. Refleja la estructura del web por medio de enlaces a los nodos principales, y éstos también pueden desarrollarse para mostrar los subnodos<sup>42</sup>.

El mapa de navegación puede representarse bien en forma textual, en forma gráfica, o una combinación de ambas.

<sup>42</sup> Hipertexto [en línea] Universidad Complutense de Madrid [fecha de visita: 17 octubre 2008] Disponible en: [www.hipertexto.info/documentos/maps\\_navegac.htm](http://www.hipertexto.info/documentos/maps_navegac.htm)

Sin embargo, un mapa de navegación resulta útil para representar la estructura de un sistema informático, indicando los principales módulos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos.

Los elementos principales que aparecen en el mapa de navegación son<sup>43</sup>:

- **Nodo:** es una unidad de visualización contenida en una pantalla.
- **Enlaces:** interconectan nodos o bloques de información de todo tipo, es el vínculo que se establece entre distintos segmentos de información.

La representación gráfica de nodos y enlaces es la siguiente (Ver tabla 37):

NOMBRE	ICONO	DESCRIPCION
Página de inicio		Representa la página principal o de inicio de la aplicación para todos los usuarios.
Página principal		Es la página principal de cada uno de los módulos que contiene la aplicación.
Página web		Identifica a todas las páginas web de la aplicación.

Tabla 37 – Simbología utilizada en el mapa de navegación

<sup>43</sup> Hipertexto [en línea] Universidad Complutense de Madrid [fecha de visita: 17 octubre 2008] Disponible en: <http://www.hipertexto.info/documentos/element.htm>

NOMBRE	ICONO	DESCRIPCION
Elemento de página		Representa las páginas que tienen el mismo contenido o realizan acciones similares.
Conexión de datos (sentido único)		Identifica el enlace en una sola dirección, terminando en la página hacia donde se dirige.
Conexión de datos (doble sentido)		Representa el tipo de enlace entre las páginas que permite regresar a la página anterior.

Tabla 37 – Simbología utilizada en el mapa de navegación (continuación)

El mapa de navegación para el sistema informático es el siguiente (Ver Figura 29, pág. 145):

# Mapa de Navegación del Sistema Informático

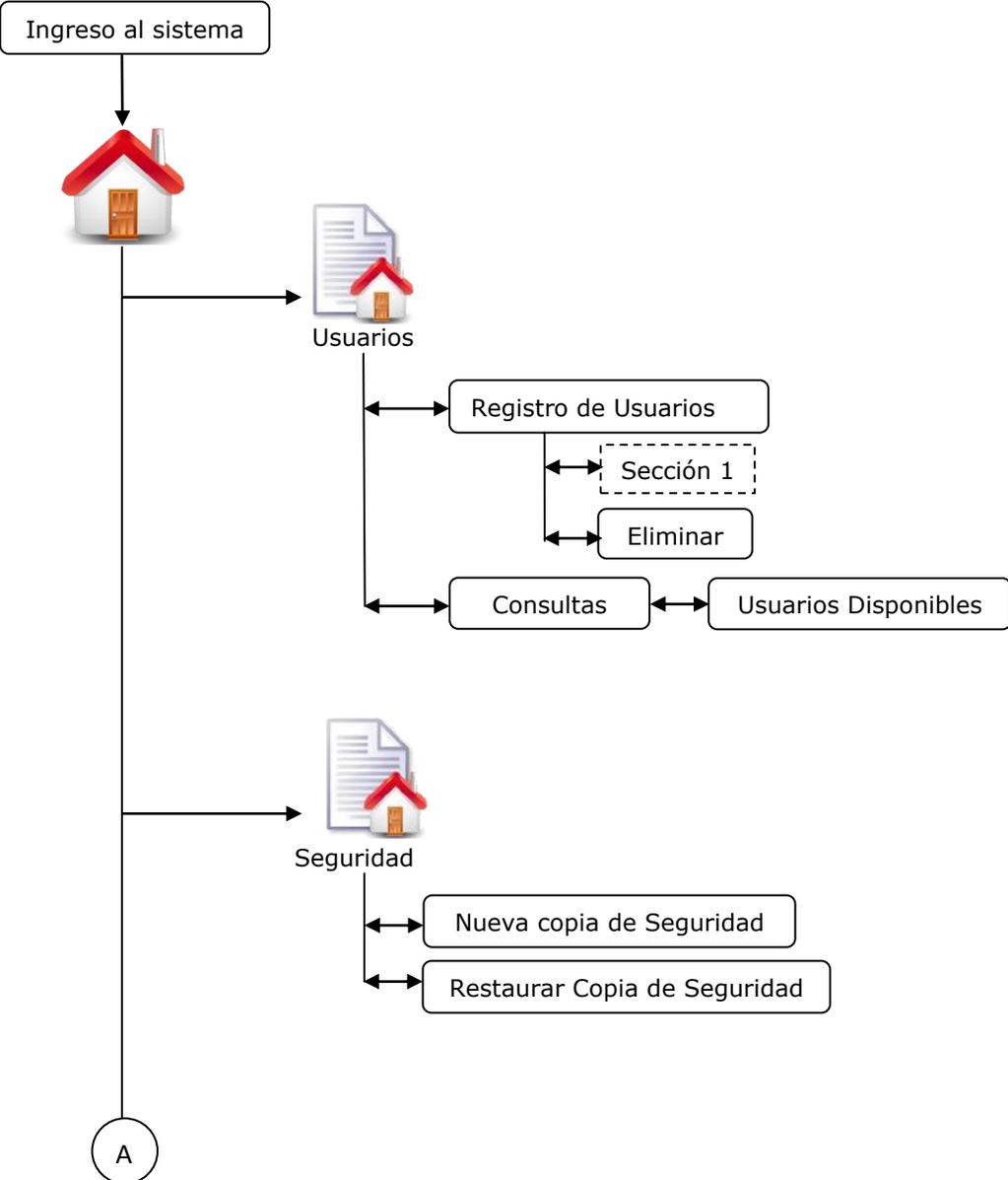


Figura 29 – Mapa de Navegación

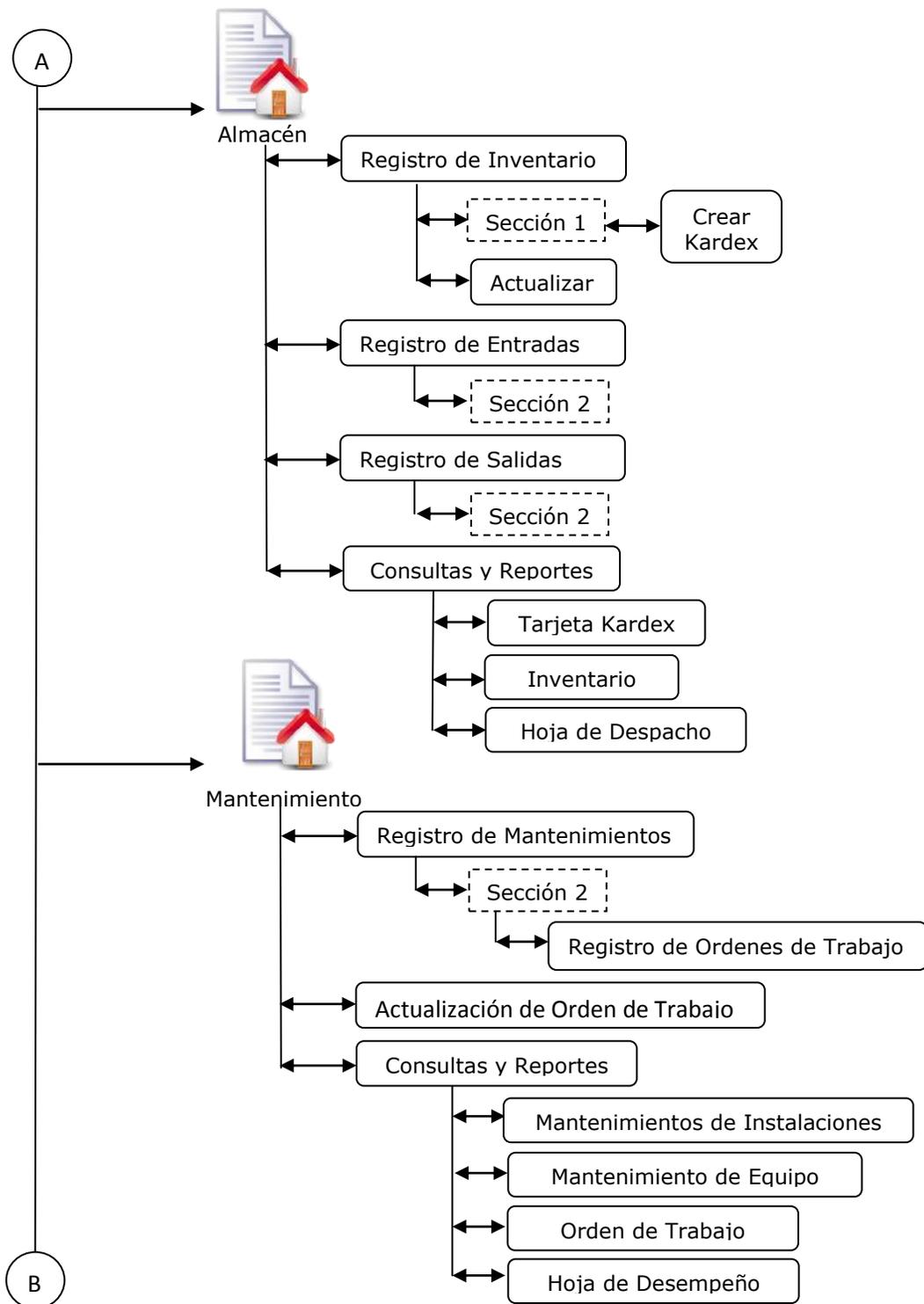


Figura 29 – Mapa de Navegación (continuación)

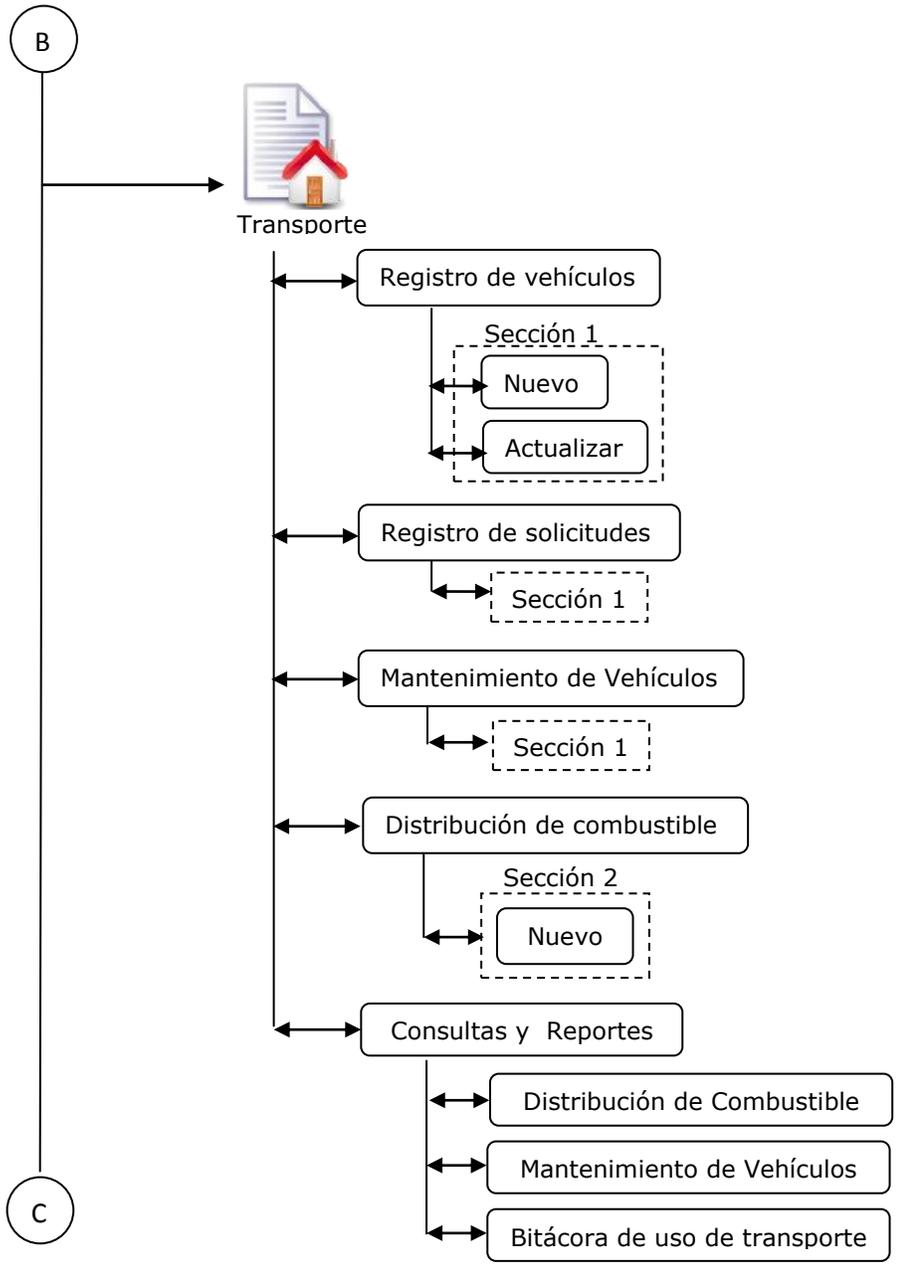


Figura 29 - Mapa de Navegación (continuación)

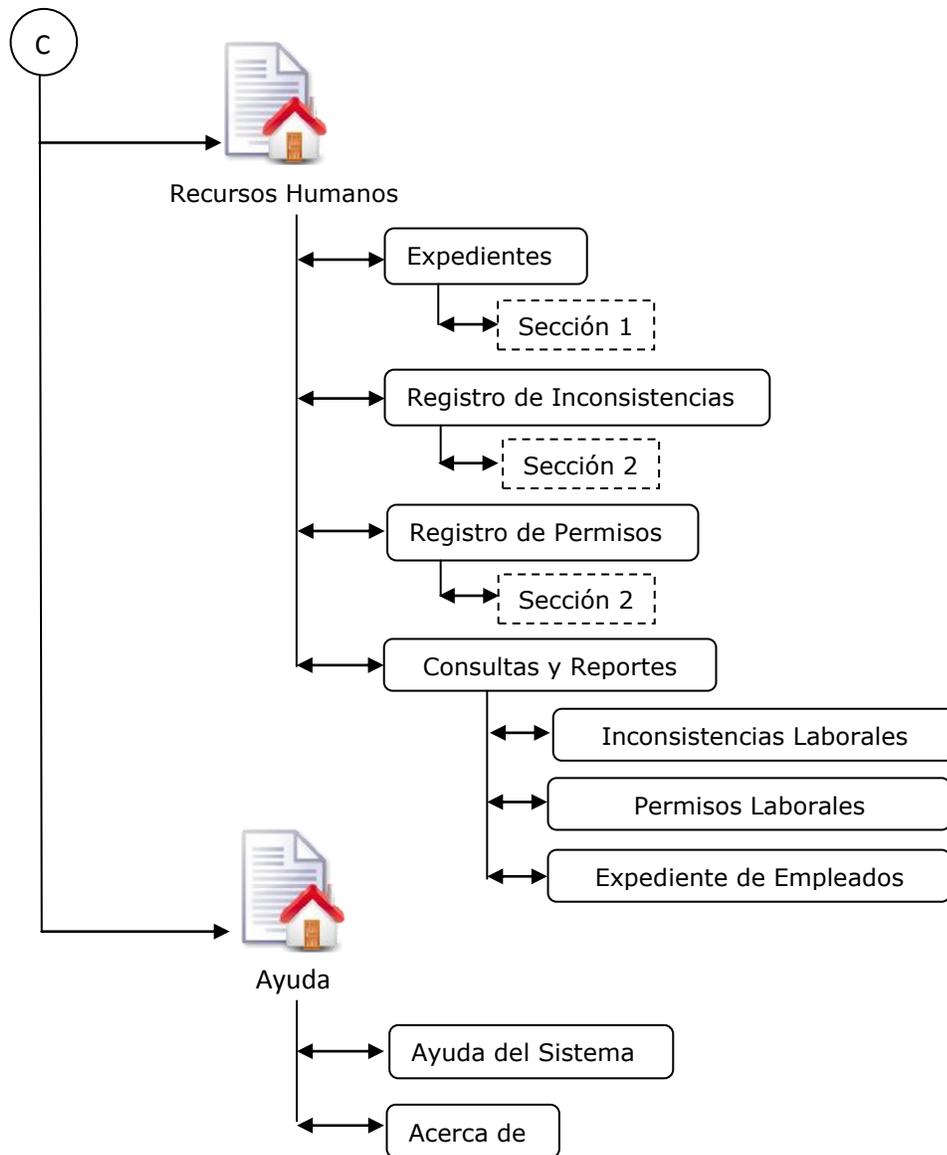


Figura 29 – Mapa de Navegación (continuación)

## 4.3 DISEÑO DE DATOS

### 4.3.1 Diseño de la base de datos

#### 4.3.1.1 Modelo Entidad Relación

El diagrama o modelo entidad-relación (E-R) es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información, sus inter-relaciones y propiedades, por lo que se convierte en un modelo conceptual<sup>44</sup>. Mediante este diagrama se pretende 'visualizar' los objetos que pertenecen a la base de datos, éstos pueden ser:

- a) **Entidades:** se refiere a cualquier objeto sobre el que se tiene información. Una entidad está descrita por sus características y puede ser de dos tipos:
- *Entidad débil:* es una entidad cuya existencia depende de otra entidad. Está representada por un rectángulo doble.
  - *Entidad fuerte:* no depende de otra para existir. Está representada por un rectángulo simple.

---

<sup>44</sup> Diagrama E-R [en línea] Wikimedia Foundation [fecha de consulta: 19 octubre 2008] Disponible en: [es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_entidad-relación](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_entidad-relación)

b) **Relaciones:** describe cierta interdependencia entre entidades. La cardinalidad es la forma en que las entidades se relacionan. Las formas básicas son las siguientes:

- *Uno a uno (1,1):* sucede cuando un registro de la entidad A tiene como máximo un registro asociado en la entidad B y viceversa.
- *Uno a muchos (1,\*):* ocurre cuando un registro de la entidad A tiene más de un registro asociado en la entidad B, pero un solo registro de B posee como máximo un registro asociado a la entidad A.
- *Muchos a muchos (\*,\*):* Este tipo se da cuando la entidad A tiene más de un registro asociado en la entidad B y viceversa.

c) **Atributos:** son características vinculadas a las entidades y/o relaciones. mediante relaciones. Los atributos pueden ser :

- *Atributo simple:* tiene un solo componente y no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio.
- *Atributo multivaluado:* toma varios valores diferentes del mismo dominio.

