

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA INFORMATICO PARA EL CONTROL DE  
RECURSOS INVESTIGATIVOS DE LA DIVISIÓN  
CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE LA PNC.**

PRESENTADO POR:

**ERNESTO ALBERTO MARTÍNEZ MARÍN  
MAURICIO ENRIQUE MARTÍNEZ VENTURA  
JAVIER ORLANDO MIRANDA MENÉNDEZ  
DOUGLAS ORLANDO NAVARRETE REYES**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2012.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR :**

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**SECRETARIA GENERAL :**

**DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO :**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO :**

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**DIRECTOR :**

**ING. JOSE MARIA SANCHEZ CORNEJO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE LOS  
RECURSOS INVESTIGATIVOS DE LA DIVISIÓN  
CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE LA POLICÍA  
NACIONAL CIVIL.**

Presentado por :

**ERNESTO ALBERTO MARTÍNEZ MARÍN  
MAURICIO ENRIQUE MARTÍNEZ VENTURA  
JAVIER ORLANDO MIRANDA MENÉNDEZ  
DOUGLAS ORLANDO NAVARRETE REYES**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**M.Sc. ING. PATRICIA HAYDÉE ESTRADA DE LÓPEZ**

San Salvador, Febrero de 2012.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**M.Sc. ING. PATRICIA HAYDÉE ESTRADA DE LÓPEZ**

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecerle a Dios por haberme permitido llegar a estas instancias, por darme la capacidad para lograr superarme intelectualmente y por mantenerme rodeado de personas que me han motivado, apoyado y enseñado en el transcurso de mi formación profesional.

A mi mamá, Lina Reyes, quien creyó en mí desde un principio, apoyándome incondicionalmente en todos los aspectos. No me cabe duda que sin su apoyo se me hubiera dificultado lograr esta meta que estoy alcanzando, ya que nunca escuche un “no” de su parte cuando requería de su ayuda. Agradezco su iniciativa, su sacrificio, su preocupación y su amor de madre que ha sabido demostrarme.

A mi papá, Amílcar Navarrete, quien en todo momento ha estado pendiente de mí, brindándome consejos y palabras de aliento para seguir adelante. Su confianza depositada en mí fue una de mis motivaciones para culminar mis estudios superiores.

A mi hermana, Sandra Navarrete, quien en el transcurso de mi carrera y del trabajo de graduación mostro una especial atención hacia mí, celebrando mis triunfos y apoyándome en los momentos difíciles. Agradezco el haber estado allí cuando la necesite.

A mi hermano, Erick Navarrete, quien siempre confió en que culminaría mi carrera y que todo este tiempo ha estado apoyándome. Agradezco sus consejos y orientación académica, eso me sirvió enormemente para ir avanzando satisfactoriamente en la carrera.

Al Ing. Jorge Hernández, por todos sus consejos y por el apoyo profesional en el ámbito de la ingeniería que me brindo en el transcurso de la carrera.

A mis amigos/as y demás familiares quienes en todo momento estuvieron apoyándome, llenándome de ánimos, brindándome consejos y en sus momentos hasta ayudándome a liberarme del estrés.

A mis compañeros/as, en especial a Javier Miranda, Mauricio Martínez y Ernesto Martínez, quienes desde un inicio conformamos un grupo de trabajo, grupo que supimos conllevar con buenos resultados hasta el trabajo de graduación. A ellos agradezco el haber compartido conocimientos y formas eficaces de trabajo.

A los docentes de la FIA por transmitir sus valiosos conocimientos en el área competente y por compartir sus experiencias profesionales que, sin duda, me ayudarán a ser un mejor profesional. Agradecimiento especial a mi docente directora del trabajo de graduación, la Ing. Patricia Haydée Estrada de López.

A todos, muchas gracias.

Douglas Orlando Navarrete Reyes.

## AGRADECIMIENTOS

A lo largo de todo el tiempo que comprendió mi proceso de preparación en la carrera de ingeniería de sistemas informáticos, y en todos mis estudios académicos en general, son muchos los factores a los que hoy debería rendir tributo en forma de agradecimiento; tantos que por su diversidad y la capacidad de mi retentiva, aunque así lo deseara, no podría mencionarlos en su totalidad. Por esta razón quiero comenzar agradeciendo a todas aquellas personas que no mencionare específicamente en este escrito pero que, por diferentes circunstancias, fueron de igual importancia para la culminación de esta meta, ya que si alguno de ellos me hubiera fallado quizás nunca hubiera escrito estas palabras.

Con el júbilo que me provoca la culminación de este trabajo de graduación, y más que dedicándoles este triunfo, otorgándoselos como propio, agradezco sinceramente a las personas a continuación mencionadas.

Al creador de todo, DIOS, principio y fin de todo lo que existe.

A mis padres, José Mauro Martínez Morejón y Rosa Graciela Ventura de Martínez, por su amor, apoyo y comprensión a lo largo de cada uno de los días de mi vida. Gracias por todos los esfuerzos y sacrificios que en nombre de mi bienestar siempre hacen.

A mi hermano, Jaime Edwin Martínez Ventura, por guiarme en el camino de la educación y demostrarme que con sacrificios cualquier meta es posible.

A mi hermana, Gladys del Carmen Martínez Ventura, quien a través de su valor y su esfuerzo me brindo el apoyo de una madre.

A mi hermana, Irma Yanira Martínez Ventura, por la compañía, amor y apoyo que siempre me ha brindado.

Al docente director del presente trabajo de graduación, Ing. Patricia Haydée Estrada de López, por su guía a través de todas las etapas que conformaron este proceso.

A los maestros/as que me instruyeron, por sus enseñanzas y consejos a lo largo de mis estudios.

A los compañeros/as que me brindaron su amistad e hicieron el trabajo en equipo más fácil y agradable.

A todos los artistas que crearon la música que me acompañó en las largas jornadas de estudio y desvelo.

Finalmente hago una dedicación anónima a una persona sumamente importante para mí, alguien que siempre llevo y llevaré en mi mente.

Mauricio Enrique Martínez Ventura

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS por brindarme salud, inteligencia y el ánimo de realizar bien mis responsabilidades cada día.

A las personas que directamente se involucraron en el esfuerzo de terminar el trabajo de graduación: Docente director Ing. Patricia Estrada, mis compañeros de carrera Mauricio Martínez, Javier Miranda y Douglas Navarrete que desde el 2005 formamos un grupo el cual fue exitoso en cada trabajo que realizamos y esta vez no fue la excepción.

Al personal de la DCI que nos apoyó a realizar el trabajo de graduación.

A mis hermanos y en especial a Juan Carlos Martínez porque fue el primero en hacer el esfuerzo de terminar una carrera universitaria y así hacerme notar que era el camino que también debía de seguir.

A mi padre Juan Martínez Quinteros porque a pesar de no estar conmigo desde el año 2001 su disciplina me han servido de ejemplo para mantener el objetivo de concluir mi carrera, además que fue la persona que más influyó en la decisión de estudiar en una carrera relacionada con informática.

A mi madre Noemí Marín que a pesar de las dificultades que hemos recorrido desde que mi padre murió en Julio del año 2001 ha puesto toda su confianza y paciencia en mí, sin su apoyo no hubiera sido posible llegar hasta el final de la carrera.

Gracias a todas las personas que han estado apoyándome a lo largo de mi carrera y que han influido en decisiones que he tomado para no perder este objetivo.

Ernesto Alberto Martínez Marín

## **AGRADECIMIENTOS**

Se ha llegado el momento de agradecer a las personas que de distintas maneras me han ayudado en todo mi proceso académico.

Primero agradecer a Dios quien nos ha regalado la vida y nos llena de bendiciones en cada momento, y este logro es muestra de ello.

A mi madre Ana Cristina Menéndez, quien ha sido mi apoyo incondicional, quien nunca me ha dado la espalda, que con su esfuerzo y sacrificio me ha ayudado a cumplir mis metas y objetivos por tal motivo comparto con ella este logro que también ha sido su trabajo.

A mi hermana Ada Vanessa Miranda Menéndez quien me ha dado su apoyo en todo sentido, que teniendo sus problemas y preocupaciones, siempre los ha hecho a un lado para sacrificarse y apoyarme.

A mi sobrina Vanessa Monserrat Chávez, quien con sus 4 añitos me ha dado fuerzas para seguir adelante, ser una persona de bien y así poder ser un ejemplo para que forje su futuro.

A Mónica Rivas quien ha estado a mi lado estos años apoyándome, compartiendo logros y fracasos y aguantándome en los momentos de estrés que he pasado a lo largo de la carrera.

A mis compañeros y amigos, Ernesto Martínez, Mauricio Martínez y Douglas Navarrete con los cuales nos hemos complementado para formar un grupo de trabajo que ha dado excelentes resultados, encontrando la manera adecuada para poder superar las diferencias que siempre se dan en los grupos.

A todos mis compañeros de la universidad que han estado en las diferentes etapas de mi carrera, y que de una manera u otra me han ayudado a lograr este objetivo.

Al Docente director Ing. Patricia Estrada, quien nos ha guiado de excelente manera para terminar el trabajo de graduación.

Javier Orlando Miranda Menéndez.



## Contenido

Introducción.....	i
Objetivos del Proyecto.....	ii
<b>1 Marco Teórico.....</b>	<b>1</b>
1.1 Conceptos Básicos en Investigación.....	1
1.2 Recursos Investigativos.....	2
1.3 Funciones de la DCI.....	3
1.4 Estructura Interna de la DCI y su relación con el Sistema Propuesto.....	3
<b>2 Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Situación Actual.....</b>	<b>5</b>
3.1 Descripción.....	5
3.2 Estructura Enfoque de sistemas.....	8
3.2.1 Descripción de elementos.....	9
<b>4 Metodología.....</b>	<b>12</b>
4.1 Descripción.....	12
4.2 Ciclo de Vida a Utilizar.....	12
4.3 Metodología a Utilizar en el Proyecto.....	12
4.4 Metodología para el Análisis del Sistema de Información.....	13
4.4.1 Descripción.....	13
4.4.2 Actividad 1 – Definición del Sistema.....	13
4.4.3 Actividad 2: Establecimiento de Requisitos.....	13
4.4.4 Actividad 3: Identificación de Subsistemas de Análisis.....	13
4.4.5 Actividad 4: Análisis de Los Casos de Uso.....	13
4.4.6 Actividad 5: Análisis de Clases.....	13
4.4.7 Actividad 6: Elaboración del Modelo de Datos.....	14
4.4.8 Actividad 7: Definición de Interfaces de Usuario.....	14
4.4.9 Actividad 8: Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos.....	15
4.4.10 Actividad 9: Especificación del Plan de Pruebas.....	15
4.5 Diseño del Sistema de Información.....	15
4.5.1 Descripción.....	15
4.5.2 Actividad 1: Definición de la Arquitectura del Sistema.....	16
4.5.3 Actividad 2: Diseño de la Arquitectura de Soporte.....	16
4.5.4 Actividad 3: Diseño de Casos de Uso Reales.....	16
4.5.5 Actividad 4: Diseño de Clases.....	17
4.5.6 Actividad 5: Diseño Físico de Datos.....	17
4.6 Construcción del Sistema de Información.....	17
4.6.1 Descripción.....	17
4.6.2 Actividad 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción.....	18
4.6.3 Actividad 2: Generación del Código de los componentes y Procedimientos.....	18
4.6.4 Actividad 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias.....	18
4.6.5 Actividad 4: Ejecución de las Pruebas de Integración.....	18
4.6.6 Actividad 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema.....	18
4.6.7 Actividad 6: Elaboración de los Manuales de Usuario.....	18
4.7 Metodología para la implantación del sistema de información.....	19

4.7.1	Descripción .....	19
4.7.2	Actividad 1: Establecimiento del plan de implementación. ....	19
<b>5</b>	<b>Formulación del Problema. ....</b>	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b>Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>19</b>
5.1.1	Planteamiento del problema .....	19
5.1.2	Análisis de la situación problemática .....	19
5.1.3	Definición del problema .....	22
5.1.4	Formulación del problema .....	22
5.1.5	Diagrama de la caja negra en forma detallada.....	23
<b>6</b>	<b>Análisis del Sistema. ....</b>	<b>24</b>
<b>6.1</b>	<b>Definición del Sistema.....</b>	<b>25</b>
6.1.1	Glosario.....	25
6.1.2	Modelo de Negocios.....	27
6.1.3	Especificación de estándares y normas.....	32
6.1.4	Catálogo de Usuarios.....	35
6.1.5	Plan de Trabajo.....	36
<b>6.2</b>	<b>Establecimiento de Requisitos.....</b>	<b>38</b>
6.2.1	Catálogo de Requerimientos Funcionales.....	38
6.2.2	Requisitos de Rendimiento.....	42
6.2.3	Requerimientos de Seguridad .....	42
6.2.4	Requisitos de Implantación. ....	43
6.2.5	Requerimientos de Disponibilidad del Sistema.....	48
<b>6.3</b>	<b>Identificación de subsistemas de análisis. ....</b>	<b>49</b>
6.3.1	Simbología. ....	49
6.3.2	Diagrama de Paquete. ....	50
<b>6.4</b>	<b>Análisis de los Casos de Uso. ....</b>	<b>51</b>
6.4.1	Conceptos, metodología y simbología de Casos de Uso. ....	51
6.4.2	Diagrama Casos de Uso- Transporte. ....	53
<b>6.5</b>	<b>Descripción Casos de Uso.....</b>	<b>54</b>
6.5.1	Formato de Descripciones de Casos de Uso.....	54
6.5.2	Descripción de Casos de Uso – Transporte .....	55
<b>6.6</b>	<b>Diagramas de Secuencia de Análisis.....</b>	<b>56</b>
6.6.1	Definición y Simbología. ....	56
6.6.2	Diagramas de Secuencia- Transporte.....	58
<b>6.7</b>	<b>Diagrama de Clases de Análisis.....</b>	<b>59</b>
6.7.1	Simbología. ....	59
6.7.2	Diagrama de Clases – Módulo Transporte. ....	60
<b>6.8</b>	<b>Especificación del Plan de Pruebas. ....</b>	<b>61</b>
6.8.1	Pruebas unitarias.....	61
6.8.2	Pruebas de integración.....	61
6.8.3	Pruebas del sistema.....	61
6.8.4	Requisitos del entorno de pruebas. ....	61
6.8.5	Requisitos básicos de hardware y software.....	61
6.8.6	Requisitos de configuración de entorno .....	62
6.8.7	Realización de pruebas y migración de elementos entre entornos.....	64

<b>6.9 Definición de Interfaces de Usuario.....</b>	<b>65</b>
6.9.1 Principios generales de la interfaz.....	65
6.9.2 Especificación de los formatos individuales de la interfaz.....	67
<b>7 Diseño del Sistema.....</b>	<b>75</b>
<b>7.1 Definición de la Arquitectura del Sistema. ....</b>	<b>76</b>
7.1.1 Definición de Niveles de Arquitectura.....	76
7.1.2 Identificación de requisitos de diseño y construcción. ....	82
7.1.3 Especificaciones de excepciones. ....	84
7.1.4 Especificaciones de estándares y normas de diseño de construcción.....	86
7.1.5 Identificación de subsistemas de diseño.....	90
7.1.6 Especificación del entorno tecnológico.....	91
7.1.7 Especificación de requisitos de operación y seguridad.....	95
<b>7.2 Diagramas Casos de Uso diseño de Sistema. ....</b>	<b>97</b>
7.2.1 Simbología de Diagramas de Casos de Uso.....	97
7.2.2 Diagrama Casos de Uso- Transporte. ....	97
<b>7.3 Descripción Casos de Uso.....</b>	<b>98</b>
7.3.1 Formato de Descripciones de Casos de Uso.....	98
7.3.2 Descripción de Casos de Uso –Transporte .....	99
<b>7.4 Diagramas de Secuencia - Sistema.....</b>	<b>100</b>
7.4.1 Definición y Simbología. ....	100
7.4.2 Diagramas de secuencia Sistema– Transporte.....	100
<b>7.5 Diagramas de clases.....</b>	<b>101</b>
7.5.1 Simbología.....	101
7.5.2 Diagrama de clases modulo portal.....	101
7.5.3 Diagrama de clases modulo Armas.....	102
7.5.4 Diagrama de clases modulo comunicaciones.....	103
7.5.5 Diagrama de clases modulo Evidencias.....	104
7.5.6 Diagrama de clases modulo Transporte.....	105
7.5.7 Diagrama de clases modulo Combustible.....	106
7.5.8 Diagrama de clases modulo Entrada-Salida.....	107
7.5.9 Diagrama de clases modulo Taller.....	108
<b>7.6 Diccionario de Clases. ....</b>	<b>109</b>
7.6.1 Formato - Tabla de Diccionario de Clases.....	109
7.6.2 Diccionario de Clases.....	109
<b>7.7 Diseño Físico de Datos. ....</b>	<b>110</b>
7.7.1 Nomenclatura:.....	110
7.7.2 Simbología.....	110
7.7.3 Modelo Físico.....	110
<b>7.8 Diseño de interfaces. ....</b>	<b>111</b>
7.8.1 Ingreso al sistema.....	111
7.8.2 Pantalla general.....	112
7.8.3 Modulo portal.....	113
<b>7.9 Verificación de la Arquitectura del Sistema.....</b>	<b>122</b>
7.9.1 Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño.....	122
<b>7.10 Generación de Especificaciones de Construcción.....</b>	<b>127</b>

7.10.1	Especificación del Entorno de Construcción. ....	127
7.10.2	Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción. ....	129
<b>7.11</b>	<b>Especificación Técnica del Plan de Pruebas. ....</b>	<b>131</b>
7.11.1	Niveles de pruebas .....	131
7.11.2	Especificación del Entorno de Pruebas .....	131
7.11.3	Especificación Técnica de Niveles de Prueba .....	132
7.11.4	Listado de verificaciones del sistema de control de recursos investigativos de la DCI 132	
7.11.5	Revisión de la Planificación de Pruebas.....	141
<b>7.12</b>	<b>Establecimiento de requisitos de implantación. ....</b>	<b>142</b>
7.12.1	Especificación de Requisitos de Documentación de Usuarios. ....	142
7.12.2	Especificación de requisitos de implantación. ....	142
<b>8</b>	<b>Construcción.....</b>	<b>146</b>
<b>8.1</b>	<b>Plan de Pruebas. ....</b>	<b>147</b>
8.1.1	Objetivos del plan de prueba .....	147
8.1.2	Pruebas de Consistencia de Requerimientos. ....	147
<b>8.2</b>	<b>Plan de implementación. ....</b>	<b>149</b>
8.2.1	Planeación. ....	149
8.2.2	Calendarización de Actividades. ....	160
<b>8.3</b>	<b>Manual de Usuario. ....</b>	<b>164</b>
8.3.1	Nomenclaturas a utilizar en la documentación.....	164
8.3.2	Aspectos Generales. ....	165
<b>8.4</b>	<b>Manual Técnico. ....</b>	<b>169</b>
8.4.1	Módulos y Diseño de Datos.....	169
<b>8.5</b>	<b>Manual de Instalación.....</b>	<b>171</b>
8.5.1	Requerimientos de Software y Hardware. ....	171
<b>9</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>173</b>
<b>10</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>174</b>
<b>11</b>	<b>Anexos. ....</b>	<b>175</b>
<b>11.1</b>	<b>Anexo 1 .....</b>	<b>176</b>
<b>11.2</b>	<b>Anexo 2 .....</b>	<b>188</b>
<b>11.3</b>	<b>Anexo 3: Acta de asignación de vehículos automotores .....</b>	<b>190</b>
<b>11.4</b>	<b>Anexo 4: Acta de asignación de vehículos. ....</b>	<b>191</b>
<b>11.5</b>	<b>Anexo 5: Tarjeta demantenimiento preventivo.....</b>	<b>191</b>
<b>11.6</b>	<b>Anexo 6: Autorización de entrega de llantas. ....</b>	<b>192</b>
<b>11.7</b>	<b>Anexo 7: Salida de vehículos. ....</b>	<b>193</b>
<b>11.8</b>	<b>Anexo 8: Comprobante de suministro y estaciones PNC. ....</b>	<b>194</b>
<b>11.9</b>	<b>Anexo 9: Hoja de control de gasolina_1. ....</b>	<b>195</b>
<b>11.10</b>	<b>Anexo 10: Hoja de control de gasolina_2. ....</b>	<b>196</b>
<b>11.11</b>	<b>Anexo 11: Tarjeta de consumo. ....</b>	<b>197</b>
<b>11.12</b>	<b>Anexo 12: Planificación de Recursos. ....</b>	<b>198</b>
11.12.1	Recurso Humano .....	198
11.12.2	Equipo Tecnológico .....	198
11.12.3	Software y Herramientas de Desarrollo .....	199
11.12.4	Recursos de Operación.....	199



11.12.5 Recursos Consumibles.....	200
11.12.6 Costo total de Recursos.....	201
<b>11.13 Anexo 13 Formato Entrevista Usuarios.....</b>	<b>202</b>
<b>11.14 Anexo 14: Carta de Validación Requerimientos.....</b>	<b>204</b>
<b>11.15 Anexo 15 - Especificación de requisitos de implantación.....</b>	<b>205</b>
11.15.1 Equipo Servidor . .....	205
11.15.2 Estaciones de Trabajo.....	205

## ***Introducción.***

Como culminación del estudio y conocimiento que la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos brinda a sus estudiantes, se presenta el siguiente trabajo de graduación enfocado en el desarrollo de un sistema informático, a través de las metodologías, procesos y estándares que la ingeniería nos proporciona para dicho proyecto. Este proyecto de construcción de sistema informático se ha desarrollado para la institución de la Policía Nacional Civil de El Salvador, específicamente para su División Central de Investigaciones, dentro de la cual se aborda y da solución a la problemática de la falta de sistematización del control de los recursos investigativos con que cuenta esta unidad.

El contenido de este trabajo de graduación está integrado por cada una de las etapas necesarias en que se dividió la elaboración del proyecto hasta lograr su finalización, iniciando con la presentación del anteproyecto con el cual fue propuesto a las autoridades competentes de la institución beneficiada; documento con el cual se realiza un análisis inicial tanto de la situación actual del entorno de la problemática a resolver como de la propuesta informática con que se pretende dar solución. A continuación del anteproyecto se presentan las etapas de análisis y diseño del desarrollo del sistema informático, etapas que al igual que las siguientes están desarrolladas bajo la metodología métrica versión 3 para el desarrollo de sistemas informáticos, la cual fue establecida en el proyecto por ser el estándar con el que actualmente se trabaja en la Policía Nacional Civil de El Salvador. Finalmente se desarrolla la etapa de construcción del sistema informático, etapa dentro de la cual aparte de la elaboración del código fuente de la aplicación se documenta tanto el plan de implementación del sistema dentro de la institución beneficiada como así también todos los manuales de uso e instalación del sistema.

Esperando cumplir con los objetivos tanto del punto de vista académico como de funcionalidad del sistema informático desarrollado, se hace entrega del presente trabajo de graduación.

## **Objetivos del Proyecto.**

### **Objetivo General.**

- Desarrollar un sistema informático que controle centralizada y eficientemente la información referente a la asignación de recursos investigativos que la División Central de Investigaciones de la PNC hace a los investigadores, equipos, grupos y unidades para la resolución de cada uno de los casos de investigación.

### **Objetivos Específicos.**

- Realizar un análisis de la situación actual de la División Central de Investigaciones de la PNC que permita identificar los principales actores, procesos y demandas referentes al control de sus recursos investigativos.
- Definir los requerimientos que nos permitirán realizar un sistema informático que mejore la realización de los procesos de control de los recursos investigativos de la División Central de Investigaciones de la PNC.
- Diseñar una solución de sistema informático que cumpla los requerimientos definidos para apoyar, agilizar y mejorar los procesos de Control de los recursos investigativos de la División Central de Investigaciones.
- Construir, probar y depurar la solución desarrollada para el manejo de los procesos de control de los recursos investigativos de la División Central de Investigaciones.
- Elaborar la documentación del sistema informático: manual de instalación, manual técnico y manual de usuario para que éste sea usado de la mejor manera y sea aprovechado al máximo.
- Crear un plan de implementación del sistema informático para que pueda ser utilizado en la División Central de Investigaciones.

# 1 Marco Teórico.

## 1.1 Conceptos Básicos en Investigación.

**Investigación:** Es la búsqueda de conocimientos o de soluciones a ciertos problemas. Cabe destacar que una investigación, en especial en el campo científico, es un proceso sistemático (se recogen datos a partir de un plan preestablecido que, una vez interpretados, modificarán o añadirán conocimientos a los ya existentes), organizado (es necesario especificar los detalles relacionados con el estudio) y objetivo (sus conclusiones no se basan en impresiones subjetivas, sino en hechos que se han observado y medido)<sup>1</sup>.

Las actividades que se realizan dentro de un proceso investigativo incluyen la medición de fenómenos, la comparación de los resultados obtenidos y la interpretación de éstos en función de los conocimientos actuales. También se pueden realizar encuestas para buscar el objetivo.

Existen dos grandes tipos de investigación: la investigación básica (también llamada pura o fundamental), que suele realizarse en laboratorios y permite la ampliación del conocimiento científico gracias a la creación o modificación de teorías; y la investigación aplicada, que consiste en la utilización de los conocimientos en la práctica.

**Investigación Policial:** Es el proceso metodológico, continuo, organizado, especializado que precisa de análisis y síntesis que el Policía desarrolla respecto a diversos aspectos que expliquen la perpetración del hecho punible. Consiste en la recopilación meticulosa de los datos que junto a los recaudos de evidencias se convertirán en medios probatorios para el proceso judicial. Los objetivos de la Investigación son: esclarecer el hecho, establecer la responsabilidad de la autoría, y aportar las evidencias<sup>2</sup>.

**Técnica de investigación:** Es la forma en que se desarrolla la operación de recolección y recopilación de datos, documentos e indicios que posibilitarán el esclarecimiento de un hecho investigado y establecer responsabilidades<sup>2</sup>.

**Investigador:** Es el agente, pesquisa o detective que ejecuta la acción de la investigación<sup>2</sup>.

**Hechos punibles:** Es la acción de una conducta descrita y sancionada por el Código Penal, antijurídico y que sea reprochable. Éstos se clasifican en:

- a) DELITOS: Son los hechos punibles cuya sanción legal sea pena privativa de libertad de hasta cinco años o multa.
- b) CRÍMENES: Son los hechos punibles cuya sanción legal merezca pena privativa de libertad mayor de cinco años.

<sup>1</sup> <http://definicion.de/investigacion/>

<sup>2</sup> [http://www.wikilearning.com/curso\\_gratis/manual\\_de\\_investigacion\\_policial\\_basica/23228-6](http://www.wikilearning.com/curso_gratis/manual_de_investigacion_policial_basica/23228-6)



## 1.2 Recursos Investigativos.

En el marco del presente proyecto, llámese recursos investigativos a los bienes materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación policial, delimitando este conjunto de bienes a un subconjunto conformado por: Vehículos, armas, evidencias y equipos de comunicación.

**Vehículos:** Medio de transporte utilizado por los investigadores de la DCI para realizar su labor de campo. El 75% del proceso de investigación de un caso se desarrolla fuera de las instalaciones de la DCI, por lo que el equipo de investigadores debe poseer un vehículo para movilizarse a la escena de los hechos para recabar evidencias, realizar las pesquisas pertinentes, realizar procesos jurídicos con los entes respectivos, y otras funciones propias de su rol de investigador. Entre los vehículos utilizados están los carros, pick up, motos y micro buses. El Departamento de Control de Vehículos de la DCI es la responsable de llevar el control, mantenimiento y reparación de cada uno de los vehículos asignados a cada unidad y El Departamento de Control de Combustible es el responsable de llevar el control del consumo de combustible en toda la sub división.

**Armas:** Instrumento, medio o máquina destinados a ofender o a defenderse<sup>3</sup>. Los investigadores, como miembros de la corporación policial y por el tipo de labor de campo que desempeñan, demandan de armamento para resguardar su seguridad y el de los bienes que se les son asignados en el cumplimiento de su deber. La DCI cuenta con armas cortas (pistolas 9mm) y armas largas (fusiles M-16) disponibles para ser asignadas a las distintas unidades de investigación, dependiendo la magnitud del caso a investigar. El Departamento de Control de Armas de la DCI es la responsable de llevar el control de cada una de las armas asignadas a cada unidad.

**Evidencias:** Es todo objeto, instrumento, huella, marca, rastro, señal o vestigio que se usa y se produce respectivamente en la comisión de un hecho, es decir, es toda prueba física que tiene estrecha relación con la comisión de un hecho presuntamente punible, cuyo examen o estudio da las bases científicas para encaminar con buenos principios toda investigación, y lograr fundamentalmente: la identificación de los autores, las pruebas de la comisión del hecho y la reconstrucción del mecanismo del hecho. Recabar evidencias es tarea específica de cada equipo de trabajo al cual se le asigna un caso, cada una de esas evidencias recabadas es registrada especificando el número de caso correspondiente y la información de quien la obtuvo. Por el momento las evidencias son depositadas en el laboratorio de la PNC, pero se está a la espera de la implementación del departamento de control de casos.

**Equipos de comunicación:** Dispositivo electrónico para telecomunicaciones personales a distancia con red inalámbrica entre dos o más puntos. Los equipos de comunicaciones utilizados en la DCI se reducen a dispositivos celulares y radios portátiles. Se conoce como celular al dispositivo inalámbrico electrónico que está preparado para tener acceso a la telefonía celular, también conocida como móvil, cuya comunicación básicamente está formada por dos grandes partes: una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red. Los radios portátiles son aparatos empleados en radiotelegrafía y radiotelefonía para producir y enviar las ondas portadoras de señales o de sonidos, emplean un

<sup>3</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/arma>

sistema de telecomunicación que se realiza a través de ondas de radio u ondas hertzianas, y que a su vez está caracterizado por el movimiento de los campos eléctricos y campos magnéticos.

La mayoría de equipos de comunicación con que cuenta la DCI son radios portátiles, marca Motorola, siendo controlados éstos y los celulares por el Departamento de Activo Fijo de la DCI.

### ***1.3 Funciones de la DCI.***

- Elaborar las líneas estratégicas de acción para la división central de investigación.
- Coordinar las líneas estratégicas de acción para la división central de investigación.
- Coordinar, supervisar y controlar la elaboración de planes estratégicos y operativos policiales de las dependencias responsables de la investigación de hechos delictivos.
- Coordinar con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas al combate delincuencia a fin de mejorar las acciones operativas e investigativas.
- Elaborar con las otras subdirecciones de la policía mecanismos de coordinación que permitan mejorar la eficiencia de la institución.
- Coordinar con las instancias correspondientes la capacitación del personal que conforman las dependencias de investigación, de acuerdo a las especialidades de las diferentes divisiones que conforman la subdirección.
- Proporcionar seguimiento a las actividades correspondientes al plan operativo anual de cada dependencia bajo su cargo.

Intercambiar información delincuencia con otras unidades policiales y otras policías de la región centroamericana.

### ***1.4 Estructura Interna de la DCI y su relación con el Sistema Propuesto.***

Internamente la DCI posee una estructura organizativa para manejar con más eficacia y eficiencia los casos de investigación. Posee una estructura jerárquica donde se distinguen unidades, grupos y equipos de investigadores, todos ellos liderados por el director de la DCI y éste a la vez bajo los órdenes del director de la institución policial. A continuación se entra en más detalle en cada uno de las áreas que componen dicha estructura.

**UNIDADES:** Las Unidades de Investigación son áreas especializadas en la resolución de casos específicos, según el origen de los mismos. Están integradas por grupos con la finalidad de investigar y resolver los casos competentes a su tipología. Las unidades se distinguen por las categorías de casos en competencia, ya sean los relacionados a extorsión, homicidios, contrabando, etc. Entre las Unidades principales dentro de la DCI podemos mencionar:

- **Unidad Vida:** unidad encargada de la investigación de todo tipo de caso asociado con homicidios.
- **Unidad Antiextorsión:** su campo de investigación son todos los casos relacionados con algún tipo de extorsión.

- **Unidad Delitos Especiales:** se encarga investigar casos relacionados a pornografía, delitos informáticos, contrabando y otros que no caen dentro de las otras unidades.
- **Unidad de Análisis:** su función es realizar los análisis requeridos por cualquier tipo de caso, sin importar la unidad en que se esté trabajando.

El término asignación de recursos investigativos (vehículo, armas, equipo de comunicación y evidencias) está asociado directamente a una unidad específica, y es que la DCI, por medio de su unidad administrativa, asigna de manera directa una proporción de sus recursos a una división específica, para que ésta disponga de ellos y los administre en sus diversos grupos y equipos. De esta manera las unidades de investigación utilizarán el sistema informático propuesto, pero solo tendrán uno o dos usuarios por unidad.

**GRUPOS:** Los grupos son dependencia directa de una unidad específica, cuya función es de servir como intermediario entre los altos mandos de una unidad y los investigadores, aparte de administrar directamente las labores y recursos de un número determinado de equipos de investigadores, por lo general lo integran 4 o más equipo. Para tales fines de administración, cada grupo tiene asignado un supervisor que se encarga de planear la programación semanal de cada equipo de investigadores a su cargo, así como de controlar que se cumpla lo planeado con lo conseguido al final de la jornada.