La simbología<sup>45</sup> utilizada en la realización del diagrama E-R es la siguiente (Ver tabla 38):

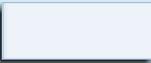
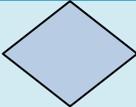
Símbolo	Nombre
	Entidad fuerte
	Entidad débil
	Relación
	Flujo de información

Tabla 38 – Simbología Diagrama E-R

Brevemente el diagrama E-R consiste en los siguientes pasos:

1. Se hace una lista de los sustantivos y verbos que aparecen.
2. Los sustantivos son posibles entidades o atributos y los verbos son posibles relaciones.
3. Analizando las frases se determina la cardinalidad de las relaciones y otros detalles.
4. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
5. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

El diagrama E-R para el sistema informático de control administrativo es el siguiente (Ver figura 30, pág. 152)

<sup>45</sup> Modelo Entidad Relación [en línea] Universidad Jaume de Castellón, España.[fecha de consulta: 10 octubre 2008] Disponible en: <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html>

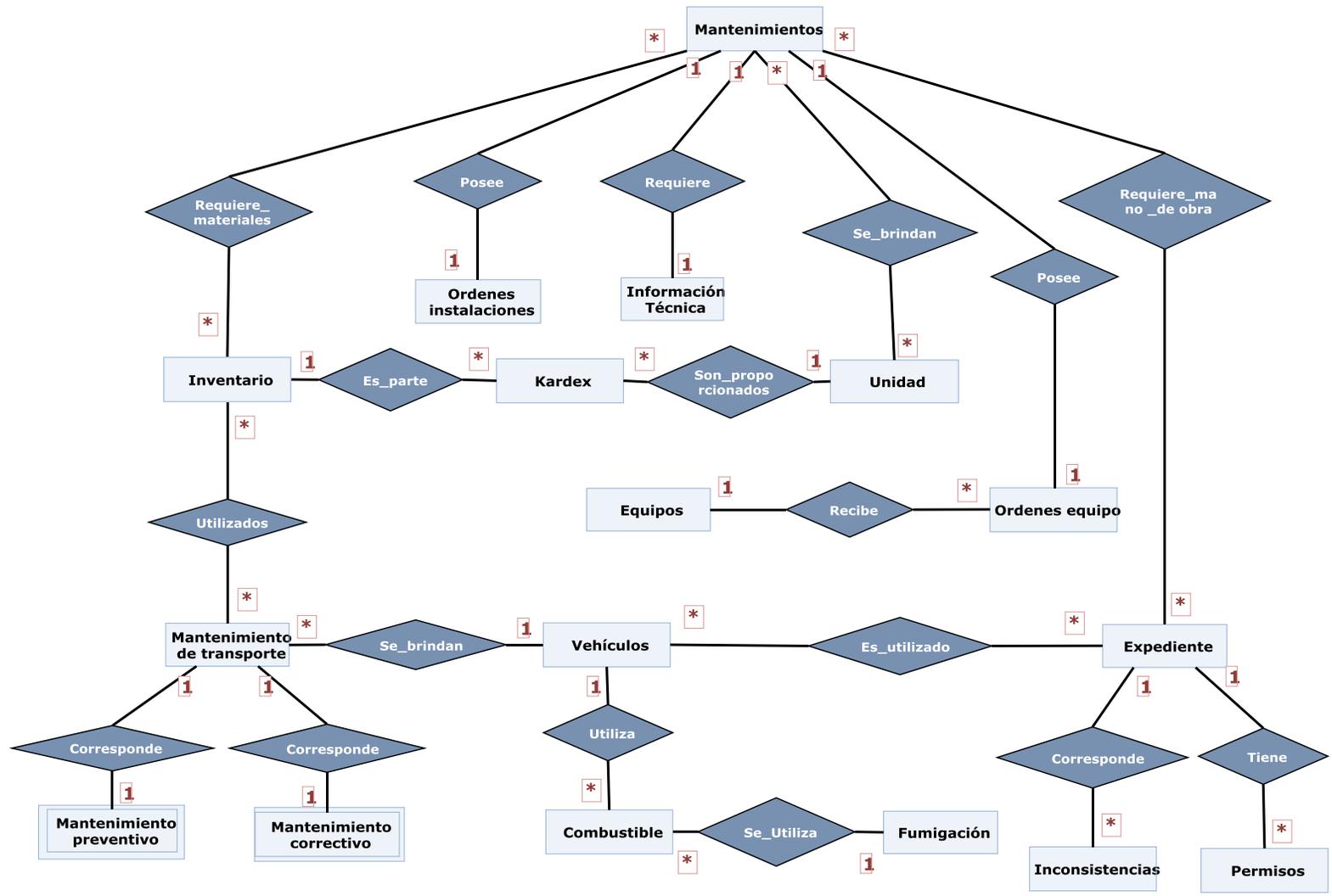


Figura 30 – Diagrama Entidad-Relación

Cada entidad posee atributos, éstos se detallan a continuación:

Entidad	Atributo	Tipo	
<b>Expediente</b>	DUI (Documento Único de Identidad)	Principal	
	Nombre completo	Normal	
	Número de AFP	Normal	
	NIT	Normal	
	Número de ISSS	Normal	
	Dirección	Normal	
	Fecha de nacimiento	Normal	
	Fecha de Ingreso a la institución	Normal	
	Teléfonos	Multivaluado	
	Unidad en que labora	Normal	
	Sexo	Normal	
	Cargo	Normal	
	<b>Inconsistencias</b>	Número correlativo	Principal
		DUI	Foráneo
Fecha de inconsistencia		Normal	
Aplicar descuento		Normal	
Llegada tarde		Normal	
Salida antes		Normal	
Falta salida		Normal	
Falta entrada		Normal	
<b>Permisos</b>	Número correlativo	Principal	
	DUI	Foráneo	
	Dependencia	Normal	
	Tipo de licencia	Normal	
	Goce de sueldo	Normal	
	Fecha y hora de llegada	Normal	
	Fecha y hora de salida	Normal	
	Día de inicio	Normal	
	Día de fin	Normal	
	Motivo	Normal	
	Lugar	Normal	
	Fecha de la solicitud	Normal	
<b>Combustible</b>	Número correlativo de solicitud	Principal	
	Número de solicitud de fumigación	Foráneo	
	Fecha de solicitud	Normal	
	Número de orden de suministro	Normal	
	Valor de orden de suministro	Normal	
	Galones autorizados	Normal	
	Tipo de combustible	Normal	
	SIBASI al que pertenece	Normal	
	Unidad de salud solicitante	Normal	
	Persona que solicita	Normal	
Tipo de solicitud	Normal		

Entidad	Atributo	Tipo
<b>Mantenimiento (transporte)</b>	Número de mantenimiento	Principal
	Número de placa	Foráneo
	Procedencia	Normal
	Fecha de solicitud	Normal
	Preparado por	Normal
	Aprobado por	Normal
	Procedencia de materiales	Normal
	Kilometraje principio de mes	Normal
	Kilometraje fin de mes	Normal
	Distancia recorrida	Normal
	Kilómetros por galón	Normal
<b>Mantenimiento preventivo</b>	Número de mantenimiento	Principal
	Procedencia de materiales	Normal
	Costo de repuestos	Normal
	Costo de cambio de aceite	Normal
	Costo en concepto de grasa	Normal
	Otros costos	Normal
	Costos de parches	Normal
	Costos de repuestos para frenos	Normal
	Costo de mano de obra	Normal
	Costo total	Normal
	Observaciones	Normal
<b>Mantenimiento correctivo</b>	Número de mantenimiento	Principal
	Costo de repuestos	Normal
	Costo de pintura	Normal
	Costo de enderezado	Normal
	Otros costos	Normal
	Costo de mano de obra	Normal
	Costo total	Normal
	Observaciones	Normal
<b>Fumigación</b>	Número de solicitud	Principal
	Fecha de inicio	Normal
	Fecha de fin	Normal
	Tipo de bomba	Normal
	Periodo de fumigación	Normal
	Turno de fumigación por día	Normal
	Número de viviendas a fumigar	Normal
	Ubicación de viviendas a fumigar	Normal
	Tipo de combustible solicitado	Normal
	Promedio de viviendas fumigadas por bomba	Normal
	Revisado por	Normal
	Autorizado por	Normal
	Elaborado por	Normal

Entidad	Atributo	Tipo
<b>Vehículos</b>	Número de Placa	Principal
	Marca	Normal
	Tipo	Normal
	Año	Normal
	Estado de vehículo	Normal
<b>Inventario</b>	Código producto	Principal
	Código de almacén	Normal
	Nombre producto	Normal
	Descripción del producto	Normal
	Unidad de medida (UM)	Normal
	Ubicación	Normal
	Concentración	Normal
	Presentación	Normal
	Estante	Normal
	Entrepaño	Normal
	Existencia mínima	Normal
	Existencia máxima	Normal
	Casillo	Normal
	Tarima	Normal
	<b>Kardex</b>	Número correlativo
Código producto		Foráneo
DUI del empleado que realiza la transacción		Foráneo
Fuente de financiamiento		Normal
Fuente de financiamiento otro		Normal
Numero de factura		Normal
Código del almacén		Normal
Cantidad de entrada		Normal
Precio de entrada		Normal
Precio unitario		Normal
Cantidad de salida		Normal
Precio de salida		Normal
Número de lote		Normal
Avería		Normal
Vencido		Normal
Faltante		Normal
Tipo de transacción		Normal
Fecha de transacción		Normal
Saldo de artículos		Normal
Fecha de vencimiento		Normal
Concepto	Normal	

Entidad	Atributo	Tipo
<b>Ordenes Equipo</b>	Número correlativo	Principal
	Número mantenimiento	Foráneo
	Código de equipo	Foráneo
	Estado de la orden	Normal
<b>Ordenes Instalaciones</b>	Número correlativo	Principal
	Número mantenimiento	Foráneo
	Tipo de trabajo solicitado	Normal
	Estado de la orden	Normal
	Teléfono	Normal
<b>Información técnica</b>	Número de mantenimiento	Principal
	Falla detectada	Multivaluado
	Medida aplicada	Multivaluado
<b>Mantenimientos</b>	Número de mantenimiento	Principal
	Código de la unidad solicitante	Normal
	Servicio solicitado	Normal
	Tipo de servicio	Normal
	Nombre del solicitante	Normal
	Fecha de solicitud	Normal
	Descripción del trabajo o falla	Normal
	Tipo de orden de trabajo	Normal
<b>Unidad</b>	Código de la unidad	Primario
	Nombre de la unidad	Normal
	SIBASI al que pertenece	Normal
<b>Equipo</b>	Código de equipo	Principal
	Nombre del equipo	Normal
	Modelo	Normal
	Serie	Normal
	Marca	Normal
	Fabricante	Normal

Relación	Atributo	Tipo
<b>Se_brindan</b>	Número de mantenimiento	Foráneo
	Código de las unidades	Foráneo
<b>Requiere_Mano_obra</b>	Número de mantenimiento	Foráneo
	DUI del técnico	Foráneo
	Fecha de realización	Normal
	Cantidad de horas	Normal
	Costo por horas	Normal
	Otros costos	Normal
	Valor total	Normal
	Observaciones	Normal
	<b>Utilizados</b>	Número de mantenimiento
Código del producto		Foráneo

Relación	Atributo	Tipo
<b>Es_utilizado</b>	Número de solicitud	Principal
	DUI del solicitante	Foráneo
	Número de placa	Foráneo
	Fecha y hora de reservación	Normal
	Fecha de solicitud	Normal
	Fecha y hora de salida	Normal
	Fecha y hora de regreso	Normal
	Lugar de salida	Normal
	Lugar de destino	Normal
	Objetivo del viaje	Normal
	Motorista asignado	Normal
	Autorizado por	Normal
	Aprobado por	Normal
	Integrantes	Multivaluado
<b>Requiere_materiales</b>	Número de mantenimiento	Foráneo
	Código de producto	Foráneo
	Cantidad de material utilizado	Normal
	Observaciones	Normal

#### 4.3.1.2 Diseño Lógico

El modelo lógico proporciona conceptos que describen los detalles del almacenamiento de los datos en la computadora. Presenta datos para usuarios especializados ya que describe como se almacenan los datos, indicando el formato y el ordenamiento de los registros y los caminos de acceso, son estructuras que permiten realizar búsquedas de datos por medio de ficheros índices.

El diagrama lógico de la base de datos es el siguiente (Ver Figura 31, pág. 158)



#### 4.3.1.3 Diseño Físico

### **Normalización**

El modelo lógico sirve de base para la creación del modelo físico de la base de datos. La normalización es un proceso importante, ya que su aplicación sirve para evitar problemas importantes en la información manejada por el sistema informático<sup>46</sup>.

Las bases de datos se normalizan para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

### **Primera Forma Normal (1FN)**

Una tabla está en 1FN sólo si:

1. Todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los elementos del dominio son indivisibles.
2. La tabla contiene una clave primaria
3. Si no posee ciclos repetitivos

Para lograr la 1FN se crearon tablas separadas para los grupos de datos relacionados y finalmente se identificó cada uno de ellos con una clave primaria.

---

<sup>46</sup> Normalización de BD. [en línea] Wikimedia Foundation Inc. [fecha de consulta: 10 Octubre 2008]  
Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Clave\\_ajena](http://es.wikipedia.org/wiki/Clave_ajena)

## **Segunda Forma Normal (2FN)**

Una relación está en 2FN si cumple con 1FN y si los atributos que no forman parte de ninguna clave dependen de forma completa de la clave principal. Es decir que no existen dependencias parciales.

Con este propósito se crearon tablas separadas para grupos de datos que pueden tener varios registros a la vez, la relación se efectuó mediante una clave externa.

En cada tabla, los atributos no claves dependen en su totalidad de la clave primaria, cumpliendo con la 2FN.

## **Tercera Forma Normal (3FN)**

Una relación está en tercera forma normal si y solo si está en 2FN y además, cada atributo no clave depende de la clave primaria de modo no transitivo. Esto significa que sus atributos no claves son:

- Mutuamente independientes: No existe un atributo no clave que dependa funcionalmente de alguna combinación del resto de atributos no clave.
- Por completo dependientes funcionalmente de la clave primaria.

El diagrama determinó que todos los atributos que no son clave son mutuamente independientes, es decir que un atributo no depende de otro atributo no clave de su tabla (Ver Figura 32, pág. 161).



## 4.4 DISEÑO DE ENTRADAS

### 4.4.1 Diseño de formularios Web

El diseño de las pantallas y formularios del sistema informático son los siguientes<sup>47</sup>:

#### Pantallas de ingreso al sistema

Todos los usuarios accederán al sistema informático utilizando la siguiente pantalla (Ver Figura 33):



Figura 33 – Pantalla de Inicio del Sistema

<sup>47</sup> Todas las pantallas y formularios están en el CD del Sistema en la ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Manual de Usuario.pdf

La pantalla que el usuario visualiza una vez ingresa a la interfaz del sistema informático será la siguiente (Ver figura 34):



Figura 34 – Pantalla de Inicio de Sesión

Para ingresar a las opciones del sistema informático, el usuario debe identificarse utilizando un nombre y contraseña.

## Menú de Administrador

<b>TITULO:</b> Inicio Administrador	<b>CODIGO:</b> frm_administrador
-------------------------------------	----------------------------------

» Inicio Administrador Bienvenido: root Cerrar sesión

Usuario Seguridad Almacén Mantenimiento Transporte R. Humanos Estadísticas Ayuda

Administrador

usuarios seguridad almacén mantenimiento

transporte recursos humanos ayuda estadísticas

permite un manejo eficiente de los recursos administrativos de la institución » El Módulo de Transporte de Sisalp , Ayuda a

Universidad de El Salvador Todos los Derechos Reservados 2009

**DESCRIPCION:** El módulo administrador permite al usuario acceder a todos las opciones del menú presentadas por el sistema informático. Para visualizar el contenido de cada módulo, es necesario que el usuario haga clic sobre cada uno de ellos y sean desplazados uno a la vez.

**OBSERVACIONES:** Las opciones en el menú de acceso rápido se despliegan en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario y solo el usuario Administrador tiene acceso a todas las opciones del menú. Además, el menú "Usuario" mostrará directamente las opciones de "Nuevo", "Actualizar" y "Eliminar". (La vista de esta pantalla es para usuario Administrador).

## Módulo de usuario

TITULO: Registro de Usuarios		CODIGO: frm_crea_usua						
								
<p><b>DESCRIPCION:</b> utilizando este formulario es posible registrar un nuevo usuario del sistema, para eso es necesario completar todos los campos, verificar que sean los correctos y dar clic en el botón "Crear usuario".</p>								
CONTENIDO DE LA PANTALLA								
TABLA	CAMPO	ETIQUETA EN PANTALLA	ESTADO DEL CAMPO		ORIGEN DEL DATO			
			H	D	D	R	G	S
aspnet_users	txt_tipo_usua	Tipo de Usuario	X					X
	txt_nomb_usua	Nombre de Usuario	X		X			
aspnet_membership	txt_cont	Contraseña	X		X			
	txt_corr_elec	Correo electrónico	X		X			
	txt_preg	Pregunta de seguridad	X		X			
	txt_resp	Respuesta de seguridad	X		X			
<p><b>OBSERVACIONES:</b> todos los campos del formulario están habilitados (H) y su origen es digitado (D) y seleccionado (S) por el usuario. Las tablas utilizadas para el registro son propias de la base de datos (ASPNET.DB) del software de desarrollo. Solo el usuario administrador tiene acceso a este formulario.</p>								

## Módulo de seguridad

<b>TITULO:</b> Crear Copia de Seguridad	<b>CODIGO:</b> frm_crea_copi
---	------------------------------



# Crear Copia de Respaldo



Nombre de Base de Datos:

Destino de Copia de Seguridad:

Nombre de Archivo:  (.bak)

Fecha de Realización:

---

**DESCRIPCION:** el administrador del sistema informático puede crear copias de respaldo o seguridad para la base de datos en la ruta apropiada para ese fin. En primer lugar debe colocar un nombre apropiado haciendo referencia que es una copia de la base de datos y hacer clic en el botón "Crear Copia" y habrá creado el respaldo. Al dar clic en el botón "cancelar" se borra el nombre que se la había asignado al archivo bak para que se le pueda colocar uno nuevamente.

**OBSERVACIONES:** el sistema informa al usuario a través de un control de confirmación si la operación se ha ejecutado correctamente.

## Módulo de Almacén

<b>TITULO:</b> Inicio Almacén	<b>CODIGO:</b> frm_almacen
-------------------------------	----------------------------

Universidad de El Salvador Todos los Derechos Reservados 2009

**DESCRIPCION:** A través de esta pantalla los usuarios ingresan desde la barra de menú e iconos de acceso rápido a las opciones para el módulo de Almacén y la ayuda que corresponde a los formularios de esta sección.

**OBSERVACIONES:** las opciones en el menú de acceso rápido se extienden en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario. (La vista de esta pantalla es para usuarios de la unidad de Almacén)

## Módulo de Mantenimiento

<b>TITULO:</b> Inicio Mantenimiento	<b>CODIGO:</b> frm_mantenimiento
-------------------------------------	----------------------------------

» Inicio Mantenimiento Bienvenido: root\_man Cerrar sesión

Usuario Seguridad Almacén Mantenimiento Transporte R. Humanos Estadísticas Ayuda

### Mantenimiento

- registro de mantenimiento
- orden de trabajo
- consultas y reportes
- ayuda
- estadísticas

a (Sisalp) Sistema Informático de Control Administrativo para la Dirección Regional de Salud Paracentral » Sisalp Permite un

Universidad de El Salvador Todos los Derechos Reservados 2009

**DESCRIPCION:** A través de esta pantalla los usuarios pueden acceder desde la barra de menú e iconos de acceso rápido a las opciones para el módulo de Mantenimiento y la ayuda que corresponde a los formularios de esta sección.

**OBSERVACIONES:** las opciones en el menú de acceso rápido se despliegan en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario. (La vista de esta pantalla es para usuarios de la unidad de Mantenimiento)

## Módulo de Transporte

<b>TITULO:</b> Inicio Transporte	<b>CODIGO:</b> frm_transporte
----------------------------------	-------------------------------

ido a (Sisalp) Sistema Informático de Control Administrativo para la Dirección Regional de Salud Paracentral » Sisalp Permite

Universidad de El Salvador Todos los Derechos Reservados 2009

**DESCRIPCION:** A través de esta pantalla los usuarios acceden desde la barra de menú e iconos de acceso rápido a las opciones para el módulo de transporte y la ayuda que corresponde a los formularios de esta sección.

**OBSERVACIONES:** las opciones en el menú de acceso rápido se despliegan en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario.  
(La vista de esta pantalla es para usuarios de la unidad de transporte)

## Módulo de Recursos Humanos

<b>TITULO:</b> Inicio Recursos Humanos	<b>CODIGO:</b> frm_recursos_humanos
--	-------------------------------------

» Inicio RecursosHumanos Bienvenido: root\_rh Cerrar sesión

Usuario Seguridad Almacén Mantenimiento Transporte R. Humanos Estadísticas Ayuda

### Recursos Humanos

- expedientes
- registro de inconsistencias
- registro de permisos
- consultas y reportes
- ayuda
- estadísticas

alp) Sistema Informático de Control Administrativo para la Dirección Regional de Salud Paracentral » Sisalp Permite un manejo

Universidad de El Salvador Todos los Derechos Reservados 2009

**DESCRIPCION:** A través de esta pantalla los usuarios pueden ingresar desde la barra de menú e iconos de acceso rápido a las opciones para el módulo de Recursos Humanos y la ayuda que corresponde a los formularios de esta sección.

**OBSERVACIONES:** las opciones en el menú de acceso rápido se extienden en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario.  
(La vista de esta pantalla es para usuarios de la unidad de Recursos Humanos)

## Acerca De

**Acerca De**

Acerca de Sisalp...

DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL

SISALP

Desarrolladores:

*David Santiago Guerrero López*  
*Flor de María Romero Amaya*  
*José Guillermo Pacas Montes*

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS  
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS 2009

Acerca\_de.aspx

**DESCRIPCION:** Los usuarios pueden consultar la información general del sistema informático utilizando la opción Acerca de, que estará incluida en el menú Ayuda.

## 4.5 DISEÑO DE SALIDAS

### 4.5.1 Consultas

El diseño de las consultas del sistema de acuerdo al estándar, en general tiene la presentación siguiente (Ver tabla 39):

### CONSULTA DE TARJETA KARDEX

Medicam Consultar por:  Insumos  Fecha de vencimiento Mes Año

 Tarjeta Kardex

Fecha	Concepto	Procedencia	Lote	Vence	Entrada	Entrada(\$)	Salida	Salida(\$)
01/07/2009	Inventario Inicial	4	SH/CU	05/12/2010	1200	1068.0000	0	
07/07/2009	Inventario Inicial	8	SL/CU	05/12/2020	25	108.7500	0	
01/07/2009	Inventario Inicial	1	MS192-15LP	06/12/2020	150	1077.0000	0	
01/07/2009		1	SL/CU	06/12/2020	100	1000.0000	0	
01/07/2009		1	MB/CU	01/01/2020	0		200	
08/07/2009	Caraga De Inventario	1	01095SV	07/11/2010	22	7.9200	0	
01/07/2009	Devolucion De Unidad De San Cayetano Istep.	24	CK/CU	07/08/2010	400	240.0000	0	

Page: 1 out of 5 pages

[Ver Reporte](#)

**DESCRIPCION:** El usuario puede consultar los insumos ingresados o extraídos del almacén, al mismo tiempo tiene una vista previa en caso de imprimir los resultados.

**OBSERVACIONES:** Las opciones en el menú de acceso rápido se despliegan en forma vertical una a la vez para permitir la visualización al usuario.

Tabla 39 – Ejemplo de una consulta del sistema informático

## 4.5.2 Reportes

El diseño de reportes ha sido realizado respetando aquellos que actualmente son utilizados en la Dirección Regional de Salud Paracentral, sin embargo con el fin de mejorar la presentación de los mismos, han sido establecidos estándares de los elementos incluidos en cada uno de ellos. Los reportes presentan variantes debido al desuso de algunos campos.

Aplicando los estándares, el diseño de los reportes es el siguiente:

### Módulo de Transporte

#### 1. Distribución de combustible

<b>Objetivo:</b> mostrar el listado de la distribución de combustible realizada mensualmente para la utilización del equipo de transporte.		
<b>Orientación del Papel:</b> Horizontal		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tabla</b>
Mes	Seleccionado	-
No	Generado	-
Placa	Recuperado	tab_vehic
Marca	Recuperado	tab_vehic
Tipo	Recuperado	tab_vehic
Año	Recuperado	tab_vehic
Kilómetros recorridos	Recuperado	tab_combu
Diesel consumo	Recuperado	tab_combu
Gasolina consumo	Recuperado	tab_combu



**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
DIRECCIÓN REGIONAL PARACENTRAL**



**UNIDAD DE TRANSPORTE  
DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLE**

**Mes:** AAAAAAAAA

**Año:** 9999

No.	Placa	Marca	Tipo	Año	Kilómetros Recorridos	Combustible utilizado durante el mes	
						Diesel consumo (GLS.)	Gasolina consumo (GLS.)
1	XXXXXXXX	AAAAAAAAA AAAAAAAAA AAAAAAA	AAAAAAAAA AAAAAAAAA AAAAAAA	9999	99999999999 9999999.99	99999999999999999 99.99	99999999999999999 99.99
2							
3							
.							
.							

**Elaboró:** \_\_\_\_\_

**Responsable:** \_\_\_\_\_

## Módulo de Recursos Humanos

### 1. Inconsistencias Laborales

<b>Objetivo:</b> presentar la lista de los empleados que reportaron inconsistencias en el mes y la información referente a las mismas.		
<b>Orientación del Papel:</b> Vertical		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tabla</b>
Mes	Seleccionado	-
Nombre	Recuperado	tab_exped
Fecha	Recuperado	tab_incon
Tipo de inconsistencia	Recuperado	tab_incon
Aplicar descuento si	Recuperado	tab_incon
Aplicar descuento no	Recuperado	tab_incon
Tipo de inconsistencia falta entrada	Recuperado	tab_incon
Tipo de inconsistencia falta salida	Recuperado	tab_incon
Tipo de inconsistencia día de ausencia	Recuperado	tab_incon
Tipo de inconsistencia llegada tarde	Recuperado	tab_incon



## Módulo de Almacén

### 1. Hoja de despacho

#### 1.1. Medicamentos

<b>Objetivo:</b> brindar un comprobante que es entregado al solicitante cuando se efectúa el despacho de uno o más medicamentos.		
<b>Orientación del Papel:</b> Horizontal		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tabla</b>
Emisión	Generado	-
Vale No.	Generado	-
Almacén No.	Recuperado	tab_karde
Fecha de despacho	Recuperado	tab_karde
Unidad solicitante	Recuperado	tab_unida
Código	Recuperado	tab_unida
Secuencia	Generado	-
Código	Recuperado	tab_inven
Descripción	Recuperado	tab_inven
U/M	Recuperado	tab_inven
No. Lote	Recuperado	tab_inven
Fuente	Recuperado	tab_inven
Fecha de vencimiento	Recuperado	tab_inven
Ubicación	Recuperado	tab_inven
Cantidad despachada	Recuperado	tab_karde
Costo unitario	Recuperado	tab_karde
Monto por despacho	Recuperado	tab_karde
Total	Calculado	-
Guardalmacén	Recuperado	tab_exped



**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
DIRECCIÓN REGIONAL PARACENTRAL**



**UNIDAD DE ALMACEN  
HOJA DE DESPACHO DE MEDICAMENTOS**

**Vale No. 9999      Fecha de despacho: 99/99/9999      Almacén No.: 99**

**Unidad Solicitante: AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA      Código: 99-99-99-X**

Sec.	Código	Descripción	U/M	No. Lote	Fuente	Fecha de Vencimiento	Ubicación	Cantidad Despachada	Costo Unitario	Monto por Despacho
1	9-99-9999X	XXXXXXXX	XXXXXX	99	99/99	XXXX	99999	99999.999	99999.9	99999.99
2	9-99-9999X	XXXXXXX	XXXXXX	99	99/99	XXXX	99999	99999.999	99999.9	99999.99
3	9-99-9999X	XXXXXXX	XXXXXX	99	99/99	XXXX	99999	99999.999	99999.9	99999.99
.										
.										
.										

**TOTAL: \$ 99999.9**

\_\_\_\_\_  
**Preparó**

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
**Guardalmacén**

\_\_\_\_\_  
**Transportista**

\_\_\_\_\_  
**Recibió**

## Módulo de Mantenimiento

### Orden de trabajo Equipo

<b>Objetivo:</b> Mostrar la información del mantenimiento solicitado, los aspectos técnicos, mano de obra y los materiales necesarios para la ejecución del mismo.		
<b>Orientación del Papel:</b> Vertical		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Tabla</b>
Número de orden	Recuperado	tab_mante_mante
Servicio solicitante	Recuperado	tab_mante_mante
Nombre de solicitante	Recuperado	tab_mante_mante
Fecha	Recuperado	tab_mante_mante
Tipo de servicio	Recuperado	tab_mante_mante
Descripción	Recuperado	tab_mante_mante
Equipo	Recuperado	tab_equip
Modelo	Recuperado	tab_equip
Serie	Recuperado	tab_equip
Marca	Recuperado	tab_equip
Fabricante	Recuperado	tab_equip
Técnico responsable	Recuperado	tab_exped
Fecha (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
Código técnico (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
DUI del técnico (mano de obra)	Recuperado	tab_exped
Cantidad de horas (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
Costo por hora (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
Valor (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
Otros costos (mano de obra)	Recuperado	tab_manoo
Total (mano de obra)	Calculado	-
Totales (mano de obra)	Calculado	-
Fallas detectadas (Información técnica)	Recuperado	tab_falla_detec

Medidas aplicadas (Información técnica)	Recuperado	tab_medid_aplic
Código (materiales)	Generado	-
Descripción (materiales)	Recuperado	tab_inven
Unidad de Medida (materiales)	Recuperado	tab_inven
Cantidad (materiales)	Recuperado	tab_mater_mante
Precio unitario (materiales)	Recuperado	tab_karde
Valor (materiales)	Calculado	-
Total (materiales)	Calculado	-
Informe y Observaciones del técnico	Recuperado	tab_mater_mante
Fecha (recepción del trabajo)	Digitado	-
Hora (recepción del trabajo)	Digitado	-



**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
DIRECCIÓN REGIONAL PARACENTRAL**

**UNIDAD DE MANTENIMIENTO  
ORDEN DE TRABAJO (EQUIPO)**

Número de orden: <b>9999999</b>		Equipo: <b>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</b>				
Servicio solicitante: <b>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</b>		<b>Modelo:</b> XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
		<b>Serie:</b> XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
Nombre de solicitante: <b>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</b>		<b>Marca:</b> AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA				
Fecha: <b>99/99/999</b>		<b>Fabricante:</b> AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA				
Tipo de servicio: <b>AAAAAAAAAAAAAAAA</b>		<b>Técnico responsable:</b> AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA				
Descripción del trabajo solicitado: XX XX					<b>Firma y sello de autorización:</b>	
MANO DE OBRA						
Fecha	DUI Técnico	Cantidad HH	Costo HH (\$)	Valor (\$)	Otros costos	Total (\$)
99/99/9999	99999999-9	999999.99	99.9	999999.99	999999.99	999999.99
<b>TOTAL</b>		999999.99	99.9	999999.99	999999.99	999999.99
INFORMACION TECNICA						
Fallas Detectadas			Medidas Aplicadas			
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
MATERIALES						
Código	Descripción	UM	Cantidad	P. Unitario (\$)	Valor (\$)	
99	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX	XXX	99999.99	999.99	99999.99	
<b>TOTAL</b>					99999.99	
INFORME Y OBSERVACIONES DEL TECNICO			RECEPCION DEL TRABAJO			
			<b>Fecha:</b> 99/99/9999		<b>Hora:</b> 99:99 A.A.	
			Nombre y firma del encargado:		Sello del servicio:	

## 4.6 DISEÑO DE CONTROLES

Los controles son de mucha utilidad ya que evitan la pérdida de tiempo en el inapropiado ingreso de datos, el sistema interactúa con el usuario a través de los siguientes controles:

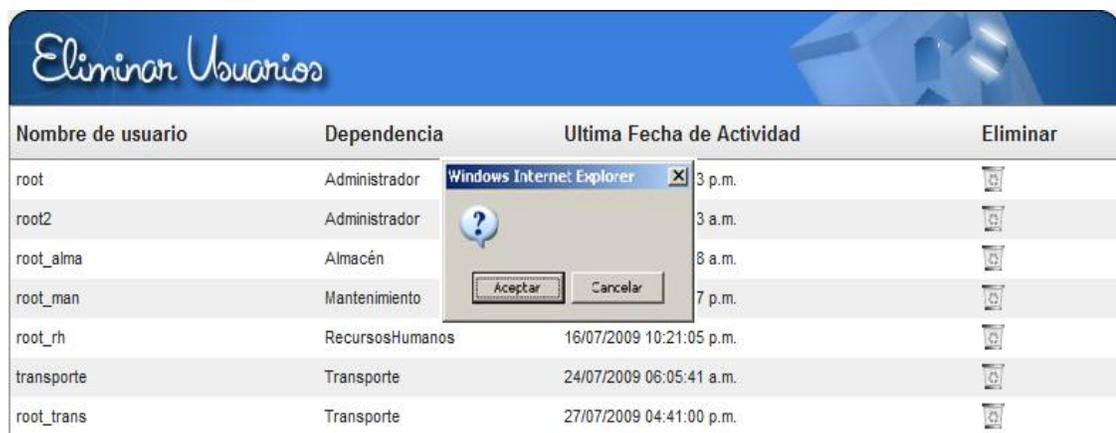
### a) Control de Confirmación

Este control permite al usuario confirmar la ejecución de una acción solicitada al sistema, utilizando el botón aceptar puede continuar con el proceso en curso y con el botón cancelar se mantiene en el mismo formulario (Ver figura 35).



Figura 35 - Control de Confirmación

La ubicación de este control en los formularios es de la siguiente forma (Ver figura 36):

A screenshot of a web application interface. At the top, there is a blue header with the text 'Eliminar Usuarios'. Below the header is a table with four columns: 'Nombre de usuario', 'Dependencia', 'Ultima Fecha de Actividad', and 'Eliminar'. The table contains several rows of user data. A confirmation dialog box, identical to the one in Figure 35, is overlaid on the table, positioned over the 'root\_man' row. The dialog box has 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Nombre de usuario	Dependencia	Ultima Fecha de Actividad	Eliminar
root	Administrador	3 p.m.	
root2	Administrador	3 a.m.	
root_alma	Almacén	8 a.m.	
root_man	Mantenimiento	7 p.m.	
root_rh	RecursosHumanos	16/07/2009 10:21:05 p.m.	
transporte	Transporte	24/07/2009 06:05:41 a.m.	
root_trans	Transporte	27/07/2009 04:41:00 p.m.	

Figura 36 – Utilización del control de confirmación

b) Control de advertencia

La aplicación se vale de este control para advertir al usuario en cuanto al estado de un proceso (Ver figura 37).



Figura 37 – Control de Advertencia

La ventana es desplegada de la siguiente forma (Ver figura 38):



Figura 38 – Utilización del Control de Advertencia

c) Control de error

Este control es mostrado cuando el usuario ingrese datos erróneos, la aplicación no se conecte a la base de datos u ocurra algún error forzado (Ver figura 39).

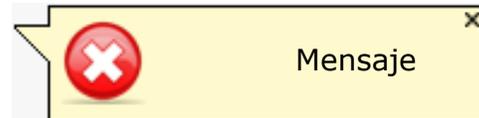


Figura 39 – Control de Error

La forma en la que el usuario ve este control es la siguiente (Ver figura 40):



Figura 40 – Utilización del control de Advertencia

# **CAPITULO V: PROGRAMACION Y PRUEBAS**

## **5.1 PROGRAMACION DEL SISTEMA**

### **5.1.1 Metodología de programación**

La metodología<sup>48</sup> de la programación es un conjunto de conceptos que combina los diferentes elementos presentes en un lenguaje de programación para obtener un sistema informático lo más eficaz posible. Apegarse a una metodología consigue mejorar la ejecución de los programas, ya sea en velocidad o en el consumo de recursos.

La programación estructurada<sup>49</sup> es una forma de escribir programas de computadora utilizando ciertas instrucciones de control (bucles y condicionales) y evitando el uso de la instrucción o instrucciones de transferencia incondicional (tipo GOTO, del inglés *go to*, que significa *ir a*).

Para el desarrollo del Sistema Informático de Control Administrativo SISALP<sup>50</sup> la metodología utilizada es la de programación estructurada. Los aspectos considerados son los siguientes:

1. Los programas son más fáciles de entender: Un programa estructurado puede ser leído en secuencia, de arriba hacia abajo, sin necesidad de estar saltando de un sitio a otro en la lógica, lo cual es típico de otros estilos de programación. La estructura del programa es más clara puesto que las

---

<sup>48</sup> Metodología de Programación [en línea]. Ciber Aula, Madrid, España [Fecha de consulta: 19 Febrero 2009] Disponible en: [http://www.ciberaula.com/curso/prog1/que\\_es/](http://www.ciberaula.com/curso/prog1/que_es/)

<sup>49</sup> Programación Estructurada [en línea]. Wikia Technology [Fecha de consulta: 19 Febrero 2009] Disponible en: [http://es.web.wikia.com/wiki/Programaci%C3%B3n\\_estructurada](http://es.web.wikia.com/wiki/Programaci%C3%B3n_estructurada)

<sup>50</sup> Sistema Informático de Salud Paracentral.

instrucciones están más ligadas o relacionadas entre sí, por lo que es más fácil comprender lo que hace cada función.

2. Reducción del esfuerzo en las pruebas: El programa se puede tener listo para producción normal en un tiempo menor del tradicional; por otro lado, el seguimiento de las fallas se facilita debido a la lógica más visible, de tal forma que los errores se pueden detectar y corregir más fácilmente.
3. Reducción de los costos de mantenimiento.
4. Programas más sencillos y más rápidos (en la ejecución).
5. Los programas quedan mejor documentados internamente.

### **5.1.2 Terminología utilizada**

El Sistema Informático ha sido desarrollado utilizando ASP.NET con código JavaScript, HTML y VisualBasic.NET. A continuación se describe la terminología utilizada en cada uno de ellos:

#### **a) ASP.NET**

Las páginas de ASP.NET<sup>51</sup>, conocidas como "Web Forms" (formularios web), son el medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones web. Los formularios web están contenidos en archivos con una extensión **ASPX**; estos archivos contienen

---

<sup>51</sup>ASP.NET [en línea]. Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>

etiquetas HTML o XHTML estático, y también etiquetas donde se definen:

- Controles Web que se procesan del lado del servidor.
- Controles de Usuario donde los desarrolladores colocan todo el código estático y dinámico requerido por la página web.

El código dinámico que se ejecuta en el servidor puede ser colocado en una página dentro de un bloque `<% -- código dinámico -- %>` que es muy similar a otras tecnologías de desarrollo como PHP, JSP y ASP, práctica no aconsejada excepto para propósitos de enlace de datos pues requiere más llamadas cuando se genera la página.

La estructura básica de una página en ASPX es la siguiente:

```
<%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false"
CodeFile="nom_form.aspx.vb" Inherits="nom_form" %>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Página sin título</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div>
        </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Para realizar programación dinámica se usa el modelo Code-Behind (Código detrás), o de respaldo, que coloca el código en un archivo

separado o en una etiqueta de script especialmente diseñada. Cuando se usa este estilo de programación, el desarrollador escribe el código correspondiente a diferentes eventos, como la carga de la página, o el clic en un control, en vez de un recorrido lineal a través del documento. El modelo Code-Behind de ASP.NET marca la separación del ASP clásico permitiendo construir aplicaciones con la idea de presentación y contenido separados.

La página del código hace referencia al fichero de Code-Behind en atributo CodeFile de la directiva `<%@ Page %>`, especificando el nombre de la clase en el atributo **Inherits**, colocando la etiqueta al inicio del archivo ASPX de esta forma:

```
<%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false"  
CodeFile="Default2.aspx.vb" Inherits="Default2" %>
```

El Sistema Informático de Control Administrativo SISALP está compuesto de páginas maestras y formularios.

### ***Página Maestra***

Las páginas maestras<sup>52</sup> son una característica de ASP.NET, mediante ellas es posible crear una única plantilla de página y, después, usarla como base de varias páginas de una aplicación, en lugar de tener que crear cada página desde el principio.

---

<sup>52</sup> Introducción a las páginas maestras ASP.NET [en línea]. Microsoft Corporation [Fecha de consulta: 06 marzo 2009] Disponible en: <http://office.microsoft.com/es-es/sharepointdesigner/HA101551703082.aspx>

Primero se crea una página maestra para definir tanto el aspecto como el comportamiento estándar de todas las páginas del sitio o de un grupo concreto de páginas. Después, se pueden crear páginas de contenido individuales con el contenido único que se desea mostrar en cada página.

La estructura básica para las páginas maestras es la siguiente:

```
<%@ Master Language="VB" CodeFile="MasterPage.master.vb"
Inherits="MasterPage" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>título</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div>
            <asp:contentplaceholder id="ContentPlaceHolder1"runat="server">

                <!-- ***** Edición en Web Forms ***** -->

            </asp:contentplaceholder>
        </div>
    </form>
</body>
</html>
```

## **Formularios Web**

Un formulario web es un tipo de formulario presentado en un navegador y puede ser completado a través de una red como internet. Generalmente cuando se ingresan los datos, se envían a un servidor web para ser procesados.

La estructura básica para los formularios web es la que se muestra a continuación:

```
<%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false"
CodeFile="Default2.aspx.vb" Inherits="Default2" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>título</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div>
        </div>
    </form>
</body>
</html>
```

## b) HTML

HTML<sup>53</sup> por sus siglas en inglés HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Describe la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas" utilizando corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo [Javascript](#)), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML. El código básico de HTML es el siguiente:

- <html>: Define el inicio del documento HTML.
  - <head>: Define la cabecera del documento HTML, esta suele contener información sobre el documento que no se muestra directamente al usuario. Como por ejemplo el título de la ventana del navegador.
  - <title>: Define el título de la página. Por lo general, el título aparece en la barra de título encima de la ventana.
  - <link>: Para vincular el sitio a hojas de estilo o iconos. Por ejemplo:  

```
<link rel="stylesheet" href="/style.css" type="text/css">
```
  - <style>: Para colocar el estilo interno de la página, ya sea usando CSS, JavaScript u otros lenguajes similares.
  - <body>: Define el contenido principal o cuerpo del documento.
- A continuación se indican algunas a modo de ejemplo:

---

<sup>53</sup> HTML [en línea]. Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009] Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_HTML](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_HTML)

- `<table>`: Define una tabla.
- `<tr>`: Fila de una tabla.
- `<td>`: Celda de datos de una tabla.
- `<div>`: Area de la página
- `<img>`: imagen. Requiere del atributo `src`, que indica la ruta en la que se encuentra la imagen. Por ejemplo:  
``

La mayoría de etiquetas deben cerrarse como se abren, pero con una barra ("/") tal como se muestra en los siguientes ejemplos:

```
<table><tr><td>Contenido de la
celda</td></tr></table>
```

```
<script>Código de un script integrado en la página</script>
```

La estructura básica de HTML se muestra a continuación:

```
<html>
<head>
  <title>Título de página</title>
</head>
<body>
  //Código HTML
</body>
</html>
```

### c) JAVASCRIPT

JavaScript<sup>54</sup> es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de herencia y se puede incluir en cualquier documento HTML, o todo aquel que termine traducándose en HTML en el navegador del cliente; ya sea PHP, ASP y JSP entre otros. El método correcto es incluir javascript como un archivo externo, tanto por cuestiones de accesibilidad, como practicidad y velocidad en la navegación. Esto se hace de la siguiente manera:

```
<script type="text/javascript" src="[URL]"></script>
```

Siendo [URL] la URL relativa o absoluta del recurso con código JavaScript, el cual tendrá extensión *js*.

El código dentro de los elementos HTML `<script>` y `</script>` es de la siguiente manera:

```
<script type="text/javascript">
<!--
    // código JavaScript
-->
</script>
```

---

<sup>54</sup> JAVASCRIPT [en línea]. Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Javascript>

## d) VISUAL BASIC.NET

Visual Basic.NET<sup>55</sup> (VB.NET) es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el Framework .NET, soporta herencia, constructores, polimorfismo, sobrecarga, excepciones estructuradas, estricta verificación de tipos entre otras características. El código está inmerso en el Code Behind con la estructura siguiente:

```
Partial Class nom_form
    Inherits System.Web.UI.Page
    'Declaración de variables, creación de funciones y código de
    objetos
End Class
```

VISUAL BASIC.NET posee varias bibliotecas para manejo de bases de datos, pudiendo conectar con cualquier base de datos a través de ODBC (Informix, DBase, Access, MySQL, SQL Server, PostgreSQL, entre otros) o ADO (ActiveX Data Objects).

---

<sup>55</sup> VISUAL BASIC.NET [en línea]. Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009] Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Basic.NET](http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic.NET)

### 5.1.3 Programación de los módulos del sistema

- Página Maestra (Modo Administrador)

Titulo de Pantalla	Inicio Administrador
Nombre de Pantalla	frm_inic_admin

#### Código fuente:

```

<%@ Page Language="VB" MasterPageFile="~/MasterPage.master"
AutoEventWireup="false"
CodeFile="Administrador.aspx.vb"
Inherits="Administrador_Administrador" Title="Inicio Administrador"
StyleSheetTheme="Morning" %>
<%@ Register Assembly="Telerik.Web.UI" Namespace="Telerik.Web.UI"
TagPrefix="telerik" %>
<%@ Register Assembly="AjaxControlToolkit"
Namespace="AjaxControlToolkit" TagPrefix="cc1" %>
<asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="SampleContent"
runat="Server">
<asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
</asp:ScriptManager>
<telerik:RadFormDecorator ID="RadFormDecorator1" runat="server"
Skin="Web20" />
<br />

```

```

<div align="center" style="text-align: center">
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/ad_h.swf" style="height: 60px; width:
880px;">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/ad_h.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<div style="width: 880px; background-image:
url(images/conte_inicio.jpg); background-repeat: no-repeat">
<table align="center" style="width: 100%; text-align: center">
<tr>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/usuarios.swf" style="height: 155px; width:
190px;" id="obj1">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/usuarios.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj1" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/seguridad.swf" style="height: 155px; width:
190px;" id="Obj2">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/seguridad.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj2" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/almacen.swf" style="height: 155px; width:
190px;" id="Obj3">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/almacen.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />

```

```

</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj3" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/mantenimiento.swf" style="height: 155px;
width: 190px;" id="Obj4">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/mantenimiento.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj4" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/transporte.swf" style="height: 155px; width:
190px;" id="Obj5">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/transporte.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj5" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/rh.swf" style="height: 155px; width: 190px;"
id="Obj6">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/rh.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj6" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/ayuda.swf" style="height: 155px;
width: 190px;" id="Obj7">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />

```

```

<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/ayuda.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj7" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<object type="application/x-shockwave-flash"
data="images/swf_inicio/estadisticas.swf"
style="height: 155px; width: 190px;" id="Obj8">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="movie" value="images/swf_inicio/estadisticas.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
<asp:ImageButton ID="ImgBtn_obj8" ImageUrl="../images/iconos/up.png"
runat="server" />
</td>
</tr>
</table>
</div>
</div>
<div style="text-align: center">
<telerik:RadRotator ScrollDirection="Left"
DataSourceID="xmlDataSource1" FrameDuration="0" Width="700px"
Height="21" ScrollDuration="15000" ID="Rotator1" runat="server">
<ItemTemplate>
<table>
<tr>
<td style="font-family: Verdana, Arial; font-weight: bold; font-
size: 11px; color: #3E7DBC;">
<%#XPath("intro")%>
</td>
<td>
<%#XPath("msj")%>
</td>
<td>
" alt="" />
</td>
</tr>
</table>
</ItemTemplate>
</telerik:RadRotator>
<asp:XmlDataSource ID="xmlDataSource1" runat="server"
DataFile="bienvenida.xml">
</asp:XmlDataSource>
</div>

```







```

</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView8" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Almacen/Reg_ent.aspx" Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image11" runat="server"
ImageUrl="~/images/registro_salidas.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Registro de Salidas del Inventario
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView9" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Almacen/Regi_sali.aspx" Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image12" ImageUrl="~/images/consulta.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Consultas y Reportes</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView10" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Almacén">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Tarjeta Kardex"
NavigateUrl="~/Almacen/cons_kard.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Inventario"

```



```

</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image13" runat="server"
ImageUrl="~/images/orden_trabajo.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Actualización de Orden de Trabajo
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView11" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Mantenimiento/Actu_orde.aspx"
Text="Actualización">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image14" ImageUrl="~/images/consulta.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Consultas y Reportes</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView12" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Mantenimiento">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Mantenimiento de
Instalaciones" NavigateUrl="~/Almacen/mante_insta.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Mantenimiento de Equipo"
NavigateUrl="~/Almacen/mante_equi.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Orden de Trabajo"
NavigateUrl="~/Almacen/orde_traba.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Hoja de Desempeño"
NavigateUrl="~/Almacen/hoja_dese.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>

```



```

Registro de Solicitud de Préstamo
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView13" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Regi_soli.aspx" Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Actu_soli.aspx" Text="Actualizar">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Agen_soli_tran.aspx"
Text="Agenda de Solicitudes de Transporte">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image16" runat="server"
ImageUrl="~/images/mante_trans.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Mantenimiento de Vehículos
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView14" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik"
Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Regi_mant.aspx" Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Actu_mant.aspx" Text="Actualizar">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image17" runat="server"
ImageUrl="~/images/combustible.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">

```

```

Distribución de Combustible
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView15" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Regi_dist_comb.aspx"
Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image18" ImageUrl="~/images/consulta.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Consultas y Reportes</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView16" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Transporte">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Distribución de
Combustible" NavigateUrl="~/Transporte/Cons_dist_comb.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Mantenimiento de
Vehículos" NavigateUrl="~/Transporte/Cons_mant_vehi.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Transporte/Cons_bita_vehi.aspx"
Text="Bitácora de Uso de Transporte">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
</td>
</tr>
</table>
</telerik:RadToolTip>
<telerik:RadToolTip ID="RadToolTip6" runat="server"
TargetControlID="ImgBtn_obj5" Skin="Sunset">
Click para ver Menú
</telerik:RadToolTip>
<telerik:RadToolTip ID="RadTT_rh" runat="server"

```



```

<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image20" runat="server"
ImageUrl="~/images/permisos.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Registro de Permisos
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView18" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/RecursosHumanos/Regi_perm.aspx" Text="Nuevo">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image21" ImageUrl="~/images/consulta.png"
runat="server" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Consultas y Reportes
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView19" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Recursos Humanos">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Inconsistencias Laborales"
NavigateUrl="~/RecursosHumanos/Cons_inco_lab.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Permisos Laborales"
NavigateUrl="~/RecursosHumanos/Cons_permi_lab.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
<telerik:RadTreeNode runat="server" Text="Expediente de Empleados"
NavigateUrl=" ../RecursosHumanos/Cons_expe.aspx">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
</telerik:RadTreeNode>

```

```

</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
</table>
</telerik:RadToolTip>
<telerik:RadToolTip ID="RadToolTip7" runat="server"
TargetControlID="ImgBtn_obj6" Skin="Sunset">
Click para ver Menú
</telerik:RadToolTip>
<telerik:RadToolTip ID="RadTT_ayuda" runat="server"
TargetControlID="ImgBtn_obj7" ShowEvent="OnClick" Position="Center"
Sticky="True" Modal="True" Animation="Fade" Skin="Web20"
RelativeTo="BrowserWindow">
<p style="text-align: center; font-size: 19px; font-family: Verdana;
color: #5A7383">
Módulo de Ayuda
</p>
<table style="width: 100%">
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image7" runat="server" ImageUrl="~/images/help3.png"
/>
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">
Ayuda del Sistema
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView21" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server"
NavigateUrl="~/Administrador/Ayuda.aspx" Text="Ayuda de Sisalp">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
<br />
<br />
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<asp:Image ID="Image22" runat="server"
ImageUrl="~/images/acercade.png" />
</td>
<td>
<p style="font-size: 17px">

```

```

Credits de Sisalp
</p>
<telerik:RadTreeView ID="RadTreeView22" runat="server"
SingleExpandPath="True" Skin="Telerik" Width="290px">
<Nodes>
<telerik:RadTreeNode runat="server" NavigateUrl="~/Acercade.aspx"
Text="Acerca de Sisalp">
</telerik:RadTreeNode>
</Nodes>
<CollapseAnimation Duration="100" Type="InSine" />
<ExpandAnimation Duration="100" />
</telerik:RadTreeView>
<br />
</td>
</tr>
</table>
</telerik:RadToolTip>
<telerik:RadToolTip ID="RadToolTip8" runat="server"
TargetControlID="ImgBtn_obj7" Skin="Sunset">
Click para ver Menú
</telerik:RadToolTip>

```

- Consulta de Bitácora de Uso de Transporte

Titulo de Pantalla		Bitácora de uso de Vehículo					
Nombre de Pantalla		cons_bit_veh					
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL							
»Consulta »Bitácora de Vehículos		Bienvenido: root			Cerrar sesión		
Usuario	Seguridad	Almacén	Mantenimiento	Transporte	R. Humanos	Estadísticas	Ayuda
Consultar por: <input checked="" type="radio"/> Todos <input type="radio"/> Placa <input type="radio"/> Fecha <input type="text" value="Día"/> <input type="text" value="Mes"/> <input type="text" value="Año"/> <input type="button" value="Vista Todos"/>							
 Bitácora de Uso de Transporte							
Sol	Placa	Fecha desalida	Lugar de salida	Fecha de llegada	Lugar de destino	Solicitante	Motorista
1	N00000	27/08/2009 11:00:00	San Vicente	27/08/2009 12:30:00	San Salvador	José Roberto Diaz	Rafael López Gallardo
2	M99991	08/07/2009 9:30:00	San Vicente	08/07/2009 11:30:00	Zacatecoluca	Alejandra María Merino De Morales	Alby Penado Guzman
3	N00000	08/07/2010 7:00:00	San Vicente	08/07/2010 10:00:00	San Salvador	Edgar Rolando Orellana	Rafael López Gallardo
4	N00000	10/07/2009 8:30:00	Cojutepeque	10/07/2009 11:30:00	San Vicente	Edgar Rolando Orellana	Alby Penado Guzman
5	N00000	09/07/2009 9:00:00	San Vicente	09/07/2009 14:30:00	Zacatecoluca	Lorena Eugenia Morales De Gomez	Rafael López Gallardo
6	M33333	09/07/2009 7:00:00	San Vicente	09/07/2009 11:00:00	Zacatecoluca	Lorena Eugenia Morales De Gomez	Rafael López Gallardo
7	N66666	06/07/2009 8:00:00	San Vicente	06/07/2009 14:00:00	San Salvador	Rafael López Gallardo	Rafael López Gallardo
Page: 1 out of 3 pages							
<a href="#">Ver Reporte</a>							

### Código fuente:

```

<%@ Page Language="VB" MasterPageFile="~/MasterPage.master"
AutoEventWireup="false" CodeFile="Cons_bita_veh.aspx.vb"
Inherits="Transporte_Cons_veh" Title="Consulta de Bitácora" %>
<%@ Register Assembly="Telerik.Web.UI" Namespace="Telerik.Web.UI"
TagPrefix="telerik" %>
<%@ Register Assembly="AjaxControlToolkit"
Namespace="AjaxControlToolkit" TagPrefix="cc1" %>
<asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="SampleContent"
runat="Server">
<asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
</asp:ScriptManager>
<div style="text-align: center">
<telerik:RadAjaxPanel ID="RadAjaxPanel1" runat="server"
LoadingPanelID="LoadingPanel1" Width="910px">
<div id="Zona_Formulario">
<telerik:RadFormDecorator ID="RadFormDecorator2" runat="server"
Skin="Sunset" />
<table id="tab_conte" align="center" style="width: 89%; height:
10px">
<telerik:RadFormDecorator ID="RFD_Formulario" runat="server"

```





```

<tr>
<td>
<asp:SqlDataSource ID="SqlDS_Bita_Vehi" runat="server"
ConnectionString="<%"$
ConnectionStrings:bd_sistemaConnectionString(davidser) %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [vis_bita_vehi]"></asp:SqlDataSource>
<telerik:RadGrid ID="RadGrid1" runat="server"
DataSourceID="SqlDS_Bita_Vehi" GridLines="None" Skin="Vista"
Width="900px" AllowPaging="True">
<MasterTableView AutoGenerateColumns="False"
DataSourceID="SqlDS_Bita_Vehi" NoMasterRecordsText="No hay datos
que mostrar" GridLines="None"
HorizontalAlign="NotSet" PageSize="8">
<RowIndicatorColumn>
<HeaderStyle Width="20px" />
</RowIndicatorColumn>
<ExpandCollapseColumn>
<HeaderStyle Width="20px" />
</ExpandCollapseColumn>
<Columns>
<telerik:GridBoundColumn DataField="int_nume_soli"
DataType="System.Int32" HeaderText="Número"
SortExpression="int_nume_soli" UniqueName="int_nume_soli">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="nva_plac" HeaderText="Placa"
SortExpression="nva_plac" UniqueName="nva_plac">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="dat_fech_pres"
DataType="System.DateTime" HeaderText="Fecha desalida"
SortExpression="dat_fech_pres" UniqueName="dat_fech_pres">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="nva_sali" HeaderText="Lugar de
salida" SortExpression="nva_sali" UniqueName="nva_sali">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="dat_fech_reg"
DataType="System.DateTime" HeaderText="Fecha de llegada"
SortExpression="dat_fech_reg" UniqueName="dat_fech_reg">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="nva_dest" HeaderText="Lugar de
destino" SortExpression="nva_dest" UniqueName="nva_dest">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="nva_nomb"
HeaderText="Solicitante" SortExpression="nva_nomb"
UniqueName="nva_nomb">
</telerik:GridBoundColumn>
<telerik:GridBoundColumn DataField="nva_moto_resp"
HeaderText="Motorista" SortExpression="nva_moto_resp"
UniqueName="nva_moto_resp">
</telerik:GridBoundColumn>
</Columns>
<PagerStyle Mode="Slider" />
</MasterTableView>
<FilterMenu EnableTheming="True" Skin="Sunset">

```



- Reporte de Expediente

Titulo de Pantalla		Expediente																		
Nombre de Pantalla		repo_expe																		
 <p style="text-align: center;"> <b>MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL</b>  <b>DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL</b> </p> <p style="text-align: center;">           UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS            EXPEDIENTE DE EMPLEADOS         </p> <p>Reporte por Cargo: Administrador Informática</p>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre Completo</th> <th>Fecha de Nacimiento</th> <th>Fecha de Ingreso</th> <th>ISSS</th> <th>Dirección Exácta</th> <th>Unidad</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>David Santiago Guerrero López</td> <td>23/08/1983</td> <td>01/07/2002</td> <td>870940380</td> <td>Calle Pal #7, San Cayetano Istepeque</td> <td>San Cayetano Istepeque</td> <td>Administrador Informática</td> </tr> </tbody> </table>							Nombre Completo	Fecha de Nacimiento	Fecha de Ingreso	ISSS	Dirección Exácta	Unidad	Cargo	David Santiago Guerrero López	23/08/1983	01/07/2002	870940380	Calle Pal #7, San Cayetano Istepeque	San Cayetano Istepeque	Administrador Informática
Nombre Completo	Fecha de Nacimiento	Fecha de Ingreso	ISSS	Dirección Exácta	Unidad	Cargo														
David Santiago Guerrero López	23/08/1983	01/07/2002	870940380	Calle Pal #7, San Cayetano Istepeque	San Cayetano Istepeque	Administrador Informática														

**Código fuente:**

```

<%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false"
CodeFile="Repo_expe.aspx.vb" Inherits="RecursosHumanos_Repo_expe" %>
<%@ Register Assembly="CrystalDecisions.Web, Version=10.5.3700.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=692fbae5521e1304"
Namespace="CrystalDecisions.Web" TagPrefix="CR" %>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd"><html
xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
<head runat="server">
<title>Reporte de Expediente</title>
</head>
<body>
<form id="form1" runat="server">
<div>
<CR:CrystalReportViewer ID="CrystalReportViewer1" runat="server"
AutoDataBind="true" ReportSourceID="CrystalReportSource1"
ReuseParameterValueOnRefresh="True" HasCrystalLogo="False"
HasDrillUpButton="False" HasToggleGroupTreeButton="False"
Height="1039px" Width="901px" DisplayGroupTree="False"
PrintMode="ActiveX" />
</div>
<CR:CrystalReportSource ID="CrystalReportSource1" runat="server">
<Report FileName="..\RecursosHumanos\reportes\Repo_expe.rpt">
<DataSources>
<CR:DataSourceRef DataSourceID="SqlDS_expe" TableName="vis_expe" />
</DataSources>
<Parameters>
<CR:ControlParameter ControlID="" ConvertEmptyStringToNull="False"
DefaultValue="Todos" Name="tipo_param" PropertyName=""
ReportName="" />
<CR:ControlParameter ControlID="" ConvertEmptyStringToNull="False"
DefaultValue=" " Name="valor" PropertyName="" ReportName="" />
</Parameters>
</Report>
</CR:CrystalReportSource>

```