**EQUIPOS:** Un equipo lo conforman 4 investigadores y está a cargo de un supervisor de grupo. Un equipo de investigadores equivale al nivel operativo dentro de la estructura interna de la DCI, en ese sentido la asignación de recursos investigativos está orientada principalmente a esta área.

Anteriormente, cuando se explicaba la definición de asignación en el apartado de Unidades, se mencionó que la DCI realiza tales asignaciones de manera permanente desde las unidades administrativas a cada una de las unidades, por ejemplo a la Unidad Vida se le asignan 10 patrullas, 35 armas, 10 celulares y 30 radios portátiles; luego cada unidad es responsable de redistribuir estos recursos en cada equipo, dependiendo de la programación semanal que el supervisor del grupo correspondiente estime. A esta asignación de recursos al interior de cada unidad hacia cada grupo de investigación se le denomina **Comisiones**.

Un caso práctico sería que un equipo de investigadores de la Unidad Antiextorsión necesite trasladarse desde las instalaciones de la DCI hasta el lugar de los hechos. En ese caso la Unidad Antiextorsión deberá realizar una comisión para asignarle a dicho equipo una patrulla, 4 armas y 4 equipos de comunicación, y según se estime necesario se hará una comisión de evidencias para apoyar la investigación de campo a realizar. Todas estas asignaciones lo hará la Unidad con los recursos con que cuenta y que han sido **asignadas** previamente por la unidad administrativa de la DCI.

En conclusión los usuarios del sistema propuesto para las asignaciones de recursos serán los de niveles administrativos y los usuarios dentro de las unidades especializadas se encargarán de realizar las comisiones a los equipos de investigadores. Nuestros usuarios potenciales serán los de nivel administrativo.

## ***2 Antecedentes.***

Desde antes del inicio de operaciones de la División Central de Investigaciones de la PNC el 11 de febrero del 2011 se ha tenido la necesidad de llevar un control sobre los diferentes recursos destinados a investigación de casos, estos controles no fueron los más adecuados por el hecho de que los recursos estaban divididos en las diferentes divisiones para la investigación de delitos con las que contaba la PNC antes de la reestructuración que sufriera esta institución y se controlaban de una manera manual descentralizada y no del todo óptima.

Con la apertura de la División Central de Investigaciones, se centralizan los recursos investigativos y el personal para la investigación. Con esto se puede tener mayor control de los recursos por el hecho de que se encuentran centralizados en la división, creando nuevos procesos para el control de los recursos esperando realizar esta tarea de una manera adecuada aunque sea un poco lenta y se tenga que realizar el trabajo de forma manual o poco práctica.

Desde que se inician las operaciones de la división nace la idea de poder mecanizar los procesos existentes para el control de los recursos, gracias a los conocimientos con los que cuentan las autoridades de la división, respecto a la existencia de tecnologías de información que haciendo uso de herramientas para el desarrollo informático que están al alcance de las posibilidades de la institución se puede tener un software para el control de recursos, esperando con el uso de este agilizar los procesos, recolectar y almacenar la información que se genera de las actividades de control de recursos de la división central de investigaciones.

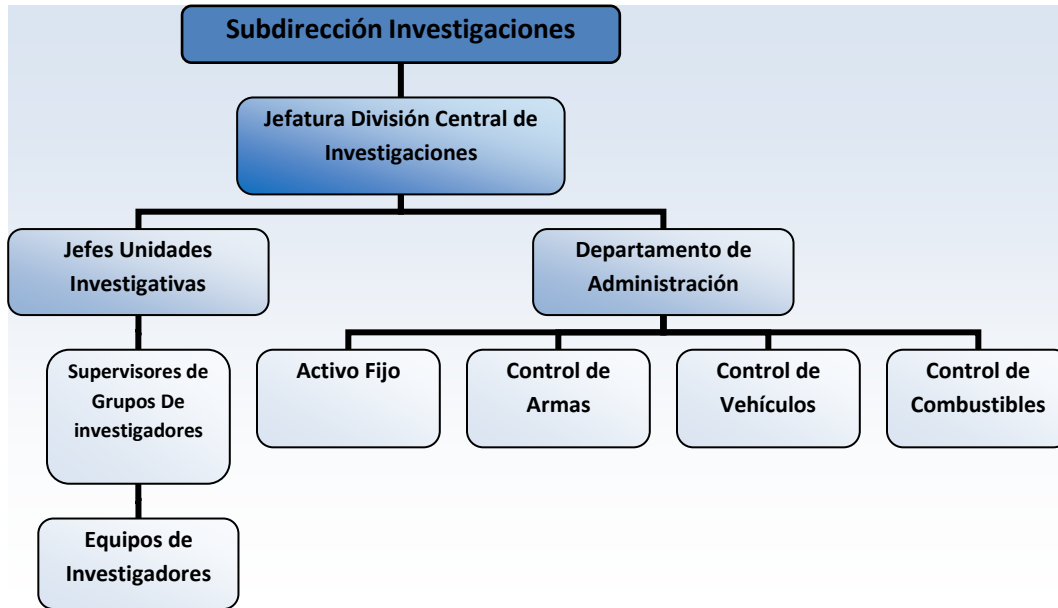
Estando sabedores que en el mercado se encuentran disponibles herramientas para el control de recursos (software) pero estos no pueden ser implementados en la institución ya que no cumplen con los requerimientos necesarios para el control adecuado de los recursos investigativos, se ha planteado la necesidad de desarrollar un software para realizar estas actividades.

## ***3 Situación Actual.***

### ***3.1 Descripción.***

La División Central de Investigaciones de la PNC es una institución encargada de las investigaciones de casos delictivos que se efectúan en la zona central del país y está constituida por unidades investigativas, el departamento administrativo el cual se divide en áreas encargadas del control de recursos respectivamente. Ver figura 3.1.

Figura 3. 1 Organigrama División Central de Investigaciones PNC



Hasta el momento la división tiene un aproximado de 30,000 casos y estos tienen un aumento mensual promedio de 500 casos, de los cuales se estima que son resueltos el 40%. Para cumplir con el objetivo de resolver estos casos la institución cuenta con un total de 800 investigadores de diferentes rangos y especializaciones.

Los recursos para la investigación con los que cuenta la división son 170 vehículos, 800 armas cortas, 300 armas largas, 800 investigadores, 100 administrativos y el equipo de comunicación (70 celulares y 225 radios portátiles).

La División Central de Investigaciones de la PNC está constituida de la siguiente manera: La división tiene unidades investigativas, las unidades tienen asignados vehículos, armas, personal y equipo de comunicación. Una unidad está conformada por grupos, los cuales tienen un supervisor; un grupo se conforma de cuatro o más equipos de investigadores. Cuatro investigadores conforman un equipo de investigación al que se le asigna un promedio de 30 casos al mes, los cuales trabajan en forma paralela y cuya resolución promedio es de 2 meses.

A cada equipo de investigación se le proporciona sus respectivas herramientas de trabajo para la realización de sus actividades, entre ellas vehículos, equipo de comunicación (teléfonos, radios), armas, municiones y otros, que junto con las evidencias, que ya sea que ellos mismos recopilen o sean proporcionados por otros miembros de la corporación policial, serán los recursos investigativos para resolver cada caso.

Al terminar sus actividades, el equipo de investigadores informa sobre los detalles de la investigación realizada, ésta información es almacenada en el caso del cual es responsable.

Para realizar su trabajo los equipos de investigación construyen una planificación semanal de las actividades a realizar, en esta planificación especifican los recursos que utilizarán, como lo son: vehículos, armas, teléfonos, radios etc., así como el tiempo en el cual realizarán las actividades. La planificación debe ser aprobada por el supervisor del grupo al que pertenece el equipo de

investigación, esta se realiza con el fin de controlar las actividades y los bienes de la división que se utilizarán. Los equipos de investigación obtienen evidencia de los casos a los cuales han sido asignados, ésta evidencia es almacenada en el Laboratorio de la Policía Nacional Civil con el número de caso y la información de quien la obtuvo.

**La administración:** es la que se encarga de controlar los recursos investigativos, dividida en áreas encargadas según el tipo de recursos: Activo Fijo, Control de Combustible, Control de Armas y Control de Vehículos. Con un promedio de dos personas por área haciendo un total entre 8 y 10 personas las que controlan estos procesos.

**Activo Fijo:** Es la encargada del control de los recursos de comunicación (teléfonos y radios). Las unidades solicitan recursos de comunicación para los equipos de investigadores, los cuales pueden ser radios y teléfonos, activo fijo asigna estos recursos y lleva el control de quien los está utilizando, cual es el estado, si ya fueron regresados o si han sido asignados de manera permanente.

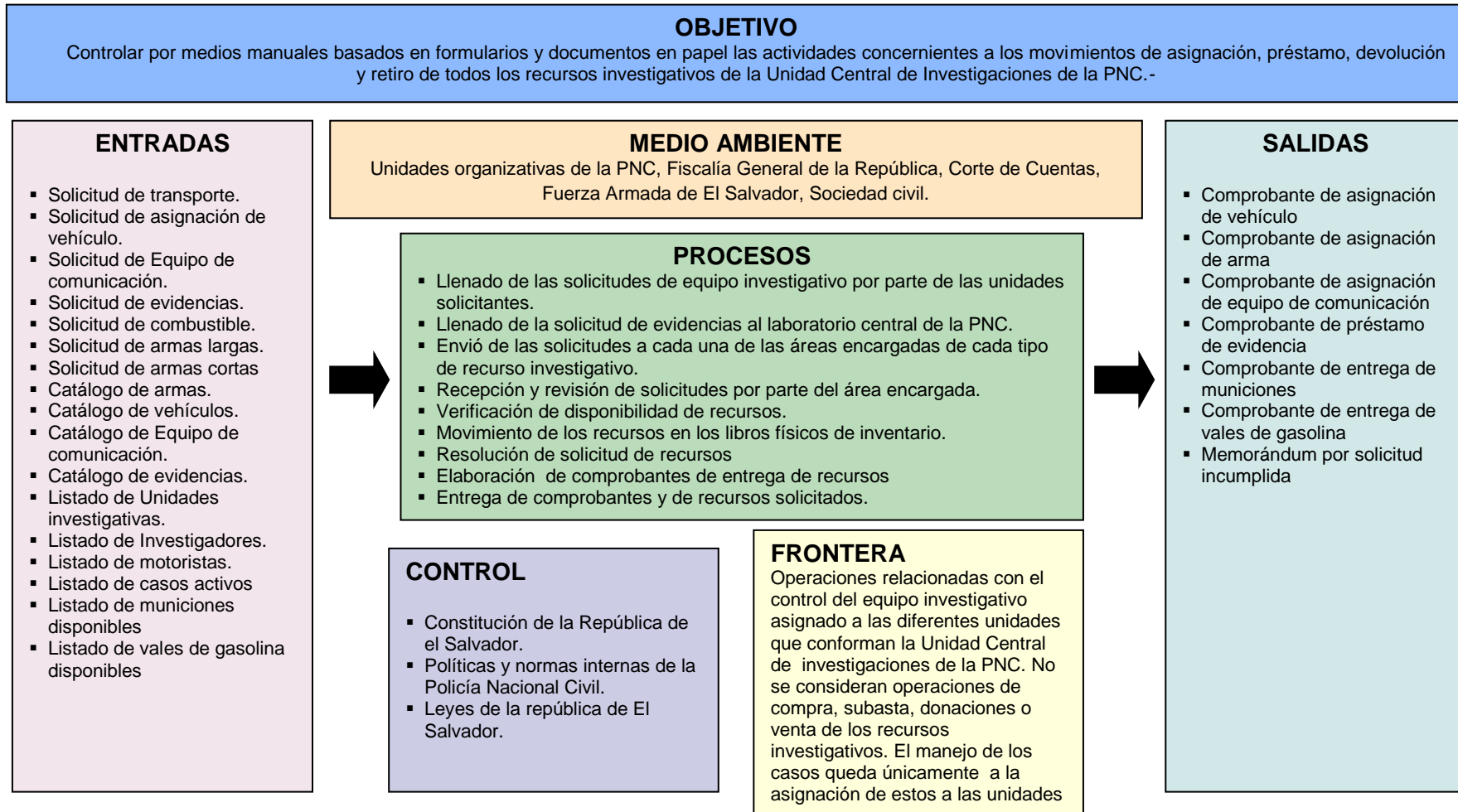
**Control de Combustible:** Esta se encarga del control del combustible que consumen los vehículos asignados a las unidades investigativas. Según la planificación de los equipos de investigadores se estima el consumo de combustible semanal, y el combustible es solicitado a control de combustible esta entrega vales para combustible según la solicitud, después de realizadas las actividades planificadas se realiza la liquidación y se justifica el gasto total o parcial del combustible.

**Control de Armas:** Se encarga de asignar las armas cortas a los agentes investigadores para el cumplimiento de sus actividades. Las armas tienen una asignación personal. Se debe saber quién utiliza el arma y para qué actividad, y si ésta persona está autorizada a portar el arma en horario fuera de los laborales. Con respecto a las armas largas las cuales se utilizan para operativos especiales la unidad que realizará el operativo solicitará la asignación de estas. El control de armas debe poseer la información en detalle de cada una de las armas que se encuentran en la división, su estado, el tiempo de uso autorizado si se encuentra asignada a un investigador o no está asignada.

**Control de Vehículos:** es la que se encarga de la asignación de los vehículos que necesite cada Unidad Investigativa también controla los gastos operativos y de mantenimiento para que estén en óptimas condiciones. Las unidades realizan las solicitudes de asignación de vehículos y control de vehículos se los asigna, Las unidades investigativas comisionan los vehículos que ellas tienen asignados a los equipos de investigadores. De estos vehículos se controla el combustible que se consume, esta actividad la realiza el área de Control de Combustible de la unidad Administrativa, La Unidad Investigativa también lleva un control de vehículos en el cual debe saber si está siendo utilizado, quién lo está utilizando, si se encuentra en el parqueo y si esta en mantenimiento o en reparación.

Todas las actividades anteriormente descritas son realizadas manualmente o apoyándose en hojas electrónicas y en formularios que pueden ser llenados de manera manual o digital. La función de un sistema informático es la de capturar, controlar y centralizar la información, además de optimizar el manejo de los recursos investigativos de la división central de investigaciones de la PNC.

### 3.2 Estructura Enfoque de sistemas.



### 3.2.1 Descripción de elementos.

- **ENTRADAS**

**Solicitud de transporte:** Solicitudes de transporte en papel que realizan las unidades investigativas al área de control de vehículos. Estas solicitudes no son para asignar vehículo sino solamente para una misión oficial específica con datos de lugar de destino, tiempo estimado del viaje, personas que viajarán, motorista y otros datos complementarios.

**Solicitud de asignación de vehículo:** Solicitud en papel que realizan cada una de las unidades investigativas para que se les asignen vehículos por un determinado periodo de tiempo; tiempo por el cual la unidad se hará responsable del cuidado y mantenimiento de dicho vehículo.

**Solicitud de equipo de comunicación:** Solicitud en papel que cada una de las unidades investigativas deben de enviar a la unidad de activo fijo para que le sean asignados el equipo de comunicación requerido para cada uno de los casos en los que trabaja.

**Solicitud de evidencias:** Solicitud en papel que deben de realizar las unidades investigativas al laboratorio central de evidencias de la PNC para que le sean prestadas las evidencias relacionadas con un determinado caso en el que trabajen.

**Solicitud de combustible:** Solicitud de vales de gasolina, en papel, que las unidades de investigación envía al área de control de vehículos.

**Solicitud de armas cortas:** Solicitud en papel que cada investigador sin importar la unidad a la que pertenezcan deben de enviar al área de control de armas para la asignación de un arma corta personal.

**Solicitud de armas largas:** Solicitud en papel que las unidades envían al área de control de armas para tramitar la asignación de armas largas necesarias para una misión específica de un determinado caso.

**Catálogo de armas:** Datos completos de cada uno de los tipos y modelos de armas con que cuenta la División Central de Investigaciones.

**Catálogo de vehículos:** Datos completos de cada uno de los tipos y modelos de vehículos con los que cuenta la División Central de Investigaciones.

**Catálogo de equipo de comunicación:** Datos completos de cada uno de los tipos y modelos de equipo de comunicación con los que cuenta la División Central de Investigaciones.

**Catálogo de evidencias:** Datos de los tipos y características de todas las evidencias con que se cuenta en el laboratorio de evidencias de la PNC.

**Listado de unidades investigativas:** Listado de cada una de las unidades que conforman la División Central de Investigaciones.

**Listado de investigadores:** Listado de todos los investigadores de cada unidad.

**Listado de motoristas:** Listado del personal administrativo asignado como motorista en las misiones de otorgar transporte a cada una de las unidades.



**Listado de casos activos:** Listado de todos los casos abiertos que se encuentran en proceso de resolución por una unidad determinada y por ende se le pueden asignar recursos.

**Listado de municiones disponibles:** Listado de todas los tipos y modelos de municiones disponibles con que cuenta el área de administración de armas para asignar a las diferentes unidades.

**Listado de vales de gasolina disponibles:** Listado de todos los vales de gasolina que se encuentran disponibles para ser asignados.

- **SALIDAS**

**Comprobante de asignación de vehículo:** Hoja impresa con los datos más importantes respecto a la asignación de uno o varios vehículos a una determinada unidad investigativa. Se compone además de espacios para las firmas y sellos correspondientes a los estándares de documentación oficial.

**Comprobante de asignación de arma:** Hoja impresa con los datos más importantes respecto a la asignación de una o varias armas, cortas o largas, ya sea a una unidad total o a un investigador específico.

**Comprobante de asignación de equipo de comunicación:** Hoja impresa que sirve de constancia a la asignación de equipo de comunicación por parte del área de activo fijo a las unidades investigativas. Se compone de los datos más importantes del proceso como de espacios para firmas y sellos a ser usados en su versión en papel.

**Comprobante de préstamo de evidencias:** Hoja impresa a través de la cual se conserva una constancia del préstamo que se hace de evidencias físicas del laboratorio de evidencias de la PNC a una unidad investigativa específica.

**Memorándum por solicitud incumplida:** Memorándum escrito que es enviado a las unidades investigativas cuando una solicitud por A o B motivo no es posible ser cumplida por el área encargada.

- **PROCESOS**

**Llenado de las solicitudes de equipo investigativo por parte de las unidades solicitantes:** Proceso en el cual se completa la solicitud en papel que será enviada a cada una de las áreas respectivas de cada tipo de recurso solicitado (vehículo, arma, equipo de comunicación)

**Llenado de solicitud de evidencias al laboratorio central de la PNC:** En este proceso se completa formalmente la solicitud en papel que se enviará al laboratorio de la PNC para la obtención de evidencias de cada caso.

**Envío de las solicitudes a las áreas encargadas de cada tipo de recurso investigativo:** Proceso en el cual son enviadas físicamente las solicitudes a las áreas encargadas de procesarlas.

**Recepción y revisión de las solicitudes por parte del área encargada:** En este paso se realiza la recepción de las solicitudes y su posterior revisión que confirme que los datos que contenga sean válidos y correctos.-

**Verificación de disponibilidad de recursos:** Proceso en donde cada área encargada del manejo de los recursos verifica manualmente la disponibilidad de equipo con que cuenta para dar resolución a las solicitudes de las unidades investigativas.

**Movimiento de los recursos en los libros físicos de inventario:** Proceso en el cual cada área encargada del control de los recursos hace el registro en los libros de inventario para cada uno de los movimientos que se dan.

**Resolución de solicitud de recursos:** Proceso con el cual se finaliza el análisis de las solicitudes para dar el cumplimiento o no a estas dependiendo de las circunstancias y disponibilidades. De ser aceptadas las solicitudes se elaboran los comprobantes de entrega y en caso contrario se envía una nota o memorándum explicando las razones por las cuales la solicitud no ha sido resuelta satisfactoriamente.

**Elaboración de comprobantes de entrega:** Proceso en el cual se llenan los comprobantes de entrega que se darán a las unidades investigativas junto con los recursos que solicitaron.

**Entrega de comprobantes y recursos solicitados:** Proceso en el cual se hace la entrega física tanto de los comprobantes como de los recursos que han sido solicitados a cada uno de las áreas administrativas.

- *MEDIO AMBIENTE*

**Unidades organizativas de la PNC:** Abarca todas las unidades de la corporación policial de la PNC, especialmente las investigativas y administrativas de los recursos que se mantienen en los procesos de envío y recepción de solicitudes, comprobantes, memos y demás documentación relacionada con el control de los recursos investigativos.

**Fiscalía general de la república:** Institución del estado que interactuará específicamente con la parte de control de casos y evidencias recolectadas por la PNC.

**Corte de Cuentas de El Salvador:** Institución del estado que en determinados casos especiales amparados en las leyes correspondientes tienen acceso a la documentación del control de los recursos para los fines de auditorías a las que la corporación policial podría ser sometida.

**Fuerza Armada de El Salvador:** Institución que debido a la colaboración que actualmente realiza con la PNC en el combate de la delincuencia es parte del medio ambiente en el cual se desarrollan los procesos del actual método de control de recursos.

**Sociedad civil:** Toda la población en general que en determinado momento podría interactuar o ser parte de los procesos o datos con que actualmente se llevan los registros. Por ejemplo empresas de vehículos, equipos de comunicación, armas, talleres automotores, futuros investigadores policiales, posibles víctimas, posibles delincuentes, etc.

- *CONTROL*

**Constitución de la república de El Salvador:** Toda la documentación, procesos y reportes que actualmente se generan están dentro de las disposiciones legales de la Constitución de la Republica de El Salvador.

**Políticas y normas internas de la Policía Nacional Civil:** Son todas las leyes internas que la PNC como institución policial está obligada a cumplir en cada una de sus actividades diarias. Así también las actividades de control de los recursos investigativos que actualmente se realizan cumplen con estas leyes y normas internas.

**Leyes de la república de El Salvador:** Todas las leyes especializadas de El Salvador aparte de la constitución que delimitan y/o controlan las actividades y acciones que actualmente se realizan con respecto al control de los recursos investigativos.

## **4 Metodología.**

### **4.1 Descripción.**

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto sistema informático para el control de recursos investigativos de la división central de investigaciones de la PNC, se han utilizado las etapas del ciclo de vida seleccionado, las técnicas y herramientas que el equipo de trabajo determinó aceptables para alcanzar los objetivos de la solución.

### **4.2 Ciclo de Vida a Utilizar.**

Se han listado las ventajas y desventajas de cada modelo de ciclo de vida, para conocer más a detalle cómo seleccionar el modelo adecuado. Ver cuadro 12.1. Anexo 1.1

El ciclo de vida a utilizar para el desarrollo del sistema informático para el control de recursos investigativos de la división central de investigaciones de la PNC es:

- CASCADA

### **4.3 Metodología a Utilizar en el Proyecto.**

La metodología ha sido escogida de acuerdo a los criterios siguientes:

Se ha determinado la calificación de 1: No aceptable, 2: Aceptable y 3: Excelente, Se suman sus resultados y ahí se obtiene la mejor calificada y la escogida por el grupo para realizar el sistema. Ver cuadro 12.2. Anexo 1.2

La metodología a utilizar en el proyecto según el análisis anterior es:

#### **METRICA V.3**

## **4.4 Metodología para el Análisis del Sistema de Información.**

### **4.4.1 Descripción.**

El objetivo de este proceso es la obtención de una especificación detallada del sistema de información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el diseño del sistema.

Para la etapa del análisis del sistema se utilizará la metodología siguiente:

### **4.4.2 Actividad 1 – Definición del Sistema.**

En esta actividad se lleva a cabo la descripción inicial del sistema de información, a partir del Estudio de Viabilidad del Sistema. Se delimita el alcance del sistema, se genera un catálogo de requisitos generales y se describe el sistema mediante unos modelos iniciales de alto nivel. También se identifican los usuarios que participan en el proceso de análisis, determinando sus perfiles, responsabilidades y dedicaciones necesarias. Ver cuadro 12.3. Anexo 1.3

### **4.4.3 Actividad 2: Establecimiento de Requisitos.**

El objetivo de esta actividad es elaborar un catálogo de requisitos detallado, que permita describir con precisión el sistema de información, y que además sirva de base para comprobar que es completa la especificación de los modelos obtenidos en las actividades Identificación de Subsistemas de Análisis, Análisis de Casos de Uso, Análisis de Clases, Elaboración del Modelo de Datos, Elaboración del Modelo de Procesos y Definición de Interfaces de Usuario. Las actividades siguientes pueden provocar la actualización del catálogo. Ver cuadro 12.4. Anexo 1.3

### **4.4.4 Actividad 3: Identificación de Subsistemas de Análisis.**

Se estructura el sistema de información en subsistemas de análisis, para facilitar la especificación de los distintos modelos y de requisitos. En paralelo, se generan los distintos modelos que sirven de base para el diseño. En el análisis orientado a objetos, se elaboran el modelo de clases y el de interacción de objetos, mediante el análisis de los casos de uso. Se especifican, asimismo, todas las interfaces entre el sistema y el usuario, tales como formatos de pantallas, diálogos, formatos de informes y formularios de entrada. Ver cuadro 12.5. Anexo 1.3

### **4.4.5 Actividad 4: Análisis de Los Casos de Uso.**

El objetivo de esta actividad es identificar las clases cuyos objetos son necesarios para realizar un caso de uso y describir su comportamiento mediante la interacción dichos objetos. Esta actividad se lleva a cabo para cada uno de los casos de uso contenidos en un subsistema de los definidos en la actividad Identificación de Subsistemas de Análisis. Las tareas de esta actividad no se realizan de forma secuencial sino en paralelo, con continuas realimentaciones entre ellas y con las realizadas en las actividades Establecimiento de Requisitos, Identificación de Subsistemas de Análisis, Análisis de Clases y Definición de Interfaces de Usuario. Ver cuadro 12.6. Anexo 1.3

### **4.4.6 Actividad 5: Análisis de Clases.**

El objetivo de esta actividad es describir cada una de las clases que ha surgido, identificando las responsabilidades que tienen asociadas, sus atributos, y las relaciones entre ellas. Para esto, se debe tener en cuenta la normativa establecida en la tarea Especificación de Estándares y Normas,

de forma que el modelo de clases cumpla estos criterios, con el fin de evitar posibles inconsistencias en el diseño. Teniendo en cuenta las clases identificadas en la actividad Análisis de los Casos de Uso, se elabora el modelo de clases para cada subsistema. A medida que avanza el análisis, dicho modelo se va completando con las clases que vayan apareciendo, tanto del estudio de los casos de uso, como de la interfaz de usuario necesaria para el sistema de información. Ver cuadro 12.7. Anexo 1.3

#### **4.4.7 Actividad 6: Elaboración del Modelo de Datos.**

El objetivo de esta actividad es identificar las necesidades de información de cada uno de los procesos que conforman el sistema de información, con el fin de obtener un modelo de datos que contemple todas las entidades, relaciones, atributos y reglas de negocio necesarias para dar respuesta a dichas necesidades. El modelo de datos se elabora siguiendo un enfoque descendente (top-Down). A partir del modelo conceptual de datos, obtenido en la tarea Determinación del Alcance del Sistema, se incorporan a dicho modelo todas las entidades que vayan apareciendo, como resultado de las funcionalidades que se deban cubrir y de las necesidades de información del usuario. Es necesario tener en cuenta el catálogo de requisitos y el modelo de procesos, productos que se están generando en paralelo en las actividades Establecimiento de Requisitos, Identificación de Subsistemas de Análisis (ASI 3) y Elaboración del Modelo de Procesos. Una vez construido el modelo conceptual y definido sus entidades, se resuelven las relaciones complejas y se completa la información de entidades, relaciones, atributos y ocurrencias de las entidades, generando el modelo lógico de datos. Como última tarea en la definición del modelo, se asegura la normalización hasta la tercera forma normal para obtener el modelo lógico de datos normalizado. Finalmente, si procede, se describen las necesidades de migración y carga inicial de los datos. Esta actividad se realiza en paralelo, y con continuas realimentaciones, con otras tareas realizadas en las actividades Establecimiento de Requisitos, Identificación de Subsistemas de Análisis, Elaboración del Modelo de Procesos y Definición de Interfaces de Usuario. Ver cuadro 12.8. Anexo 1.3

#### **4.4.8 Actividad 7: Definición de Interfaces de Usuario.**

En esta actividad se especifican las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos, e informes, principalmente. El objetivo es realizar un análisis de los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción del usuario, con el fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles a quienes va dirigido. Es necesario seleccionar el entorno en el que es operativa la interfaz, considerando estándares de instalación, y establecer las directrices aplicables en los procesos de diseño y construcción. El propósito es construir una interfaz de usuario acorde a sus necesidades, flexible, coherente, eficiente y sencillo de utilizar. Se identifican los distintos grupos de usuarios de acuerdo con las funciones que realizan, conocimientos y habilidades que poseen, y características del entorno en el que trabajan. La identificación de los diferentes perfiles permite conocer mejor las necesidades y particularidades de cada uno de ellos. Asimismo, se determina la naturaleza de los procesos que se llevan a cabo. Para cada proceso en línea se especifica qué tipo de información requiere el usuario para completar su ejecución realizando, para ello, una descomposición en diálogos que refleje la secuencia de la interfaz de pantalla tipo carácter o pantalla gráfica. Finalmente, se define el formato y contenido de cada una de las interfaces de pantalla especificando su comportamiento dinámico. Ver cuadro 12.9. Anexo 1.3

#### **4.4.9 Actividad 8: Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos.**

El objetivo de esta actividad es garantizar la calidad de los distintos modelos generados en el proceso de Análisis del Sistema de Información, y asegurar que los usuarios y los Analistas tienen el mismo concepto del sistema. Para cumplir dicho objetivo, se llevan a cabo las tareas pertenecientes a la actividad. Esta actividad requiere una herramienta de apoyo para realizar el análisis de consistencia. También se elabora en esta actividad la Especificación de Requisitos Software, como producto para la aprobación formal, por parte del usuario, de las especificaciones del sistema. La Especificación de Requisitos Software se convierte en la línea base para los procesos posteriores del desarrollo del software, de modo que cualquier petición de cambio en los requisitos que pueda surgir posteriormente, debe ser evaluada y aprobada. Ver cuadro 12.10. Anexo 1.3

#### **4.4.10 Actividad 9: Especificación del Plan de Pruebas**

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por los usuarios, con las debidas garantías de calidad. El plan de pruebas es un producto formal que define los objetivos de la prueba de un sistema, establece y coordina una estrategia de trabajo, y provee del marco adecuado para elaborar una planificación paso a paso de las actividades de prueba. El plan se inicia en el proceso Análisis del Sistema de Información (ASI), definiendo el marco general, y estableciendo los requisitos de prueba de aceptación, relacionados directamente con la especificación de requisitos. El plan se va completando y detallando a medida que se avanza en los restantes procesos del ciclo de vida del software, Diseño del Sistema de Información, Construcción del Sistema de Información e Implantación y Aceptación del Sistema. Se plantean los siguientes niveles de prueba: Pruebas unitarias, Pruebas de integración, Pruebas del sistema, Pruebas de implantación, Pruebas de aceptación.

En esta actividad también se avanza en la definición de las pruebas de aceptación del sistema. Con la información disponible, es posible establecer los criterios de aceptación de las pruebas incluidas en dicho nivel, al poseer la información sobre los requisitos que debe cumplir el sistema, recogidos en el catálogo de requisitos. Ver cuadro 12.11. Anexo 1.3

### **4.5 Diseño del Sistema de Información.**

#### **4.5.1 Descripción.**

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

Al ser MÉTRICA Versión 3 una metodología que cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos, las actividades de ambas aproximaciones están integradas en una estructura común.

#### **4.5.2 Actividad 1: Definición de la Arquitectura del Sistema.**

En esta actividad se define la arquitectura general del sistema de información, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte al sistema de información. Ver cuadro 12.12. Anexo 1.4

#### **4.5.3 Actividad 2: Diseño de la Arquitectura de Soporte.**

En esta actividad se lleva a cabo la especificación de la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de Definición de la Arquitectura del Sistema, y la determinación de los mecanismos genéricos de diseño. Estos últimos sirven de guía en la utilización de diferentes estilos de diseño, tanto en el ámbito global del sistema de información, como en el diseño de detalle.

##### **Diseño de Subsistemas de Soporte.**

El objetivo de esta tarea es la especificación y diseño de los módulos/clases que forman parte de los subsistemas de soporte, identificados en la tarea Identificación de subsistemas de Diseño. Se lleva a cabo siempre y cuando no se disponga en la instalación de servicios comunes que respondan satisfactoriamente a los requisitos planteados.

El nivel de reutilización de los subsistemas de soporte y sus servicios es potencialmente alto, de modo que se debe intentar emplear, en la medida de lo posible, los subsistemas que ya existan en la instalación y se consideren viables. La información relativa a dichos subsistemas podrá obtenerse del Histórico de Proyectos. En cualquier caso, cuando proceda realizar el diseño de los subsistemas de soporte, se recomienda hacerlo con ese fin.