```
<asp:SqlDataSource ID="SqlDS_expe" runat="server"
ConnectionString="<%$
ConnectionStrings:bd_sistemaConnectionString(davidser) %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [vis_expe]"></asp:SqlDataSource>
</form>
</body>
</html>
```

## 5.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

### 5.2.1 Metodología de pruebas

Una vez finalizada la aplicación fue necesario realizar las pruebas correspondientes para determinar si se cumplía con los requerimientos establecidos o si presentaba algún tipo de falla, por ello a continuación se establece la metodología utilizada para llevar a cabo las pruebas del funcionamiento del sistema. De este modo se aseguró la calidad y confiabilidad en la ejecución del mismo<sup>56</sup>.

Las pruebas son de gran importancia en la garantía de la calidad del software, tienen el objetivo de descubrir diferentes tipos de errores con menor tiempo y esfuerzo. Partiendo del diseño previamente creado para el sistema informático de control administrativo se hizo posible evaluar cada uno de los elementos a través de las siguientes pruebas:

- Por unidad: se realizó pruebas para cada uno de los datos contenidos en los formularios del sistema.

---

<sup>56</sup> Pruebas de Software [en línea]. Mirroba Networks L.S. [Fecha de consulta: 26 Febrero 2009] Disponible en: <http://pruebasoftware.blogcindario.com/2005/10/00002-disenos-de-casos-de-prueba.html>

- Por Módulo: se probó cada módulo que conforma la aplicación, verificando que realice por completo los procesos respectivos de una manera segura y fácil para el usuario.
- Por área: se verificó que la navegación y la comunicación entre módulos de cada área se realice de forma correcta y sin ningún problema de envío de datos.
- De integración: Consistió en realizar pruebas para un gran conjunto de partes del software que funcionan juntas es decir, la interfaz de gráfica de usuario.
- De Aceptación: los usuarios utilizaron el sistema para verificar que estaba de acuerdo a las necesidades y requerimientos establecidos.

## **5.2.2 Preparación de datos de pruebas**

### **a) Prueba por unidad**

Para esta prueba se ingresó cada uno de los datos que el sistema requiere en los formularios para que éstos sean almacenados correctamente. A continuación se muestra la información de la evaluación a realizar:

**Título:** Crear Copia de Respaldo      **Código:** frm\_crea\_copi

**Crear Copia de Respaldo**

Nombre de Base de Datos:

Destino de Copia de Seguridad:

Nombre de Archivo:  (.bak)

Fecha de Realización:

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por unidad
<b>Unidad probada</b>	Crear Copia de Respaldo
<b>Area</b>	Seguridad
<b>Objetivo</b>	Confirmar el destino para la creación de la copia de seguridad y el funcionamiento apropiado de la conexión con la base de datos.
<b>Datos a ingresar para la prueba</b>	Nombre de la Base de Datos: bd_sistema Destino de la Copia de Seguridad: D:\RespaldoSistema\ Nombre del Archivo: Respaldo Fecha de Realización: 19/06/2009
<b>Resultados:</b>	la copia de respaldo se realiza con éxito.

<b>Título:</b> Registro de Usuarios (nuevo)		<b>Código:</b> frm_crea_usua
		
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Tipo de prueba</b>	Por unidad	
<b>Unidad probada</b>	Registro de Usuarios (nuevo)	
<b>Area</b>	Usuarios	
<b>Objetivo</b>	Verificar que los datos del usuario que serán ingresados están apegados a la seguridad establecida para el sistema y su registro es adecuado.	
<b>Datos a ingresar para la prueba</b>	Tipo de Usuario: administrador Nombre de Usuario: Administrador Contraseña: root_root Correo electrónico: admin@hotmail.com Pregunta de seguridad: fecha de nacimiento Respuesta de seguridad: 01/01/1980	
<p><b>Resultados:</b> los datos son almacenados correctamente, pero una vez realizado el registro no era posible al usuario desplazarse a la página principal o seguir agregando más usuarios.</p> <p><b>Corrección:</b> se posibilitó al administrador la opción de seguir agregando o no usuarios a través de una ventana emergente que facilita regresar al formulario.</p>		

**Título:** Registro de Inventario (nuevo)

**Código:** frm\_regi\_inve

**Registro de Inventario** nuevo

Código del Producto:  Nombre del Producto:

Unidad de Medida: C/U  Número de Lote:

Fuente de Financiamiento: GOES  Almacén: Medicamentos

Fecha de Vencimiento:  (mm/yyyy) Fecha de Transacción:  (dd/mm/yyyy)

Existencia Mínima:  Existencia Máxima:

Concentración:  Presentación:

Estante:  (0-9) Entrepuestos:  (A-Z)

Casilla:  (0-9) Tarima:  (0-9) Ubicación:

Cantidad de Entrada:  Precio Unitario:  (\$) Monto de Entrada:  (\$)

Concepto:

Característica	Descripción
Tipo de prueba	Por unidad
Unidad probada	Registro de Inventario (nuevo)
Módulo	Registro de Inventario
Area	Almacén
Objetivo	Asegurar que los datos del insumo a ingresar al inventario cumplen la validación.
Datos a ingresar para la prueba	Código del producto: 006-00015 Nombre del producto: Alitrofurantoina Unidad de medida: Ciento Fecha de vencimiento: 12/10/2010 Fecha de transacción: 08/04/2009 Existencia mínima: 500 Existencia máxima: 5000 Presentación: Tabletas Estante: 1 Entrepuesto: A Casilla: 5 Tarima: 9 Almacén: Medicamentos Número de lote: 12345 Ubicación: 1A59 Concentración: 100mg. Fuente de financiamiento: UNICEF Precio unitario: 0.50

	Monto de entrada: 250 Concepto: vale de ingreso n° 100, 500 unidades
<b>Resultados:</b> los datos se agregan correctamente a la base de datos.	

<b>Título:</b> Registro de Solicitudes (nuevo)	<b>Código:</b> frm_regi_mant
	
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tipo de prueba</b>	Por unidad
<b>Unidad probada</b>	Registro de Solicitudes (nuevo)
<b>Módulo</b>	Registro de Mantenimiento
<b>Area</b>	Mantenimiento
<b>Objetivo</b>	Comprobar que los datos de la solicitud están de acuerdo a la validación del sistema y la actualización es efectiva.
<b>Datos a ingresar para la prueba</b>	Número de Mantenimiento: 1 (correlativo) Tipo de servicio: interno Nombre del Solicitante: Sr. Lazo Tipo de orden de trabajo: orden para instalaciones Descripción: instalación del timbre área de transporte Servicio solicitado: MC Fecha de solicitud: 09/10/09
<b>Resultados:</b> los datos se almacenan correctamente. Sin embargo el formato del	

campo fecha de solicitud no era almacenado acorde al formato utilizado en el sistema informático.

**Corrección:** fue necesario modificar la máscara para asegurar que se almacenara correctamente.

**Título:** Registro de Expedientes (nuevo)      **Código:** frm\_regi\_expe

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por unidad
<b>Unidad probada</b>	Registro de Expedientes (nuevo)
<b>Módulo</b>	Registro de Expedientes
<b>Area</b>	Recursos Humanos
<b>Objetivo</b>	Asegurar que los datos del expediente son correctos y están acorde a la validación establecida para el registro adecuado.
<b>Datos a ingresar para la prueba</b>	Nombre completo: Walter Alfaro Número de DUI:01873451-6 Fecha de nacimiento: 30/03/1979 Fecha de ingreso a la institución: 20/04/2000 Número de ISSS:108831533 Número de NIT:1010-300379-102-7 Teléfonos: 2393-114 Unidad: Mantenimiento Número de AFP:305157320004

	Dirección exacta: Barrio el Calvario n° 23, Cojutepeque Cargo: Técnico
<b>Resultados:</b> los datos para el expediente son almacenados correctamente. Sin embargo se hizo notar la ausencia de una validación entre la fecha de nacimiento y la fecha de ingreso a la institución.	
<b>Corrección:</b> fue necesario validar el campo fecha de ingreso a la institución para que esta correspondiera a un mínimo de 18 años de la fecha de nacimiento.	

<b>Título:</b> Registro de Vehículos (nuevo)	<b>Código:</b> frm_regi_veh
	
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tipo de prueba</b>	Por unidad
<b>Unidad probada</b>	Registro de Vehículos (nuevo)
<b>Módulo</b>	Registro de Vehículos
<b>Area</b>	Transporte
<b>Objetivo</b>	Verificar que los datos del vehículo están apegados a la validación del sistema y el registro es efectuado.
<b>Datos a ingresar para la prueba</b>	Placa: N10093 Marca: Nissan Tipo: Pick-up Año:2007
<b>Resultados:</b> los datos se registran apropiadamente, a excepción del campo placa pues no está validado correctamente.	
<b>Corrección:</b> se utilizó una máscara para asegurar que la placa se almacenará en formato de una letra inicial seguida de cinco números.	

## b) Prueba por módulo

<b>Título:</b> Registro de Inventario	
	
<b>Característica</b>	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Módulo
<b>Módulo probado</b>	Registro de Inventario
<b>Area</b>	Almacén
<b>Objetivo</b>	<p>Comprobar que los vínculos llamen al formulario que les corresponde.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevo Registro de Inventario</li> <li>2. Actualizar Registro de Inventario</li> </ol>
<b>Resultados:</b> los vínculos funcionaron correctamente.	

<b>Título:</b> Registro de Mantenimiento	
	
<b>Característica</b>	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Módulo
<b>Módulo probado</b>	Registro de Mantenimiento
<b>Area</b>	Mantenimiento
<b>Objetivo</b>	<p>Confirmar que el vínculo llame al formulario que le corresponde.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevo Registro de Mantenimiento</li> </ol>
<b>Resultados:</b> el vínculo funcionó debidamente.	

<b>Título:</b> Registro de Vehículo	
	
<b>Característica</b>	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Módulo
<b>Módulo probado</b>	Registro de Vehículos
<b>Area</b>	Transporte
<b>Objetivo</b>	<p>Verificar que los vínculos llamen al formulario que les corresponde.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevo Registro de Vehículos</li> <li>2. Actualización de Vehículos</li> </ol>
<b>Resultados:</b> los vínculos funcionaron apropiadamente.	

<b>Título:</b> Registro de Expediente	
	
<b>Característica</b>	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Módulo
<b>Módulo probado</b>	Registro de Expediente
<b>Area</b>	Recursos Humanos
<b>Objetivo</b>	<p>Asegurar que los vínculos llamen al formulario que les corresponde.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevo Registro de Expediente</li> <li>2. Actualización de Expediente</li> </ol>
<b>Resultados:</b> los vínculos funcionaron correctamente.	

### c) Prueba por Área

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Area
<b>Area</b>	Seguridad
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>Módulo de Seguridad</b></p> <p>Copias de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Nueva Copia de Seguridad</li> <li>└ Restaurar Copia de Seguridad</li> </ul> </div> </div>	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que todos los módulos funcionan correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Copias de Seguridad</li> </ul> </li> <li>• Confirmar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> todas las opciones de esta área funcionaron correctamente.	

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Area
<b>Area</b>	Usuarios
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; text-align: center;"> <h3>Módulo de Usuarios</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Registro de Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>..... Nuevo</li> <li>..... Actualizar</li> <li>..... Eliminar</li> </ul> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Consultas del Sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>..... + Usuarios</li> </ul> </div> </div> </div>	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que todos los módulos funcionan correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registro de Usuarios</li> <li>○ Consultas del Sistema</li> </ul> </li> <li>• Verificar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<p><b>Resultados:</b> se verificó que otros usuarios (aparte del administrador) accedían a todas las opciones para el registro de usuarios.</p> <p><b>Corrección:</b> se restringió el acceso a los formularios de acuerdo al nivel establecido para la seguridad. Solo el administrador ingresa al módulo completo, los usuarios de otras unidades solo pueden actualizar su propio usuario (cambio de contraseña).</p>	

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Area
<b>Area</b>	Almacén
<div style="text-align: center;"> <h3>Módulo de Almacén</h3>  <p>Registro de Inventario  <input type="checkbox"/> Nuevo  <input type="checkbox"/> Actualizar</p>  <p>Registro de Entradas al Inventario  <input type="checkbox"/> Nuevo</p>  <p>Registro de Salidas del Inventario  <input type="checkbox"/> Nuevo</p>  <p>Consultas y Reportes  <input type="checkbox"/> Almacén</p> </div>	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que todos los módulos funcionan correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registro de Inventario</li> <li>○ Registro de Entradas al inventario</li> <li>○ Registro de Salidas del inventario</li> <li>○ Consultas y Reportes</li> </ul> </li> <li>• Comprobar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> todas las opciones de esta área funcionaron apropiadamente.	

Característica	Descripción
Tipo de prueba	Por Area
Area	Mantenimiento
	<div data-bbox="402 428 1336 1228" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Módulo de Mantenimiento</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 65%;"> <p>Registro de Mantenimiento</p> <p>----- Nuevo</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 65%;"> <p>Actualización de Orden de Trabajo</p> <p>----- Actualización</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 65%;"> <p>Consultas y Reportes</p> <p>⊕- Mantenimiento</p> </div> </div> </div>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el funcionamiento apropiado de los módulos que integran el área. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registro de Mantenimiento</li> <li>○ Actualización de orden de Trabajo</li> <li>○ Consultas y Reportes</li> </ul> </li> <li>• Confirmar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> todas las opciones de esta área funcionaron debidamente.	

Característica	Descripción
Tipo de prueba	Por Area
Area	Transporte