##### **Identificación de Mecanismos Genéricos de Diseño**

El objetivo de esta tarea es identificar y diseñar, en el caso de no existir en la instalación, esqueletos, patrones de diseño o guías de diseño. Estos mecanismos genéricos se definen a partir del estudio de comportamientos comunes relacionados, generalmente, con gestión de transacciones, persistencia de datos, control y recuperación de errores, utilización de recursos comunes, etc.

Los mecanismos genéricos de diseño son de aplicación tanto en la definición de la arquitectura del sistema como en el diseño de detalle de los subsistemas específicos y de soporte.

#### **4.5.4 Actividad 3: Diseño de Casos de Uso Reales.**

Esta actividad, que se realiza solo en el caso de Diseño Orientado a Objetos, tiene como propósito especificar el comportamiento del sistema de información para un caso de uso, mediante objetos o subsistemas de diseño que interactúan, y determinar las operaciones de las clases e interfaces de los distintos subsistemas de diseño.

Para ello, una vez identificadas las clases participantes dentro de un caso de uso, es necesario completar los escenarios que se recogen del análisis, incluyendo las clases de diseño que correspondan y teniendo en cuenta las restricciones del entorno tecnológico, esto es, detalles

relacionados con la implementación del sistema. Es necesario analizar los comportamientos de excepción para dichos escenarios. Algunos de ellos pueden haber sido identificados en el proceso de análisis, aunque no se resuelven hasta este momento.

Algunos de los escenarios detallados requerirán una nueva interfaz de usuario. Por este motivo es necesario diseñar el formato de cada una de las pantallas o impresos identificados.

En el cuadro 12.13 Anexo 1.4 se muestra en resumen el diseño de casos de uso.

#### **4.5.5 Actividad 4: Diseño de Clases.**

El propósito de esta actividad, que se realiza sólo en el caso de Diseño Orientado a Objetos, es transformar el modelo de clases lógico, que proviene del análisis, en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo recoge la especificación detallada de cada una de las clases, es decir, sus atributos, operaciones, métodos, y el diseño preciso de las relaciones establecidas entre ellas, bien sean de agregación, asociación o jerarquía. Para llevar a cabo todos estos puntos, se tienen en cuenta las decisiones tomadas sobre el entorno tecnológico y el entorno de desarrollo elegido para la implementación.

En el cuadro 12.14 Anexo 1.4 se muestra en resumen el diseño de clases.

#### **4.5.6 Actividad 5: Diseño Físico de Datos.**

En esta actividad se define la estructura física de datos que utilizará el sistema, a partir del modelo lógico de datos normalizado o modelo de clases, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los requisitos establecidos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico, se consiga una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

También se analizan los caminos de acceso a los datos utilizados por cada módulo/clase del sistema en consultas y actualizaciones, con el fin de mejorar los tiempos de respuesta y optimizar los recursos de máquina. La obtención del modelo físico de datos se realiza aplicando una serie de reglas de transformación a cada elemento del modelo de clases que se está generando en la actividad Diseño de Clases. En el cuadro 12.15 Anexo 1.4 se muestra en resumen el diseño físico de datos.

### **4.6 Construcción del Sistema de Información.**

#### **4.6.1 Descripción.**

En este proceso, siempre en el marco de la metodología METRICA versión 3, se genera el código de los componentes del Sistema de Información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

Para conseguir dicho objetivo, en este proceso se realizan las pruebas unitarias, las pruebas de integración de los subsistemas y componentes y las pruebas del sistema, de acuerdo al plan de pruebas establecido.

Asimismo, se define la formación de usuario final y, si procede, se construyen los procedimientos de migración y carga inicial de datos.

Las especificaciones de construcción, obtenido del diseño del sistema, es la base para la construcción del sistema de información. En dichas especificaciones se recoge la información



relativa al entorno de construcción del sistema de información, la especificación detallada de los componentes y la descripción de la estructura física de datos, tanto bases de datos como sistemas de ficheros. Opcionalmente, incluye un plan de integración del sistema de información, en el que se especifica la secuencia y organización de la construcción de los distintos componentes.

#### **4.6.2 Actividad 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción.**

El objetivo de esta actividad es asegurar la disponibilidad de todos los medios y facilidades para que se pueda llevar a cabo la construcción del sistema de información. Entre estos medios, cabe destacar la preparación de los puestos de trabajo, equipos físicos y lógicos, gestores de bases de datos, bibliotecas de programas, herramientas de generación de código, bases de datos o ficheros de prueba, entre otros.

En el cuadro 12.16 Anexo 1.5 se muestra en resumen de la preparación del entorno de generación y construcción.

#### **4.6.3 Actividad 2: Generación del Código de los componentes y Procedimientos.**

El objetivo de esta actividad es la codificación de los componentes del sistema de información, a partir de las especificaciones de construcción obtenidas en el proceso diseño del sistema de información, así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad establecidos para el mismo. En el cuadro 12.17 Anexo 1.5 se muestra en resumen ésta tarea.

#### **4.6.4 Actividad 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias.**

En esta actividad se realizan las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del sistema de información, una vez codificados, con el objeto de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad establecida.

En el cuadro 12.18 Anexo 1.5 se muestra en resumen la realización de las pruebas unitarias.

#### **4.6.5 Actividad 4: Ejecución de las Pruebas de Integración.**

El objetivo de las pruebas de integración es verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida, y se ajustan a los requisitos especificados en las verificaciones correspondientes.

En el cuadro 12.19 Anexo 1.5 se muestra en resumen la ejecución de las pruebas de integración.

#### **4.6.6 Actividad 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema.**

El objetivo de las pruebas del sistema es comprobar la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.

En el cuadro 12.20 Anexo 1.5 se muestra en resumen la ejecución de las pruebas del sistema.

#### **4.6.7 Actividad 6: Elaboración de los Manuales de Usuario.**

En el cuadro 12.21 Anexo 1.5 se muestra en resumen la elaboración de los manuales de usuario.

## ***4.7 Metodología para la implantación del sistema de información.***

### **4.7.1 Descripción**

Este proceso tiene como objetivo principal la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, y la realización de todas las actividades necesarias para el paso a producción del mismo. En primer lugar, se revisa la estrategia de implantación que ya se determinó en el proceso Estudio de Viabilidad del Sistema. Se estudia su alcance y, en función de sus características, se define un plan de implantación y se especifica el equipo que lo va a llevar a cabo. El objetivo del proyecto solamente es el establecimiento del plan de implantación y no la ejecución del mismo.

### **4.7.2 Actividad 1: Establecimiento del plan de implementación.**

En esta actividad se revisa la estrategia de implantación para el sistema, establecida inicialmente en el Estudio de Viabilidad del Sistema. Se identifican los distintos sistemas de información que forman parte del sistema objeto de la implantación. Para cada sistema se analizan las posibles dependencias con otros proyectos, que puedan condicionar el plan de implantación. Una vez estudiado el alcance y los condicionantes de la implantación, se decide si ésta se puede llevar a cabo. Será preciso establecer, en su caso, la estrategia que se concretará de forma definitiva en el plan de implantación. Se constituye el equipo de implantación, determinando los recursos humanos necesarios para la propia instalación del sistema, para las pruebas de implantación y aceptación, y para la preparación del mantenimiento. Se identifican, para cada uno de ellos, sus perfiles y niveles de responsabilidad. Ver cuadro 12.22 Anexo 1.6.

## ***5 Formulación del Problema.***

### ***5.1 Planteamiento y formulación del problema***

#### **5.1.1 Planteamiento del problema**

La División Central de Investigaciones en la actualidad realiza sus operaciones de control de los recursos investigativos que distribuye entre cada una de las unidades que la conforman de forma manual a través de requisiciones o solicitudes en papel que cada unidad debe de llenar, firmar, sellar y entregar a cada una de las unidades administrativas encargadas de cada tipo de recursos; para que de esta forma le sea efectiva ,previo a un proceso de aprobación, la entrega de tales recursos solicitados.

Debido a los atrasos, costos, falta de coordinación y estandarización que conlleva el manejo de solicitudes en papel que deben ser entregadas, revisadas y aprobadas por las diferentes unidades responsables de cada tipo de recursos, surge la necesidad de desarrollar un sistema informático que centralice, procese y controle toda la información involucrada en estos procesos y además permita interactuar entre los usuarios sin la necesidad de comunicación estrictamente física.

#### **5.1.2 Análisis de la situación problemática**

Valiéndonos de la herramienta de El Diagrama Causa-Efecto a continuación se realizara un análisis de la situación actual que permita determinar los factores más importantes que generan los

problemas en el control del manejo de los recursos investigativos en la División Central de Investigaciones de la PNC.

Las categorías más importantes detectadas como causantes de la situación problemática actual son las siguientes:

- ✓ **INFORMACIÓN:** La información sobre la existencia, estado y movimiento de cada tipo de recurso investigativo se encuentra centralizada únicamente en cada una de las unidades respectivas encargadas de llevar esta información. Por tanto esta información no es compartida provocando a causa de esto retrasos en la elaboración y evaluación de las solicitudes. Los respaldos de la información con manejados únicamente a través de archivos físicos dejando con esto las vulnerabilidades de seguridad que este tipo de almacenamiento conlleva.
- ✓ **DOCUMENTACIÓN EN PAPEL:** El llevar el control de la documentación únicamente en papel genera poco orden en el manejo de la información en general tanto de los recursos investigativos como de sus movimientos. Dificultando de esta manera la generación de reportes y estadísticas dinámicas que mejoren la distribución y el control sobre cada uno de los recursos. La demanda de todos los procesos de asignación, préstamo, devolución o retiro de los recursos investigativos genera volúmenes de gasto de papel que fácilmente podrían ser evitados a través de pantallas de un sistema informático para reducir costos de operación a largo plazo. Se tiene un nivel de respaldo escaso al considerar solamente las solicitudes en papel para las diferentes auditorias que se puedan propiciar respecto al manejo de los recursos.
- ✓ **RECURSO HUMANO:** En ocasiones el olvido o la falta de compromiso por parte del personal provocan ciertos vacíos de información que no son plasmados en toda la documentación en papel que se lleva con respecto a los recursos asignados. Estos vacíos en la información no solamente provocan retrasos en la resolución de las solicitudes sino también en la generación de posteriores reportes. La falta de capacidad de trabajar en equipo o los problemas personales entre los diferentes empleados de cada unidad ya sea administrativa o investigativa en ciertas ocasiones provoca el retraso en los procesos y la falta de coordinación de la información.
- ✓ **PROCEDIMIENTOS:** Los procedimientos llevados actualmente requieren de demasiada comunicación física entre los departamentos lo cual provoca atrasados en cada una de las etapas del control del equipo. También puede apreciarse que la seguridad dada a los procesos actuales esta primordialmente basada en firmas y sellos impresos en la documentación; lo cual aunque brinde respaldo a las operaciones también las vuelve demasiado lentas y repetitivas.
- ✓ **RECURSOS TECNOLÓGICOS:** La escasez de herramientas informáticas que centralicen la información y generen una comunicación más eficiente de este entre los diferentes departamentos y las unidades investigativas provocan procesos lentos y poco eficientes.

A pesar de los recursos en equipos informáticos, redes de datos y personal calificado con que cuenta la Unidad Central de Investigaciones de la PNC; su debilidad radica en la falta de aplicaciones que permitan centralizar y procesar toda la información concerniente al control de los recursos investigativos con que cuenta.-

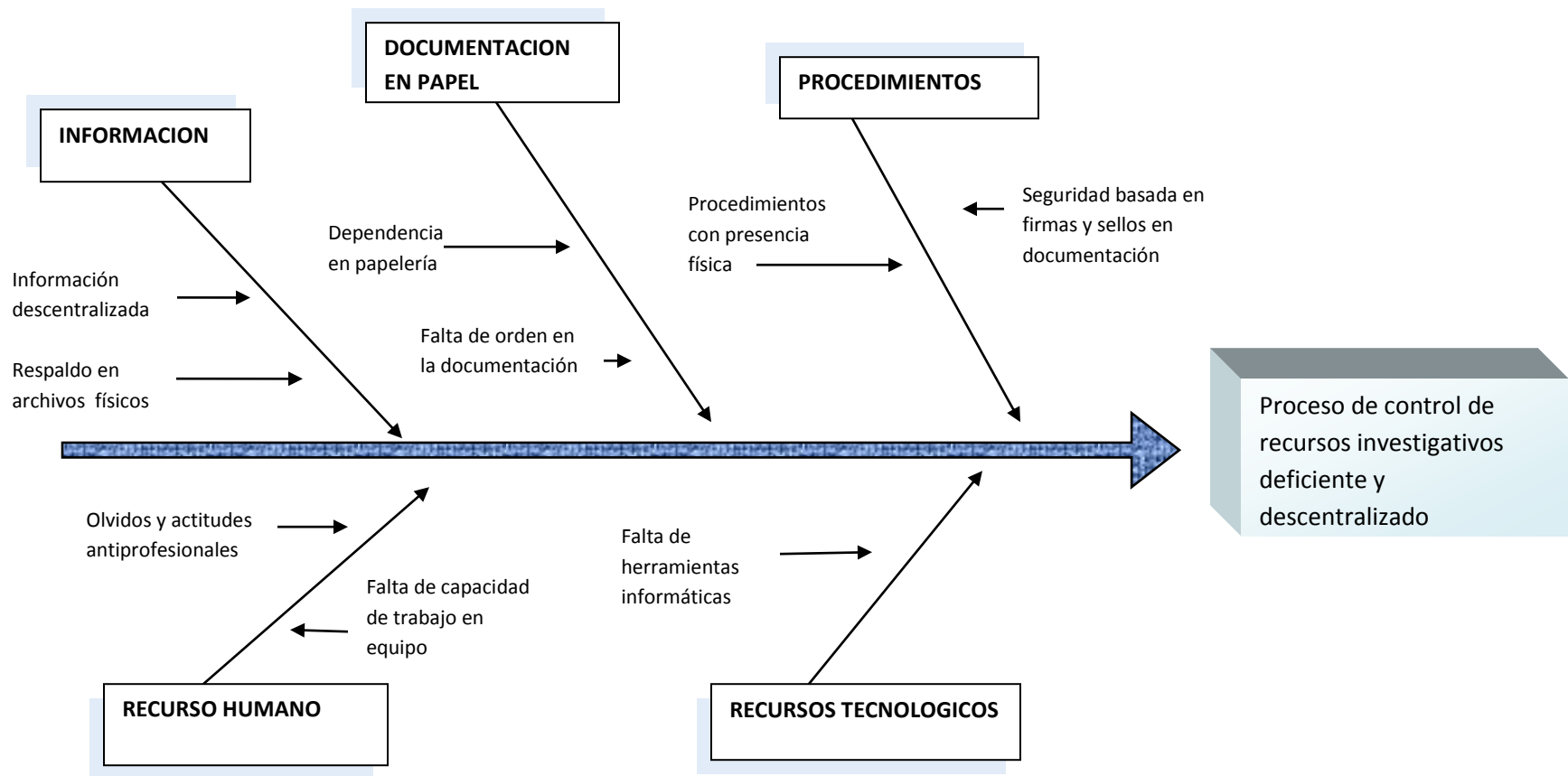


Diagrama 5.1 Diagrama Causa - Efecto

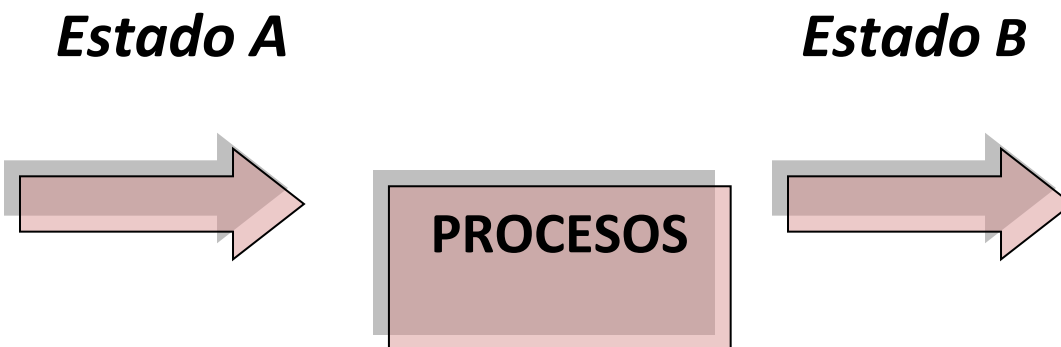
### 5.1.3 Definición del problema

En base al planteamiento inicial y a los resultados del diagrama Causa-Efecto se ha determinado que el problema en la Unidad Central de Investigaciones referente al control de los recursos investigativos es:

¿Logrará el desarrollo de un sistema informático controlar de forma eficiente y centralizada los procesos de asignación de recursos investigativos a las diferentes unidades de investigación, grupos, equipos de investigadores e investigadores?

### 5.1.4 Formulación del problema

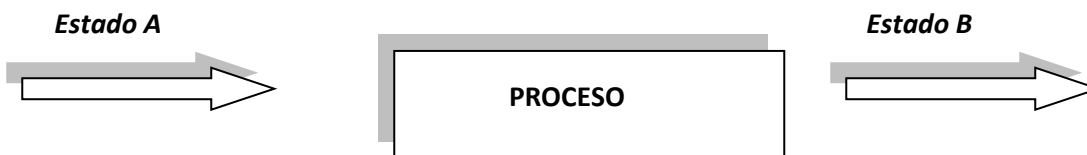
Valiéndonos del método de la caja negra la formulación del problema queda de la siguiente manera:



Control de los recursos investigativos realizado de forma manual por medio de procesos con necesidad de presencia física entre los diferentes usuarios y a través de solicitudes, comprobantes, memorándums y libros físicos de Inventario en papel.

Control de los recursos investigativos a través de un sistema informático basado en tecnologías que hacen posible tanto la centralización de la información como la eficiencia en los procesos.

### 5.1.5 Diagrama de la caja negra en forma detallada.



- ✓ Restricción de los procesos basada en puestos de trabajo
  - ✓ Solicitud de recursos en formatos predeterminados en papel
  - ✓ Entrega de solicitudes a las áreas administrativas en forma física
  - ✓ Control de los libros de inventario en forma manual
  - ✓ Control de la información a través de archivos físicos de documentación oficial.
  - ✓ Resolución de las solicitudes de recursos de forma manual a través de la entrega de memorándums.
  - ✓ Reportes estadísticos realizados manualmente por personal dedicado exclusivamente a dicha tarea y basados en información recopilada en documentos.
  - ✓ Comprobantes de asignación, préstamo o devolución de recursos únicamente a través de documentación escrita.
  - ✓ Validación de datos de forma manual a través de revisiones a la documentación correspondiente a cada tipo de trámite.
  - ✓ Dificultad en la recopilación de información gerencial que sirva de base para la toma de decisiones.
  - ✓ Dificulta para compartir e integrar información con aplicaciones relacionadas ya sea internas y/o externas.
  - ✓ Entorno de trabajo limitado a las distancias físicas entre las unidades solicitantes y las áreas administrativas de control.
- ✓ Restricción al sistema basado en cuentas de usuario
  - ✓ Solicitudes de recurso a través del sistema informático
  - ✓ Envío de información de solicitud a las áreas administrativas de forma inmediata
  - ✓ Manejo de los inventarios de existencia de recursos a través del sistema informático
  - ✓ Control de la información a través de bases de datos relacionales.
  - ✓ Resolución de las solicitudes de recursos de forma automática a través de la alimentación de información compartida.
  - ✓ Reportes estadísticos realizados por el sistema en pasos sencillos para el usuario y alimentados de información proveniente de la base de datos.
  - ✓ Comprobantes de asignación, préstamo o devolución de recursos a través de pantallas imprimibles y de bitácoras del sistema.
  - ✓ Validación completa y automática de los datos iniciándose desde la entrada de estos al sistema hasta su recopilación en reportes.
  - ✓ Facilidad en la recopilación y extracción de información necesaria para la toma de decisiones.
  - ✓ Facilidad en compartir e integrar, si se es requerido y autorizado, la información con aplicaciones internas y/o externas.
  - ✓ Entorno de trabajo limitado únicamente por la red de datos que alimente al sistema de la información necesaria para operar.

## **6 *Análisis del Sistema.***



Análisis

## **6.1 Definición del Sistema.**

### **6.1.1 Glosario.**

El presente glosario tiene como objetivo establecer un marco de referencia de términos comunes utilizados en la DCI, en sus actividades cotidianas, para que el lector se familiarice con ellos y con su significado, y así hacerle más comprensiva la lectura e interpretación del contenido presentado en el transcurso de éste y futuros documentos asociados al desarrollo del Sistema de control de recursos investigativos de la DCI.

- **Arma:** Instrumento, medio o máquina destinados a ofender o a defenderse. Los investigadores, como miembros de la corporación policial y por el tipo de labor de campo que desempeñan, demandan de armamento para resguardar su seguridad y el de los bienes que se les son asignados en el cumplimiento de su deber.
- **Calibre:** Es una de las características principales de las armas de fuego que posee la DCI, y se refiere a la medida del diámetro interno del cañón, habitualmente en milímetros (mm) o en pulgadas.
- **Centro de Costos:** Son divisiones dentro de la estructura organizativa de la DCI, que generan costos para la institución, pero indirectamente le añaden beneficio o utilidad.
- **Chasis:** Estructura donde se sujetan las suspensiones de un vehículo y soporta a la carrocería.
- **Combustible:** Sustancia necesaria para hacer trabajar el motor de un vehículo, para echarlo andar en marcha.
- **Combustible Granel:** Se refiere a la carga de la gasolina directamente desde la cisterna de almacenaje de la misma, para usos exclusivos de la DCI.
- **Equipo de investigación:** Un equipo de investigadores equivale al nivel operativo dentro de la estructura interna de la DCI, en ese sentido la asignación de recursos investigativos está orientada principalmente a esta área. Lo conforman 4 investigadores y está a cargo de un supervisor de grupo.
- **Grupo de investigación:** Los grupos son dependencia directa de una unidad específica, cuya función es de servir como intermediario entre los altos mandos de una unidad y los investigadores, aparte de administrar directamente las labores y recursos de un número determinado de equipos de investigadores, por lo general lo integran 4 o más equipo.
- **Hardware:** Periféricos y toda la parte tangible de una computadora.
- **Interfaz de usuario:** es el medio con que el usuario puede comunicarse con una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar.
- **Kilometraje:** Cantidad de kilómetros recorridos por un vehículo automotor. El odómetro mide el kilometraje de un auto.
- **Libro de control:** Libro donde se registran todas las entradas y salidas de armamento de la DCI.




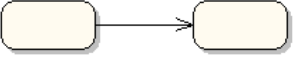
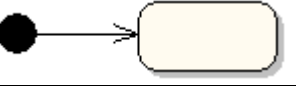
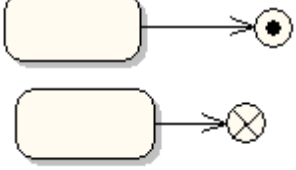
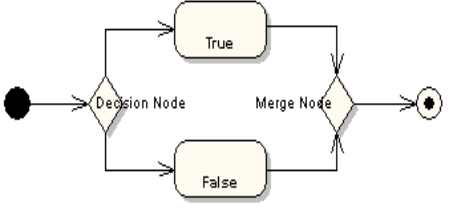
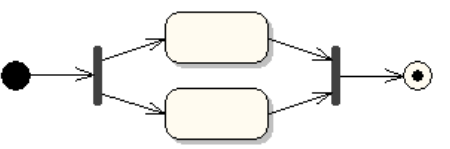
- Mantenimiento preventivo: Revisión periódica de la flota vehicular de la DCI, donde se permite detectar fallos repetitivos, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, etc.
- Módulo de Arma: Estante físico donde se guardan las armas en la armería de la DCI. A cada módulo corresponde un arma y se identifica por un número de ordenamiento.
- ONI: Código identificador y visible de cada agente de la policía.
- Requisito: También llamado requerimiento, es una condición que debe cumplirse para dar solución a un problema determinado.
- Servidor: es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.
- Servidor base de datos: provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor.
- Servidor web: almacena documentos HTML y código en formato dinámico, imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás material Web compuesto por datos (conocidos colectivamente como contenido), y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.
- SGBD: Sistema Gestor de Base de Datos, son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general de los sistemas de gestión de bases de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.
- Sistema: Conjunto de elementos ordenados que se relacionan entre sí, para satisfacer un objetivo común.
- Software: Es la parte intangible de la computadora, entre las que se encuentran las aplicaciones, base de datos, etc.
- Switch: dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.
- Unidades de investigación: son áreas especializadas en la resolución de casos específicos, según el origen de los mismos. Están integradas por grupos con la finalidad de investigar y resolver los casos competentes a su tipología. Las unidades se distinguen por las categorías de casos en competencia, ya sean los relacionados a extorción, homicidios, contrabando, etc.
- Vale de combustible: Documento comercial donde se especifica la cantidad de combustible a obtener por el canje de estos, canje que puede hacerse en las gasolineras autorizadas por la DCI.

### 6.1.2 Modelo de Negocios.

Estos diagramas de actividad están basados en el estudio de los procesos de la DCI y las entrevistas realizadas a los usuarios apoyándonos en los formularios que se utilizan, ver anexos del 3 al 11.

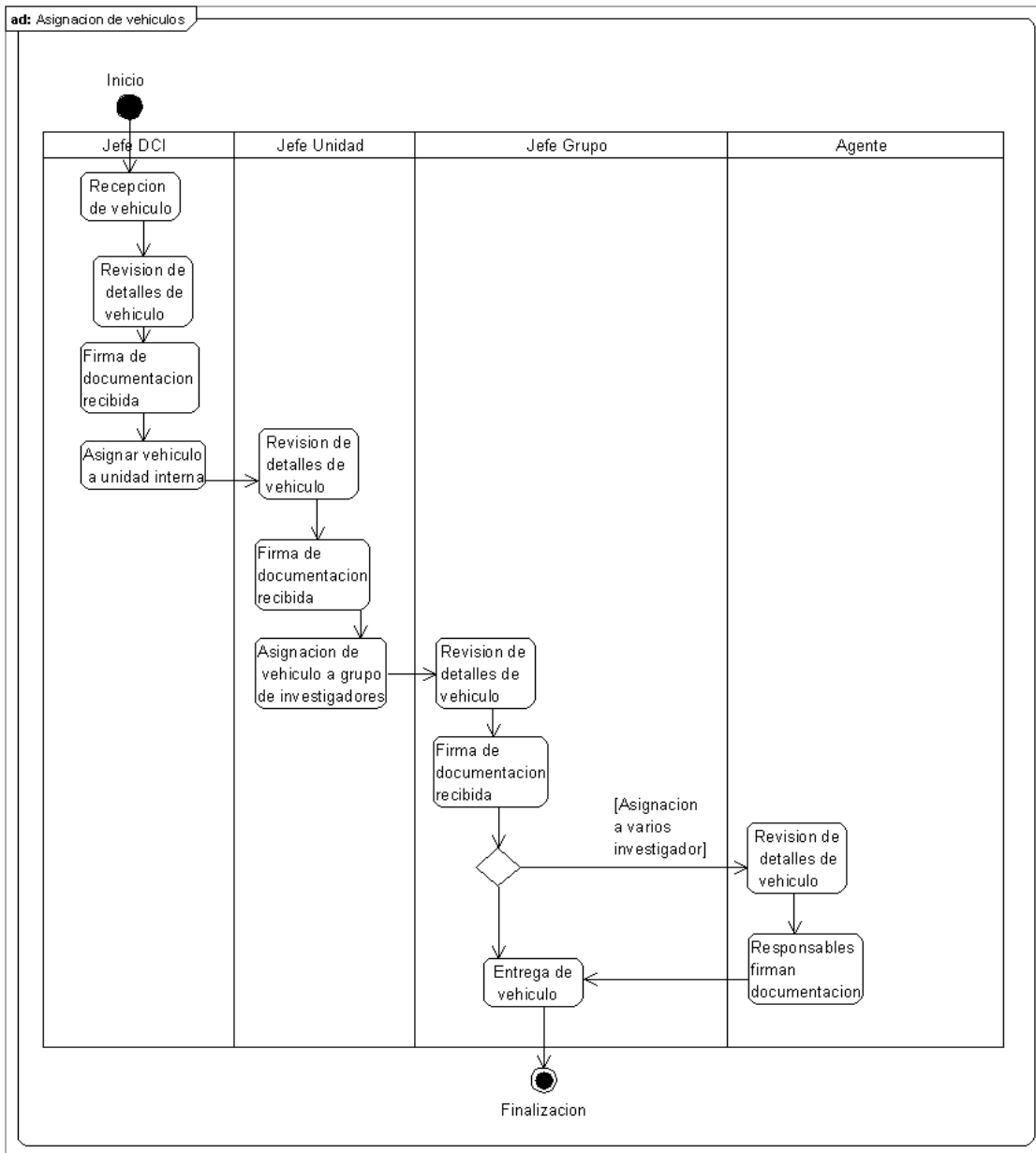
#### 6.1.2.1 Simbología Diagramas de Actividades.

Cuadro 6.1 Simbología Diagramas de Actividades.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Actividad	Una actividad es la especificación de una secuencia parametrizada de comportamiento. Una actividad muestra un rectángulo con las puntas redondeadas adjuntando todas las acciones, flujos de control y otros elementos que constituyen la actividad.
	Flujo de Control	Un flujo de control muestra el flujo de control de una acción a otra. Su notación es una línea con una punta de flecha.
	Nodo Inicial	Un nodo inicial o de comienzo se describe por un gran punto negro.
	Nodo Final	Hay dos tipos de nodos finales: nodos finales de actividad y de flujo. El nodo final de actividad se describe como un círculo con un punto dentro del mismo. El nodo final de flujo se describe como un círculo con una cruz dentro del mismo.
	Nodos de Decisión y Combinación	Los nodos de decisión y combinación tienen la misma notación: una forma de diamante. Los dos se pueden nombrar. Los flujos de control que provienen de un nodo de decisión tendrán condiciones de guarda que permitirán el control para fluir si la condición de guarda se realiza.
	Nodos de Bifurcación y Unión	Las bifurcaciones y uniones tienen la misma notación: tanto una barra horizontal como vertical (la orientación depende de si el flujo de control va de derecha a izquierda o hacia abajo y arriba). Estos indican el comienzo y final de hilos actuales de control.

6.1.2.2 Diagramas de Actividades Transporte.

Imagen 6. 1 Asignación de Vehículos.



Ver demás Diagramas de Actividad en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Diagramas\_de\_Actividad.doc)

Descripción Entorno Tecnológico.

El entorno tecnológico que se requiere para dar respuesta a las necesidades de información en la DCI, para utilizar el Sistema de Control de Recursos Investigativos lo componen principalmente:

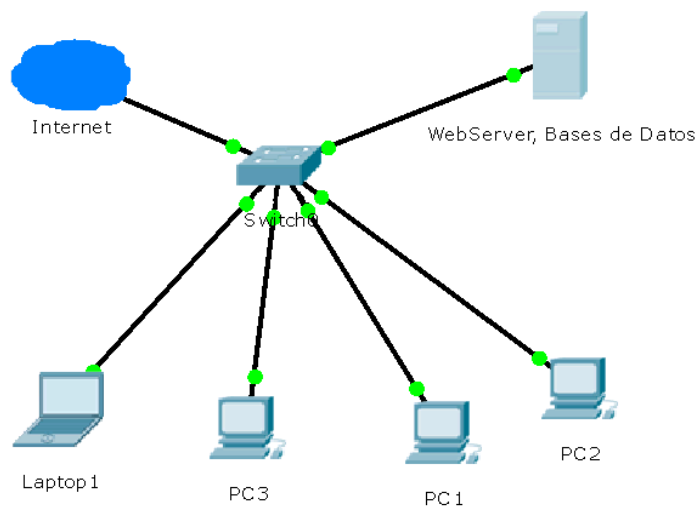
- Red de comunicación
- Hardware
- Software

### **6.1.2.3 Red de Comunicación.**

Ya se cuenta con una red certificada, con la topología estrella, la cual está conformada por las computadoras que utilizan los usuarios y el servidor, conectados en red por medio de un switch central que también está conectado a internet.

Para comenzar a evaluar los recursos evaluaremos la red que se necesita para implementar el sistema final, la intranet quedaría según la imagen 6.2

**Topología de Red**  
**Imagen 6. 2 Diagrama de Red.**



Esta intranet es con la cual se implementará el sistema en la DCI y está conformada por un switch central que conectará todos los equipos necesarios, un servidor, las estaciones de trabajo de los usuarios (en el diagrama se visualizan 4 pero se estima 12 usuarios potenciales del sistema) y la conexión a intranet.

Debido a que el software se realizará en ambiente Web el equipo servidor hará las funciones de servidor Web y servidor de Base de Datos, de tal modo que el sistema sea ejecutado desde el servidor y los usuarios accedan al mismo a través del navegador Web.

#### 6.1.2.4 Descripción del Hardware.

A continuación se describe el hardware con el que cuenta la DCI para implementar el sistema de control de recursos investigativos.

**Servidor:** Es un equipo dedicado a brindar los servicios Web y bases de datos conectado al Switch de la intranet, las especificaciones de este equipo se describen en el cuadro 6.2

Cuadro 6. 2 Descripción del Servidor

Características	Descripción
Modelo	DELL poweredge
CPU	Core 2 Duo 3.2ghz
Memoria RAM	DDR2 3GB
Disco Duro	400 GB
CD-ROM	Si
Adaptador de RED	Si
Puertos USB	6 puertos
Monitor	SVGA 15"
UPS	450 VA

**Switch:** Switch 3com 4500 de 26 puertos que ofrece switching de Capa 2 y routing dinámico de Capa 3, para conectar las estaciones de trabajo, el servidor y tener acceso a internet.

**Estaciones de trabajo:** las estaciones de trabajo son equipos para cada usuario del sistema, las características de éstas se detallan en el cuadro 6.3

Cuadro 6. 3 Descripción de Estaciones de trabajo

Características	Descripción
Marca	HP
CPU	Dual Core 3.2 ghz
Memoria RAM	2GB DDR2
Disco Duro	150 GB
CD RW	Si
DVD RW	Si
Adaptador de RED	Si
Tarjeta de Red Wireless	No
Puertos USB	4 puertos
Monitor SVGA	15"
UPS	320 VA

**6.1.2.5 Descripción del Software.**

A continuación se describe el software con el que cuenta la DCI para implementar el sistema de control de recursos investigativos.

**Servidor:** El software con el que cuenta el equipo que funcionará como servidor web y base de datos se detalla en el cuadro 6.4

**Cuadro 6.4 Descripción del Software para el Servidor**

Software	Descripción
<b>Sistema Gestor de base de datos</b>	Se empleará para crear y mantener la base de datos, además de asegurar su integridad y seguridad de los datos. Oracle 10g Express Edition (software de distribución libre).
<b>Servidor Web</b>	Para alojar la aplicación se hará uso de un servidor web, Apache HTTP Server 2.2
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2003
<b>Interprete de Programación Lenguaje de</b>	PHP 5.3.5. Software de distribución libre.
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información relacionada al desarrollo del sistema se hará uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 11.

**Estaciones de Trabajo:** Los equipos con los que se trabajará para la implementación del proyecto, tendrán el siguiente software ver cuadro 6.5.

**Cuadro 6.5 Descripción del Software para estaciones de trabajo**

Software	Descripción
<b>Suite de Ofimática</b>	Microsoft Office 2007
<b>Gestor de Base de Datos</b>	Servidor de Bases de Datos. Oracle 10g Express Edition.
<b>Sistema Operativo</b>	Windows XP Professional SP3 y Windows 7 Home Editions
<b>Navegador WEB</b>	Software para poder ingresar al sistema que estará en ambiente WEB: Mozilla Firefox 3.0 o superior.
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información se hará uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 11

### **6.1.3 Especificación de estándares y normas**

En esta parte del análisis del sistema se recopilan los estándares y las normas que rigen las actividades de la División Central de Investigaciones de la PNC con el propósito de comprender mejor el porqué de los procesos actuales y ser utilizados además a lo largo del desarrollo del proyecto del sistema informático.

#### **Estándares y normas:**

#### **MÉTRICA VERSIÓN 3**

Métrica versión 3 es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Es promovida principalmente para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos de software en el ámbito de las administraciones públicas

Es actualmente la metodología usada en toda la Policía Nacional Civil para el desarrollo de cualquier sistema informático por lo que debe ser utilizada en el proyecto actual. Todos los estándares utilizados en el análisis, diseño y programación del presente proyecto serán los contenidos en el manual oficial de métrica v3 utilizado por del departamento de informática de la PNC.

#### **REGLAMENTO DE NORMAS TÉCNICAS DE CONTROL INTERNO ESPECIFICAS DE LA PNC**

Este reglamento contiene las normas internas aplicables a todos los procedimientos administrativos y policiales que se realizan en las dependencias de la Policía Nacional Civil.

Entre los artículos relacionados directamente con el desarrollo del presente proyecto informático podemos mencionar:

#### **Definición de Políticas y Procedimientos de los Controles Generales de los Sistemas de Información**

Art. 91.- El Director General, Sub Director General, Sub Directores y Jefes en el área de su competencia deberán establecer e implementar políticas y procedimientos sobre los controles generales, comunes a todos los sistemas de información.

#### **Sistemas Informáticos**

Art. 92.- La Institución deberá establecer controles adecuados para salvaguardar la información, el hardware y el software, ofreciendo un grado razonable de seguridad, integridad, confiabilidad y eficiencia de los sistemas informáticos utilizados en el desarrollo de las actividades de conformidad a lo previsto en el Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Informática, el Instructivo sobre Metodología, Estándares y Normas para el Desarrollo de

Sistemas; así como Orden Circular Numero C-065-10-2004 de fecha 4 de Octubre de 2004 y la Legislación vigente sobre esta materia.

### **Vehículos Oficiales**

Art. 51.- El Director General regulará la asignación, uso y mantenimiento de los medios de transporte a efecto que sean utilizados racionalmente en actividades propias del servicio, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente y los Manuales de Normas y Procedimientos para la Asignación y Uso de Vehículos de Transporte y de Mantenimiento y Reparación de los Vehículos de la PNC. La identificación y uso de logo policial será aplicable a todos los vehículos de la institución con excepción de los vehículos para uso discrecional y los que por la índole de las funciones se utilicen en las áreas operativas y de investigación.

### **Suministro y Control de Combustible**

Art. 52.- El Director General regulará mediante el Manual de Normas y Procedimientos para el Suministro y Control de Combustible, la asignación, suministro y control del combustible para los medios de transporte y otros que utiliza la Institución a fin de apoyar el desarrollo de las diferentes actividades.

### **Utilización, Almacenamiento y Asignación de Armas**

Art. 46.- Para la utilización, almacenamiento, asignación, uso, portación, tenencia, registro y control de las armas de fuego, explosivos, municiones, accesorios y artículos similares, la Institución se regirá de acuerdo a lo establecido en la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares y su reglamento e Instructivo de Armamentos, Explosivos y Artículos Similares de la PNC.

## **MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

Manual oficial establecido por el Reglamento de normas técnicas de control interno específicas de la PNC y que regula todas las actividades del departamento de informática de esta institución.

Dado que la dirección central de investigaciones y específicamente su departamento de informática se rige actualmente por este manual; el presente proyecto también lo tomará en cuenta en todos los aspectos de su desarrollo.

## **Leyes**

### **CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR**

La finalidad de la Constitución de la República de El Salvador es hacer valer los derechos de las personas y sus obligaciones. Fomentar una sociedad organizada en la consecución de la justicia, implementar una base de normas ó disposiciones para la seguridad jurídica, junto con la



organización de un Estado soberano para un bien común. Haciendo valer los fundamentos de la convivencia humana, el respeto a la dignidad de la persona y la construcción de una sociedad más justa.

En su **art.159** la constitución establece lo siguiente:

La Seguridad Pública estará a cargo a la Policía Nacional Civil, que será un cuerpo profesional, independiente de la Fuerza Armada y ajeno a toda actividad partidista.

La Policía Nacional Civil tendrá a su cargo las funciones de policía urbana y policía rural que garanticen el orden, la seguridad y la tranquilidad pública, así como la colaboración en el procedimiento de investigación del delito, y todo ello con apego a la ley y estricto respeto a los Derechos Humanos.

#### **LEY ORGANICA DE LA POLICIA NACIONAL CIVIL DE EL SALVADOR**

La ley orgánica de la policía nacional civil de El Salvador tiene por objeto proteger y garantizar el libre ejercicio de los derechos y las libertades de las personas, prevenir y combatir toda clase de delitos, así como la colaboración en el procedimiento para la investigación de delitos; mantener la paz interna, la tranquilidad, el orden y la seguridad tanto en el ámbito urbano como rural, con estricto apego a los derechos humanos.

#### **LEY ORGANICA DE ADMINISTRACION FINANCIERA DEL ESTADO (SAFI)**

La ley orgánica de administración financiera del estado (SAFI) tiene por objeto normar y armonizar la gestión financiera del sector público, así como el de establecer el Sistema de Administración Financiera Integrado que comprenda los Subsistemas de Presupuesto, Tesorería, Crédito Público y Contabilidad Gubernamental.

En su **art.33** la Ley orgánica de la PNC establece lo siguiente:

La PNC por la índole de sus funciones contará con los recursos necesarios para cumplir con sus fines, los cuales deberán ser administrados de conformidad a la Ley SAFI.

### 6.1.4 Catálogo de Usuarios.

Se muestran todo los usuarios que participan actualmente de manera directa o indirecta en el sistema de control. Los usuarios finales serán los que usarán directamente el sistema.

**Cuadro 6.6 Catalogo de Usuarios.**

<b>Id</b>	<b>Área pertenece</b>	<b>Cargo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Usuario Final</b>
U01	Jefaturas	Jefe DCI	Jefe de la División central de Investigaciones	
U02	Administración	Jefe Administración	Jefe de administración tendrá control para consultar información de las áreas administrativas.	
U03	Unidades Investigativas	Jefe Unidad	Responsable de unidad de investigadores.	
U04	Unidades Investigativas	Jefe de Grupo	jefe de cada uno de los grupos en que se dividen los equipos de investigadores	
U05	Unidades Investigativas	Líder Equipo	Cuatro investigadores poseen un equipo dentro de esos cuatro se nombra una persona responsable.	
U06	Unidades Investigativas / administrativa	Agente	Pueden ser investigadores o encargados en el área de administración.	
U07	Transporte	Encargado de Transporte	Persona responsable del control de los vehículos de la DCI	X
U08	Transporte	Asistente de Transporte	Colaborador del encargado de transporte	X
U09	Transporte	Jefe de Taller	Persona encargada del taller de la DCI	X
U10	Transporte	Mecánico	Mecánico de taller DCI	
U11	Transporte	Asistente de taller	Asistente del jefe de taller	X
U11	Transporte	Guardia	Verifica la entrada y salida de vehículos a la DCI.	X
U12	Combustible	Encargado de Combustibles	Persona responsable del control del combustible de la DCI	X
U13	Combustible	Asistente combustibles	Asistente control de combustible	X
U14	Combustible	Asistente combustibles	Asistente control de combustible	X
U15	Armas	Encargado Armas	Persona responsable del control de las armas de la DCI	X
U16	Armas	Armero	Persona que entrega y recibe las armas de los investigadores.	X
U17	Evidencias	Encargado de Evidencias	Persona que entrega y recibe las evidencias	X
U18	Comunicaciones	Encargado de comunicaciones	Persona que controla los teléfono y radios telefónicos	X

### 6.1.5 Plan de Trabajo.

Para el plan de trabajo se ha realizado la calendarización de las sesiones de trabajo con los distintos usuarios participantes, para determinar la situación actual y poder obtener los requisitos del sistema y la validación de estos.

Se programaran una o dos sesiones con los usuarios participantes a la semana según la actividad que se realizara cada semana las sesiones se programaran con días de anticipación quedando de acuerdo los integrantes del grupo de trabajo y los usuarios participantes.

La programación de estas sesiones queda de la siguiente manera ver cuadro 6.7.

**Cuadro 6.7 Plan de Trabajo.**

N°	Semana	Actividades	Sesiones con Usuarios	Usuarios	Equipo de Trabajo
1	Del 09/05/2011 al 15/05/2011	• Definición del Sistema.	2	X	X
		• Establecimiento de requisitos	1	X	X
2	Del 16/05/2011 al 22/05/2011	• Establecimiento de requisitos.	1	X	X
		• Identificación de subsistemas de análisis			X
3	Del 23/05/2011 al 29/05/2011	• Identificación de subsistemas de análisis			X
		• Análisis de los casos de uso			X
4	Del 30/05/2011 al 05/06/2011	• Análisis de los casos de uso			X
		• Análisis de clases			X
5	Del 06/06/2011 al 12/06/2011	• Análisis de clases			X
		• Elaboración del modelo de datos	1	X	X
6	Del 13/06/2011 al 19/06/2011	• Elaboración del modelo de datos.	1	X	X
		• Definición de interfaces de usuario.	1	X	X
7	Del 20/06/2011 al 26/06/2011	• Definición de interfaces de usuario.	1	X	X
8	Del 27/06/2011 al 03/07/2011	• Análisis de consistencia y especificación de requisitos.	2	X	X

Cuadro 6.7 Plan de Trabajo.

N°	Semana	Actividades	Sesiones con Usuarios	Usuarios	Equipo de Trabajo
9	Del 04/07/2011 al 10/07/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificación del plan de pruebas.</li> </ul>	2	X	X
10	Del 11/07/2011 al 17/07/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción de la arquitectura del sistema</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la arquitectura de soporte</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de casos de uso reales</li> </ul>	1	X	X
11	Del 18/07/2011 al 24/07/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la arquitectura de soporte</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de casos de uso reales</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de clases</li> </ul>			X
12	Del 25/07/2011 al 31/07/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de clases</li> </ul>	1	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño físico de datos</li> </ul>			X
13	Del 01/08/2011 al 07/08/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño físico de datos</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar documento segunda etapa.</li> </ul>			X
14	Del 08/08/2011 al 14/08/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión documento segunda etapa con asesor</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Correcciones</li> </ul>			X

## 6.2 Establecimiento de Requisitos.

En esta etapa se presentan los requisitos con los que debe cumplir el sistema, divididos en funcionales, Rendimiento, Requerimientos de Seguridad, Requisitos de Implantación y Requerimientos de Disponibilidad del Sistema

### 6.2.1 Catálogo de Requerimientos Funcionales.

Se presenta el catálogo de requerimientos encontrados para el desarrollo del sistema, los cuales se han obtenido por medio de las entrevistas realizadas a los usuarios (ver anexo 13), realizando el análisis de estas entrevistas.

Descripción de campos en el cuadro “catálogo de requerimientos”, ver cuadro 6.8:

ID: es el identificador del requerimiento sirve como referencia para el manejo adecuado de estos.

Área: El área de la DCI a la que pertenece el requerimiento, sirve para controlar quienes serán los usuarios del requerimiento.

Descripción: se realiza una descripción general del requerimiento.

**Cuadro 6.8 Lista de requerimientos funcionales (RF)**

Id	Área	Descripción
RF01	Transporte	<b>Asignación Vehículos a la DCI de la PNC.</b> Primera carga al sistema de un vehículo que ha sido asignado a la DCI, Ingreso de la información necesaria de los vehículos.
RF02	Transporte	<b>Reasignar vehículos a dependencia de la DCI.</b> Se nombra una dependencia responsable del vehículo.
RF03	Transporte	<b>Reasignar vehículos a grupos o equipos de la Dependencia del RF02.</b> Se nombre un grupo o equipo responsable del vehículo.
RF04	Transporte	<b>Generar hojas de asignación.</b> Permitir la impresión de las hojas de asignación para que sean firmadas por el personal involucrado.
RF05	Transporte	<b>Consultar asignaciones.</b> Permitir consultar las asignaciones de los vehículos de la DCI.
RF06	Transporte	<b>Cambio de asignación de dependencia responsable de vehículo.</b> Si el vehículo se mueve de dependencia dentro de la DCI.
RF07	Transporte	<b>Cambiar estado de los vehículos.</b> Cambio del estado de los vehículos los cuales pueden ser Activo Inactivo, retirado, reparación o mantenimiento.
RF08	Transporte	<b>Reportes del estado de la Flota vehicular,</b> en las categorías de activos, inactivos, reparación, institucionales, depósito judicial, tipo, clase etc.
RF09	Transporte	<b>Control de especificaciones de llantas.</b> se guarda la información necesaria de las llantas entregadas por transporte de la PNC para la DCI, con los datos necesarios fecha entrega, durabilidad, etc.

Id	Área	Descripción
RF10	Transporte	<b>Registro de los cambios de llantas.</b> almacenar la información de cuando se realizó un cambio de llantas quien recibió a que equipo se le realizó, etc.
RF11	Transporte	<b>Control de cambio de llantas.</b> Consultar información de los cambios de llantas realizados a los vehículos.
RF12	Transporte	<b>Control próximo cambio de llantas.</b> Consultar cuando será el próximo cambio de llantas de un vehículo según su durabilidad.
RF13	Transporte	<b>Control de costo del vehículo.</b> Poder verificar a cuanto equivalen los costos del mantenimiento y reparaciones de los vehículos en un periodo de tiempo.
RF14	Transporte	<b>Historial reparaciones, cambio de llantas y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo.</b> Poder observar todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.
RF15	Taller	<b>Registrar Solicitudes de trabajo.</b> Guardar la información de las solicitudes de trabajo que se realizan al taller.
RF16	Taller	<b>Ingresar vehículo al taller por mantenimiento preventivo.</b> Cuando un vehículo ingresa al taller para la realización de mantenimiento preventivo, se guardan detalles de esta entrada, fecha, hora y demás detalles de la solicitud de trabajo y orden de trabajo.
RF17	Taller	<b>Controlar ingreso vehículos a taller.</b> Guardar información del estado que ingresa el vehículo al taller según inventario vehículo.
RF18	Taller	<b>Control de costo del mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar a cuanto equivale el costo del mantenimiento de un vehículo en un periodo de tiempo.
RF19	Taller	<b>Guardar los trabajos realizados a un vehículo.</b> Se almacena el trabajo taller de la orden de trabajo para tener la información de los mecánicos que realizaron trabajos y el tiempo que dedicaron.
RF20	Taller	<b>Guardar información de los repuestos o accesorios necesarios.</b> Almacenar el informe de los repuestos o accesorios necesarios para la reparación de los vehículos.
RF21	Taller	<b>Hoja para solicitud de repuestos.</b> Imprimir la hoja de los repuestos necesarios para la reparación de un vehículo.
RF22	Transporte/ taller	<b>Control del tiempo de duración del mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar cuanto fue el tiempo de duración del mantenimiento preventivo.
RF23	Transporte/ taller	<b>Salida de taller después de mantenimiento preventivo.</b> Poder dar salida de los vehículos del taller después del mantenimiento preventivo.
RF24	taller	<b>Ingresar vehículo al taller para reparación de fallas.</b> Cuando un vehículo ingresa al taller para la realización de reparación por presentar fallas, se guardan detalles de esta entrada, fecha, hora y demás datos de la solicitud de trabajo y orden de trabajo.
RF25	Transporte/ taller	<b>Control de costos de la reparación.</b> Poder verificar a cuanto equivale el costo de las reparaciones de un vehículo en un periodo de tiempo.
RF26	Transporte/ Taller	<b>Control del tiempo de duración de reparación de fallas.</b> Poder verificar cuanto fue el tiempo de duración de las reparaciones.

Id	Área	Descripción
RF27	Transporte/ Taller	<b>Salida del taller después de reparación de fallas.</b> Poder dar salida de los vehículos del taller después de la reparación.
RF28	Taller	<b>Consultar Vehículos en Reparación.</b> Poder observar todos los vehículos que están siendo reparados en el taller.
RF29	Taller	<b>Historial reparaciones y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo.</b> Poder observar todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.
RF30	Taller	<b>Historial Mecánico.</b> Observar en que reparaciones o mantenimientos ha trabajado un mecánico y cuanto tiempo le ha dedicado a dicha actividad.
RF31	Taller	<b>Control próximo mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar que vehículos están próximos a su mantenimiento preventivo
RF32	Taller	<b>Consultar órdenes de trabajo.</b> Realizar consulta de las órdenes de trabajo realizadas o en proceso, durante un periodo de tiempo.
RF33	Taller	<b>Generar reportes.</b> Poder realizar la impresión de reportes con la información de las consultas.
RF34	Combustible	<b>Registrar entregas de combustible a granel.</b> Guardar la información de las entregas de la bomba de la PNC a los vehículos de la DCI.
RF35	Combustible	<b>Consultar el consumo de combustible a granel en un periodo determinado.</b> Realizar la consulta del combustible que consumieron los vehículos de la DCI: Por equipo, por unidad y DCI en general.
RF36	Combustible	<b>Controlar el límite de combustible que gasta un vehículo al mes.</b> Llevar el control de los galones que puede consumir un vehículos en el mes y avisar cuando se esté próximo a llegar al limite
RF37	Combustible	<b>Registrar la entrega de vales para combustible.</b> Guardar la información de las entregas de vales para combustible.
RF38	Combustible	<b>Liquidar vales entregados a personal.</b> Realizar el ingreso del consumo que se hizo de los vales con la información de las facturas, y devolución de vales no utilizados.
RF39	Combustible	<b>Consultar el consumo de combustible por medio de vales en un periodo determinado.</b> Realizar la consulta de vales de combustible que consumieron los vehículos de la DCI: Por equipo, por unidad y DCI en general.
RF40	Combustible	<b>Controlar el límite de vales que gasta un vehículo al mes.</b> Llevar el control de los vales que puede consumir un vehículos en el mes y avisar cuando se esté próximo a llegar al limite
RF41	Combustible	<b>Controlar el rendimiento del vehículo.</b> Permitir almacenar y consultar el rendimiento de los vehículos y poder comparar si los consumos están dentro de los promedios.
RF42	Combustible	<b>Ingresar vales.</b> Almacenar la información de los vales que se tendrán disponibles para un mes o el tiempo determinado.
RF43	Combustible	<b>Administración y consulta de vales.</b> Poder verificar como está el movimiento de los vales cuales están asignados, liquidados y disponibles para poder ser entregados.
RF44	Comunicaciones	<b>Controlar las asignaciones de teléfonos intelfon y teléfonos a los equipos, unidades, grupos o individual.</b> Tener almacenado el inventario de los aparatos de comunicación.

Id	Área	Descripción
RF45	Comunicaciones	<b>Cambiar la asignación de un aparato de comunicación.</b> Realizar cambios en las asignaciones de los teléfonos intelfon o teléfonos.
RF46	Comunicaciones	<b>Controlar que teléfono o que radio porta cada agente.</b> Consultar las asignaciones de los aparatos de comunicación.
RF47	Comunicaciones	<b>Reporte de todos los celulares y radios con la información de quien los tiene.</b>
RF48	Armas	<b>Controlar armas del personal de la DCI.</b> Tener la información almacenada de las armas que tienen asignadas el personal de la DCI.
RF49	Armas	<b>Consultar Inventario de armas.</b> Realizar la consulta de las armas que tiene el personal de la DCI.
RF50	Armas	<b>Controlar los movimientos diarios en armería.</b> Llevar el control cuando un agente solicita su arma para realizar su jornada laboral. Así como cuando hace la devolución a la armería.
RF51	Armas	<b>Identificar las armas que hacen falta en armería.</b> Control de las armas que no están en armería y no tienen permiso para ser portadas fuera de la jornada laboral.
RF52	Armas	<b>Ingresar y actualizar los datos de un arma.</b> Cambiar la información del arma en caso que un agente cambie de arma.-
RF53	Armas	<b>Ingresar información de permiso de portar arma fuera del horario laboral.</b> Almacenar la información del personal que tiene permiso de portar el arma fuera de la jornada laboral.
RF54	Evidencias	<b>Controlar el ingreso y salida de evidencia.</b> Tener almacenada la información de los movimientos de evidencia tanto el ingreso como la salida.
RF55	Evidencias	<b>Controlar el movimiento de las evidencias para que se mantengan el tiempo estipulado.</b> Controlar el tiempo que la evidencia tiene de estar en resguardo y alerta que se tiene que Mover.
RF56	Evidencias	<b>Reporte de las evidencias que están en resguardo.</b> Consultar las evidencias que se encuentran en resguardo.
RF57	Evidencias	<b>Reporte de las evidencias que han tenido en resguardo.</b> Consultar las evidencias que se tuvieron en resguardo en la DCI.
RF58	Salida- Entrada.	<b>Control salida de vehículos de la DCI.</b> Controlar cuando los vehículos salen a una comisión.
RF59	Salida - Entrada.	<b>Control entrada vehículos de la DCI.</b> Controlar cuando los vehículos entran a las instalaciones después de una comisión.
RF60	Salida - Entrada	<b>Observar movimientos de salida y entrada.</b> Permitir observar los detalles de las salidas y entrada que se realizan.



### 6.2.2 Requisitos de Rendimiento.

- El motor de la base de datos realizará el 95% de las transacciones en un tiempo no mayor a 1 segundo.
- El sistema se ejecutará desde 20 terminales.
- El sistema tendrá la capacidad de soportar 20 usuarios conectados simultáneamente.
- La visualización de gráficos estadísticos no deberá exceder los 5 segundos.
- Al momento de realizar un proceso, éste no debe sobrepasar el 50% de uso en CPU.
- El uso de disco duro en cada terminal que acceda al sistema, no sobrepasará los 100 mb en espacio efectivo.

### 6.2.3 Requerimientos de Seguridad

Los requerimientos de seguridad son tomados en base a las necesidades que demanda la División Central de Investigaciones de proteger toda la información que el sistema maneje; comenzando desde el proceso de captura de datos hasta el procesamiento y despliegue de la información en pantallas y reportes.

A continuación se enlistan los requerimientos de seguridad que el sistema debe presentar. Ver cuadro 6.9:

**Cuadro 6.9 Requerimientos de Seguridad.**

Id	Nombre	Descripción	Prioridad
RS01	Ingreso al sistema	Restringir a través de usuario y contraseña el ingreso de usuarios al sistema	Alta
RS02	Bitácora de operaciones	Llevar el control de las operaciones realizadas por un determinado usuario dentro del sistema	Alta
RS03	Inyección de SQL	Realizar actividades que permitan detectar y restringir el ingreso de códigos SQL en las interfaces de captura de datos	Alta
RS04	Inyección de código	Impedir en las interfaces de captura de datos el ingreso de códigos de programación que al ser procesados puedan ocasionar daños al sistema	Alta
RS05	Cambio de contraseña	Realizar periódicamente recordatorios al usuario para llevar a cabo el cambio de su contraseña	Media
RS06	Rastreo de usuarios	Llevar un control de las direcciones ip desde las cuales se conectan los usuarios	Media
RS07	Desactivación de usuarios	Realizar procesos de desactivación de usuarios por periodos de inactividad demasiado largos	Media
RS08	Establecimiento de privilegios de usuario	Establecer los perfiles de los menús y niveles de acceso que cada usuario podrá manipular.	Alta

Id	Nombre	Descripción	Prioridad
RS09	Bloqueo de comandos de navegadores web	Bloquear en la medida de lo posible todos los comandos peligrosos de los navegadores web a través de los cuales se accede al sistema.	Baja
RS10	Inclusión de fechas y usuarios en reportes	Controlar que todas las impresiones físicas de reportes generados por el sistema contengan la fecha de su impresión y el usuario que los realizo.	Media
RS11	Códigos de validación	Hacer uso de códigos de validación ya sea para el ingreso de los usuarios al sistema o para la confirmación de operaciones delicadas.	Media
RS12	Bloqueo de sesión	Realizar el bloqueo de una sesión de usuario por periodos largos de inactividad. Evitando de esta forma el dejar sesiones accidentalmente abiertas por los usuarios	Media

#### 6.2.4 Requisitos de Implantación.

➤ **Recurso de Software requerido para la implementación.**

El software requerido a utilizar para la implementación del sistema informático se describe a continuación:

✓ **Sistema operativo para el servidor: Microsoft Windows server 2003 Standard Edition**

Este software es el que posee instalado la DCI en sus terminales. Microsoft Windows XP cuenta con características propias para ejecutar de manera óptima el sistema de control de recursos investigativos, características como las siguientes:

- Sistema de archivos NTFS
- Gestión de almacenamiento, backups. Incluye gestión jerárquica del almacenamiento, consiste en utilizar un algoritmo de caché para pasar los datos menos usados de discos duros a medios ópticos o similares más lentos, y volverlos a leer a disco duro cuando se necesitan.
- Windows Driver Model: Implementación básica de los dispositivos más utilizados, de esa manera los fabricantes de dispositivos sólo han de programar ciertas especificaciones de su hardware.
- ActiveDirectory Directorio de organización basado en LDAP, permite gestionar de forma centralizada la seguridad de una red corporativa a nivel local.
- Autenticación Kerberos5
- DNS con registro de IP's dinámicamente
- Políticas de seguridad

En el Cuadro 6.10 se presentan los requerimientos mínimos y recomendados de hardware que requiere Microsoft Windows Server 2003

**Cuadro 6.10 Requerimientos de Microsoft Windows Server 2003**

Componente	Requisito
Procesador	Procesador Pentium 3 mínimo Mínimo 233 MHz, recomendado 550 MHz o mayor.
Memoria	128 MB RAM Mínimo (funcionamiento limitado) 256 o 512 MB RAM recomendado.
Disco Duro	1.5 GB mínimo, 2.0 GB ó más recomendado

✓ **Sistema operativo para las computadoras clientes: Microsoft Windows XP Professional**

Este software es el que posee instalado la DCI en sus terminales. Microsoft Windows XP cuenta con características propias para ejecutar de manera óptima el sistema de control de recursos investigativos, características como las siguientes:

- Fiable.
- Comprobador de controladores de dispositivos mejorado.
- Protección de códigos mejorada.
- Protección de archivos de Windows.
- Arquitectura multitarea preferente.
- Memoria escalable y soporte de procesador.
- Windows Firewall.
- Centro de Seguridad de Windows.
- Administrador de documentos adjuntos.
- Fácil de usar.
- Nuevo diseño visual.
- Entorno de usuario adaptable.
- Menús contextuales de tareas.
- Grabación de CD integrada.
- Publicar información en el Web fácilmente.
- Escritorio remoto.
- Archivos y carpetas sin conexión.
- Soporte para redes inalámbricas.
- Restaurar sistema.
- Servidor de seguridad de conexión a Internet.
- Asistente para configuración de red.
- Una red LAN de cliente inalámbrica unificada.
- Compatibilidad con aplicaciones.

En el Cuadro 6.11 se presentan los requerimientos mínimos y recomendados de hardware que requiere Microsoft Windows XP profesional

**Cuadro 6.11 Requerimientos de Microsoft Windows XP profesional**

Componente	Requisito
Procesador	Procesador Pentium 3 mínimo Mínimo 233 MHz, recomendado 500 MHz o mayor.
Memoria	64 MB RAM Mínimo (funcionamiento limitado) 256 o 512 MB RAM recomendado.
Disco Duro	1.5 GB mínimo, 17.0 GB ó más recomendado

✓ **Sistema gestor de bases de datos: Oracle 10g**

Se ha optado por este sistema gestor de bases de datos porque cumple con las características de almacenamiento de datos del sistema informático, además es el software que utiliza la DCI como gestor de bases de datos.

Dicho software cuenta con las características siguientes:

- Motor de base de datos relacional más usado a nivel mundial.
- Puede ejecutarse en todas las plataformas.
- Oracle soporta todas las funciones que se esperan de un servidor: un lenguaje de diseño de bases de datos muy completo (PL/SQL) que permite implementar diseños "activos", con triggers y procedimientos almacenados, con una integridad referencial declarativa bastante potente.
- Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia.
- El software del servidor puede ejecutarse en multitud de sistemas operativos.
- Existe incluso una versión personal para Windows 9x, lo cual es un punto a favor para los desarrolladores que se llevan trabajo a casa.
- Oracle es la base de datos con mas orientación hacia INTERNET
- Un aceptable soporte

En el cuadro 6.12 se presentan los requerimientos mínimos y recomendados de hardware que requiere Oracle 10g

**Cuadro 6.12 Requerimientos de Oracle 10g .**

Componente	Requisito
Procesador	Procesador Pentium 4, 1.8 GHz Recomendado 2 GHz o mayor.
Memoria	256 MB RAM Mínimo (funcionamiento limitado) 512 MB RAM recomendado.
Disco Duro	2 GB mínimo, más de 2 GB recomendado

✓ **Lenguaje de programación: PHP**

Con este lenguaje de programación están desarrolladas todas las aplicaciones de la DCI. También se ha tomado en cuenta su facilidad de uso y por ser un lenguaje libre que dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas web dinámicas.

Dicho software cuenta con las características siguientes:

- Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase SQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación.
- Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código desarrollado en otros lenguajes.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.
- Con PHP se puede hacer cualquier cosa que podemos realizar con un script CGI, como el procesamiento de información en formularios, foros de discusión, manipulación de cookies y páginas dinámicas.

Al trabajar con el lenguaje de programación PHP en una respectiva versión y trabajar otros proyectos con una versión más reciente, genera diferentes cambios, por lo que hay que dar una solución respectiva de acuerdo al problema generado. Esto se muestra en el Cuadro 6.13.

**Cuadro 6.13 Descripción de la solución respecto al cambio de versiones de PHP**

Cambio	Versión	Solución
La desaparición de las antiguas arrays \$HTTP_*_VARS (que usualmente son usadas como globales al interior de una función o método). Las siguientes variables súper globales que fueron introducidas en la versión » 4.1.0 de PHP. Son: \$_GET, \$_POST, \$_COOKIE, \$_SERVER, \$_FILES, \$_ENV, \$_REQUEST, y \$_SESSION. Las antiguas \$HTTP_*_VARS, como \$HTTP_POST_VARS, todavía existen.	Versión 5.0.0	Las arrays de tipo long variables predefinidas se pueden desactivar con la directiva register_long_arrays.
Las variables externas ya no son registradas globalmente de forma automática, por defecto, a partir de PHP » 4.2.0, la directiva PHP register_globals está <b>off</b> por defecto en php.ini.	Versión 5.0.0	-El método preferido para obtener acceso a éstos valores es por medio de las variables super globales. -Antiguas secuencias de comandos, libros y tutoriales antiguos puede que asuman que ésta directiva está definida como on.