	<div style="text-align: center;"> <h3>Módulo de Transporte</h3> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Registro de Vehículos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Nuevo</a></li> <li><a href="#">Actualizar</a></li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Registro de Solicitud de Préstamo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Nuevo</a></li> <li><a href="#">Actualizar</a></li> <li><a href="#">Agenda de Solicitudes de Transporte</a></li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Mantenimiento de Vehículos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Nuevo</a></li> <li><a href="#">Actualizar</a></li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Distribución de Combustible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Nuevo</a></li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Consultas y Reportes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Transporte</a></li> </ul> </div> </div> </div>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que todos los módulos funcionan correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registro de Vehículos</li> <li>○ Registro de Solicitudes de Préstamos</li> <li>○ Mantenimiento de Vehículos</li> <li>○ Distribución de Combustible</li> <li>○ Consultas y Reportes</li> </ul> </li> <li>• Comprobar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> todas las opciones de esta área funcionaron adecuadamente.	

Característica	Descripción
<b>Tipo de prueba</b>	Por Área
<b>Area</b>	Recursos Humanos
	<div data-bbox="407 422 1328 1499" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Módulo de Recursos Humanos</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Expedientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nuevo</li> <li><input type="checkbox"/> Actualizar</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Registro de Inconsistencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nuevo</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Registro de Permisos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nuevo</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Consultas y Reportes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Recursos Humanos</li> </ul> </div> </div> </div>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmar que los módulos integrantes del área funcionan correctamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expedientes</li> <li>○ Registro de Inconsistencias</li> <li>○ Registro de Permisos</li> <li>○ Consultas y Reportes</li> </ul> </li> <li>• Asegurar el acceso de los usuarios.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> todas las opciones de esta área funcionaron apropiadamente.	

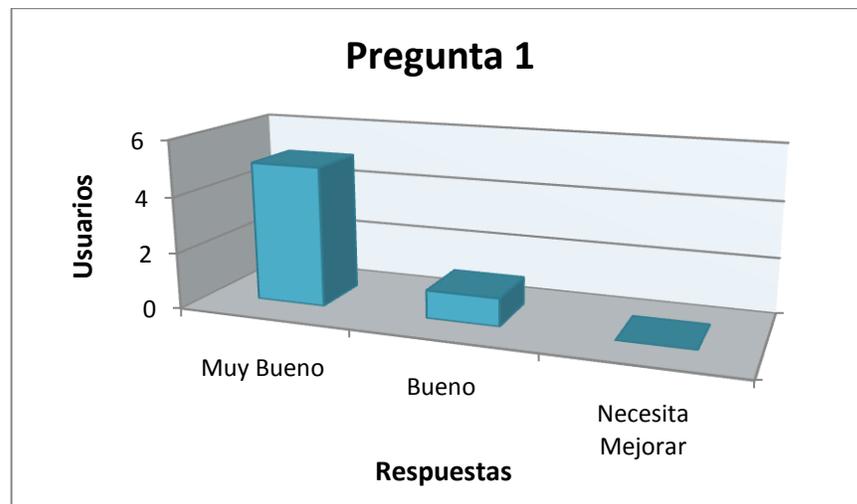
## d) Prueba de Integración

<b>Título: Menú Administrador</b>	
	
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tipo de prueba</b>	De Integración
<b>Objetivo</b>	<p>Verificar el funcionamiento correcto del Sistema Informático SISALP, considerando los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso al sistema.</li> <li>• Navegación entre áreas (únicamente para usuario administrador).</li> <li>• Navegación entre módulos.</li> <li>• Validación de todas las unidades incluidas en los formularios.</li> <li>• Comunicación apropiada entre la aplicación y la base de datos.</li> <li>• Cambio de sesión.</li> <li>• Cierre de sesión.</li> </ul>
<b>Resultados:</b> el acceso al sistema es verificado correctamente y los usuarios ingresan a los módulos correspondientes.	

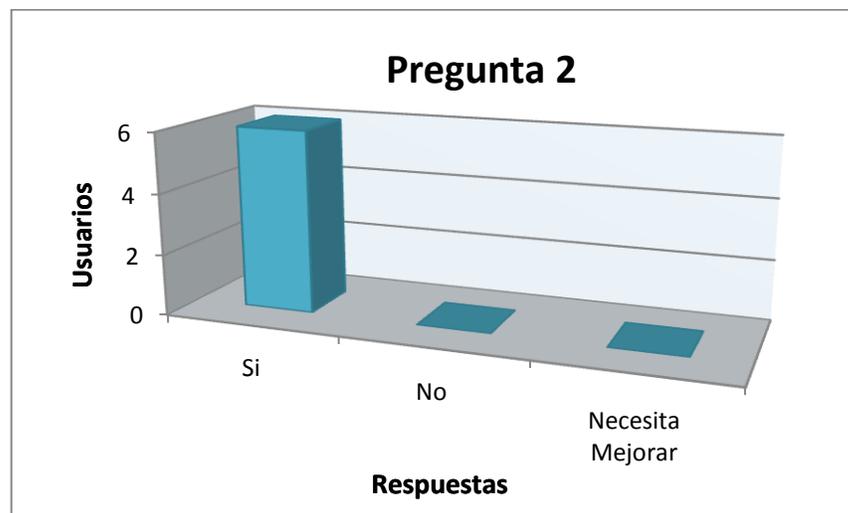
#### d) Prueba de aceptación

Luego de la presentación y capacitación realizada al personal administrativo se recabaron las impresiones referentes al uso del sistema informático. A continuación se muestran los resultados:

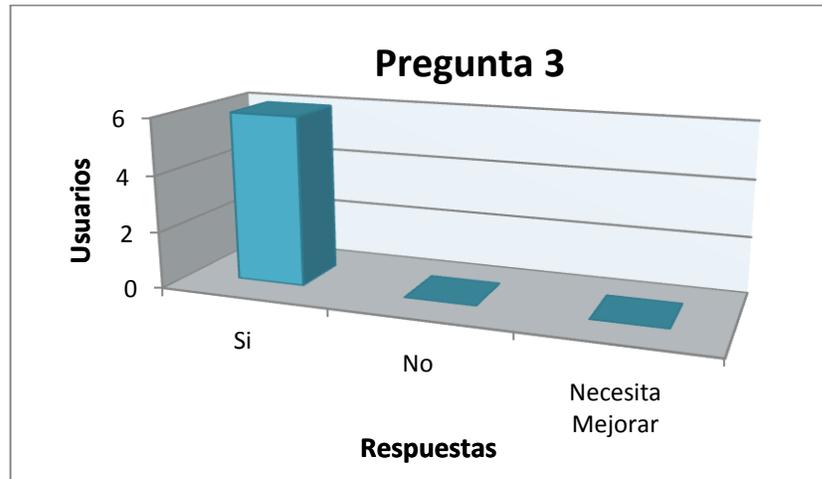
**Pregunta 1:** ¿Cómo le parece el aspecto (imágenes, colores y tipo de letra) del sistema informático?



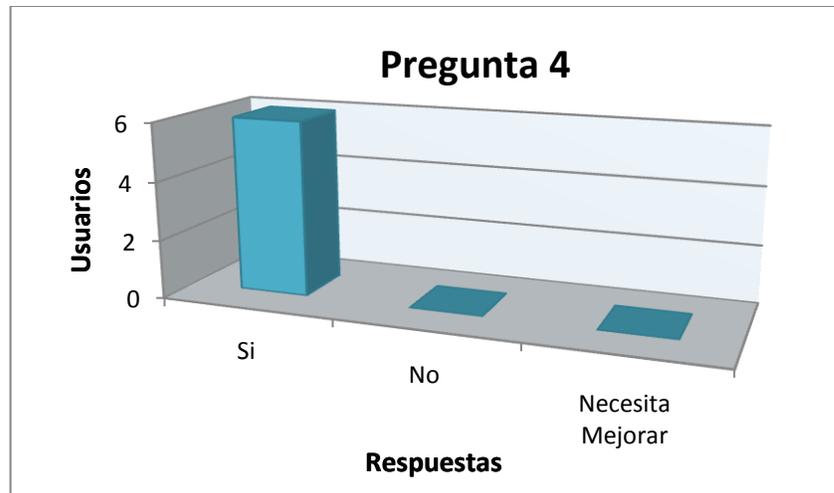
**Pregunta 2:** ¿Considera que los formularios presentados se apegan a las necesidades de información de la institución?



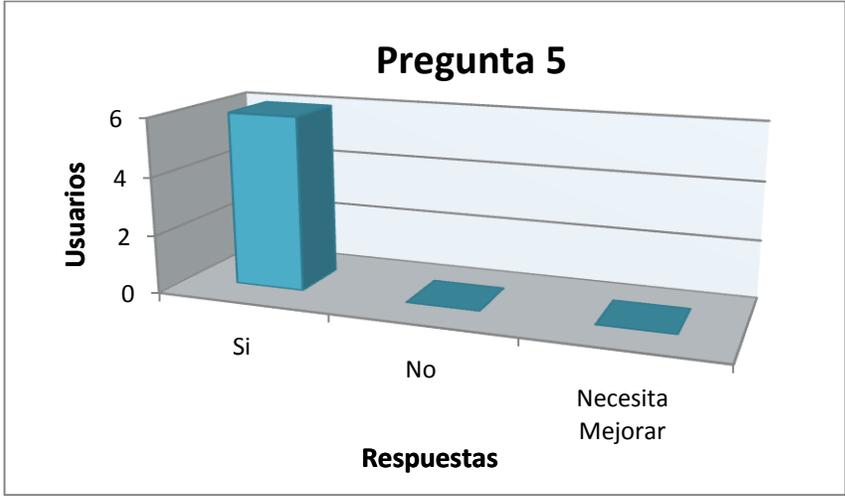
**Pregunta 3:** ¿Le parece fácil y adecuado el acceso al sistema y a las áreas presentadas?



**Pregunta 4:** ¿De acuerdo a la demostración, cree usted que el sistema contribuirá positivamente al desempeño de su trabajo?



**Pregunta 5:** En general, ¿cumple el sistema informático con sus expectativas?



## **CAPITULO VI: PLAN DE IMPLEMENTACION Y DOCUMENTACION**

El éxito de la implementación del Sistema Informático está determinado por un plan detallado de las tareas que se deben llevar a cabo para alcanzar la integración adecuada entre la aplicación y los usuarios, para ello a continuación se establecen objetivos y tiempo de ejecución<sup>57</sup> que se persiguieron en el proceso.

### **6.1 OBJETIVOS**

#### **General**

- Determinar las actividades necesarias para la etapa de implementación del Sistema Informático de Control Administrativo para La Dirección Regional de Salud Paracentral.

#### **Específicos**

- Presentar de forma general la interfaz y el funcionamiento del Sistema Informático al personal de la institución.
- Desarrollar un programa con tareas de acondicionamiento del hardware y software necesarios para el funcionamiento del sistema.

---

<sup>57</sup> Plan. [en línea]. Wikimedia Foundation, Inc. [Fecha de consulta: 26 marzo 2009] Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Plan>

- Crear el programa de capacitación al personal de la institución en coordinación con la jefatura administrativa.
- Elaborar material didáctico, los manuales y horarios para la capacitación que orientará en el uso adecuado del sistema.

## 6.2 PLANEACION

Para el proceso de implementación se creó el siguiente diagrama de actividades (Ver Figura 41):

### Diagrama de Actividades

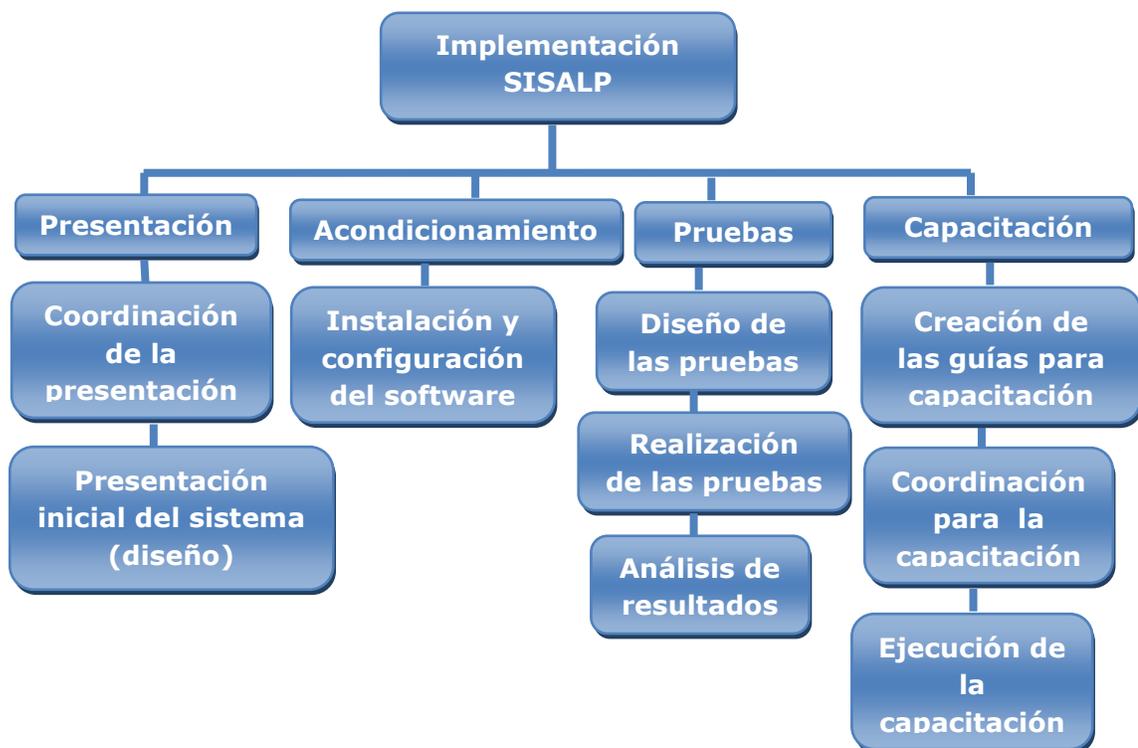


Figura 41 – Diagrama de actividades para la implementación del sistema

## **Descripción de las actividades**

- **Presentación del proyecto.**

Los usuarios conocieron en forma general el producto final a través de la presentación del proyecto en el que participaron proporcionando información para el desarrollo del mismo.

- **Instalación de la aplicación.**

Para la instalación de la aplicación fue necesario acondicionar o adaptar el equipo de hardware y el software del cual se hará uso tanto en el servidor y los clientes. El proceso incluye las siguientes actividades:

- ✓ Instalación de los componentes de soporte de SISALP.
- ✓ Instalación de las Bases de Datos.
- ✓ Instalación de la aplicación.
- ✓ Configuración del servidor.

- **Pruebas de la aplicación**

Una vez instalado el sistema, se llevaron a cabo pruebas necesarias con el fin de verificar que todo funcione bien y corregir los posibles errores que puedan presentarse en esta fase a través del análisis de los resultados. Las pruebas efectuadas fueron las siguientes<sup>58</sup>:

- Por unidad.
- Por módulos.
- Por área.

---

<sup>58</sup> Ver sección Pruebas del Sistema, pág. 218

- De integración.
- De aceptación.

- **Capacitación del personal.**

Para orientar e inducir al personal de la institución en el uso del sistema informático fue necesaria la preparación de material informativo así como una guía práctica. La capacitación se impartió de acuerdo al área de aplicación (Ver Tabla 41, pág. 243).

Se coordinaron las actividades con el área administrativa de la Dirección Regional de Salud Paracentral y las unidades involucradas en el proyecto, con el fin de no interferir con las actividades laborales de los empleados. La preparación del material informativo y la guía práctica a desarrollar es de acuerdo al manual de usuario creado para la aplicación.

A continuación se describe el plan de capacitación para los usuarios del Sistema Informático (Ver Tabla 40).

<b>TEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACION</b>
Generalidades del Sistema Informático	Exponer la importancia del Sistema Informático para la institución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Características.</li> <li>• Beneficios.</li> </ul>	10 minutos
Ingreso al Sistema Informático.	Mostrar la forma de acceder al Sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de usuario.</li> <li>• Forma de ingreso.</li> </ul>	10 minutos

Tabla 40 – Contenido para la capacitación

<b>TEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>DURACION</b>
Interfaz de usuario	Presentar las secciones que conforman los formularios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Areas.</li> <li>• Mapa de navegación.</li> </ul>	10 minutos
Menú del sistema	Mostrar los vínculos que conforman los menús de cada área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menús.</li> <li>• Submenús.</li> <li>• Formularios.</li> </ul>	10 minutos
Consulta y reportes	Presentar las consultas y los reportes correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de búsqueda.</li> <li>• Consultas por área.</li> <li>• Informes por área.</li> </ul>	15 minutos

Tabla 40 – Contenido para la capacitación (continuación)

## Calendarización de la Capacitación<sup>59</sup>

TEMA	CONTENIDO	FECHA	HORA
<b>Generalidades del Sistema Informático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción.</b> Comentarios iniciales acerca del sistema informático desarrollado para la institución</li> <li>• <b>Características.</b> Mencionar las características del sistema correspondientes al área de los usuarios presentes.</li> <li>• <b>Beneficios.</b> Recalcar los beneficios que aportará el sistema al desempeño laboral.</li> </ul>	<b>Grupo 1</b> Martes, 4 de agosto de 2009	<b>2:30 pm</b>
<b>Interfaz de usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipos de usuario.</b> Explicar las consideraciones realizadas para resguardar la información que será ingresada al sistema es decir, los niveles de seguridad, usuarios y claves de ingreso.</li> <li>• <b>Forma de ingreso.</b> Utilizando la interfaz del sistema informático demostrar la forma apropiada para ingresar al módulo correspondiente.</li> </ul>	<b>Grupo 2</b> Jueves, 19 de agosto de 2009	<b>2:40 pm</b>

Tabla 41 – Calendarización de la Capacitación

<sup>59</sup> Ver Anexo 9 Capacitación, pág. 293

TEMA	CONTENIDO	FECHA	HORA
<b>Menú del sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Áreas.</b> Empleando la pantalla principal explicar en forma general en que se han distribuido las áreas que conforman la interfaz por ejemplo: encabezado, información de usuario, menú, contenido y pié de página.</li> <li>• <b>Mapa de navegación.</b> Explicar la utilidad del mapa de navegación para acceder a los formularios de interés y conocer la estructura en general del módulo que le corresponde al usuario.</li> </ul>	<b>Grupo 1</b> Martes 4 de agosto de 2009	<b>2:50 pm</b>
<b>Introducción de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menús.</b> Presentar el menú correspondiente para cada unidad y la forma adecuada de ingreso a las secciones.</li> <li>• <b>Submenús.</b> Explicar de qué forma han sido agrupados los formularios en los submenús y la función que desempeñan en el sistema.</li> <li>• <b>Formularios.</b> Con la ayuda de los formularios se ingresarán los datos correspondientes para demostrar la manera adecuada en que deben completarse.</li> </ul>		<b>Grupo 2</b> Jueves, 19 de agosto de 2009

Tabla 41 – Calendarización de la Capacitación (continuación)

TEMA	CONTENIDO	FECHA	HORA
<b>Consultas y reportes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipos de búsqueda.</b> Probar de qué forma ha de utilizarse los filtros para encontrar y agrupar los resultados deseados en una búsqueda.</li> <li>• <b>Consultas por área.</b> Explicar de qué manera se entenderá el contenido de una consulta.</li> <li>• <b>Informes por área.</b> Presentar la emisión de los informes correspondientes.</li> </ul>	<p><b>Grupo 1</b> Martes, 4 de agosto de 2009</p> <p><b>Grupo 2</b> Jueves, 19 de agosto de 2009</p>	<p><b>3:30 pm</b></p>

Tabla 41 – Calendarización de la Capacitación (continuación)

### 6.3 MANUAL DE USUARIO

Con el propósito de brindar una herramienta que sirva de guía al usuario en el manejo de la aplicación, se elaboró el manual de usuario. Este manual detalla el uso de cada uno de los formularios que forman parte del Sistema Informático (Ver Manual de usuario incluido en el CD adjunto a este documento, Ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Manual de Usuario.pdf). La estructura que se siguió en la creación del manual es la siguiente:

1. La ruta de acceso a través del menú principal (Ver figura 42).



Figura 42 – Estructura del manual de usuario

2. La imagen del formulario con su respectiva descripción y funcionamiento.

Formulario – Usuario - Registro de Usuario – Cambiar Contraseña	
<p><b>Descripción:</b> es posible modificar su contraseña para mantener protegida la sesión y evitar que otros usuarios accedan al módulo e información que le corresponde.</p>	
<p><b>Funcionamiento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar la contraseña actual</li> <li>2. Digitar la nueva contraseña</li> <li>3. Reingresar la nueva contraseña</li> <li>1. Botones para aceptar el cambio o cancelarlo</li> </ol>	

Tabla 42 – Estructura del manual de usuario

## 6.4 MANUAL DEL PROGRAMADOR

La programación o código fuente utilizado en el desarrollo del Sistema Informático es incluido el manual dirigido al programador, con el fin de brindar orientación en la estructura de la codificación realizada y facilitar el mejoramiento del mismo (Ver Manual de programador incluido en el CD adjunto a este documento, Ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Manual de Programador.pdf).

La disposición utilizada en la creación del manual es la siguiente (Ver tabla 43):

Titulo de Pantalla	Inicio
Nombre de Pantalla	frm_inicio
	
<p><b>Descripción:</b> la página de entrada es donde se muestra por primera vez el nombre del sistema, su diseño y un botón de ingreso denominado Iniciar donde los usuarios tendrán que dar clic para pasar a la página de acceso.</p>	
<p><b>Código fuente:</b></p> <pre data-bbox="326 1276 1365 1843"> &lt;%@ Page Language="VB" AutoEventWireup="false" CodeFile="Intro.aspx.vb" Inherits="Inicio" %&gt; &lt;%@ Register Assembly="Telerik.Web.UI" Namespace="Telerik.Web.UI" TagPrefix="telerik" %&gt; &lt;%@ Register Assembly="AjaxControlToolkit" Namespace="AjaxControlToolkit" TagPrefix="cc1" %&gt; &lt;!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd"&gt; &lt;html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"&gt; &lt;head runat="server"&gt; &lt;title&gt;Ministerio de Salud&lt;/title&gt; &lt;/head&gt; &lt;body style="background-image: url(images/Fondo2.jpg);"&gt; &lt;form style="text-align:center " id="form1" runat="server"&gt; &lt;div align="center"&gt; &lt;table style="text-align:center " &gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt; &lt;div align="center"&gt; </pre>	

Tabla 43 – Estructura del manual de Programador