Cambio	Versión	Solución
Solución al problema de seguridad con <code>imagerotate()</code> , El color del fondo no se validaba de forma correcta con una imagen que no fuera truecolor.	Versión 5.2.9	
Solución de un crash provocado al extraer un zip cuando los nombres de ficheros o directorios tenían una ruta relativa.	Versión 5.2.9	
Solución para el segfault cuando un string malformado se le pasaba a <code>json_decode()</code> .	Versión 5.2.9	
Se soluciona el error de comportamiento de <code>explode()</code> con un string vacío para respetar el límite negativo.	Versión 5.2.9	

Se recomienda verificar las versiones recientes del lenguaje de programación que se utiliza para prevenir inconvenientes en la aplicación cuando este en ejecución.

✓ **Servidor Web: Apache HTTP Server**

Se ha optado por este tipo de servidor para ejecutar la aplicación web porque Apache HTTP Server es uno de los más robustos y rápidos servidores web multiplataforma que existen, ha sido creado desde la idea de open-source demostrando una vez más que ir asociado a esta idea no es signo de fracaso y lo avala el ser el servidor web más utilizado en todo el mundo (desde pequeña y grandes empresas, pasando por instituciones y universidades).

Dicho software cuenta con las características siguientes:

- Con Apache HTTP Server podremos ejecutar CGI, Perl, Php3 + Bases de datos, SSL, soporte para host virtuales, soporte IPv6, etc., en fin, casi todo lo que le pidamos a cualquier servidor web.
- Su instalación es sencilla, aunque cuesta un poco configurarlo antes de echarlo a andar correctamente.
- Es seguro, muy configurable y extensible y es por tanto una solución ideal para páginas con carga media/alta.

En el cuadro 6.14 se presentan los requerimientos mínimos y recomendados de hardware que requiere Apache HTTP Server

**Cuadro 6.14 Requerimientos de Hardware para Apache HTTP Server**

Componente	Requisito
Procesador	Procesador Pentium Recomendado 400 MHz o mayor.
Memoria	256 MB RAM Mínimo (funcionamiento limitado) 512 MB RAM recomendado.
Disco Duro	2 GB mínimo, más de 2 GB recomendado

### 6.2.5 Requerimientos de Disponibilidad del Sistema.

Los requerimientos de Disponibilidad del Sistema tienen por objetivo cubrir las necesidades de funcionamiento continuo con las que debe operar el sistema de control de recursos investigativo de la DCI. A través del cumplimiento de estos requerimientos se espera que los tiempos de interrupción o caídas del sistema “downtime”, sin importar la causa que los ocasione, sean evitados completamente o en el peor de los casos minimizados a su menor riesgo.

En el cuadro 6.15 se enlistan los requerimientos de Disponibilidad que el sistema debe presentar:

**Cuadro 6.15 Requerimientos de disponibilidad del sistema.**

Id	Nombre	Descripción	Prioridad
RDS01	Disponibilidad Total en Jornada Laboral	Se requiere que el sistema tenga una disponibilidad total durante los periodos de jornada laboral del personal administrativo de la DCI	Alta
RDS02	Back up de energía eléctrica	El plan de implementación del sistema deberá de tomar en cuenta el respaldo de energía eléctrica en servidores, equipos de comunicación, periféricos y cualquier otro dispositivo indispensable para el correcto funcionamiento del sistema.	Alta
RDS03	Respaldo de equipo de comunicación	Todo el equipo de comunicación necesario para que el sistema se mantenga en línea con los usuarios finales deberá de contar con un respaldo y protección en caso de fallos.	Alta
RDS04	Servidor de desarrollo	El plan de implementación del sistema deberá de tomar en cuenta la puesta en línea de al menos un servidor de desarrollo que permita probar los cambios que se deseen realizar al sistema antes de ser puestos en línea en producción y de esta manera causar posibles problemas de disponibilidad.	Alta
RDS05	Programación de mantenimientos	La administración del sistema deberá de contemplar una programación periódica de mantenimiento que afecte lo menos posible a los tiempos de disponibilidad requeridos por los usuarios.	Alta
RDS06	Estandarización de navegadores web	Los navegadores web que sean utilizados para acceder al sistema deberán de ser estandarizados en cuanto a opciones y versiones compatibles para evitar problemas de disponibilidad en las computadoras de los usuarios finales.	Alta
RDS07	Respaldo de códigos fuente y configuraciones de servidor	Una vez el sistema este en línea en el servidor de producción completamente funcional, afinado y optimizado es imprescindible hacer lo que se llama una copia fría de la instalación. Este mismo tipo de copia es conveniente hacerla con cierta frecuencia para poder volver a un punto de buen funcionamiento conocido, en caso que suceda alguna catástrofe.	Alta



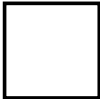
### 6.3 Identificación de subsistemas de análisis.

A continuación se muestra el diagrama de paquetes para analizar el sistema de información, con el objetivo de descomponer el sistema en subsistemas.

En el diagrama de paquete, cada paquete representa un participante en el análisis de la situación actual del sistema, y dentro de cada paquete se muestran los procesos que desarrolla cada usuario, procesos que servirán de insumo para la elaboración del diagrama de casos de uso posteriormente.

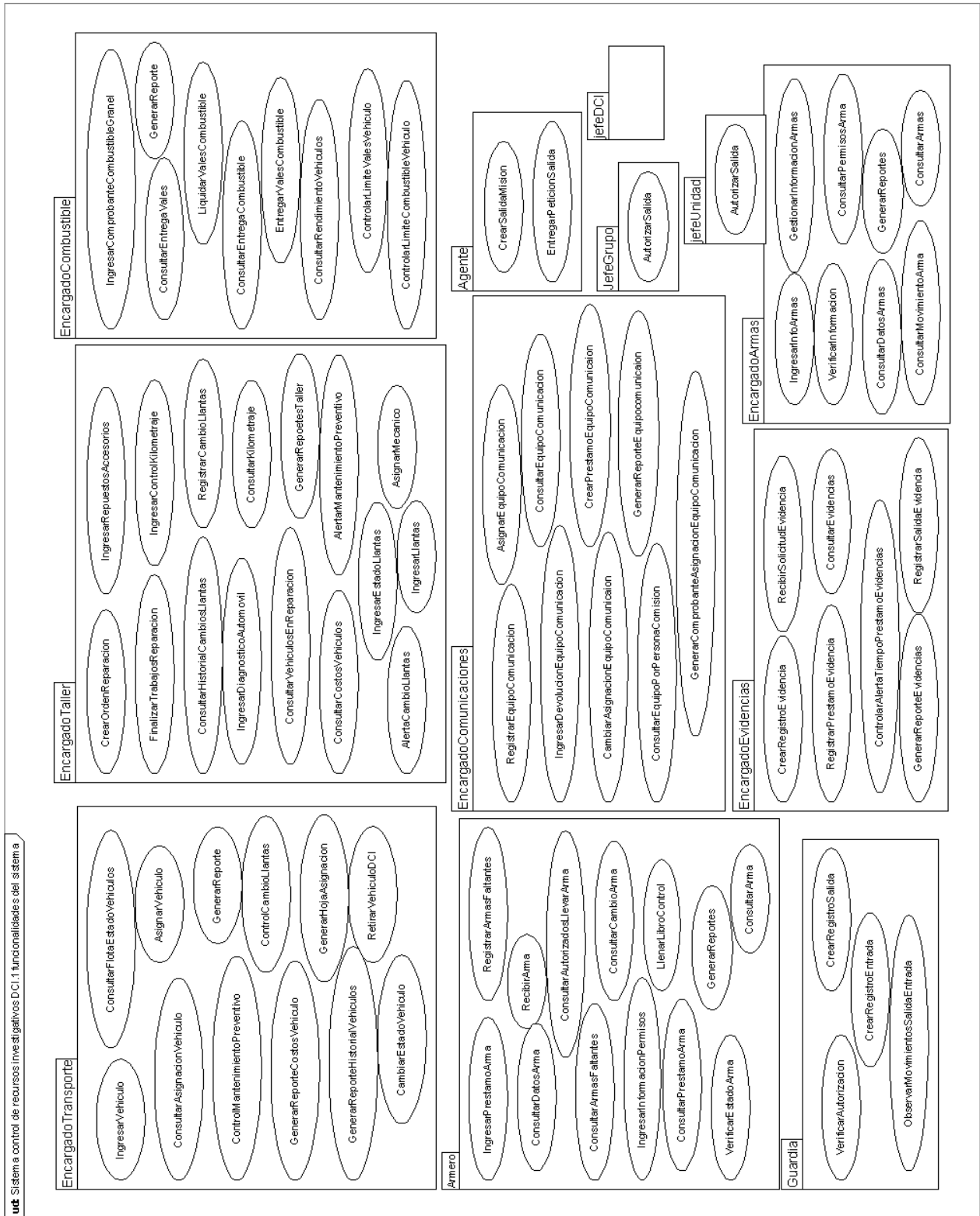
#### 6.3.1 Simbología.

En el cuadro 6.16 se presenta la simbología utilizada para la elaboración del diagrama de paquete:

Cuadro 6.16 Simbología Diagramas de Paquetes.		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Proceso	Es una interacción entre el Usuario y un sistema. Describen el comportamiento de un sistema tal como es examinado desde el punto de vista de un actor. Un proceso describe una función proporcionada por el sistema como un conjunto de eventos que producen un resultado visible para los actores.
	Paquete	Un paquete es un agrupamiento de procesos y relaciones, que permite llevar el modelo a varios niveles, agrupando un conjunto de procesos por usuario. Cada paquete representa un usuario en la situación actual del sistema, y son dichos paquetes los subsistemas en que se particiona el sistema actual.
	Límite del Sistema	Establecen el área de cobertura de los procesos, delimitando su alcance.



### 6.3.2 Diagrama de Paquete.



## 6.4 *Análisis de los Casos de Uso.*

### 6.4.1 **Conceptos, metodología y simbología de Casos de Uso.**

A continuación se describe el empleo de Casos de Uso, su metodología y simbología para representar gráficamente cada uno de los procesos y subprocesos que actualmente son llevados a cabo en la DCI.

#### **Casos de Usos.**

Un caso de uso es una representación de una unidad discreta de trabajo realizada por un usuario (u otro sistema), usando el sistema en operación. Se ejecuta en su totalidad o no se ejecuta nada, devolviendo algo de valor al usuario.

El diagrama de Casos de Usos ha sido empleado para mostrar la situación actual del “Sistema de Control de Recursos Investigativos de la División Central de Investigaciones de la Policía Nacional Civil”, para lo cual se toma en cuenta a los diferentes actores que intervienen en los procesos realizados en dicha institución en los distintos papeles que se deben cumplir.

El diagrama de casos de uso es uno de los diagramas del estándar UML<sup>4</sup> que se utilizan durante la obtención de requerimientos y el análisis para representar la funcionalidad del sistema.

#### **Modelando la funcionalidad del Sistema con Casos.**

Cada Caso de Uso tiene una descripción que especifica la funcionalidad que se incorporará al sistema propuesto. Un Caso de Uso puede 'incluir' la funcionalidad de otro Caso de Uso o puede 'extender' otro Caso de Uso con su propio comportamiento.

Los casos de uso típicamente se relacionan con 'actores'. Un actor es un humano o una máquina que interactúa con el sistema para realizar un trabajo significativo.



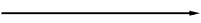
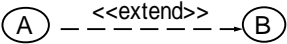
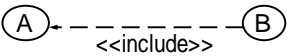



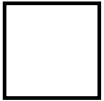
#### **Simbología.**

La simbología básica utilizada para los diagramas de caso de uso se presenta en el cuadro 6.17.

---

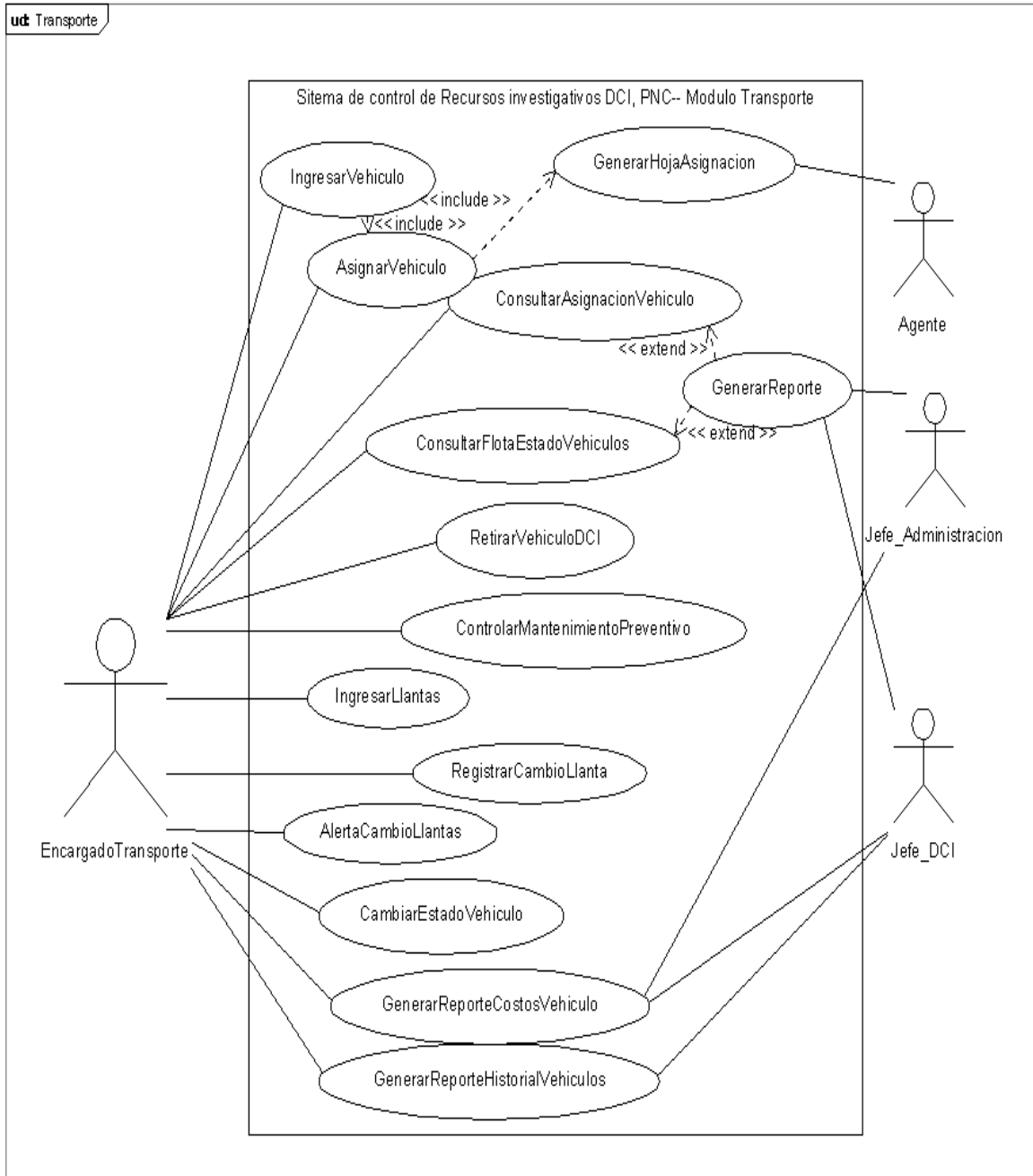
<sup>4</sup> Por sus siglas en Inglés: Unified Modeling Language

Cuadro 6.17 Simbología utilizada para la Diagramación de Casos de Uso.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Caso de Uso	Es una interacción entre el Usuario y un sistema. Describen el comportamiento de un sistema tal como es examinado desde el punto de vista de un actor. Un Caso de Uso describe una función proporcionada por el sistema como un conjunto de eventos que producen un resultado visible para los actores.
 Actor	Actor	Los Actores son entidades externas que interactúan con el Sistema. Es el papel que un usuario juega con respecto al Sistema. Un actor no tiene que ser un humano, puede por ejemplo otro sistema externo que pide información al Sistema actual.
	Asociación de comunicación	También llamada interacción o relaciones de comunicación. Es la participación de un actor en un caso de uso. Representan una comunicación, un intercambio de información. Las asociaciones pueden ser representadas por líneas sólidas, si la relación tiene una dirección, la línea tiene una punta de flecha.
	Extensión	También llamada relación extendida. Una relación extendida de un Caso de Uso A a un caso de uso B, indica que una instancia del Caso de Uso B puede ser aumentado por el comportamiento especificado por A. La dirección de la flecha apunta al Caso de Uso base. La palabra <<extend>> es una palabra reservada.
	Inclusión	Llamada también relación de inclusión. Una relación de inclusión de un Caso de Uso A a un Caso de Uso B indica que una instancia del Caso de Uso A también contiene el comportamiento especificado por B. La dirección de la flecha apunta al caso de uso incluido. La palabra <<include>> es una palabra reservada.
	Generalización	También llamadas relaciones de generalización y especialización. Una generalización de un Caso de Uso A hacia un Caso de Uso B indica que A es una especialización de B. Una generalización de actores significa que el actor especializado puede comunicarse con todos los Casos de Uso con que se comunica el actor del que se hereda.
	Agregación	Una agregación es una relación que indica que un objeto clases o Caso de Uso está compuesto dentro de otro elemento del mismo tipo, el elemento contenedor es el que se encuentra del extremo con el rombo y el elemento contenido es el que se encuentra del extremo de la línea.
	Paquete	Un paquete es un agrupamiento de Casos de Uso, actores y relaciones, que permite llevar el modelo a varios niveles sin sobrecargar un solo diagrama, permitiendo que una parte del diagrama de Casos de Uso se muestre por separado.
	Límite del Sistema	Los Casos de Uso pueden ser útiles para establecer requisitos de comportamiento, pero no establecen completamente los requisitos funcionales ni permiten determinar los requisitos no funcionales. Los Casos de Uso deben complementarse con información adicional como reglas de negocio, requisitos no funcionales, diccionario de datos que complementen los requerimientos del sistema. Sin embargo la ingeniería del funcionamiento especifica que cada Caso crítico del Uso debe tener un requisito no funcional centrado en el funcionamiento asociado.

### 6.4.2 Diagrama Casos de Uso- Transporte.

Imagen 6.3 Modulo Transporte.



Ver el resto de diagramas de casos de uso en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Casos\_de\_Uso-Análisis.doc).

## 6.5 Descripción Casos de Uso

### 6.5.1 Formato de Descripciones de Casos de Uso.

La descripción de un caso de uso es una tabla que muestra con detalle cada proceso. A continuación se muestra las secciones de dicha tabla y el significado del contenido de cada celda ver tabla 7.18:

**Cuadro 6.18 Descripción de Casos de Uso**

<b>Caso de Uso:</b>	<i>Nombre del Caso de Uso.</i>
<b>Objetivo:</b>	<i>Finalidad del Caso de Uso.</i>
<b>Actor Principal:</b>	<i>Establece la personas o sistema involucrado en el desarrollo del caso de uso</i>
<b>Personal Involucrado:</b>	<i>Son las personas que no interactúan de manera directa (usuario invitado), pero están involucrados de alguna manera para la realización de éste.</i>
<b>Pre-condiciones:</b>	<i>Son los hechos que se han de cumplir para que el flujo de evento se pueda llevar a cabo. Establece lo que siempre debe cumplirse antes de comenzar un escenario en el caso de uso. Las precondiciones no se prueban en el caso de uso, sino que son condiciones que se asumen que son verdad. Normalmente implica un escenario de otro caso de uso que se ha completado con éxito, como inicio de sesión. Las precondiciones comunican suposiciones importantes de las que el escritor del caso de uso piensa que los lectores deberían ser avisados.</i>
<b>Post-condiciones:</b>	<i>Las post-condiciones son los hechos que se han de cumplir si el flujo de eventos normal se ha ejecutado correctamente. Llamadas también garantías de éxito, establecen qué debe cumplirse cuando el Caso de Uso se completa con éxito (o bien el escenario principal de éxito o algún camino alternativo). La garantía debería satisfacer las necesidades de todo el personal involucrado.</i>
<b>Escenario de Éxito:</b>	<i>Llamado también escenario principal de éxito o flujo básico, describe el camino de éxito típico que satisface los intereses del personal involucrado. Con frecuencia no incluye ninguna condición o bifurcación. Aunque no es incorrecto o ilegal, se puede suponer que es más comprensible y extensible ser muy consistente, y postergar todo el manejo de caminos condicionales a la sección extensiones. Es recomendable posponer todas las sentencias condicionales a la sección de flujos alternativos.</i>
<b>Extensiones o Flujos alternativos:</b>	<i>Llamado también extensiones. Indican todos los otros escenarios o bifurcaciones, tanto de éxito como de fracaso. Un flujo alternativo o extensión tiene 2 partes: La condición y el manejo. Una guía para representar las extensiones es escribir la condición como algo que pueda ser detectado por el sistema o un actor.</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Es el número de veces que se puede llevar a cabo el Caso de Uso.</i>

## 6.5.2 Descripción de Casos de Uso – Transporte

**Cuadro 6.19 Caso de Uso Ingresar Vehículo.**

Caso de uso	IngresarVehiculo
<b>Objetivo</b>	Ingresar toda la información necesaria de un vehículo que llega a la DCI
<b>Actor Principal</b>	Encargado de Transporte
<b>Personal Involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de Transporte: Ingresa la información del vehículo las características y detalles de estos.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	
<b>Post-Condicion</b>	Un nuevo vehículo listo para ser asignado a los agentes.
<b>Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Encargado de transporte verifica toda la información que se adjunta con el vehículo.</li> <li>Encargado de transporte completa la hoja de entrega del vehículo.</li> <li>Encargado de transporte guarda la información del vehículo y está listo para asignarlo</li> </ol>
<b>Frecuencia</b>	_

**Cuadro 6.20 Caso de Uso Asignar Vehículo.**

Caso de uso	AsignarVehiculo
<b>Objetivo</b>	Asignar un vehículo a un jefe de unidad, encargado de grupo o un agente
<b>Actor Principal</b>	Encargado de Transporte
<b>Personal Involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de Transporte: Asigna los vehículos a algún miembro de la DCI para que realice sus actividades.</li> <li>Jefe Unidad, encargado grupo o agente: recibirá el vehículo para que este a su cargo tendrá firmar la hoja de asignación y quedarse con una copia</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El vehículo debe estar correctamente ingresado
<b>Post-Condicion</b>	Un vehículo asignado a un agente el cual será el responsable de este.
<b>Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Encargado de transporte verifica que unidad necesita un vehículo.</li> <li>Encargado de transporte realiza la asignación a un agente ingresa los datos del vehículo y el agente al que se le asigno.</li> </ol>
<b>Frecuencia</b>	_

Ver demás Cuadros de descripción de casos de uso en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Casos\_de\_Uso-Análisis.doc).

## 6.6 Diagramas de Secuencia de Análisis.

### 6.6.1 Definición y Simbología.

#### 6.6.1.1 Diagramas de Secuencia.

El Diagrama de Secuencia muestra los objetos y mensajes que se envían en un escenario específico. Es decir, es un dibujo que muestra, para un escenario específico de un Caso de Uso, los eventos que generan los actores externos, el orden y los eventos entre los sistemas.

Los Diagramas de Secuencia ilustran las interacciones en un tipo de formato de aspecto de una valla, en el que cada objeto nuevo se agrega a la derecha.

Sus puntos fuertes son:

Muestra claramente la secuencia u ordenación en el tiempo de los mensajes.

Notación Simple

Como toda técnica o modelado, los Diagramas de Secuencia también tiene sus puntos débiles, como lo es su fuerza al extender por la derecha cuando se agregan nuevos objetos, consumiendo de esta manera espacio horizontal.


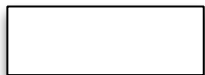







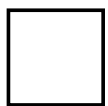
UML no define nada denominado diagrama de secuencia “del sistema”, sino simplemente diagrama de secuencia. La calificación se utiliza para subrayar su aplicación para representar sistemas como cajas negras.

Los diagramas de Interacción muestran la manera en que interactúan entre sí, los objetos del sistema de información. Los dos tipos de diagramas de interacción respaldados por el UML son: **Los diagramas de Secuencias y los diagramas de Colaboración**. Ambos contienen exactamente la misma información, pero la muestran de diferentes maneras.

#### 6.6.1.2 Simbología de los Diagramas De Secuencia Del Sistema.

En el cuadro 6.21 se muestra la simbología utilizada para denotar los diagramas de secuencia en UML:

**Cuadro 6.21 Simbología Utilizada Diagramas de Secuencia.**

Símbolo	Nombre	Descripción
	Actor	Nombre de la persona o sistema que interactúa en la realización de un evento o sistema.
	Objeto	Nombre de la Clase que representa la realización del evento o sistema a realizar.
	Línea de Vida	Línea que inicia donde se crea el objeto.
	Activar ó Rectángulo Estrecho	Muestra cuando el objeto relevante está activo.
	Activador descompuesto	Muestra cada uno de los pasos que provienen del activador general o del rectángulo estrecho más grande.
	Enlace	Camino de conexión entre dos objetos.
	Retorno o valores de Retorno	Respuesta de lo que devuelve la operación.
	Loop(1, *)	Interacción o bucle, que indica por medio de paréntesis las ocasiones que se puede llegar a repetir.
	Nota o Mensaje	Expresión de mensaje que puede ser breve o detallado del escenario que se lleva a cabo en el diagrama.
	Límite del Sistema	Es el límite en el que se desarrolla toda la secuencia del diagrama.



### 6.6.2 Diagramas de Secuencia- Transporte.

Imagen 6.4 Generar Reporte Historial Vehículos.

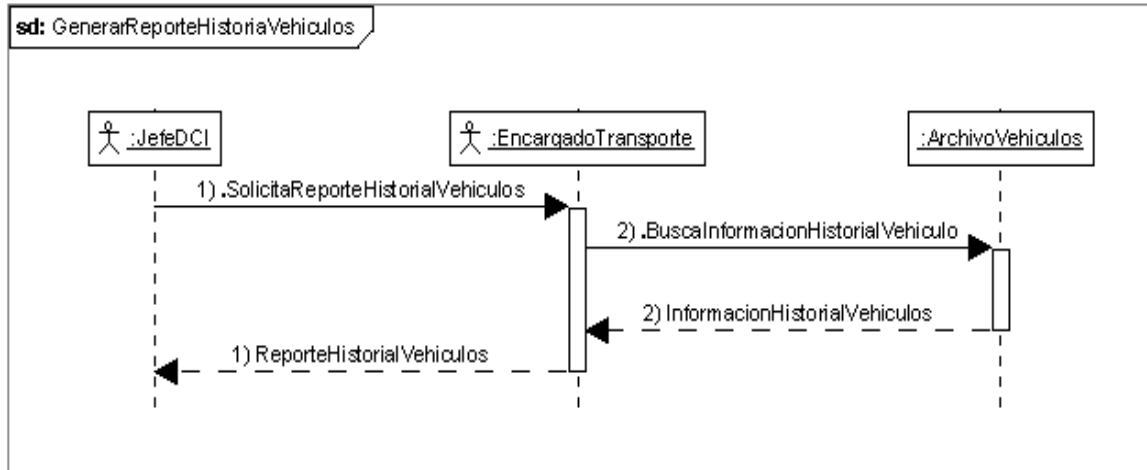
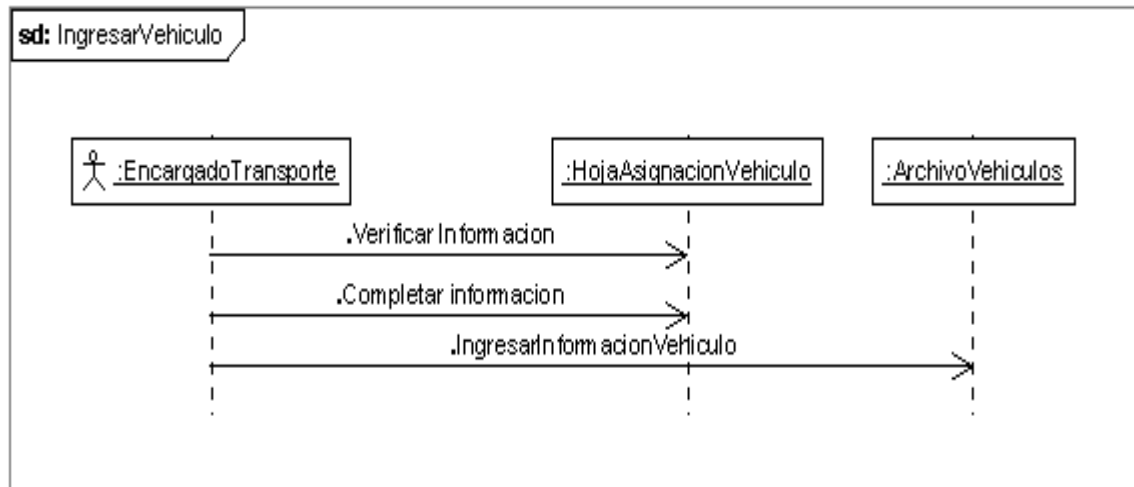


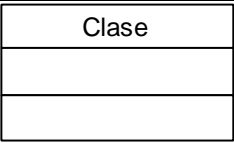

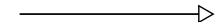
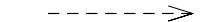


Imagen 6.5 Ingresar Vehículo.



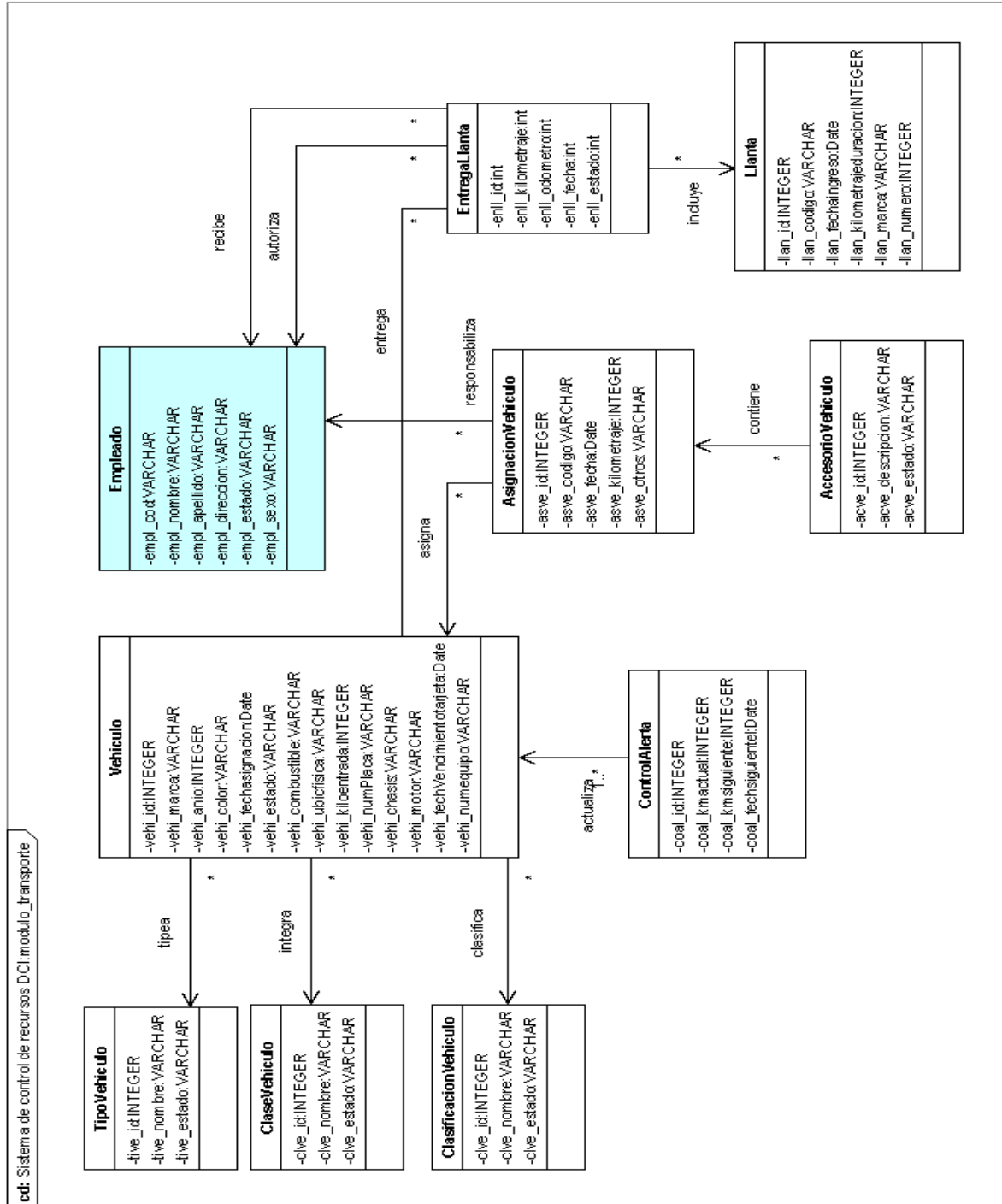
Ver demás Diagramas de Secuencia de Análisis en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Diagramas\_de\_Secuencia-Análisis.doc).

## 6.7 Diagrama de Clases de Análisis.

### 6.7.1 Simbología.

Cuadro 6.22 Simbología Diagramas de Clases		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Clase	Unidad básica que encapsula toda la información de un objeto, es decir, una clase es un conjunto de objetos relacionados, es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos y acciones similares.
	Herencia	Reutilización de un objeto padre ya definido para poder extender la funcionalidad en un objeto hijo.
	Asociación	Permite asociar objetos que colaboran entre sí.
	Dependencia o Instancia e Uso	Sirve para denotar la dependencia que tiene una clase de otra.
	Agregación	Tipo de relación dinámica, el tiempo de vida del objeto incluido es independiente del que lo incluye. Se destaca por un rombo transparente.
	Composición	Tipo de relación estática, el tiempo de objeto está condicionado. El objeto se construye a partir del objeto incluido. Se destaca por un rombo relleno.
1	Multiplicidad uno	Indica una única instancia.
0..1	Multiplicidad una o ninguna	Indica entre "0" (ó ninguna) instancia y 1 instancia.
(n) ó (*)	Multiplicidad	Indica un número "n" (o indefinido) y "*" de instancias.
(1..*) ó (1..n)	Multiplicidad uno a muchos	Indica entre una y "n" instancias.
(0..*) ó (0..n)	Multiplicidad 0 a muchos	Indica entre "0" (ó ninguna) instancia y "n" instancias.
n..m	Multiplicidad "n" y "m"	Indica entre "n" y "m" instancias.

### 6.7.2 Diagrama de Clases – Módulo Transporte.



Ver demás Diagramas de Clases de Análisis en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Diagramas\_de\_Clasas-Análisis.doc).

## 6.8 Especificación del Plan de Pruebas.

El plan de pruebas sirve como guía para la realización de las pruebas, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

### ALCANCE DE LAS PRUEBAS

Para el desarrollo del sistema de control de recursos investigativos de la DCI se tomarán en cuenta los siguientes niveles de prueba:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración
- Pruebas del sistema

#### 6.8.1 Pruebas unitarias

Se realizarán las pruebas unitarias del funcionamiento por separado de los módulos de vehículos, armas, evidencias y equipo de comunicación en un entorno de programación web. Estas pruebas son indispensables antes de proseguir con la integración de los módulos al sistema total.

#### 6.8.2 Pruebas de integración

Una vez terminadas las pruebas unitarias de cada uno de los módulos del sistema se continuará con las pruebas de integración entre cada uno de ellos. Las pruebas realizadas en este nivel permitirán realizar la verificación de la consolidación de los datos que cada uno de los módulos comparten tanto en sus entradas como salidas y la integración en los procesos de su funcionamiento.

#### 6.8.3 Pruebas del sistema

Las pruebas del sistema son las que nos permitirán ver el funcionamiento global de todos los módulos como un todo integrado. Estas pruebas se realizarán al finalizar la etapa de programación y estarán centradas en verificar el cumplimiento de todos los requerimientos con los que el sistema fue solicitado.

#### 6.8.4 Requisitos del entorno de pruebas.

En esta parte del plan de pruebas se recopilan todos los requisitos con que se necesitara contar para establecer el entorno de pruebas idóneo para el sistema.

#### 6.8.5 Requisitos básicos de hardware y software.

En el ámbito del hardware de las estaciones de trabajo se necesitara contar con equipo informático con las siguientes características: Ver cuadro 6.23

**Cuadro 6.23 Características Estaciones de trabajo.**

Características	Descripción
CPU	Dual Core 3.2 ghz
Memoria RAM	2GB DDR2
Disco Duro	150 GB
CD RW	Si
DVD RW	Si
Adaptador de RED	Si
Tarjeta de Red Wireless	No
Puertos USB	4 puertos
Monitor SVGA	15"
UPS	320 VA

El software básico con el que deberán contar las estaciones de trabajo para las pruebas del sistema es el siguiente:

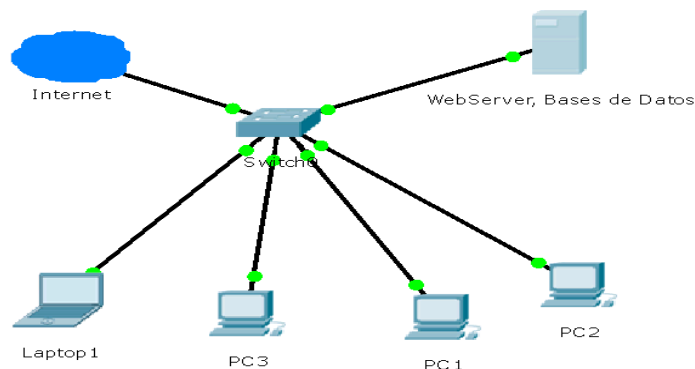
**Cuadro 6.24 Software Estaciones de Trabajo.**

Software	Descripción
Sistema operativo	Windows XP Professional SP3 y Windows 7 Home Editions
Navegador WEB	Software para poder ingresar al sistema que estará en ambiente WEB: mozilla Firefox 3.0 o superior.
Antivirus	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información se hará uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9

### 6.8.6 Requisitos de configuración de entorno

Para el entorno de pruebas se necesitara contar con una red de datos de las siguientes características ver imagen 6.6.

**Imagen 6.6 Red Necesaria.**



Para la configuración del servidor de pruebas se necesitarán los siguientes recursos: ver cuadro 6.25 y cuadro 6.26.

**Cuadro 6.25 Hardware del Servidor.**

Características	Descripción
CPU	Core 2 Duo 3.2ghz
Memoria RAM	DDR2 3GB
Disco Duro	400 GB
CD-ROM	Si
Adaptador de RED	Si
Puertos USB	6 puertos
Monitor	SVGA 15"
UPS	450 VA

**Cuadro 6.26 Software para el Servidor**

Software	Descripción
<b>Sistema Gestor de base de datos</b>	Se empleará para crear y mantener la base de datos, además de asegurar su integridad y seguridad de los datos. Oracle 10g Express Edition (software de distribución libre).
<b>Servidor Web</b>	Para alojar la aplicación se hará uso de un servidor web, Apache HTTP Server 2.2
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2003
<b>Interprete de Lenguaje de Programación</b>	PHP 5.3.5. Software de distribución libre.
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información relacionada al desarrollo del sistema se hará uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9.

### Herramientas auxiliares

Para la completar el plan de pruebas del presente proyecto informático se utilizarán las siguientes herramientas auxiliares:

#### JMeter

El JMeter es una herramienta libre, además es una herramienta Java, que permite realizar pruebas de Rendimiento y pruebas Funcionales sobre Aplicaciones Web. Es una herramienta de carga para llevar a cabo simulaciones sobre cualquier recurso de Software.

## **6.8.7 Realización de pruebas y migración de elementos entre entornos**

### **Conexión de múltiples usuarios al sistema**

Procedimiento por el cual se prueba la capacidad de respuesta del servidor de la aplicación y la base de datos hacia los usuarios solicitantes. Se realizará a través de la simulación de no menos de 100 conexiones de usuarios al sistema.

### **Múltiples sesiones de usuario**

A través de este procedimiento se prueba la estabilidad, seguridad e integridad de la sesión de trabajo de un determinado usuario que se conecte al sistema a través de diferentes conexiones físicas con una misma sesión. Se verificarán las medidas de comportamiento para todos los casos de conexión, salida, pausa y reinicio de una determinada sesión.

### **Ingreso de datos de prueba reales**

Procedimiento por medio del cual se monitorea el comportamiento del sistema en un ambiente real de ingreso de datos por una cantidad considerable de usuarios. Se considerarán ingresos en paralelo en cada uno de los módulos del sistema y se medirán los tiempos de respuesta de los procesos y despliegue de salidas.

### **Validación de entrada de datos**

En este procedimiento se validarán todas las entradas de datos del sistema para evitar que el ingreso de datos basura pueda generar problemas en la estabilidad del sistema o la base de datos. A través de este procedimiento se pretende brindar seguridad contra ataques de SQL inyección, HTML inyección, code inyección o cualquier otra variante que pretenda generar procesos dañinos en el servidor de la aplicación.

### **Integridad de datos ante problemas de conexión**

En esta prueba tiene como objetivo probar la integridad de los datos ingresados y procesados por el sistema en ambientes de riesgo como pérdidas de conexión de red, suministro de energía eléctrica, problemas de sistema operativo, etc.

## **6.9 Definición de Interfaces de Usuario.**

### **6.9.1 Principios generales de la interfaz**

Debido a que el lenguaje de programación es ambiente web, se ha usado una interfaz gráfica de usuario, con estándares de página web o contenido web. La diferencia a una página web es que se muestra contenido dinámico dependiendo de las opciones disponibles para cada usuario, en esta etapa se pretende dejar claro los estándares en los cuales se desenvolverá el usuario en el desarrollo de las actividades.

#### **6.9.1.1 Aspectos generales de la interfaz.**

Los contenidos internos se muestran con vínculos, que brindan al usuario diferentes opciones de navegación en el sitio, las opciones de navegación dependen del subsistema en el que se encuentren o que el usuario pueda utilizar. Con los aspectos generales se busca asegurar que la información útil al usuario se encuentre accesible.

#### **6.9.1.2 Encabezado web.**

El encabezado web se caracteriza por mostrar imágenes de la institución y los menús del sistema además de opciones como terminar sesión y nombre de usuario.

#### **6.9.1.3 Pie de página.**

Parte inferior de la pantalla donde se muestran nombre del sistema, versión y ayuda del sistema.

#### **6.9.1.4 Opciones generales.**

Se muestra a la vista del usuario por todo el sitio los vínculos de cambiar clave, terminar sesión y actualizar. Incluidas en el encabezado del contenido web.

#### **6.9.1.5 Menú de aplicaciones:**

Se colocó un menú de aplicaciones para que los usuarios que posean privilegios de ingresar a más de un subsistema puedan ingresar cómodamente desde la parte superior de la página.

#### **6.9.1.6 Menú de módulos de aplicación.**

Este menú contiene todo lo que se puede realizar con las aplicaciones o subsistemas. Este cambiará dependiendo de la aplicación seleccionada. Su utilidad es poder separar reportes del sistema, procesos del sistema, catálogos del sistema, ayuda, etc.



#### **6.9.1.7 Ingreso seguro**

Para que el ingreso a los sistemas sea seguro debe acceder por la pantalla de ingreso, esta solo contiene el escudo de la institución y solicita el nombre de usuario y su contraseña. Y no posee ningún otro menú a la vista del usuario.

#### **6.9.1.8 Mensajes de error**

Los mensajes de error se muestran en lo posible dentro del área de contenido del sitio web, y en caso de ser necesario un mensaje más claro para el usuario se utiliza la ventana de alerta estándar de los navegadores conteniendo información del error y su forma de corregirlo.

#### **6.9.1.9 Interfaz impresa**

Se pueden realizar informes en PDF o en hojas de Excel.

Se mostrará un encabezado con el logo de la institución, el nombre del informe, los filtros con los que se ha obtenido o subtítulo del informe el cuerpo del informe donde se mostrara la información relacionada y un pie de página donde se colocará la fecha de impresión, el número de páginas u opcionalmente el nombre del usuario que imprime. El pie de página se omitirá para las hojas de Excel porque el objetivo de sus datos es ser manipulados por el usuario y el pie de página puede llegar a ser una dificultad.

## 6.9.2 Especificación de los formatos individuales de la interfaz

### 6.9.2.1 Diseño de la interfaz general del sistema.

Formato de interfaz general en todo el sitio web. Se han tomado estas zonas como plantilla, modificando su contenido pero respetando el estándar mostrado en la imagen 6.7.

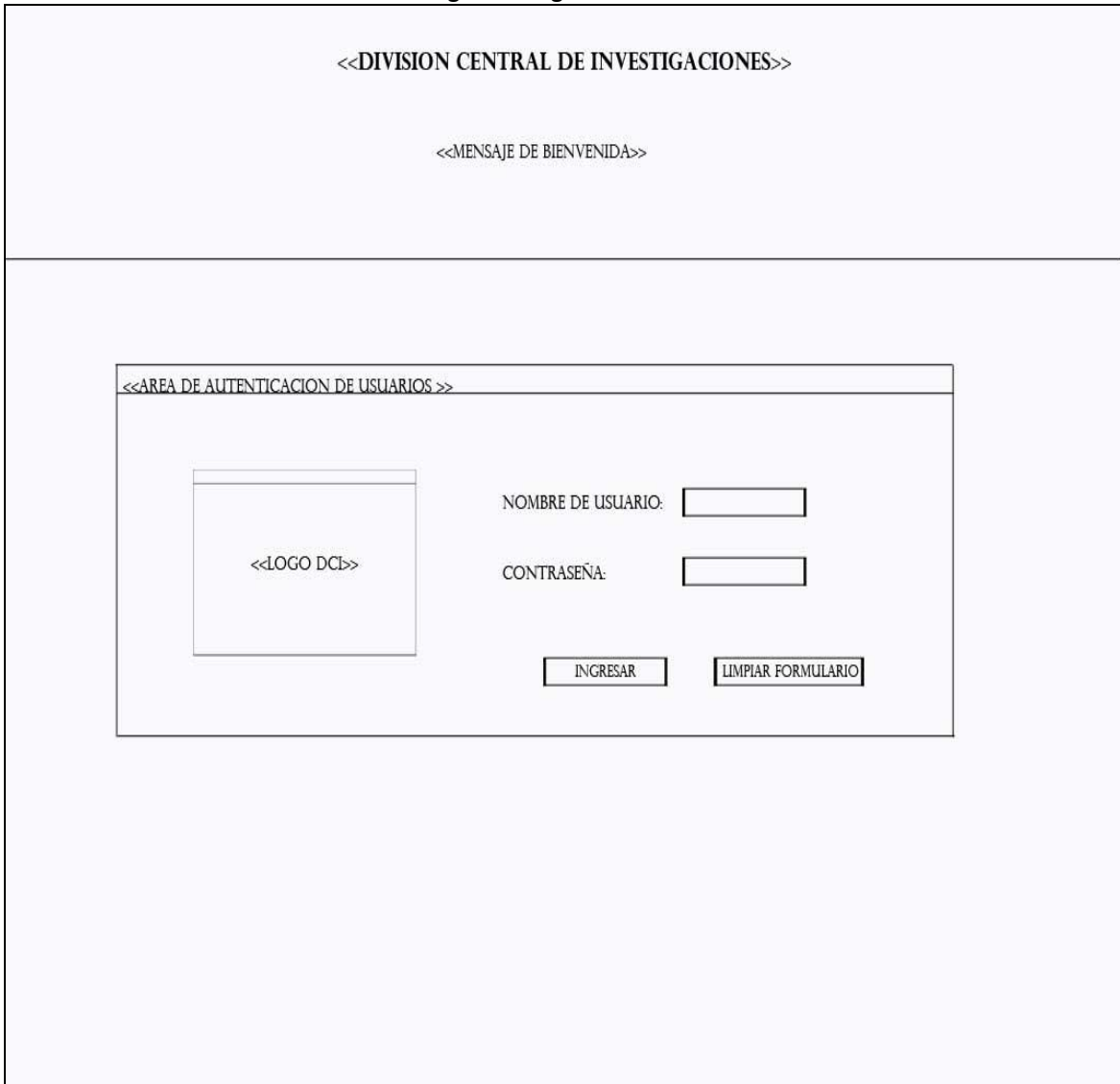
**Imagen 6.7 Formato Interfaz**

<<LOGO DCI>>		TERMINAR/INICIAR SESSION    CAMBIAR CLAVE ACTUALIZAR	
<<NOMBRE DE LA PERSONA EN EL SISTEMA>> << DPTO. DE LA PERSONA EN EL SISTEMA >>		<<FONDO DEL AREA CON IMAGEN VARIA SEGUN SISTEMA INGRESADO>>	
INICIO	MENU DE SISTEMAS		
<< MODULOS DE APLICACION>>  MENUS DESPLEGABLES ENLAZADOS AL SISTEMA OPCIONES: GENERAR REPORTES PROCESOS DEL SISTEMA O CATALOGOS		AREA DEL CUERPO DEL SISTEMA: FORMULARIOS Y MENSAJES DE ALERTAS.	
PIE DE PAGINA, CONTIENE VINCULOS DE: -INFORMACION GENERAL DEL SISTEMA -AYUDA DEL SISTEMA,			

### 6.9.2.2 Interfaz de ingreso al sistema.

Pantalla de autenticación de usuario que es el punto de ingreso al sistema.

Imagen 6.8 Ingreso al Sistema.



The screenshot displays a web-based login interface. At the top, it reads '<<DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES>>' and '<<MENSAJE DE BIENVENIDA>>'. Below this is a central box titled '<<AREA DE AUTENTICACION DE USUARIOS >>'. Inside this box, on the left, is a placeholder for the DCI logo ('<<LOGO DCI>>'). To the right of the logo are two input fields: 'NOMBRE DE USUARIO:' and 'CONTRASEÑA:'. Below these fields are two buttons: 'INGRESAR' and 'LIMPIAR FORMULARIO'.

**Especificaciones del área de cuerpo del sistema modo de consulta.**

La interfaz para la realización de consultas tiene el área de filtro de información, el área de los botones de acción y el área de resultados de la búsqueda. Esta interfaz permite modificar datos de la información consultada.

La barra de botones de acción tiene las opciones de consultar, nuevo registro, imprimir o enviar a Excel los resultados de la consulta.

**Imagen 6.9 Interfaz modo Consulta.**

<< NOMBRE DE FORMULARIO >>	MODALIDAD: CONSULTAR
<< AREA DE FILTRO DE CONSULTA >>	
<< AREA DE BOTONES DE ACCION >> <<CONSULTAR>> <<NUEVO REGISTRO>> <<IMPRIMIR RESULTADO>> <<ENVIAR A EXCEL>>	
<<AREA DE RESULTADOS DE BUSQUEDA>>	

### 6.9.2.3 Especificaciones del área de cuerpo del sistema modo de ingreso o modificación.

Si el usuario ingresa en el botón nuevo registro del formulario de consultas anterior podrá ingresar a la modalidad adicionar, este modo muestra el formulario de ingreso de la operación necesitada el cual se puede dividir en dos partes si es necesario para hacer más cómodo el ingreso de información. Esas partes son formulario de datos que sirve de ingreso de encabezado de formulario y la parte de detalles que se muestra en la parte inferior, esta área está dedicada a ingresar información relacionada al registro.

Imagen 6.10 Interfaz Adicionar.

<< NOMBRE DE FORMULARIO>>	MODALIDAD: ADICIONAR
<<ÁREA DE BOTONES DE ACCION>> <<CANCELAR>> <<GUARDAR>>	
<< FORMULARIO DE DATOS>>	
ÁREA OPCIONAL DE: <<FORMULARIO DE DETALLE>> O <<PESTAÑAS DE OPCIONES>>	

#### 6.9.2.4 Interfaz de validación.

Cuando un formulario es llenado, éste puede llevar datos que no son correctos ya sea que hay número en donde solo deben de haber caracteres o caracteres donde deben de haber números. Algunas validaciones más complejas es, por ejemplo, que se deben de cumplir requisitos previos para almacenar un valor ya sea que exista el objeto del que se está procesando o que simplemente sea un valor en un rango que está definido previamente. Para todos estos errores se debe tener claro que se debe enviar al usuario un mensaje que sea visto rápidamente y que no cause molestias en el trabajo que se está realizando. Para ello no se mostraron, en lo posible, mensajes que saltaran de la interfaz sino que se despliegan como parte del cuerpo de la página, en un área predeterminada o que sea al alcance visual del usuario. Ver imagen 6.11

**Imagen 6.11 Interfaz de validación.**

<<AREA DE MENSAJES DE ERROR >>	
<< NOMBRE DE FORMULARIO>>	MODALIDAD: ADICIONAR
<<ÁREA DE BOTONES DE ACCIÓN>> <<CANCELAR>> <<GUARDAR>>	
<< FORMULARIO DE DATOS>>	
AREA OPCIONAL DE <<FORMULARIO DE DETALLE>> O <<PESTAÑAS DE OPCIONES>>	

El área gris nos muestra que se manejaron dinámicamente los errores que se encuentren en el formulario, sin borrar lo que en el momento el usuario hubiera escrito. Además de poder corregir más eficientemente el error, en lugar que si se hubiera mostrado una ventana emergente.

#### **6.9.2.5 Interfaz de impresión de informes en PDF**

Formato de impresión de reportes en PDF en la cual podemos identificar las áreas en las cuales se presentarán los datos o contenido del informe. La parte superior muestra el logo de la institución así como el logo del Gobierno de El Salvador. En el centro se observa el nombre de la institución y el nombre del reporte así como los filtros del informe ya que se desea ver los detalles de la información que contiene el informe.

Imagen 6.12 Interfaz Impresión en PDF

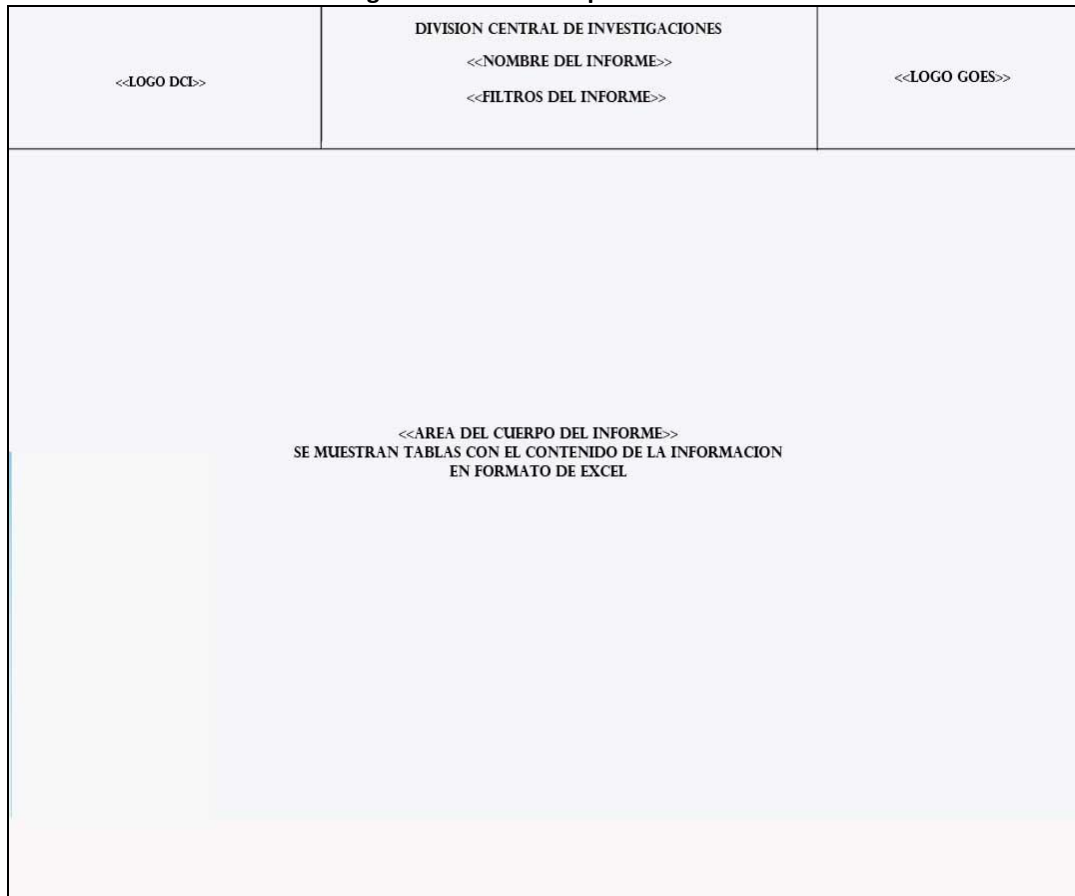
<<LOGO DCI>>	DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES <<NOMBRE DEL INFORME>> <<FILTROS DEL INFORME>>	<<LOGO GOES>>
<p>&lt;&lt;AREA DEL CUERPO DEL INFORME&gt;&gt; SE MUESTRAN TABLAS CON EL CONTENIDO DE LA INFORMACION Y GRAFICOS EN CASO DE SER NECESARIOS</p>		
<p>AREA DE PIE DE PAGINA, CONTIENE FECHA DE IMPRESION DEL DOCUMENTO Y NUMERO DE PAGINA</p>		



### 6.9.2.6 Impresión de informe en formato Excel.

La impresión de informes en Excel es necesaria para que el usuario posea datos del sistema que sean manipulables para otros informes que puedan ser necesitados en un futuro. Se estableció el mismo formato de la impresión en PDF con la diferencia que el pie de página desaparece porque una hoja de Excel no posee este atributo y existiendo haría difícil el manejo de datos

Imagen 6.13 Interfaz Impresión En Excel



## *7 Diseño del Sistema.*



## 7.1 Definición de la Arquitectura del Sistema.

### 7.1.1 Definición de Niveles de Arquitectura.

#### 7.1.1.1 Nivel 1: Representación Arquitectura de 3 Capas.

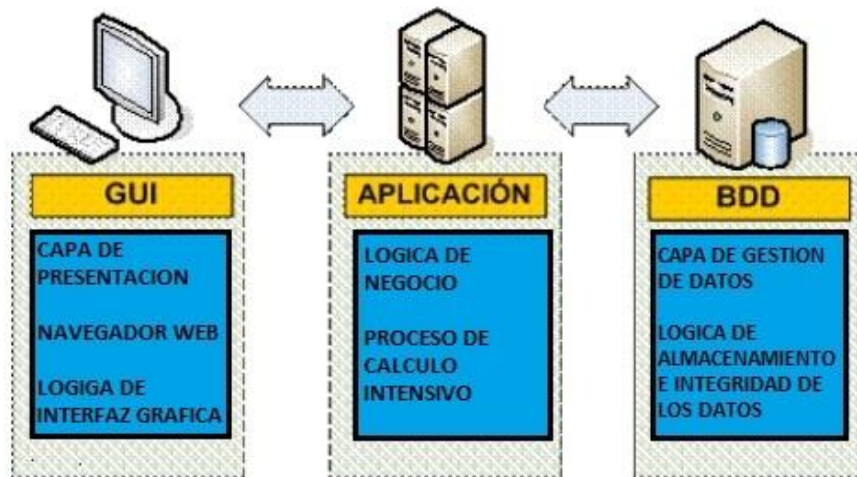
Una descripción de tres capas sería la siguiente:

- **Capa 1- GUI:** Presentación, Ventanas, reportes, etc.
- **Capa 2- Aplicación:** Tareas y reglas que rigen el proceso.
- **Capa 3- BDD:** Mecanismo de almacenamiento y gestión de datos.

La calidad tan especial de la arquitectura de tres capas consiste en aislar la lógica de la aplicación y en convertirla en una capa intermedia bien definida y lógica del software.

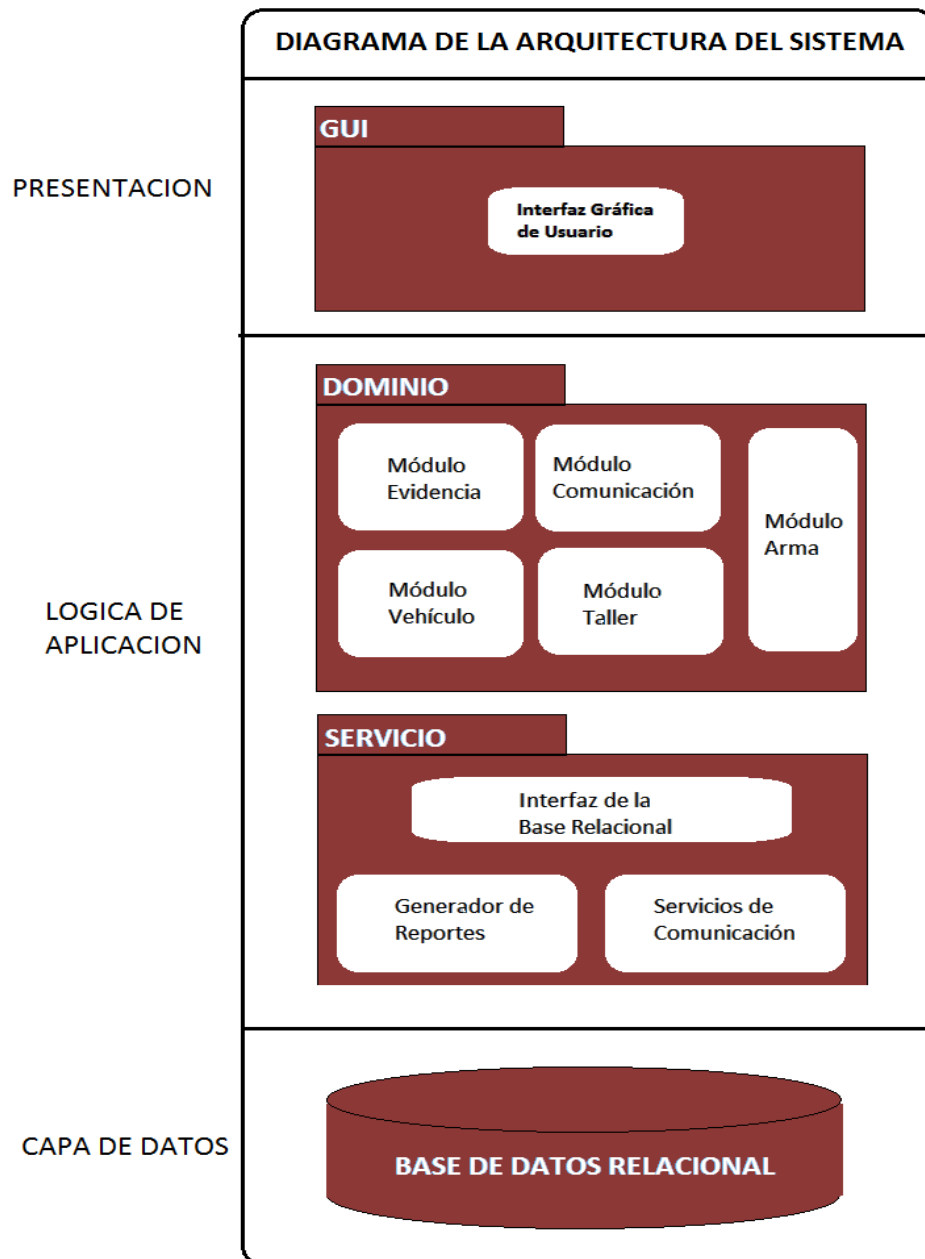
En la etapa de presentación se realiza relativamente poco procesamiento de la aplicación; las ventanas envían a la capa intermedia peticiones de trabajo y ésta se comunica con la capa de almacenamiento del extremo posterior. En la siguiente figura se muestra el esquema general del modelo de 3 capas:

Imagen 7.1 Arquitectura de 3 Capas.



7.1.1.2 Nivel 2: Diagrama Arquitectura del Sistema.

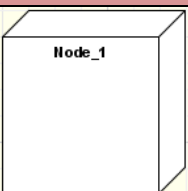
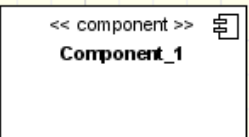



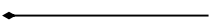
Imagen 7.2 Diagrama de la Arquitectura del Sistema.



### 7.1.1.3 Nivel 3: Diagrama de Componentes.

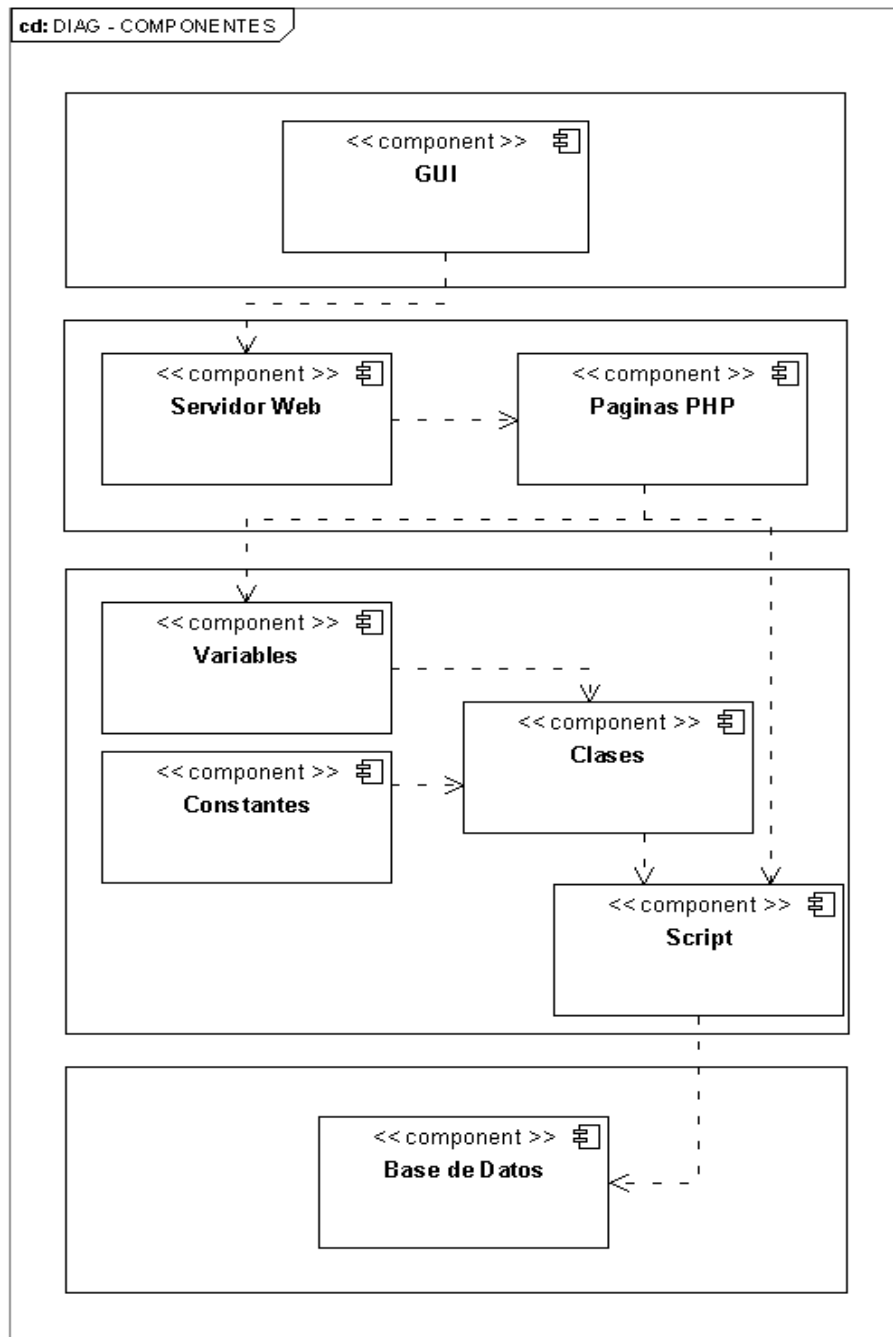
#### SIMBOLOGÍA.