```

<object type="application/x-shockwave-flash" width="925"
data="images/Intro_h.swf" style="height: 550px">
<param name="allowScriptAccess" value="never" />
<param name="allowNetworking" value="internal" />
<param name="movie" value="images/Intro_h.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="bgcolor" />
</object>
</div>
</td>
</tr>
<tr>
<td style=" background-image: url('images/Intro.jpg'); vertical-
align: middle; background-repeat: no-repeat; text-align: center;
height: 29px; ">
<asp:Label ID="Label2" runat="server" Font-Bold="True" Font-
Names="Verdana" Font-Size="Smaller" Text="Click para Ingresar
..."></asp:Label>
<asp:Button ID="imgbtn_intro" PostBackUrl="~/login.aspx"
runat="server" Text="Entrar" />
<telerik:RadToolTip ID="RadToolTip1" runat="server"
TargetControlID="imgbtn_intro" RelativeTo="Mouse"
Skin="Sunset" Position="MiddleLeft">
<asp:Label ID="Label1" runat="server" Font-Bold="True" Font-
Names="Verdana" Font-Size="Smaller" Text="Click para Ingresar a
SISALP..."></asp:Label>
</telerik:RadToolTip>
</td>
</tr>
</table>
</div>
<telerik:RadFormDecorator ID="RadFormDecorator1" runat="server"
Skin="Default" />
<asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
</asp:ScriptManager>
</form>
</body>
</html>

```

Tabla 43 – Estructura del manual de Programador (continuación)

## 6.5 MANUAL DE CONFIGURACION

Contiene paso a paso como llevar a cabo la instalación y configuración de la aplicación (Ver Manual de configuración incluido en el CD adjunto a este documento, Ruta: CD-Rom\Sisalp\Docs\Manual de Configuración.pdf)

Pantalla de inicio del Asistente para la instalación de la aplicación (Ver figura 43).

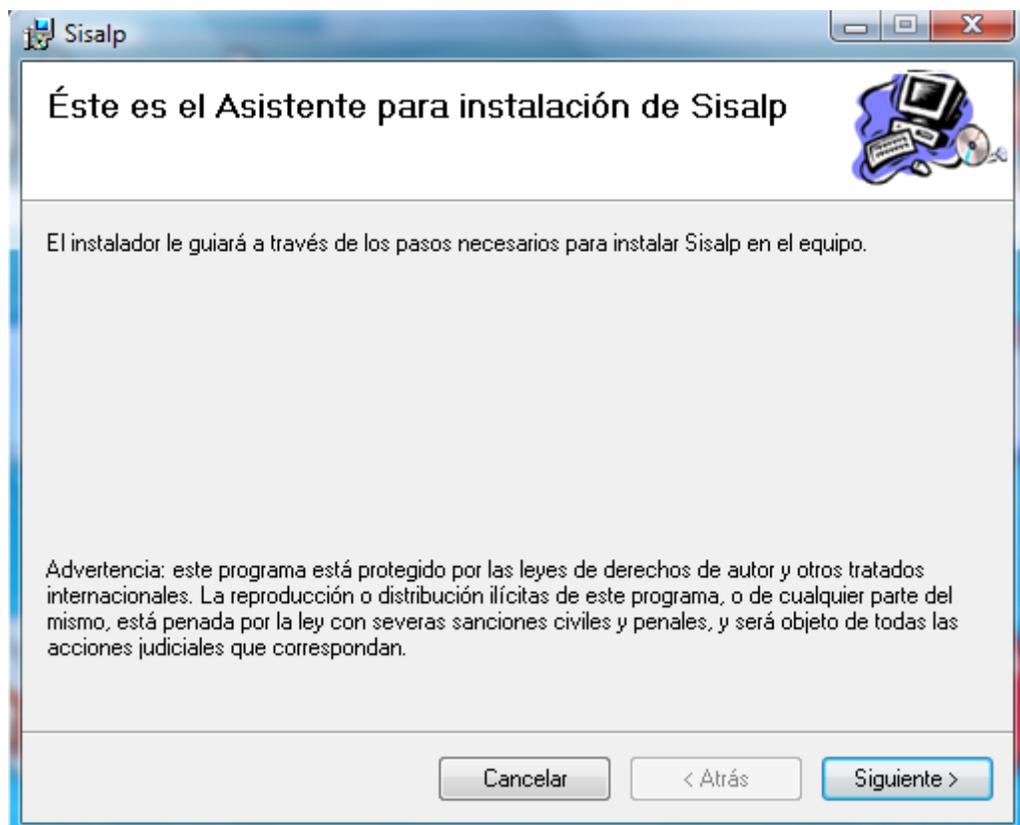


Figura 43 – Ejemplo de las pantallas del manual de configuración

## **CONCLUSIONES**

- El Sistema Informático de Control Administrativo para la Dirección Regional de Salud logró cumplir con los objetivos definidos para el desarrollo e implementación del mismo.
- La aplicación ha resultado ser una útil herramienta en el desempeño laboral de los empleados pues ha contribuido a la realización eficiente de los procesos, de esta manera se ha beneficiado a todo el personal del Ministerio de Salud que solicita de los servicios en las unidades involucradas en el proyecto.
- Los conocimientos previos del personal administrativo en el área de la ofimática y la amigable e intuitiva interfaz del sistema informático aseguran la adecuada interacción, permitiendo así contar con una herramienta que brinda motivación en la realización de las tareas.
- La seguridad de la información está garantizada para la institución, ya que el sistema informático junto con la base de datos ha demostrado ser estable y confiable, brindando confianza en la utilización del mismo a los empleados.
- Los recursos disponibles en la institución son mejor administrados para beneficio de la población de la zona paracentral ya que a través de la aplicación se almacena y gestiona en forma eficiente la disponibilidad de los mismos.

## **RECOMENDACIONES**

- Seleccionar a la persona idónea para que desarrolle las funciones establecidas para el administrador del Sistema.
- Motivar al personal administrativo en la utilización del sistema para la realización de tareas.
- Utilizar el hardware y software señalado para el funcionamiento adecuado del sistema y evitar errores técnicos.
- Recurrir al manual de usuario, proporcionado a la institución, como una guía de apoyo ante cualquier duda en el uso de la aplicación.
- Realizar copias de respaldo de la base de datos periódicamente, para llevar a cabo una restauración en caso de ser necesario y evitar pérdidas de información.
- Determinar un adecuado programa de mantenimiento para las maquinas cliente y servidor a fin de evitar problemas en la fluidez y acceso de la información.
- Conservar adecuadamente el nombre y contraseña de usuario, para mantener la seguridad de la información, evitando así la divulgación, manipulación y extravío de la misma.
- Contribuir a la integridad y veracidad de la información ingresando en forma correcta los campos requeridos en cada formulario.

# BIBLIOGRAFIA

## Libros

- ❖ Kendall & Kendall.  
*Análisis y diseño de sistemas,*  
Sexta edición,  
Editorial Pearson Prentice Hall. 2005. México.
  
- ❖ Kenneth C. Laudon & Jane P. Laudon.  
*Sistemas de Información Gerencial,*  
Editorial Pearson Prentice Hall, 2004.
  
- ❖ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.  
*Manual de Organización y Funciones de la Región de Salud,*  
El Salvador, 2006.
  
- ❖ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social  
*Reglamento de la Ley del Sistema Básico de Salud Integral,*  
El Salvador, 2006.
  
- ❖ Schach, Stephen.  
*Análisis y Diseño Orientado a Objetos con UML y El Proceso Unificado,* Editorial MCGRAW-HILL, México 2005.
  
- ❖ Vásquez López Luis.  
*Recopilación de Leyes en materia Tributaria,*  
Editorial LIS, 2003.

## Sitios Web

- ❖ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.  
Disponible en [www.mspas.gob.sv/historia.asp](http://www.mspas.gob.sv/historia.asp)  
Fecha de consulta 17 de marzo de 2008.
  
- ❖ Banco Central de Reserva  
Disponible en <http://www.bcr.gob.sv>  
Fecha de consulta 13 de agosto de 2008.
  
- ❖ Bolsa de Trabajo y Ofertas de Empleo  
Disponible en <http://www.tecoloco.com/>  
Fecha de consulta 5 de agosto de 2008.
  
- ❖ Comparación de Precios y Opinión del Consumidor  
Disponible en <http://www.ciao.es>  
Fecha de consulta 25 de agosto de 2008.
  
- ❖ Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones  
Disponible en <http://www.siget.gob.sv>  
Fecha de consulta 26 de agosto de 2008.

## **Bases de datos**

- ❖ Diagrama Causa-Efecto [en línea]  
Cali, Colombia: Fundación Gabriel Piedrahita Uribe  
[Fecha de consulta: 22 Julio 2008]  
Disponible en:  
<http://www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php>
  
- ❖ Análisis de las fuerzas del entorno [en línea]  
12manage  
[Fecha de consulta: 25 julio 2008]  
Disponible en:  
[http://www.12manage.com/methods\\_lewin\\_force\\_field\\_analysis\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_lewin_force_field_analysis_es.html)
  
- ❖ Valor Presente Neto [en línea]  
12manage  
[Fecha de consulta: 14 agosto 2008]  
Disponible en:  
[http://www.12manage.com/methods\\_npv\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_npv_es.html)
  
- ❖ Depreciación Lineal [en línea]  
Económicas On Line  
[Fecha de consulta: 20 agosto 2008]  
Disponible en: <http://www.economicas-online.com/bienesde5.htm>

- ❖ Enfoque de Sistemas [en línea]  
[Fecha de consulta: 22 agosto 2008]  
Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos38/enfoque-de-sistemas/enfoque-de-sistemas.shtml>
  
- ❖ Metodologías para la Excelencia [en línea]  
Madrid España: FUNDIBEQ  
[Fecha de consulta: 25 agosto 2008]  
Disponible en:  
[http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama\\_de\\_flujo.pdf](http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama_de_flujo.pdf)
  
- ❖ Diagrama de Casos de Uso [en línea].  
Wikimedia Foundation  
[Fecha de consulta: 30 agosto 2008]  
Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_casos\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_casos_de_uso)
  
- ❖ Caso de Uso [en línea]  
Wikimedia Foundation  
[Fecha de consulta: 30 agosto 2008]  
Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso)

- ❖ Tutorial UML 2 [en línea]  
Mendoza, Argentina: Sparx System  
[Fecha de consulta: 2 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
[http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_activitydiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_activitydiagram.html)
  
- ❖ Modelado de interacciones [en línea]  
Vigo, España: Universidad de Vigo  
[Fecha de consulta: 10 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node42.html>
  
- ❖ Modelado de interacciones [en línea]  
Vigo, España: Universidad de Vigo  
[Fecha de consulta: 10 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node43.html>
  
- ❖ Top 10 Visual Web Developer 2005 Express Edition [en línea]  
España: Microsoft Corporation  
[Fecha de consulta: 18 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/Express/VWD/top10.aspx>

- ❖ Lista de características de Service Pack 2 (SP2) de Windows XP  
[en línea]  
España: Microsoft Corporation  
[Fecha de consulta: 19 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www.microsoft.com/spain/windowsxp/sp2/features.mspx>
  
- ❖ SQL Server 2005 Express Edition [en línea]  
España: Microsoft Corporation  
[Fecha de consulta: 19 Septiembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/vstudio/Express/SQL/default.mspx>
  
- ❖ Estándares [en línea].  
Wikimedia Foundation  
[Fecha de consulta: 01 octubre 2008]  
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estándar>
  
- ❖ SQL desde Cero [en línea]  
Buenos Aires, Argentina  
[Fecha de consulta: 06 octubre 2008]  
Disponible en: <http://www.sqlserverya.com.ar/>
  
- ❖ Hipertexto [en línea]  
Universidad Complutense de Madrid  
[Fecha de visita: 17 octubre 2008]  
Disponible en:  
<http://www.hipertexto.info/documentos/element.htm>

- ❖ Diagrama E-R [en línea]  
Wikimedia Foundation  
[Fecha de consulta: 19 octubre 2008]  
Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama entidad-relaci3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_entidad-relaci3n)
  
- ❖ Modelo Entidad Relaci3n [en l3nea]  
Universidad Jaume de Castell3n, Espa3a  
[Fecha de consulta: 10 Noviembre 2008]  
Disponible en:  
<http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html>
  
- ❖ Metodolog3a de Programaci3n [en l3nea]  
Ciber Aula, Madrid, Espa3a  
[Fecha de consulta: 19 Febrero 2009]  
Disponible en: [http://www.ciberaula.com/curso/prog1/que es/](http://www.ciberaula.com/curso/prog1/que_es/)
  
- ❖ Programaci3n Estructurada [en l3nea].  
Wikia Technology [Fecha de consulta: 19 Febrero 2009]  
Disponible en:  
[http://es.web.wikia.com/wiki/Programaci3n\\_estructurada](http://es.web.wikia.com/wiki/Programaci3n_estructurada)
  
- ❖ ASP.NET [en l3nea].  
Wikimedia Foundation  
[Fecha de consulta: 03 marzo 2009]  
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>

- ❖ Introducción a las páginas maestras ASP.NET [en línea].  
Microsoft Corporation [Fecha de consulta: 06 marzo 2009]  
Disponible en: <http://office.microsoft.com/es-es/sharepointdesigner/HA101551703082.aspx>
  
- ❖ HTML [en línea].  
Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009]  
Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_HTML](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_HTML)
  
- ❖ JAVASCRIPT [en línea].  
Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009]  
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Javascript>
  
- ❖ VISUAL BASIC.NET [en línea].  
Wikimedia Foundation [Fecha de consulta: 03 marzo 2009]  
Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Basic.NET](http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic.NET)
  
- ❖ Pruebas de Software [en línea].  
Miarroba Networks L.S. [Fecha de consulta: 26 Febrero 2009]  
Disponible en:  
<http://pruebasoftware.blogcindario.com/2005/10/00002-disenos-de-casos-de-prueba.html>
  
- ❖ Plan [en línea].  
Wikimedia Foundation, Inc.  
[Fecha de consulta: 26 marzo 2009]  
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Plan>

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

**Entrevista realizada al Jefe de la división  
administrativa de la Dirección Regional de Salud  
Paracentral**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Las siguientes son las preguntas realizadas en la entrevista al jefe de la división administrativa de la Dirección Regional de Salud Paracentral.

1. ¿Qué unidades de la institución presentan dificultad en el manejo de la información?
2. ¿Considera adecuado el registro y control de la información en las unidades?  
Si\_\_ No\_\_  
¿Por qué?
3. ¿Qué problemas se presentan con frecuencia relacionados a la administración de la información?
4. ¿Considera que la implementación del sistema contribuirá a la eficiencia de los procesos administrativos?  
Si\_\_ No\_\_  
¿Por qué?
5. ¿Estaría la institución dispuesta a adquirir el equipo o software (de ser necesario) para la implementación del sistema informático?
6. ¿Está el personal administrativo capacitado en el área informática para hacer uso adecuado del sistema?
7. ¿Considera que el personal de las unidades involucradas en el proyecto está dispuesto a participar en el desarrollo e implementación del sistema?

## **ANEXO 2**

**Cuestionario realizado a cada uno de los responsables de las unidades involucradas en el proyecto**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Objetivo:** Conocer información detallada y precisa de la Unidad de Almacén, que permita analizar y estudiar los procesos internos con el fin de utilizar una herramienta informática capaz de manipular de manera eficiente dichos procesos.

**Indicaciones:** contestar clara y ampliamente las preguntas que se presentan a continuación, sus respuestas serán confidenciales y para uso exclusivo de la Universidad de El Salvador.

ANTE CUALQUIER DUDA, CONSULTE A SU FACILITADOR.

**1. INFORMACION**

1. ¿Cómo y dónde almacena la información?
2. ¿Qué formularios utiliza (lista) y con qué frecuencia?
3. ¿Cuánto tiempo requiere para completar los formularios?
4. ¿Qué problemas presenta completar formularios?

**2. INFORMES**

1. ¿Qué informes o reportes presenta (lista) y con qué frecuencia?
2. ¿Cuánto tiempo requiere para elaborar informes?
3. ¿Qué problemas presenta la elaboración de informes?
4. ¿Qué reportes desea que el sistema informático elabore?

### 3. CONTROL

1. Describa los procesos principales llevados a cabo en ésta unidad.
2. ¿Considera eficiente el manejo (búsqueda y actualización) de información?
3. ¿Considera que un Sistema Informático permitiría controlar de manera más eficiente la información? ¿Por qué?
4. ¿Qué necesidades espera satisfacer con la implementación de un sistema informático?
5. ¿Cuántas personas laboran en esta unidad?
6. ¿Cuál es el costo incurrido en completar formularios y la elaboración de informes?

GRACIAS POR SU COLABORACION.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Objetivo:** Conocer información detallada y precisa de la Unidad de Mantenimiento, que permita analizar y estudiar los procesos internos con el fin de utilizar una herramienta informática capaz de manipular de manera eficiente dichos procesos.

**Indicaciones:** contestar clara y ampliamente las preguntas que se presentan a continuación, sus respuestas serán confidenciales y para uso exclusivo de la Universidad de El Salvador.

ANTE CUALQUIER DUDA, CONSULTE A SU FACILITADOR.

**INFORMACION**

1. ¿De qué forma es almacenada la información?
2. ¿Considera eficiente la búsqueda de la información almacenada?
3. ¿Considera eficiente el control de los registros de los mantenimientos pendientes?

**INFORMES**

4. ¿Cuánto tiempo se requiere para la elaboración de cada informe?
5. ¿Con que frecuencia se elaboran dichos informes?
6. ¿Quiénes son los responsables en elaborar los informes?
7. ¿Cuántos y cuáles son los reportes que se elaboran actualmente para el control del mantenimiento de las unidades?
8. ¿Cuál es el costo estimado para la elaboración de informes?

9. ¿Cuándo se posterga un mantenimiento por razones de prioridad de otras actividades, cuánto tiempo aproximadamente lo retrasan?
- 10.¿Cuándo un mantenimiento ha sido realizado cuantos informes se realizan?
- 11.¿Cuáles son las necesidades o problemas que desea satisfacer con el sistema informático?
- 12.¿Cuáles son los reportes que se desea que el sistema informático elabore?
- 13.Describa los procesos principales llevados a cabo en ésta unidad.

GRACIAS POR SU COLABORACION.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Objetivo:** Conocer información detallada y precisa de la Unidad de Recursos Humanos, que permita analizar y estudiar los procesos internos con el fin de utilizar una herramienta informática capaz de manipular de manera eficiente dichos procesos.

**Indicaciones:** Contestar lo más claramente posible las preguntas que a continuación se presentan. La información expuesta es de carácter confidencial y se utilizará para fines académicos.

ANTE CUALQUIER DUDA, CONSULTE A SU FACILITADOR.

**4. INFORMACION**

5. ¿Cómo y dónde almacena la información?
6. ¿Qué formularios utiliza (lista) y con qué frecuencia?
7. ¿Cuánto tiempo requiere para completar los formularios?
8. ¿Qué problemas presenta completar formularios?

**5. INFORMES**

5. ¿Qué informes o reportes presenta (lista) y con qué frecuencia?
6. ¿Cuánto tiempo requiere para elaborar informes?
7. ¿Qué problemas presenta la elaboración de informes?
8. ¿Qué reportes desea que el sistema informático elabore?

## 6. CONTROL

7. Describa los procesos principales llevados a cabo en ésta unidad.
8. ¿Considera eficiente el manejo (búsqueda y actualización) de información?
9. ¿Considera que un Sistema Informático permitiría controlar de manera más eficiente la información? ¿Por qué?
10. ¿Qué necesidades espera satisfacer con la implementación de un sistema informático?
11. ¿Cuántas personas laboran en esta unidad?
12. ¿Cuál es el costo incurrido en completar formularios y la elaboración de informes?

GRACIAS POR SU COLABORACION.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**Objetivo:** Conocer información detallada y precisa de la Unidad de Transporte, que permita analizar y estudiar los procesos internos con el fin de utilizar una herramienta informática capaz de manipular de manera eficiente dichos procesos.

**Indicaciones:** Contestar lo más claramente posible las preguntas que a continuación se presentan. La información expuesta es de carácter confidencial y se utilizará para fines académicos.

ANTE CUALQUIER DUDA, CONSULTE A SU FACILITADOR.

**INFORMACION**

1. ¿Cómo es almacenada la información generada por ésta unidad?
2. ¿Considera que la forma de llevar el registro actualmente es la más adecuada?
3. ¿Qué magnitud o proporción considera usted tiene la información que maneja ésta unidad?
4. ¿Cuál es la cantidad de formatos utilizados para obtener o almacenar la información (mencione brevemente cada uno de ellos)?
5. ¿Qué tiempo aproximadamente se lleva en llenar cada uno de los formatos según los mencionados anteriormente?
6. ¿Considera eficiente la búsqueda de información?

7. ¿Brevemente describa los procesos principales llevados a cabo por ésta unidad?
8. ¿Cuántas personas están involucradas en el manejo de información dentro de ésta unidad?
9. ¿Considera que un Sistema Informático permitiría controlar de manera más eficiente la información (explique desde su punto de vista)?

### **INFORMES**

10. ¿Describa los informes que necesita generar?
11. ¿Con que frecuencia se elaboran dichos informes?
12. ¿Cuánto tiempo se requiere para la elaboración de cada informe?
13. ¿Cuáles son los reportes que se elaboran actualmente en la Unidad de Transporte (Elabore una lista)?
14. ¿Cuáles son los reportes que desearía usted que el Sistema Informático genere?

GRACIAS POR SU COLABORACION.



## **ANEXO 4**

**Entrevista realizada a los responsables de las  
unidades relacionadas al proyecto**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMatico**

Las siguientes son las preguntas realizadas en la entrevista a cada uno de los responsables de las unidades relacionadas al proyecto.

1. ¿Considera adecuado el registro y control de la información en las unidades?

Si\_\_ No\_\_

¿Por qué?

2. ¿Qué problemas relacionados a la administración de la información son más frecuentes?

3. ¿Considera que la implementación del sistema contribuirá a la eficiencia de los procesos administrativos?

Si\_\_ No\_\_

¿Por qué?

4. ¿Cuántas personas laboran en la unidad a la que pertenece?

5. ¿Utiliza equipo de cómputo en el desarrollo de sus actividades?

6. ¿Maneja programas básicos de ofimática?

7. ¿Cuál es el salario que recibe como responsable de la unidad en que labora?

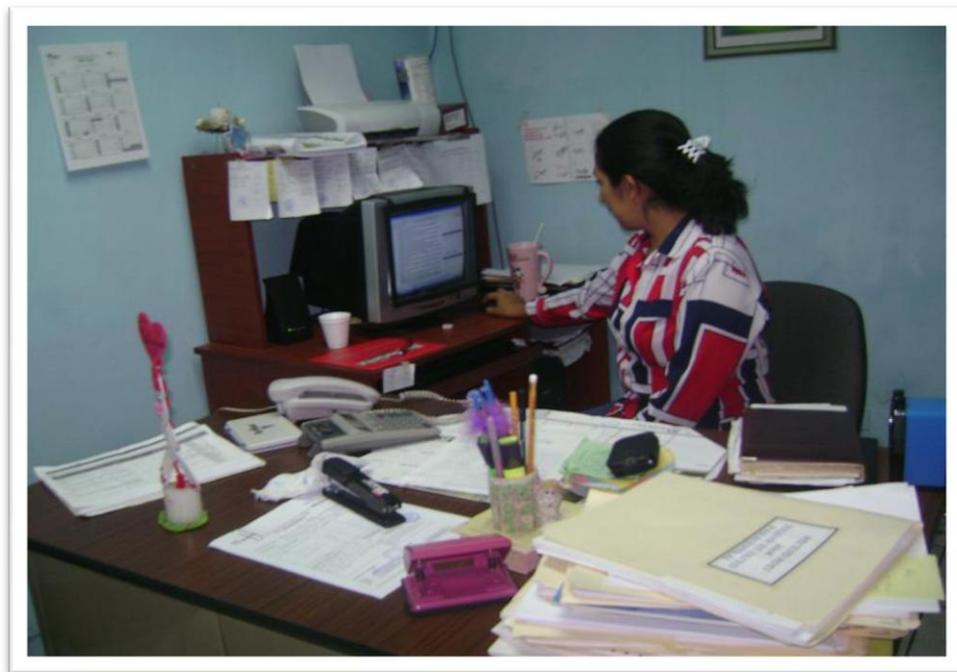
## **ANEXO 5**

### **Observación Directa**

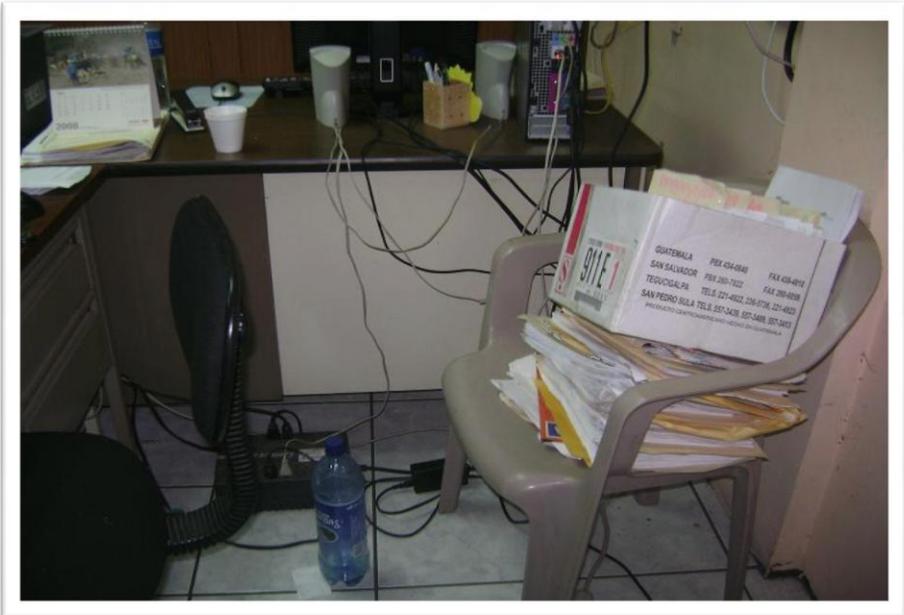
Observación Directa en la Unidad de Almacén



Observación Directa en la Unidad de Mantenimiento



Manejo de archivos en la Unidad de Recursos Humanos



Manejo de archivos en la Unidad de Mantenimiento





Equipo de Cómputo en la Unidad de Recursos Humanos



Equipo de Cómputo en la Unidad de Mantenimiento

## **ANEXO 6**

### **Beneficios del Proyecto**

## BENEFICIOS DEL PROYECTO

Es necesario estimar los beneficios que la implementación del proyecto dará a la Dirección Regional de Salud Paracentral, para garantizar el éxito y el desarrollo del mismo.

A continuación se detallan los beneficios que logrará la implementación del "SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD PARACENTRAL"

Considerando que con la implementación del sistema informático, se estima una reducción<sup>60</sup> del 48.6% en el esfuerzo de mano de obra y tiempo en emisión de informes, actualmente para desarrollar éstas actividades se consume un tiempo aproximado<sup>61</sup> de 105 horas anuales y con la implementación del sistema se considera que el tiempo aproximado a utilizar será:

$$\frac{105 h}{51 h} = \frac{100 \%}{x}$$
$$x = \frac{51 h(100 \%)}{105 h}$$
$$x = 48.6 \%$$

---

<sup>60</sup> De acuerdo a la experiencia en el manejo de sistemas administrativos.

<sup>61</sup> Basado en las respuestas obtenidas en los cuestionarios realizados a los responsables de las unidades.

Actualmente para la institución el costo de salarios en actividades relacionadas a las unidades involucradas en el proyecto es distribuido de acuerdo a las actividades desempeñadas, en la tabla siguiente se detalla cada uno de ellos (ver tabla 44):

<b>Salarios de Empleados que Intervienen en Procesos de Unidades en Estudio</b>				
<b>Unidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Salario Mensual<sup>62</sup> (\$)</b>	<b>Salario Diario (\$)</b>	<b>Salario Hora (\$)</b>
<b>Almacén</b>	Auxiliar administrativo	310.00	10.33	1.29
	Secretaria	981.00	32.70	4.09
	Digitador	981.00	32.70	4.09
<b>Recursos Humanos</b>	Secretaria 1	559.72	18.66	2.33
	Secretaria 2	532.61	17.75	2.22
<b>Mantenimiento</b>	Secretaria	500.00	16.67	2.08
	Responsable de unidad	770.00	25.67	3.21
<b>Transporte</b>	Responsable de unidad	1,093.83	36.46	4.56
	Secretaria	687.80	22.93	2.87

Tabla 44 – Salario de los empleados

<sup>62</sup> De acuerdo a la entrevista realizada a los responsables de cada unidad

✓ **Reducción de Esfuerzo en Mano de Obra**

El esfuerzo de mano de obra realizado en las actividades desarrolladas en la Dirección Regional de Salud Paracentral se muestra a continuación en la siguiente tabla (Ver tabla 45):

<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia Anual</b>	<b>Tiempo x Actividad</b>	<b>Costo x Hora (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Unidad de Almacén</b>				
Solicitud y despacho de insumos	5,760	00:30	1.29	3,715.20
Actualización de inventario	5,760	00:15	4.09	5,889.60
<b>Unidad de Recursos Humanos</b>				
Registro de inconsistencias (Ausencias y llegadas tardías)	12	40:00	2.33	1,118.40
Control de permisos	12	08:00	2.22	213.12
<b>Unidad de Mantenimiento</b>				
Solicitudes recibidas	5,400	00:15	2.08	2,808.00
Hoja de control de ordenes de trabajo por sección (equipo médico, biomédica y planta física )	3,600	00:45	2.08	5,616.00
Control de trabajos realizados por unidad	720	01:15	3.21	2,889.00

Tabla 45 – Reducción en el esfuerzo de mano de obra

<b>Unidad de Transporte</b>				
Registro de recorrido de vehículo	3,600	00:10	4.56	2,736.00
Formulario para entrega diaria de combustible	10,800	00:05	4.56	4,104.00
Formulario de kardex	1,800	00:30	4.56	4,104.00
Registro de gasto mensual de cupones de combustible	360	00:30	4.56	820.80
Cuadro resumen mensual de asignación de combustible	360	00:30	2.87	516.60
Formulario para entrega de combustible para fumigación	1,800	00:15	2.87	1,291.50
Resumen de asignación de combustible	360	00:08	4.56	218.88
Control de solicitud y consumo de combustible.	360	00:10	2.87	172.20
<b><i>Esfuerzo de mano de obra (Antes de implementar el sistema)</i></b>				<b>36,213.30</b>
<b><i>Reducción con la implementación del sistema (48.6%)</i></b>				<b>17,599.66</b>
<b><i>Esfuerzo de mano de obra (Después de implementar el sistema)</i></b>				<b>18,613.64</b>

Tabla 45 – reducción en el esfuerzo de mano de obra (continuación)

✓ **Reducción de Tiempo en Emisión de Informes**

La emisión de informes es una de las tareas más tediosas llevadas a cabo en la institución, con la implementación del sistema informático se pretende disminuir en un 48.6% esta actividad, el detalle de estos beneficios se muestra a continuación (Ver tabla 46):

<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia Anual</b>	<b>Tiempo x Actividad</b>	<b>Costo x Hora (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Unidad de Almacén</b>				
Informe de inventario	12	02:30	4.09	122.70
<b>Unidad de Recursos Humanos</b>				
Reporte de inconsistencias	12	06:00	2.33	167.76
Informe anual de permisos	12	08:00	2.22	213.12
<b>Unidad de Mantenimiento</b>				
Informe de material utilizado en los mantenimientos	12	01:30	3.21	57.78
Reporte de trabajos realizados por unidad	12	01:15	3.21	48.15
<b>Unidad de Transporte</b>				
Reporte de uso y mantenimiento de vehículo	12	08:00	4.56	437.76
Informe de asignación de combustible	12	16:00	4.56	875.52
Reporte de consumo y solicitud de combustible	12	08:00	4.56	437.76
<b>Emisión de informes (Antes de implementar el sistema)</b>				<b>2,360.55</b>
<b>Reducción con la implementación del sistema (48.6%)</b>				<b>1,147.23</b>
<b>Emisión de informes (Después de la implementación del sistema)</b>				<b>1,213.32</b>

Tabla 46 – Reducción en el tiempo de las actividades

✓ **Beneficios Anuales**

Para obtener los beneficios anuales se debe considerar lo siguiente:

- La reducción en fuerza de mano de obra es constante, dado que no se consideran posibles aumentos durante el transcurso de los cinco años
- En cuanto a la reducción de tiempo en emisión de informes, también se considera constante durante los cinco años, debido a que la cantidad de informes manejados por la institución no varía con el tiempo.

Considerando los elementos mencionados, es posible obtener un valor anual para los beneficios que el sistema reporta. La tabla siguiente muestra la distribución de éstos para un período de cinco años (Ver tabla 47):

<b>Beneficio</b>	<b>Valor Anual (\$)</b>				
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Reducción en fuerza de mano de obra.	18,613.64	18,613.64	18,613.64	18,613.64	18,613.64
Reducción de tiempo en emisión de informes.	1,213.32	1,213.32	1,213.32	1,213.32	1,213.32
<b>Total</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>	<b>19,826.98</b>

Tabla 47 – Beneficios anuales del proyecto

## **ANEXO 7**

### **Amortización**

## CALCULO DE AMORTIZACION

Para el cálculo de la amortización se utiliza el método de línea recta, basado en la reducción del valor histórico del software en forma progresiva y proporcional en el tiempo.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\textit{Amortización} = \frac{\textit{Costo del sistema} - \textit{Valor de Recuperación}}{\textit{\# Años de vida útil}}$$

Considerando que el valor de recuperación es de un 20% de la inversión inicial, se tiene la información siguiente:

- Costo del sistema: \$ 20,351.70
- Valor de recuperación: \$ 4,070.34
- Vida útil: 5 años

Sustituyendo en la formula de amortización, se tiene:

$$\textit{Amortización} = \frac{20,351.70 - 4,070.34}{5}$$

$$\textit{Amortización} = \$ 3,256.27$$

Para cálculos posteriores la amortización tiene un valor constante de \$3,256.27

## **ANEXO 8**

### **Gastos de Operación**

## GASTOS DE OPERACION

El sistema informático fue implementado en la Dirección Regional de Salud Paracentral en siete terminales (Computadoras de escritorio), las cuales están distribuidas en las unidades de Transporte, Recursos Humanos, Mantenimiento y Almacén, para ello los gastos de operación son los siguientes:

- **Depreciación del Equipo**

El cálculo de la depreciación del equipo informático se desarrollo bajo el método de la línea recta<sup>63</sup>, cuya fórmula es la siguiente:

### Depreciación

$$= \frac{\text{Costo Total}}{\# \text{ de meses de vida útil}} (\# \text{ de meses a depreciar})$$

Considerando que la vida útil del equipo informático es de cinco años (60 meses), se presenta la siguiente información (Ver tabla 48):

<b>Depreciación del Equipo Informático</b>					
<b>Cantidad de equipo</b>	<b>Costo por Unidad (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>	<b>Depreciación mensual</b>	<b>Nº de meses</b>	<b>Total (\$)</b>
8 PC	780.00	6,240.00	104.00	12	1,248.00
5 Impresores	65.00	325.00	5.42	12	65.00
8 UPS	50.00	400.00	6.67	12	80.00
<b>Total a Depreciar</b>					<b>1,393.00</b>

Tabla 48 – Depreciación del equipo informático

<sup>63</sup> Referencia: <http://www.economicas-online.com/bienesde5.htm>, Visitada: 25/04/08

▪ **Consumo de Energía Eléctrica**

Considerando el precio por Kw/Hora de 0.1504<sup>64</sup> estipulado por la distribuidora eléctrica DEL SUR, el consumo de energía eléctrica del equipo utilizado en la Dirección Regional de Salud Paracentral tiene un costo mensual de \$146.40. Para obtener dicho costo, es necesario considerar el consumo de cada equipo, en la siguiente tabla se ha realizado el cálculo para cada componente (Ver tabla 49):

<b>Costo de Energía Eléctrica por Equipo</b>				
<b>Equipo</b>	<b>Número de Equipo</b>	<b>Consumo de Kw/h por PC</b>	<b>Costo de Kw/Hora</b>	<b>Total (\$) por Kw/h</b>
<i>CPU</i>	8	0.40	0.1504	0.48
<i>Monitor</i>	8	0.25	0.1504	0.30
<i>Impresor</i>	5	0.10	0.1504	0.08
<i>UPS</i>	8	0.72	0.1504	0.87

Tabla 49 – Costo por energía eléctrica

El costo para el consumo mensual de energía eléctrica se obtiene como se muestra en la tabla siguiente (Ver tabla 50):

<b>Consumo de Energía Eléctrica Anual</b>					
<b>Equipo</b>	<b>Horas Diarias</b>	<b>Kw/h (\$)</b>	<b>Días</b>	<b>Meses</b>	<b>Total</b>
<i>CPU</i>	7	0.48	20	12	806.40
<i>Monitor</i>	7	0.30	20	12	504.00
<i>Impresor</i>	4	0.08	20	12	76.80
<i>UPS</i>	7	0.87	20	12	1,461.60
<b>Consumo Total de Energía Eléctrica</b>					<b>\$ 2,848.8</b>

Tabla 50 – Consumo de energía eléctrica

<sup>64</sup> Fuente <http://www.siget.gob.sv>, visitada el 09/05/08

▪ **Gastos de Mantenimiento del Equipo Informático**

El equipo informático dónde se implementó el sistema debe ser sujeto periódicamente a mantenimiento, a fin de evitar fallos que deterioren la vida optima del sistema. Los gastos considerados para el mantenimiento durante un año laboral son mostrados a continuación (Ver tabla 51):

<b>Gastos de mantenimiento del Equipo Informático</b>				
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio por Mantenimiento (\$)</b>	<b>Núm. de Mantenimientos Anuales</b>	<b>Total (\$)</b>
Computadoras	8	50.00	2	800.00
Impresoras	5	75.00	1	375.00
<b>Total de Gastos de Mantenimiento</b>				<b>1,175.00</b>

Tabla 51 – Gastos de mantenimiento

Para estimar los gastos anuales es necesario considerar el índice de inflación anual<sup>65</sup> para el año 2008 equivalente a un 6.8%, esto indica un aumento anual de los gastos, exceptuando la depreciación del equipo informático. En la tabla siguiente se hace el detalle de éstos gastos (Ver tabla 52):

<b>Gastos</b>	<b>Gastos Anuales (\$)</b>				
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Depreciación del Equipo	1,393.00	1,393.00	1,393.00	1,393.00	1,393.00
Consumo de Energía Eléctrica	2,848.80	3,042.52	3,249.41	3,470.37	3,706.36
Gastos de Mantenimiento del Equipo Informático	1,175.00	1,254.90	1,340.23	1,431.37	1,528.70
<b>Total de Gastos</b>	<b>5,416.80</b>	<b>5,690.42</b>	<b>5,982.64</b>	<b>6,294.74</b>	<b>6,628.06</b>

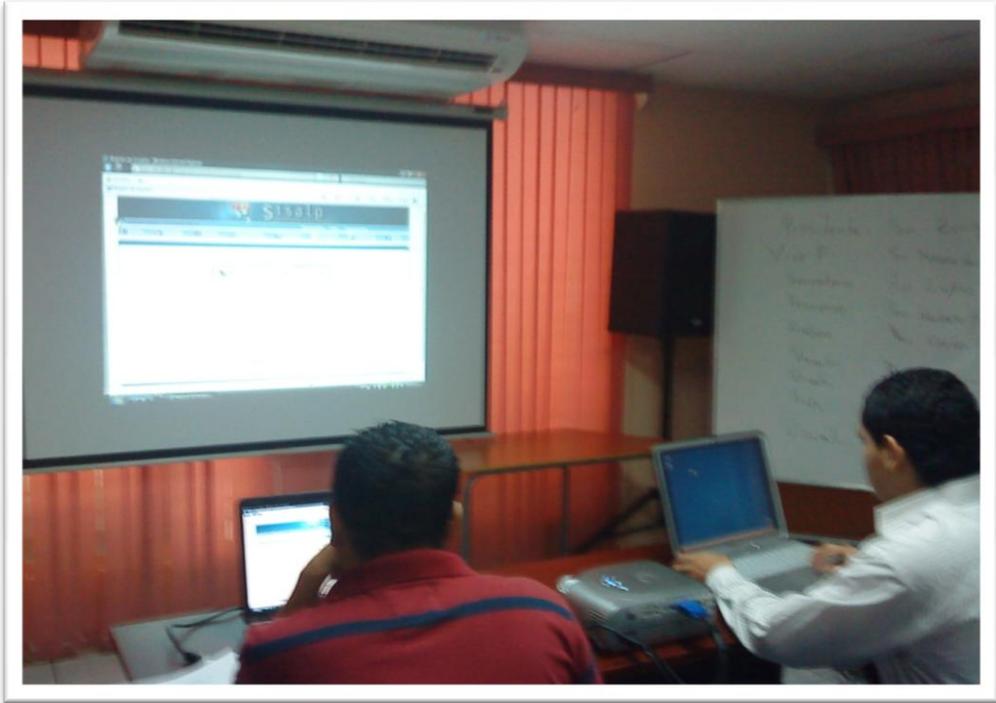
Tabla 52 – Gastos anuales

<sup>65</sup> Fuente: [http://www.bcr.gob.sv/estadisticas/main\\_sr\\_precios.html](http://www.bcr.gob.sv/estadisticas/main_sr_precios.html), visitada el 15/05/08

## **ANEXO 9**

### **Capacitación**

Fotografías de la capacitación realizada al personal de las unidades de recursos humanos y transporte.



## Sección de preguntas en la capacitación



## **GLOSARIO**

**ADO (Microsoft ActiveX Data Objects):** es uno de los mecanismos que usan los programas de computadoras para comunicarse con las bases de datos, darles órdenes y obtener resultados de ellas.

**Ambulatorio:** En medicina, se dice de un enfermo que no está hospitalizado o de un tratamiento que no necesita hospitalización.

**Amortización:** es un término económico y contable, referido al proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero. Adicionalmente se utiliza como sinónimo de depreciación en cualquiera de sus métodos.

**Anestesia:** es un acto médico controlado en que usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa de un paciente, sea en todo o parte de su cuerpo y sea con o sin compromiso de conciencia.

**ASP (Active Server Pages):** es una tecnología de Microsoft del tipo "lado del servidor" para páginas web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Services (IIS).

**Bucle (ciclo):** es una sentencia que se realiza repetidas veces a una sección de código, hasta que la condición asignada deje de cumplirse.

**Citología:** es una disciplina académica que se encarga del estudio de las células en cuanto a lo que respecta a las propiedades, estructura, funciones, orgánulos que contienen, su interacción con el ambiente y su ciclo vital.

**Cirugía:** se denomina a la práctica que implica manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.

**Code-Behind (código-detrás):** modelo de la programación dinámica que coloca el código en un archivo separado o en una etiqueta de script especialmente diseñada.

**Contexto:** es un conjunto de circunstancias en que se produce un evento: participantes, lugar y tiempo entre otros y que permiten su correcta comprensión.

**CSS (Cascading Style Sheets):** Lenguaje de programación que describe el estilo gráfico de un documento web (colores, tipografías y composición).

**E-R (Entidad Relación):** herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información, sus inter-relaciones y propiedades.

**Epidemiología:** es la disciplina científica que estudia la distribución, frecuencia, determinantes, relaciones, predicciones y control de los factores relacionados con la salud y enfermedad en poblaciones humanas.

**Descentralización:** consiste en el traspaso del poder y toma de decisión hacia núcleos periféricos de una organización. Supone transferir el poder de un gobierno central hacia autoridades que no le están jerárquicamente subordinadas.

**Desconcentración:** se refiere a la distribución de las competencias y funciones de las Entidades Públicas hacia los órganos bajo su dependencia.

**Depreciación:** es una reducción anual del valor de una propiedad, planta o equipo. La depreciación puede venir motivada por tres motivos; El uso, el paso del tiempo y la obsolescencia.

**Factibilidad:** en su término más amplio significa que un evento puede ser hecho, que es posible llevarlo a cabo o que es realizable y se espera que su resultado sea exitoso o satisfaga las necesidades.

**Fisioterapia:** es la técnica y la ciencia del tratamiento a través de: medios físicos, ejercicio terapéutico, masoterapia y electroterapia. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular.

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

**FTP (File Transfer Protocol):** es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP, basado en la arquitectura cliente-servidor. Desde un equipo cliente se puede conectar a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle archivos, independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo.

**Ginecología:** en medicina hace referencia a la especialidad médica y quirúrgica que trata las enfermedades del sistema reproductor femenino.

**Guardalmacén:** persona responsable de recibir, almacenar y administrar la distribución de insumos disponibles en el almacén.

**Hardware:** Componentes físicos de un ordenador o de una red.

**Hospicio:** albergue o asilo que da servicios a las personas enfermas y desamparadas.

**HTML (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcas de Hipertexto):** es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Describe la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

**IIS (Internet Information Services):** es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows, convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web).

**Insumo:** Bien empleado en la producción de otros bienes.

**Inventario:** se define al registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión

**JavaScript:** es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

**Jerárquico:** es el orden de los elementos de una serie según su valor. Puede aplicarse a personas, animales o cosas, en orden ascendente o descendente, según criterios de clase, poder, oficio, categoría, autoridad o cualquier otro asunto que conduzca a un sistema de clasificación.

**JSP (JavaServer Pages):** es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

**Kardex:** es el control de inventario a través del control de entradas y salidas, o cualquier otro registro contable.

**Larvaria:** Reproducción en cantidad considerable de larvas.

**Logotipo:** símbolo gráfico que representa o hace alusión a la institución y al carácter de la misma.

**MAC (Media Access Control):** o control de acceso al medio es un identificador de 48 bits (6 octetos) que corresponde de forma única a una ethernet de red.

**Metodología:** métodos aplicados para alcanzar un objetivo, aplicando coherentemente un conjunto de acciones.

**MSPAS:** Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

**ODBC (Open Database Connectivity, Conectividad abierta de bases de datos):** es un estándar de acceso a bases de datos desarrollado por Microsoft Corporation, el objetivo es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué Sistema Gestor de Bases de Datos almacene los datos.

**Página Maestra:** son el medio por el cual es posible crear una única plantilla de página, para definir tanto el aspecto como el comportamiento estándar de todas las páginas del sitio.

**PEPS:** método permanente de evaluación de inventario, que consisten en dar salida a los productos que se adquirieron primero, por lo que en el inventario quedarán aquellos productos comprados más recientemente.

**Pediatría:** es la especialidad médica que estudia al niño y sus enfermedades. Su contenido es mucho mayor que la curación de las enfermedades de los niños, ya que la pediatría estudia tanto al niño normal como al enfermo.

**PHP (*Hypertext Pre-processor*):** es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

**Planificación:** es el conjunto de prácticas de una pareja que tienen como fin el control de la cantidad de hijos. En su concepto más amplio, la planificación familiar comprende la ayuda a las personas

que no tiene hijos logrando de esta manera un posible embarazo y a las parejas a evitar embarazos no deseados, o espaciar los embarazos deseados.

**PowerDesigner:** Es un conjunto de herramientas de modelamiento que combina distintas técnicas estándar.

**Profilaxis:** relativo a limpieza, higiene o esterilización.

**Psicología:** es la ciencia que estudia la conducta de los individuos y sus procesos mentales, incluyendo los procesos internos de los individuos y las influencias que se ejercen desde su entorno físico y social.

**Salubridad:** es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades.

**Saneamiento:** Conjunto de disposiciones legales y técnicas encaminadas a mejorar la calidad de la vida humana.

**Sede:** es el lugar en el que se concentran la mayoría de, si no todas, las funciones importantes de una organización.

**SIBASI:** Sistema Básico de Salud Integral.

**SIGET:** Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

**Simbología:** es la forma de exteriorizar un pensamiento o idea, incluso abstracta, así como el signo o medio de expresión al que se

atribuye un significado convencional y en cuya génesis se encuentra la semejanza, real o imaginada, con lo significado.

**SISALP:** Sistema Informático de Control Administrativo para La Dirección de Salud Paracentral.

**Software:** programas o elementos lógicos que hacen funcionar el hardware.

**Switch:** es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

**Topología (De la Red):** se define como la cadena de comunicación que los nodos que conforman una red usan para comunicarse.

**Ultrasonografía:** es un procedimiento que emplea los ecos de una emisión de ultrasonidos dirigida sobre un cuerpo u objeto como fuente de datos para formar una imagen de los órganos o masas internas con fines de diagnóstico.

**ULV (Ultra Low Volume):** bombas que pulverizan el veneno en partículas microscópicas y la esparcen por toda el área. Utilizado para productos plaguicida líquido que se aplica sin diluir a razón de un medio galón por acre o menos.

**UML (Unified Modeling Language):** Lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software.

**Unicode (Universal Code):** es un estándar de codificación de caracteres diseñado para facilitar el tratamiento informático, transmisión y visualización de textos de múltiples lenguajes y disciplinas técnicas.

**UPS (Uninterruptible Power Supply):** Sistema de alimentación ininterrumpida.

**VB.NET:** es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el Framework .NET, soporta herencia, constructores, polimorfismo, sobrecarga, excepciones estructuradas, estricta verificación de tipos entre otras características.

**VPN:** Valor Presente Neto.

**Web Forms (formularios web):** son el medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones web.

**WPS (Wireless Provisioning Services):** son servicios de aprovisionamiento inalámbrico que permite a las redes inalámbricas proporcionar una forma de configuración y suscripción coherente, al tiempo que ofrece un acceso más seguro a los recursos de red.