En el Cuadro 7.1 se muestra la simbología utilizada en el diagrama de componentes.

Cuadro 7.1 Simbología Diagrama de Componentes		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Nodo	Nombre genérico para todo equipo de cómputo.
	Componente	Representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc.
	Asociación	Ruta de comunicación entre los diferentes nodos.
	Dependencia	Sirve para denotar la dependencia que tiene un nodo de otro.
	Agregación	Tipo de relación dinámica, las características del objeto incluido es independiente del que lo incluye. Se destaca por un rombo transparente.
	Composición	Tipo de relación estática, las características están condicionadas. El objeto se construye a partir del objeto incluido. Se destaca por un rombo relleno.

La imagen 7.3 muestra el diagrama de componente del sistema:

Imagen 7. 3 Diagrama de Componentes.

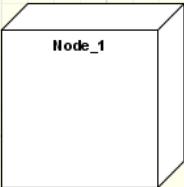
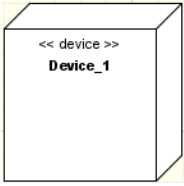
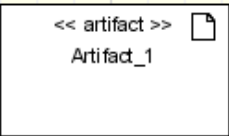
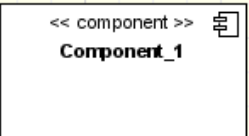

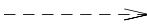




**7.1.1.4 Nivel 4: Diagrama de Despliegue.**

**SIMBOLOGÍA.**

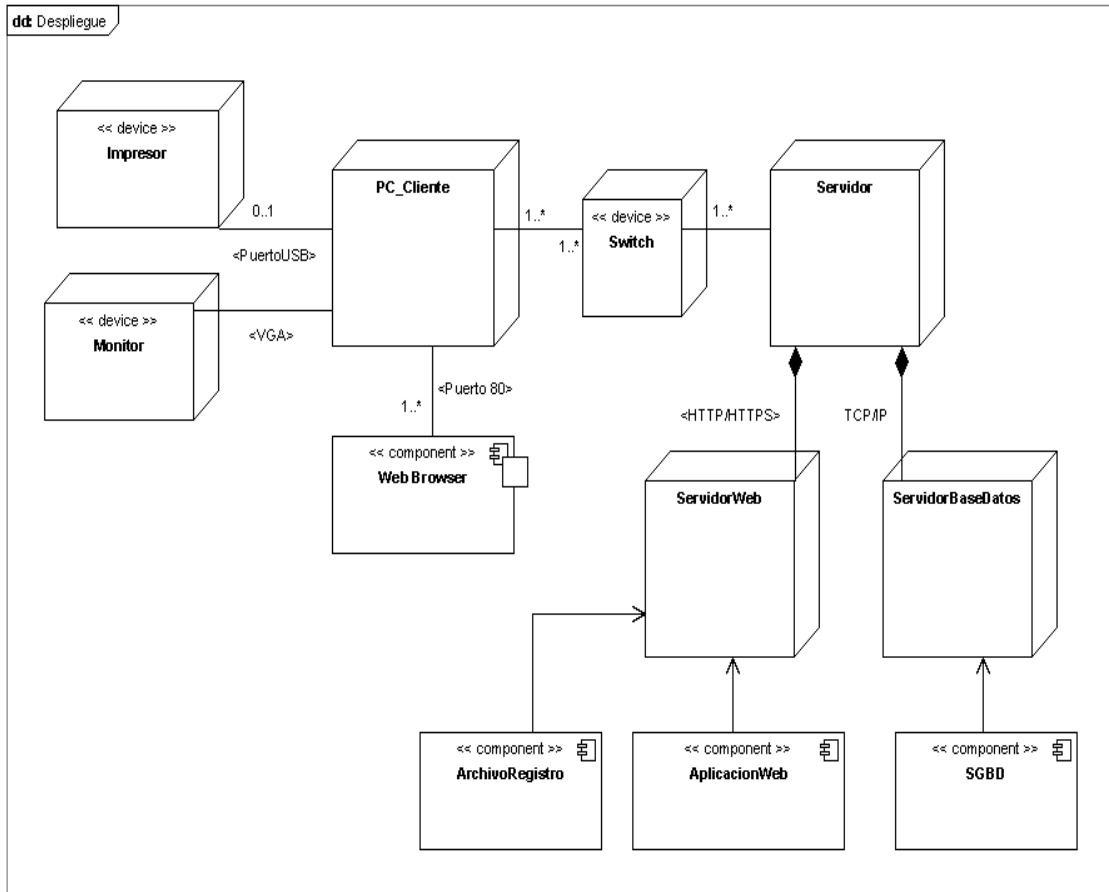
El Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que se utiliza para modelar las relaciones entre los componentes de un sistema.

Los elementos usados por este tipo de diagrama son nodos (representados como un prisma), componentes (representados como una caja rectangular con dos protuberancias del lado izquierdo) y asociaciones. En el Cuadro 7.2 se muestra la simbología utilizada en el diagrama de despliegue del sistema.

Cuadro 7.2 Simbología Diagramas de Despliegue		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Nodo	Nombre genérico para todo equipo de cómputo.
	Dispositivo	Dispositivo físico. Se representa como un nodo pero se utilizan estereotipos para indicar el tipo de dispositivo.
	Artefacto	Un artefacto es un producto del proceso de desarrollo de software, que puede incluir los modelos del proceso (ej.: modelos de Casos de Uso, modelos de Diseño, etc.), archivos fuente, ejecutables, documentos de diseño, reportes de prueba, prototipos, manuales de usuario y más.
	Componente	Representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc.
	Asociación	Ruta de comunicación entre los diferentes nodos.
	Dependencia	Sirve para denotar la dependencia que tiene un nodo de otro.
	Agregación	Tipo de relación dinámica, las características del objeto incluido es independiente del que lo incluye. Se destaca por un rombo transparente.
	Composición	Tipo de relación estática, las características están condicionadas. El objeto se construye a partir del objeto incluido. Se destaca por un rombo relleno.

A continuación se muestra el diagrama de despliegue del sistema:

Imagen 7.4 Diagrama de Despliegue del Sistema.





## 7.1.2 Identificación de requisitos de diseño y construcción.

### 7.1.2.1 Requisitos de Diseño.

En esta parte se describen los requisitos que se aplicaron para el diseño del sistema informático, estos requerimientos se cumplieron para el diseño apropiado haciendo cumplir las reglas de diseño de la Métrica V3.

**Cuadro 7.3 Requisitos de Diseño**

Id	Requerimiento	Descripción.
RD01	Descomposición en módulos del sistema.	Se tuvo un manejo más detallado de las áreas en las que se divide el sistema.
RD02	Descripción y diseño por separado de los módulos.	Utilizado para el mejor manejo del sistema desarrollado permitiendo observar más detalladamente los procesos de cada módulo diseñado
RD03	Uso de diagrama de clases para interpretación de módulos.	Los diagramas de clases son una herramienta necesaria para el análisis orientado a objetos
RD04	Presentación de los diccionarios de datos por módulos del sistema.	Permitió tener el detalle de los elementos que conformaron los diagramas de clases.
RD05	Realización del plan de pruebas para verificación de los requerimientos funcionales.	Permitió que se realizaran las pruebas necesarias para poder corregir los errores que se presentaron durante el desarrollo.
RD06	Se utilizaron diagramas detallados en la Métrica V3.	Se siguió la métrica para el diseño del sistema.
RD07	Utilización de diagramas de Casos de Uso reales para la descripción de los sistemas.	Los diagramas de casos de uso fueron necesarios para el diseño orientado a objetos.
RD08	Uso de diagramas de secuencia para representar la interacción entre los usuarios y el sistema.	Los diagramas de secuencia detallaron de mejor manera las interacciones entre el sistema y los usuarios.
RD09	Uso de diagramas de secuencia para la representación de las interacciones entre los objetos.	Los diagramas de secuencia detallaron de mejor manera las interacciones entre objetos que conforman el sistema.
RD10	Utilizar Poseidón 6.0 para la creación de los diagramas.	Esta fue la herramienta que cuenta con los diagramas que se crearon en la etapa del diseño.

### 7.1.2.2 Requisitos de Construcción.

En el siguiente cuadro se detallan los distintos requerimientos aplicados en la construcción del sistema informático. Basados en las especificaciones del entorno tecnológico con que cuenta la División Central de Investigaciones de la PNC. Ver entorno tecnológico etapa análisis.

**Cuadro 7. 4 Requisitos de construcción.**

Id	Requerimiento	Descripción.
RC01	Sistema Operativo para equipo cliente: Windows XP o 7	Los equipos con los que se conto para el desarrollo tuvieron este sistema operativo por que soportaba las herramientas de desarrollo con las que se contaba y eran los sistemas operativos que tenían los equipos de la DCI.
RC02	Sistema Operativo para equipo Servidor: Windows Server 2003	El equipo que hizo las funciones de Servidor tuvo este sistema operativo, que es con el que contaba el servidor de la DCI.
RC03	Plataforma de Desarrollo PHP 5.3.5.	Este lenguaje de programación fue el usado para el desarrollo ya que las aplicaciones con las que cuenta la DCI están implementadas en este lenguaje.
RC04	Gestor de Bases de Datos Oracle 10g	Este gestor de bases de datos es el que se utilizo en el servidor de bases de datos de la DCI.
RC05	Uso de case de diseño web DreamWeaver CS5	Esta herramienta es la que se seleccionó para la codificación por las facilidades y características que presentaba.
RC06	aplicación informática de desarrollo SQL y administración de base de datos, TOAD	Esta herramienta es la que se seleccionó para la administración de la base de datos porque ya se contaba con la experiencia necesaria para su manejo.
RC07	Uso de Firefox como navegador.	Este navegador era el más utilizado por el personal de la DCI y se estaba más familiarizado según evaluaciones realizadas.
RC08	El servidor de aplicaciones WEB será el Apache HTTP Server 2.2	Este servidor es con el que contaba la DCI para manejar las aplicaciones WEB.
RC09	Hardware con el que cuenta el grupo de trabajo	Consultar especificaciones del entorno tecnológico numeral 8.1.6 etapa de diseño

### 7.1.3 Especificaciones de excepciones.

El objetivo de esta tarea es la definición de los comportamientos no habituales en el sistema, que reflejan situaciones anómalas o secundarias en el funcionamiento y ejecución del sistema de información.

Las excepciones se describen incluyendo, al menos, los siguientes conceptos:

- Nombre y descripción de la excepción.
- Condiciones previas del sistema de información.
- Elemento afectado (nodo, módulo, caso de uso).
- Respuesta del sistema de información.

**Cuadro 7. 5 Especificaciones de Excepciones.**

Nombre de la excepción	Descripción	Condiciones previas	Elemento afectado	Respuesta del sistema
Asignación de vales vencidos	Se intenta asignar vales de gasolina vencidos a los vehículos de la DCI	Los vales de gasolina disponibles ya no están en fecha de ser cobrados	Módulo de transporte	Impedir la asignación de vales vencidos a cualquier vehículo
Asignación de vehículos a unidades sancionadas	Se intenta asignar vehículos a unidades que por alguna razón se les impide la asignación de un determinado vehículo	Un determinada unidad de la DCI es sancionada con el impedimento de la asignación de un vehículo	Módulo de Transporte	Impedir la asignación de vehículos a unidades sancionadas
Un vehículo retirado recibe reparación y/o mantenimiento	Se cambia el estado de un vehículo de retirado a reparación o mantenimiento	En determinado retirado es enviado al taller	Módulo de Transporte	Impedir el envío al taller a vehículos en estado de retirado
Ingreso al sistema de llantas con especificaciones incorrectas	Se intenta ingresar al sistema con especificaciones para motos, camionetas, avionetas	Se obtienen llantas con especificaciones inservibles.	Módulo de transporte	Impedir el ingreso de llantas con especificación diferentes a las establecidas en la DCI
Dar salida del taller a un vehículo activo	Se intenta dar salida del taller a un vehículo que no se encuentra ni en reparación ni en mantenimiento	El vehículo seleccionado para la salida se encuentra activo	Módulo de Taller	Impedir la operación de salida del taller a los vehículos que se encuentren activos

<b>Nombre de la excepción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Condiciones previas</b>	<b>Elemento afectado</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
Entregar gasolina ya sea a granel o con vales a vehículos inactivos	Se intenta asignar la entrega de gasolina a granel o por medio de vales a vehículos que se encuentran inactivos	Los vehículos seleccionados para la asignación se encuentran en estado inactivo	Módulo combustible	Verificar que los vehículos se encuentran activos antes de asignar gasolina
Asignar armas a personal Administrativo	Se intenta asignar armas a personal netamente administrativo lo cuales no tienen derecho a portarlas	El personal administrativo es seleccionado para la asignación de armas	Módulo armas	Verificar que el personal tengan los permisos para portar armas antes de asignarle una
Asignar equipo de comunicación a personal sin autorización	Se intenta asignar equipo de comunicación a personal sin autorización para portarlos	El personal administrativo es seleccionado para la asignación de equipo de comunicación	Módulo Comunicaciones	Verificar que el personal tengan los permisos para portar equipo de comunicación antes de asignarle una
Préstamo de evidencias a personal no autorizado	Se intenta realizar un préstamo de evidencia a personal administrativo o a investigadores fuera del caso al que la evidencia está ligada.	No se ha restringido los usuarios con privilegio de préstamo de evidencia	Módulo de Evidencia	Impedir el préstamo de evidencia a investigadores o cualquier otro tipo de usuarios fuera del caso al que pertenece la evidencia.
Ingreso a páginas de la carpeta del sistema sin autorización	Se intenta ingresar de forma directa, a través de la barra de direcciones del navegador, a páginas no autorizadas sin antes loguearse correctamente.	El navegador web permite el ingreso de datos a su barra de direcciones	Sistema de Control de Recursos Investigativos	Redireccionamiento de las páginas ingresadas hacia la página de autenticación.
Ingreso al sistema desde una localización no autorizada	Se intenta ingresar al sistema desde una dirección ip fuera de los rangos que se han establecido para su funcionamiento.	El usuario de encuentra fuera de las instalaciones de la DCI	Sistema de Control de Recursos Investigativos	Impedir el ingreso al sistema
Iniciar múltiples sesiones simultaneas con un mismo usuario	Se intenta iniciar sesión en el sistema sin antes cerrar otra que se encuentre activa en otra máquina.	El usuario deja una sesión abierta en otro equipo distinto al que utiliza actualmente.	Sistema de Control de Recursos Investigativos	Cerrar la sesión abierta antes de dar acceso al usuario desde una localización diferente.

## 7.1.4 Especificaciones de estándares y normas de diseño de construcción.

### 7.1.4.1 Técnicas Utilizadas en la fase de diseño y construcción.

#### 7.1.4.1.1 Casos de uso

Los objetivos de los casos de uso son los siguientes:

- Capturar los requisitos funcionales del sistema y expresarlos desde el punto de vista del usuario.
- Guiar todo el proceso de desarrollo del sistema de información.

Los casos de uso proporcionan, por tanto, un modo claro y preciso de comunicación entre cliente y desarrollador. Desde el punto de vista del cliente proporcionan una visión de “caja negra” del sistema, esto es, cómo aparece el sistema desde el exterior sin necesidad de entrar en los detalles de su construcción. Para los desarrolladores, suponen el punto de partida y el eje sobre el que se apoya todo el desarrollo del sistema en sus procesos de análisis y diseño.

#### 7.1.4.1.2 Diagrama de clases

El objetivo principal de este modelo es la representación de los aspectos estáticos del sistema, utilizando diversos mecanismos de abstracción (clasificación, generalización, agregación).

#### 7.1.4.1.3 Simbología de los diagramas de clases.

Ver cuadro 6.22 de la sección de Análisis del sistema.

#### 7.1.4.1.4 Formato - Tabla de Diccionario de Datos.

**Cuadro 7.6 Estándar aplicado al diccionario de clases.**

Clase << nombre que identifica una clase >>			
Atributo	Tipo dato	Dominio	Descripción
<<Definen el grado de comunicación y visibilidad de ellos con el entorno >>	<<Contiene datos para la interoperabilidad con los lenguajes de programación >>	<<Especifica el rango de datos de la clase >>	<< Representa la información asociada al nombre de las clases registradas en el sistema >>

#### 7.1.4.2 Simbología de Casos de Uso.

Hacer referencia al cuadro 6.17 de la sección de Análisis del sistema.

### 7.1.4.3 Formato de Descripciones de Casos de Uso.

La descripción de un caso de uso es una tabla que muestra con detalle cada proceso. Hacer referencia a la tabla 7.18 de la sección de Análisis del sistema para ver el formato con detalle.

### 7.1.4.4 Simbología de los diagramas de secuencias.

Hacer referencia al cuadro 6.21 de la sección de Análisis del sistema.

### 7.1.4.5 Estándares de construcción o desarrollo

#### Notación húngara.

Esta convención se basa en definir prefijos para cada tipo de datos y según el ámbito de las variables también conocida como notación: REDDICK (por el nombre de su creador).

Consiste en prefijos en minúsculas que se añaden a los nombres de las variables. El resto del nombre indica, lo más claramente posible, la función que realiza la variable.

**Cuadro 7. 7 Notación Húngara.**

Prefijo	Significado
a de array	Para vectores, matrices, listas de n dimensiones ordenados escalarmemente
b de booleano	Para variables que solo tomen dos tipos de valores
c de char	Para el tipo primitivo de carácter alfanumérico individual
d de double	Para tipos numéricos de alta precisión, como double o float
e de event	Para eventos
i de int	Para números enteros en general, tanto enteros normales como aquellos tipos enteros de más capacidad (como long)
S de string	Para variables de tipo cadena de texto, ya sean nativos o arrays de char. Este tipo de datos es muy habitual en lenguajes de lógica de punteros.
V de variable	Para variables que adquieran diferentes tipos de valores. Normalmente solo acudiremos a esta opción en lenguaje Java script.

A continuación un ejemplo:

intEdad: según la definición se observa que esta variable es de tipo INTEGER y que representa la edad de una persona.

### Notación Pascalcasing.

Es una notación basada en la notación húngara, pero sin prefijos. En este caso, los identificadores y nombres de variables, métodos y funciones están compuestos por múltiples palabras juntas, iniciando cada palabra con letra mayúscula. Mayoritariamente es utilizado para nombrar clases y métodos y para nombres de archivos.

A continuación un ejemplo:

NombrePersona: este nombre de método está compuesto por dos palabras, ambas iniciando con letra mayúscula.

### Notación camelcasing.

La notación consiste en poner en una misma palabra (es decir, sin separación) dos mayúsculas entre las cuales debe haber al menos una minúscula. Las letras mayúsculas y minúsculas se asemejan a las jorobas de un camello, de ahí su nombre. Se utiliza comúnmente en lenguaje Java pero lo utilizaremos en la notación de PHP.

Existen dos tipos de camelcasing:

- UpperCamelCasing: cuando la primera letra de todas está escrita en mayúsculas. Ej.: EjemploDeUpperCamelCase
- lowerCamelCase: la primera letra de la primera palabra está escrita en minúscula y las primeras letras de las demás palabras están escritas en mayúsculas. Ej: ejemploDeLowerCamelCase

Para la el diseño de las clases utilizamos el UpperCamelCasing y para la construcción del sistema en lenguaje php aplicamos el lowerCamelcase.

#### 7.1.4.6 Utilización en el sistema de control de recursos DCI.

### Convenciones de nombres.

Las convenciones de nombrado hacen los programas más entendibles haciéndolos más fáciles de leer. También pueden proporcionar información sobre la función del identificador, por ejemplo, si es una constante, atributo, método o una clase, lo que puede ayudarnos a entender el código. El Cuadro 7.8 muestra las convenciones de nombres a utilizar.

Cuadro 7.8 Convenciones de nombres.

Tipo	Utilización
Clase	UpperCamelCase
Constante	TODAS MAYUSCULAS
Método	lowerCamelCase
Propiedades / Atributos	lowerCamelCase

Para la convención de nombres de los atributos se utilizó el sufijo que identificaba a la clase a la que pertenecía seguido de un guion bajo y luego el nombre del atributo, este sufijo tuvo como máximo 4 caracteres.

#### **7.1.4.7 ESTANDARES DE BASE DE DATOS**

##### **7.1.4.7.1 Tablas, Vistas y Secuencias**

Las tablas se nombraron anteponiendo el prefijo TBL\_ a un identificador genérico de no más de 20 caracteres. Por ejemplo, una aplicación de usuarios podríamos definir:

Tabla de departamento: TBL\_DEPARTAMENTO

Tabla usuario: TBL\_USUARIO

Las vistas y secuencias se nombraron con un identificador de no más de 20 caracteres precedido por VIEW\_ o SEC. Por ejemplo, para una aplicación de usuarios:

Vista de empleados: VIEW\_EMPLEADO

Secuencia de asignación de número correlativo a la tabla empleado: SEC\_EMPLEADO

##### **7.1.4.7.2 Índices**

Llamaremos índices primarios a aquellos que identifican de forma única a cada fila de una tabla (clave primaria o clave candidata).

El resto de los índices que se definan en una tabla les llamaremos secundarios. Los índices primarios se nombraron incluyendo el prefijo IND\_ y añadiendo el sufijo \_N en donde este es el número secuencial que nos permite diferenciar los distintos índices. Por ejemplo en la aplicación de usuarios la tabla TBL\_PERSONA se define con dos índices primarios, estos serían:

IND\_PERSONA\_1

IND\_PERSONA\_2

Los índices secundarios se nombraron incluyendo el prefijo LLS\_ en el nombre de la tabla y añadiendo el sufijo \_n, en donde n es un número secuencial que nos permite diferenciar los distintos índices. Por ejemplo, si en la tabla TBL\_PERSONA se definen dos índices secundarios, estos serían:

LLS\_PERSONAS\_1

LLS\_PERSONAS\_2

##### **7.1.4.7.3 Campos**

Los campos pertenecientes a una tabla se nombraron anteponiendo el prefijo de la abreviatura del nombre de la tabla seguido de un guion bajo y el nombre del campo, este tuvo como máximo 16 caracteres. Ejemplo de la tabla empleado y su campo nombre, dirección y teléfono.

EMPL\_NOMBRE



EMPL\_DIRECCION

EMPL\_TELEFONO

Se pueden utilizar abreviaturas al nombre del campo pero deben tener un significado consistente por ejemplo: FACTURA se puede colocar FAC.

Algunas tablas pueden tener un campo que se utilice como identificador y selector de secuencias, a este campo se le llama ID, esto para tener un control de parte del programador que su registro es consistente ya que en muchos casos utilizar como identificador un campo capturado del usuario puede ser complicado y desastroso para historiales de búsqueda. Se muestra un Ejemplo de indicador en la tabla vehículo:

VEHI\_ID contiene el valor generado por la secuencia SEC\_VEHICULO de la tabla TBL\_VEHICULO.

### **7.1.5 Identificación de subsistemas de diseño.**

Para la simplificación de procesos en la construcción del sistema, este se dividió en subsistemas de diseño, también se realizó esta clasificación para el diseño, con el fin de reducir la complejidad en el mantenimiento, la reutilización de elementos, optimizar recursos, etc. Los subsistemas se clasificaron como específicos o de soporte.

**Subsistemas específicos:** Subsistemas específicos integran la funcionalidad del sistema de información.

**Subsistemas de soporte:** cubren servicios comunes, proporcionando un acceso transparente a los distintos recursos. Estos últimos están relacionados con: comunicaciones entre subsistemas, gestión de datos, gestión de transacciones, seguridad y control de acceso gestión e interfaz.

La interacción del sistema de información con la infraestructura que le da soporte puede originar la necesidad de nuevos subsistemas, módulos, clases o servicios no especificados en el análisis.

A continuación se muestran los subsistemas que contiene el sistema de control de recursos de la DCI.

#### **7.1.5.1 Subsistema de armas**

Subsistema específico que maneja las armas registradas en la DCI.

#### **7.1.5.2 Subsistema comunicaciones**

Subsistema específico que controla los equipos de comunicación, su préstamo y devolución al personal de la DCI.

#### **7.1.5.3 Subsistema evidencias**

Subsistema específico que controla la entrega, préstamo y devolución de evidencias de la DCI.

#### **7.1.5.4 Subsistema salida y entrada de vehículos**

Subsistema específico que controla las salidas de vehículos a comisiones, estas controlan al personal que moviliza así como detalles de accesorios que el vehículo posee, para mantener un control de los kilómetros esta interactúa con el subsistema de transporte para mantener actualizado el estado del vehículo.

#### **7.1.5.5 Subsistema taller**

Subsistema específico que controla el trabajo que realiza el área de taller de la DCI, consiste en solicitud de reparación de vehículos, ordenes de trabajo, control de inventario de vehículos, requisición de materiales para reparación de vehículos y control de ficha de kilometraje de los vehículos pertenecientes a la DCI.

#### **7.1.5.6 Subsistema transporte**

Subsistema específico que controla la asignación de los vehículos a los empleados de la DCI así como el registro de la entrada del vehículo con sus detalles o accesorios, en este subsistema también se controla la entrega de llantas a los vehículos de la DCI.

#### **7.1.5.7 Subsistema combustible**

Subsistema específico que controla los vales de combustible asignados a la DCI así como el llenado de combustible a granel de la bomba de la PNC aquí se registra el combustible que utiliza cada vehículo para calcular el costo de utilización del vehículo por la DCI.

#### **7.1.5.8 Subsistema portal**

Subsistema de soporte encargado del control de usuarios, aplicaciones, permisos de aplicaciones, y administración de empleados, equipos, grupos y dependencias que pertenecen a la DCI.

Se subdividió el sistema de control de recursos de la DCI en los ocho subsistemas anteriores, determinados según la funcionalidad y el tipo de usuarios que ingresarían los datos en las clases. Se encuentra en estos ocho subsistemas solamente uno de soporte el cual es el encargado de la administración de los demás subsistemas.

### **7.1.6 Especificación del entorno tecnológico.**

En esta sección se definen en detalle los distintos elementos de la infraestructura técnica informática que dieron soporte al Sistema desarrollado.

Los elementos de la infraestructura se agrupan en los siguientes conceptos: Hardware, Software y Comunicaciones.

#### **7.1.6.1 Hardware.**

A continuación se describe todo el equipo informático que fue necesario para todas las actividades de diseño y construcción del sistema de control de recursos investigativos de la DCI.

#### 7.1.6.1.1 Servidor.

Se requirió un servidor dedicado a brindar los servicios Web y bases de datos conectado al Switch de la intranet, las especificaciones de este equipo se describen en el Cuadro 7.9

**Cuadro 7. 9 Características del Servidor.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
<b>CPU</b>	Core 2 Duo 3.2ghz
<b>Memoria RAM</b>	DDR2 3GB
<b>Disco Duro</b>	400 GB
<b>CD-ROM</b>	Si
<b>Adaptador de RED</b>	Si
<b>Puertos USB</b>	6 puertos
<b>Monitor</b>	SVGA 15"
<b>UPS</b>	450 VA

#### 7.1.6.1.2 Estaciones de trabajo.

Son los equipos con los que trabajó cada miembro del equipo de desarrollo, las características de éstas se detallan en el Cuadro 7.10

**Cuadro 7. 10 Descripción de Estaciones de trabajo**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
<b>CPU</b>	Dual Core 3.2 ghz
<b>Memoria RAM</b>	2GB DDR2
<b>Disco Duro</b>	150 GB
<b>CD RW</b>	Si
<b>DVD RW</b>	Si
<b>Adaptador de RED</b>	Si
<b>Tarjeta de Red Wireless</b>	No
<b>Puertos USB</b>	4 puertos
<b>Monitor SVGA</b>	15"
<b>UPS</b>	320 VA

#### 7.1.6.1.3 Switch.

Switch 3com 4500 de 26 puertos que ofrezca switching de Capa 2 y routing dinámico de Capa 3, para conectar las estaciones de trabajo, el servidor y tener acceso a internet.

### **7.1.6.2 Software**

#### 7.1.6.2.1 Servidor

El software necesario para el equipo que funcionó como servidor web y bases de datos es el siguiente. Ver Cuadro 7.11

**Cuadro 7. 11 Descripción del Software para el Servidor**

Software	Descripción
<b>Sistema Gestor de base de datos</b>	Se empleo para crear y mantener la base de datos, además de asegurar su integridad y seguridad de los datos. Oracle 10g Express Edition (software de distribución libre).
<b>Servidor Web</b>	Para alojar la aplicación se hizo uso de un servidor web, Apache HTTP Server 2.2
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2003
<b>Interprete Lenguaje de Programación</b>	PHP 5.3.5. Software de distribución libre.
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información relacionada al desarrollo del sistema se hizo uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9.

#### 7.1.6.2.2 Estaciones de Trabajo.

Los equipos con los que se trabajó para el desarrollo del proyecto tuvieron el siguiente software. Ver Cuadro 7.12

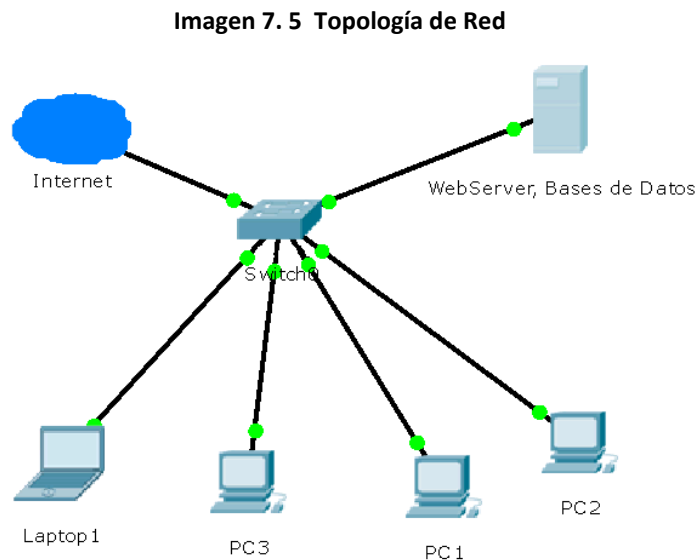
**Cuadro 7. 12 Descripción del Software para estaciones de trabajo**

Software	Descripción
<b>Suite de ofimática</b>	Microsoft Office 2007
<b>Gestor de Bases de Datos</b>	Servidor de Bases de Datos. Oracle 10g Express Edition.
<b>Sistema operativo</b>	Windows XP Professional SP3 y Windows 7 Home Editions
<b>Navegador WEB</b>	Software para poder ingresar al sistema que esta en ambiente WEB: mozilla Firefox 3.0 o superior.
<b>Software de diseño UML</b>	Software para el modelado y diseño de los diagramas en UML: Poseidón 6.0
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información se hizo uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9
<b>Software de entorno de desarrollo</b>	Software utilizado para el desarrollo en programación php: Dreamweaver CS5

### 7.1.6.3 Comunicaciones

Para el desarrollo del sistema se contó con una red certificada con la topología estrella, la cual estuvo conformada por las computadoras que utilizaron los miembros del equipo de desarrollo y el servidor, conectados en red por medio de un switch central que también estaba conectado a internet.

La Imagen 7.5 muestra como quedaría la topología de la red:



Debido a que el software se realizó en ambiente Web el equipo servidor hizo las funciones de servidor Web y servidor de Base de Datos, de tal modo que el sistema fue ejecutado desde el servidor de pruebas y los miembros del equipo de desarrollo accedieron al mismo a través del navegador Web.

- **Restricciones técnicas**

No existieron restricciones técnicas más allá de los requisitos contemplados en la descripción del entorno tecnológico para el diseño y la construcción del sistema de control de recursos informáticos de la DCI.

- **Estimación de planificación de capacidades**

**Usuarios.**

Se estimo que el número de usuarios aumentaría en un número de 10 por año y los conectados simultáneamente en 8.

**Base de datos.**

La estimación del tamaño de la estructura de la base de datos fue calculada en no más de 10 Mb y los datos en el primer año de operación en aproximadamente 500 Mb, con aumentos anuales en su tamaño de 100 MB.

### 7.1.7 Especificación de requisitos de operación y seguridad.

El objetivo de esta tarea es definir los procedimientos de seguridad y operación necesarios para no comprometer el correcto funcionamiento del sistema y garantizar el cumplimiento de los niveles de servicios que exigirá el sistema en cuanto a la gestión de operaciones (procesos por lotes, seguridad, comunicaciones, etc.)

#### Procedimientos de Seguridad y Control de Acceso

Son los procedimientos necesarios para garantizar la protección del sistema y minimizar el riesgo de pérdida, alteración o consulta indebida de la información.

- **Acceso al sistema y a sus recursos (datos, transacciones, librerías, etc.)**

El procedimiento a seguir fue el de restringir a través de usuario y contraseña el ingreso de usuarios al sistema. Esto acompañado con el establecimiento de los perfiles que establecían los privilegios y niveles de acceso a los datos que cada usuario podría manipular.

El uso de códigos de validación fue un procedimiento implementado ya sea para el ingreso de los usuarios al sistema o para la confirmación de operaciones delicadas.

- **Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos.**

Para mantener la confidencialidad de los datos se llevó a cabo procesos de encriptación en md5 de los datos más críticos como contraseñas de ingreso al sistema.

Los procesos de bitácora de operaciones también estuvieron contemplados para llevar el control de las operaciones realizadas por un determinado usuario dentro del sistema.

Con el fin de mantener la integridad de los datos ingresados por el usuario se realizó el procedimiento de bloqueo de una sesión de usuario por periodos largos de inactividad. Evitando de esta forma el dejar sesiones accidentalmente abiertas por los usuarios.

- **Control y registro de accesos al sistema.**

El proceso de rastreo de usuarios fue utilizado para llevar un control de las direcciones ip desde las cuales se conectan los usuarios.

Como medida de control de acceso al sistema, el procedimiento de cambio de contraseña, obliga a realizar periódicamente recordatorios al usuario para llevar a cabo el cambio de su clave de ingreso.

- **Copias de seguridad y recuperación de datos y su periodicidad.**

Las copias de seguridad de la base de datos del sistema deberán de realizarse a diario tanto a través de las herramientas de un sistema gestor de base de datos como de copias físicas en discos ópticos o magnéticos que garanticen la seguridad física de los datos.

#### Procedimientos de Operación y Administración del Sistema

Son los procedimientos que definen los requisitos de operación para los distintos elementos del sistema (módulos, clases, estructuras físicas de datos, sistemas de ficheros) vistos desde un punto de vista de operación en tiempo real.

▪ **Tratamiento en línea.**

El sistema tiene la capacidad de soportar 20 usuarios conectados simultáneamente independientemente de los módulos a los que los usuarios ingresen. El motor de la base de datos debía de realiza el 95% de las transacciones en un tiempo no mayor a 1 segundo y la visualización de gráficos estadísticos no exceder los 5 segundos.

▪ **Tratamiento por lotes.**

Los procedimientos de generación de reportes aplican el tratamiento por lotes de la información, a través de los consolidados ya sea por periodos diarios, semanales, mensuales o anuales.

Todas estas peticiones de información pueden realizarse de cada y en cada uno de los módulos del sistema, siempre y cuando se cuente con los privilegios necesarios por parte del usuario.

▪ **Control y planificación de trabajos.**

El control de los trabajos esta supervisado a través de los procedimientos de bitácora de operaciones y rastreo de direcciones IP, los cuales permiten llevar un rastreo tanto de lo que los usuarios hacen como desde donde lo están haciendo.

▪ **Recuperación y reanudación de trabajos.**

El sistema actualmente no contempla procedimientos de recuperación y reanudación de trabajos más allá de los de resguardo de la integridad de la información en la base de datos.

▪ **Distribución de información generada por el sistema, tanto trabajos planificados o bajo petición.**

Los procedimientos de datos compartidos permiten que cada uno de los módulos del sistema de control de recursos de la DCI cuente con la misma información, la cual podrá ser reflejada a través de consultas o la generación de reportes.

Cualquier cambio realizado en los datos por un determinado usuario será visible por los demás usuario conectados en ese mismo instante.

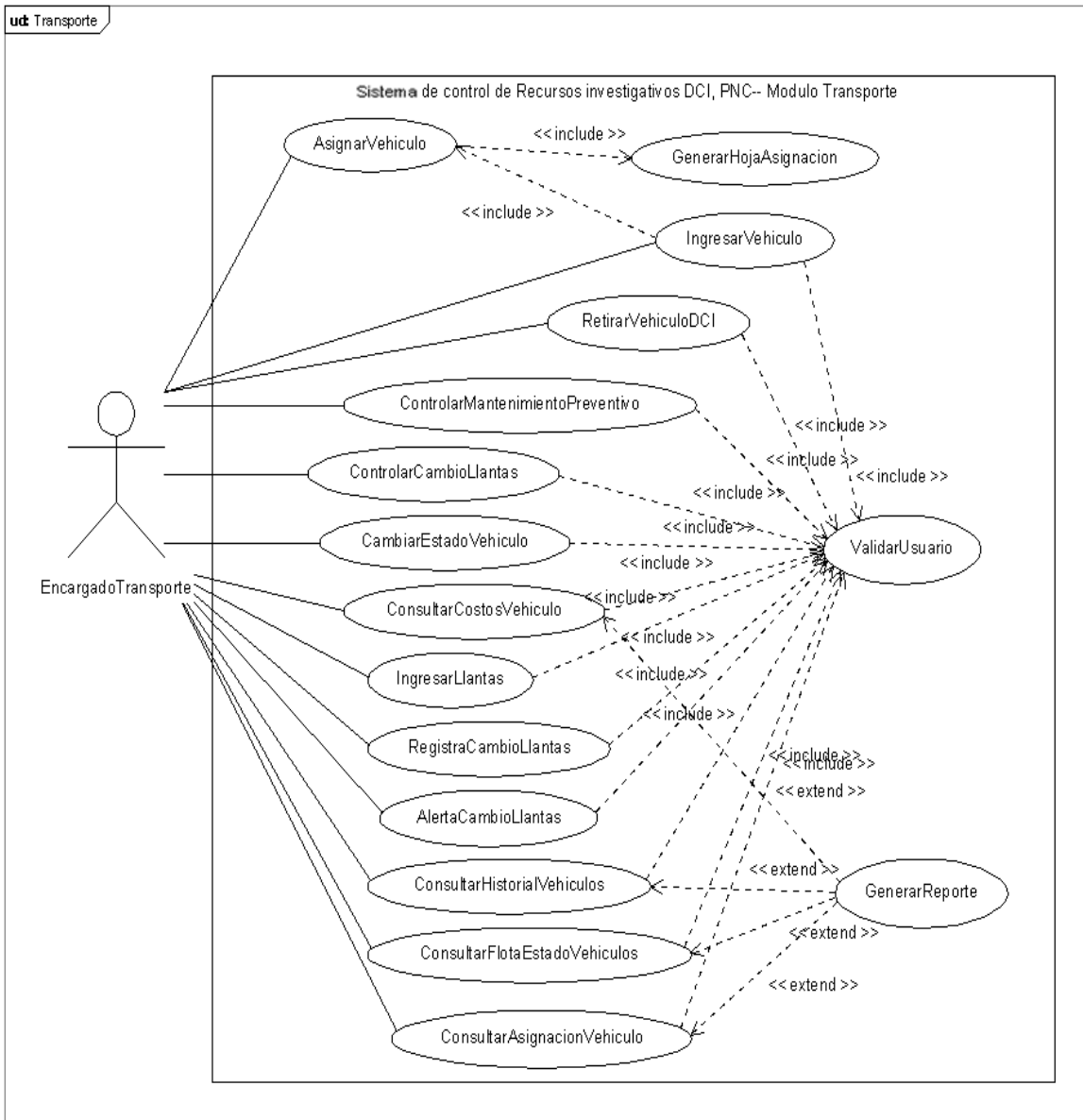
## 7.2 Diagramas Casos de Uso diseño de Sistema.

### 7.2.1 Simbología de Diagramas de Casos de Uso.

Simbología mostrada anteriormente en el cuadro 6.17 de la sección Análisis del sistema.

### 7.2.2 Diagrama Casos de Uso- Transporte.

Imagen 7.6 Diagrama de Casos de uso Modulo Transporte.



Ver demás Diagramas de Caso de Uso de diseño en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Casos\_de\_Uso-Diseño.doc).



## 7.3 Descripción Casos de Uso

### 7.3.1 Formato de Descripciones de Casos de Uso.

La descripción de un caso de uso es una tabla que muestra con detalle cada proceso. En el Cuadro 7.13 se muestra las secciones de dicha tabla y el significado del contenido de cada celda:

**Cuadro 7. 13 Descripción de Casos de Uso**

<b>Caso de Uso:</b>	<i>Nombre del Caso de Uso.</i>
<b>Objetivo:</b>	<i>Finalidad del Caso de Uso.</i>
<b>Actor Principal:</b>	<i>Establece la persona o sistema involucrado en el desarrollo del caso de uso</i>
<b>Personal Involucrado:</b>	<i>Son las personas que no interactúan de manera directa (usuario invitado), pero están involucrados de alguna manera para la realización de éste.</i>
<b>Pre-condiciones:</b>	<p><i>Son los hechos que se han de cumplir para que el flujo de evento se pueda llevar a cabo.</i></p> <p><i>Establece lo que siempre debe cumplirse antes de comenzar un escenario en el caso de uso. Las precondiciones no se prueban en el caso de uso, sino que son condiciones que se asumen que son verdad. Normalmente implica un escenario de otro caso de uso que se ha completado con éxito, como inicio de sesión. Las precondiciones comunican suposiciones importantes de las que el escritor del caso de uso piensa que los lectores deberían ser avisados.</i></p>
<b>Post-condiciones:</b>	<p><i>Las post-condiciones son los hechos que se han de cumplir si el flujo de eventos normal se ha ejecutado correctamente.</i></p> <p><i>Llamadas también garantías de éxito, establecen qué debe cumplirse cuando el Caso de Uso se completa con éxito (o bien el escenario principal de éxito o algún camino alternativo). La garantía debería satisfacer las necesidades de todo el personal involucrado.</i></p>
<b>Escenario de Éxito:</b>	<i>Llamado también escenario principal de éxito o flujo básico, describe el camino de éxito típico que satisface los intereses del personal involucrado. Con frecuencia no incluye ninguna condición o bifurcación. Aunque no es incorrecto o ilegal, se puede suponer que es más comprensible y extensible ser muy consistente, y postergar todo el manejo de caminos condicionales a la sección extensiones. Es recomendable posponer todas las sentencias condicionales a la sección de flujos alternativos.</i>
<b>Extensiones o Flujos alternativos:</b>	<i>Llamado también extensiones. Indican todos los otros escenarios o bifurcaciones, tanto de éxito como de fracaso. Un flujo alternativo o extensión tiene 2 partes: La condición y el manejo. Una guía para representar las extensiones es escribir la condición como algo que pueda ser detectado por el sistema o un actor.</i>
<b>Frecuencia:</b>	<i>Es el número de veces que se puede llevar a cabo el Caso de Uso.</i>

### 7.3.2 Descripción de Casos de Uso –Transporte

**Cuadro 7.14 Descripción de Casos de Uso - Transporte**

Caso de uso	Ingresar Vehículo
<b>Objetivo</b>	Ingresar toda la información necesaria de un vehículo que llega a la DCI
<b>Actor Principal</b>	Encargado de Transporte
<b>Personal Involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de Transporte: Ingresa la información del vehículo las características y detalles de estos.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	Información completa de los atributos del vehículo.
<b>Post-Condicion</b>	Un nuevo vehículo listo para ser asignado a los agentes.
<b>Escenario principal de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Un vehículo es llevado a la DCI procedente de otra División o de transporte de la PNC.</li> <li>Encargado de transporte ingresa al modulo de transporte del sistema.</li> <li>Encargado de Transporte Valida Usuario.</li> <li>El sistema muestra las opciones del modulo de transporte.</li> <li>Encargado de transporte selecciona Ingresar Vehículo.</li> <li>Encargado de transporte llena los campos basándose en la información del formulario de ingreso de vehículo.</li> <li>Encargado de transporte guarda la información del vehículo y está listo para asignarlo.</li> <li>El sistema despliega un mensaje que se ha guardado el nuevo vehículo en la DCI.</li> </ol>
<b>Extensiones o flujos alternativos.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>En cualquier instante el sistema presenta un fallo:               <ol style="list-style-type: none"> <li>El encargado de transporte reinicia el sistema, inicia la sesión y solicita la Recuperación en el punto donde se quedó.</li> <li>El sistema reconstruye el estado anterior.                   <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema presenta anomalías:                       <ol style="list-style-type: none"> <li>El encargado de transporte registra el error y lo soluciona.                           <ol style="list-style-type: none"> <li>El fallo no se puede solucionar:                               <ol style="list-style-type: none"> <li>El encargado de transporte informa al Administrador del Sistema.                                   <ol style="list-style-type: none"> <li>El Administrador del Sistema detecta el error y lo soluciona.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
<b>Requisitos Especiales.</b>	La interfaz de usuario será a pantalla, los ingresos únicamente podrán ser realizados por la persona con el rol de encargado de transporte.
<b>Frecuencia</b>	Mensual

Ver demás descripciones de Casos de Uso de diseño en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Casos\_de\_Uso-Diseño.doc).

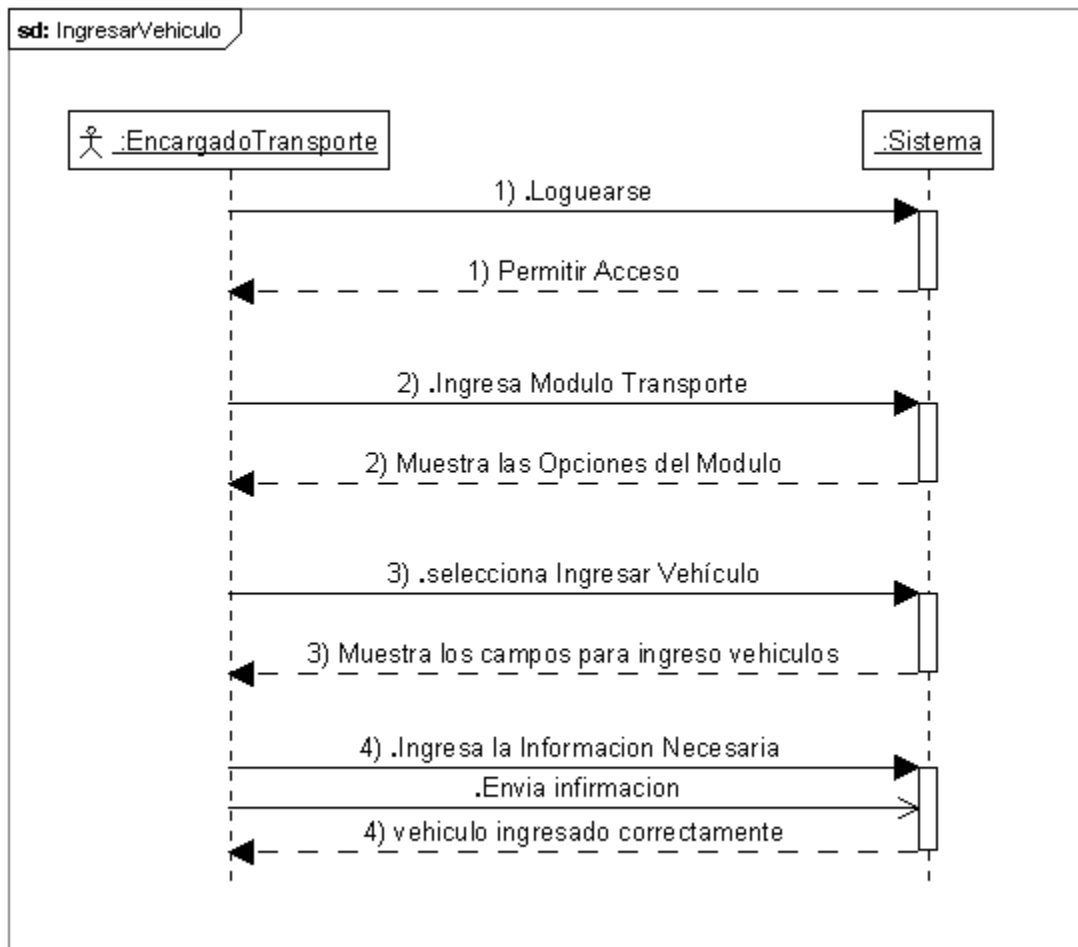
## 7.4 Diagramas de Secuencia - Sistema.

### 7.4.1 Definición y Simbología.

Ver apartados 7.6.1.1 (Definición de diagramas de secuencia) y 7.6.1.2 (Simbología de diagramas de secuencia), en la etapa de Análisis.

### 7.4.2 Diagramas de secuencia Sistema- Transporte.

Imagen 7.7 Ingresar Vehículo



Ver demás diagramas de Secuencia del Sistema para Diseño en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Diagramas\_de\_Secuencia-Diseño.doc).

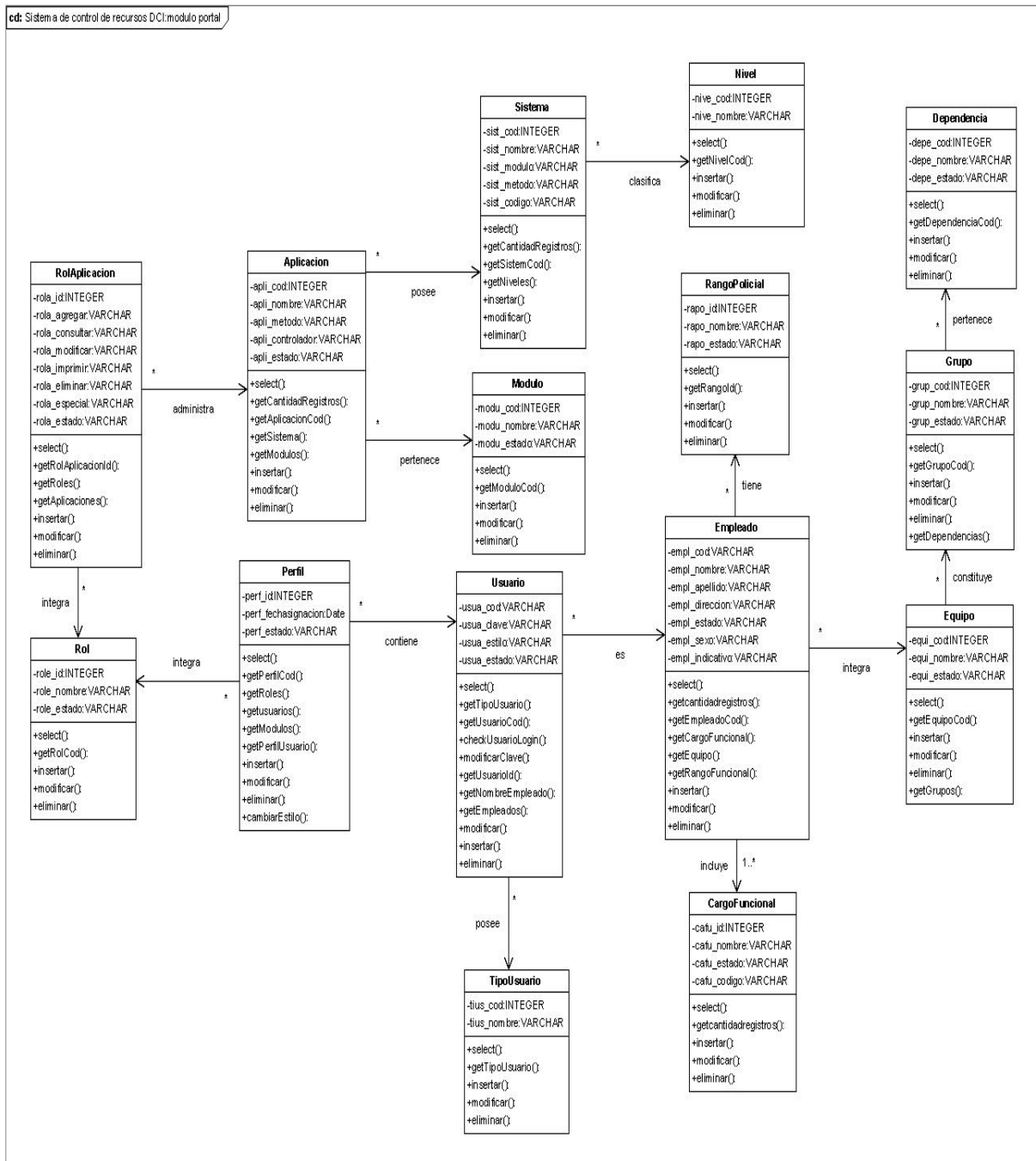
## 7.5 Diagramas de clases.

### 7.5.1 Simbología.

Ver cuadro 6.22 de la sección de Análisis del sistema.

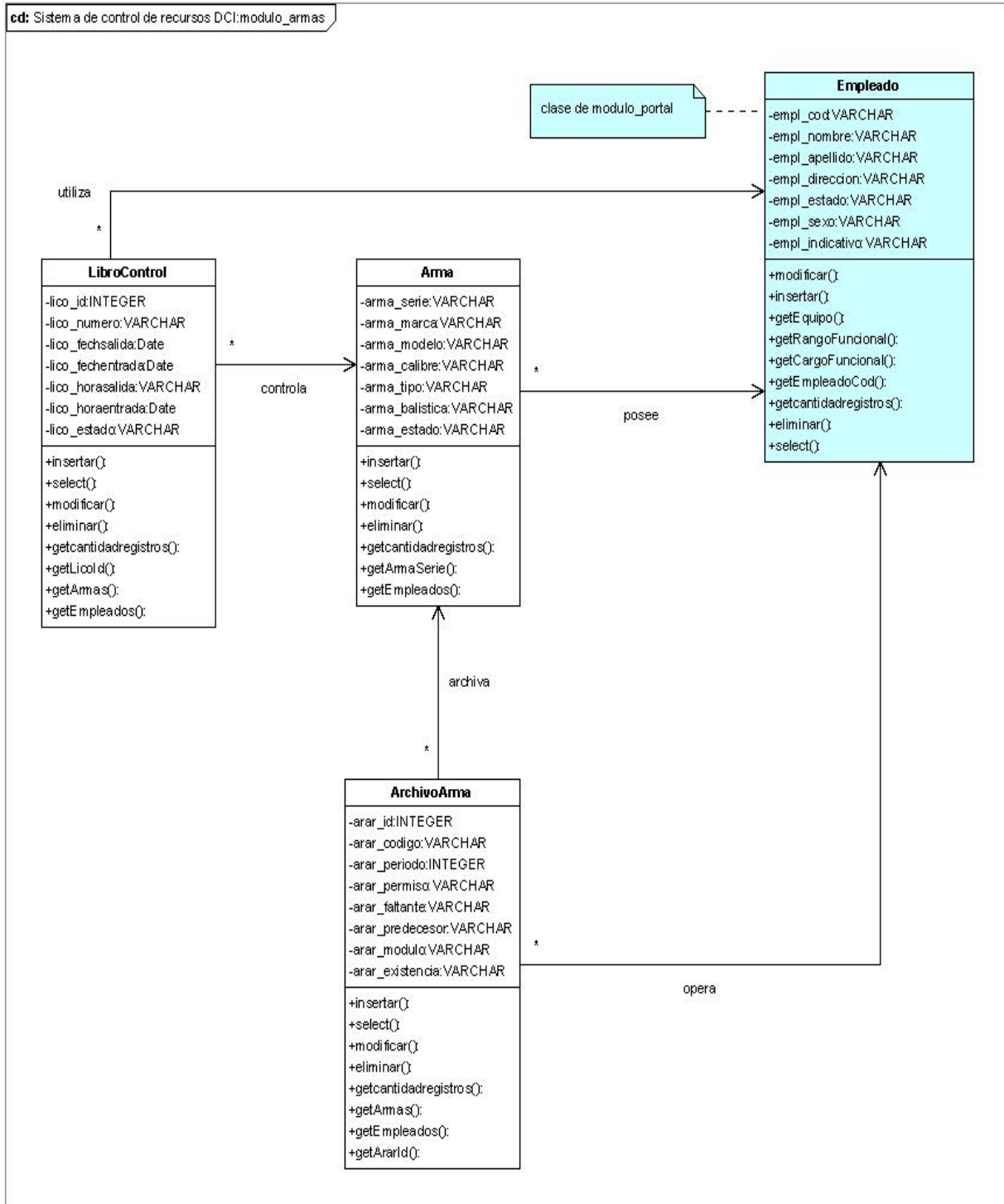
### 7.5.2 Diagrama de clases modulo portal.

Imagen 7.8 Diagrama de Modulo Portal.



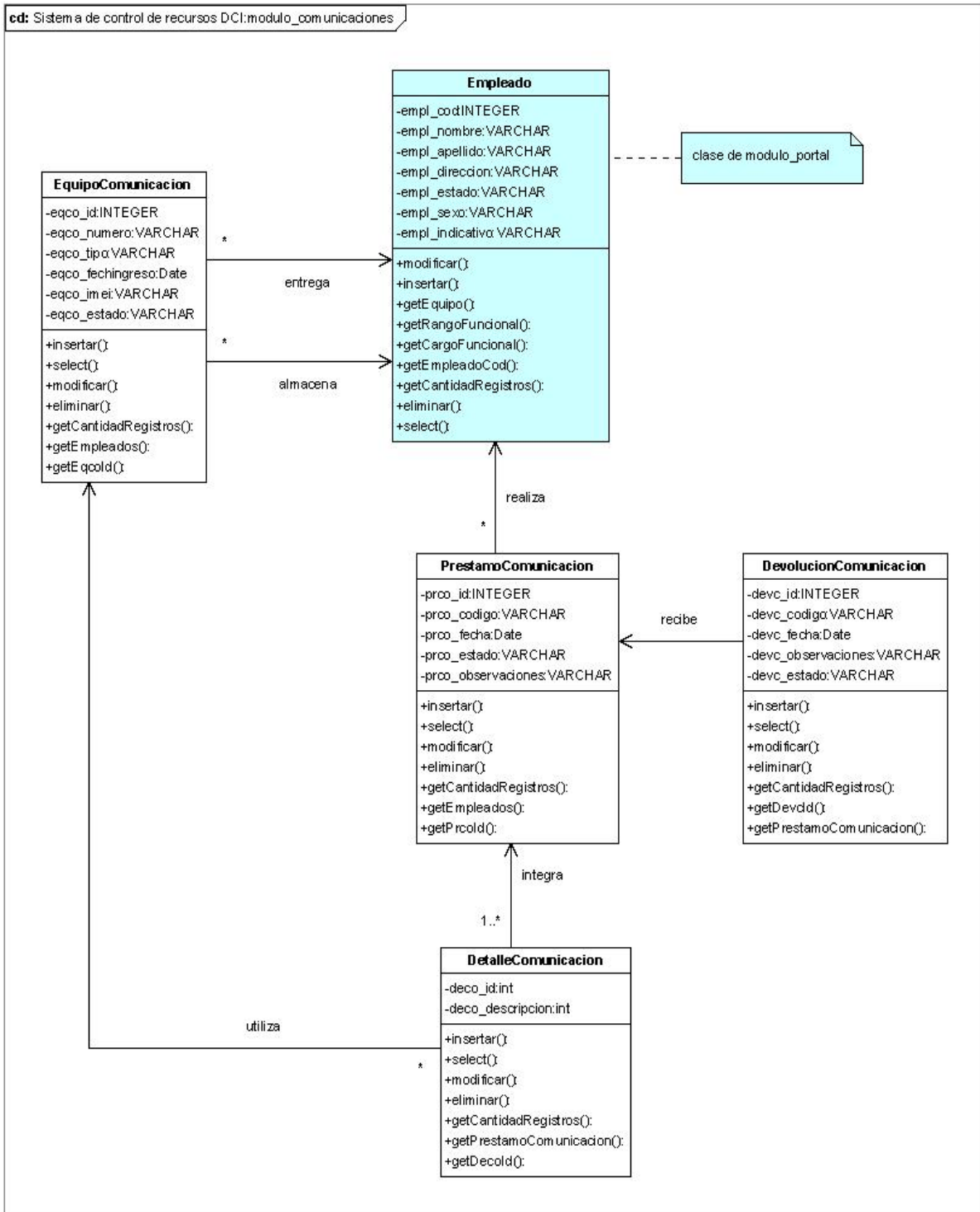
### 7.5.3 Diagrama de clases modulo Armas.

Imagen 7.9 Diagrama de Modulo Armas.



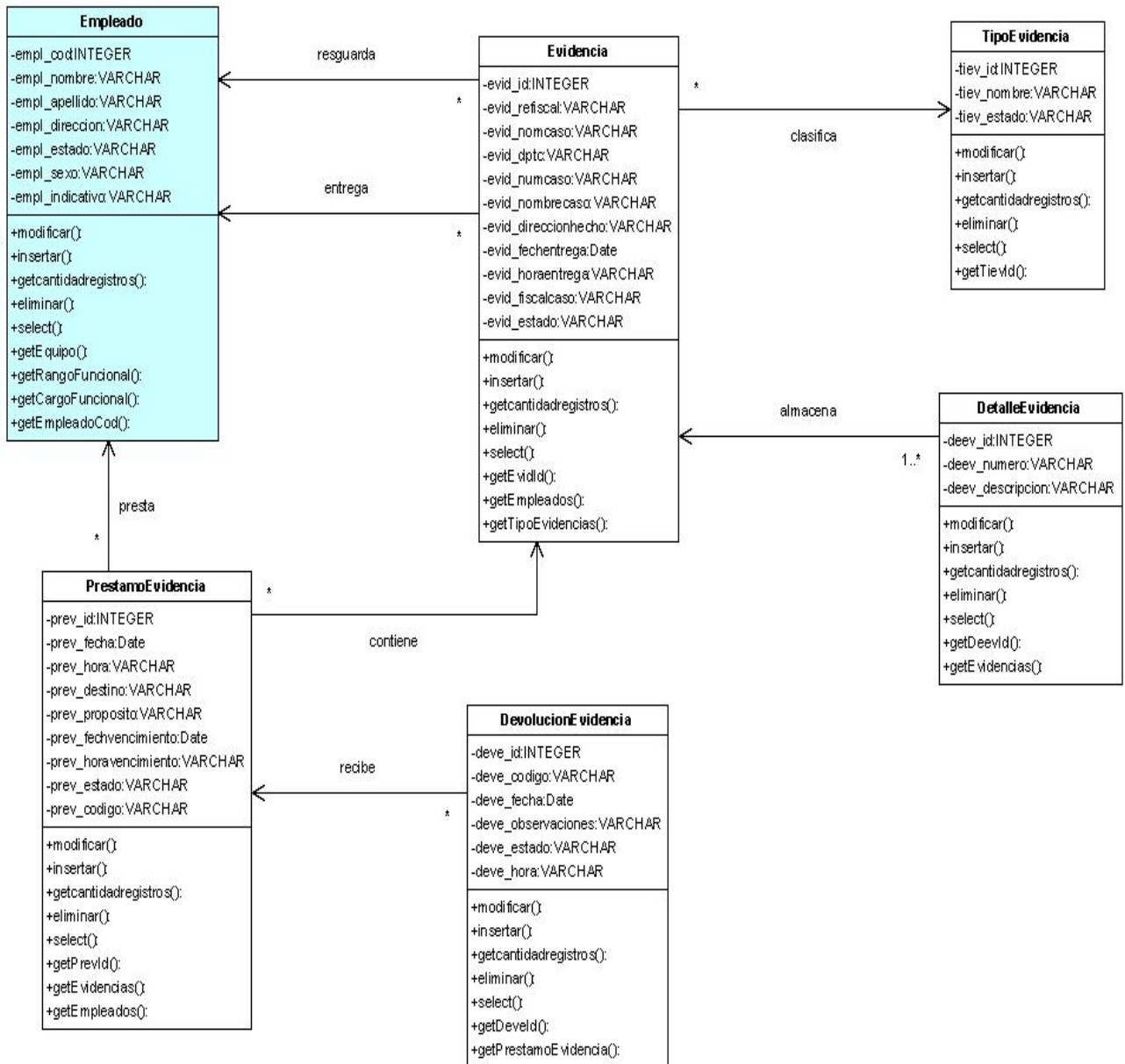
### 7.5.4 Diagrama de clases modulo comunicaciones.

Imagen 7.10 Diagrama Modulo Comunicaciones.



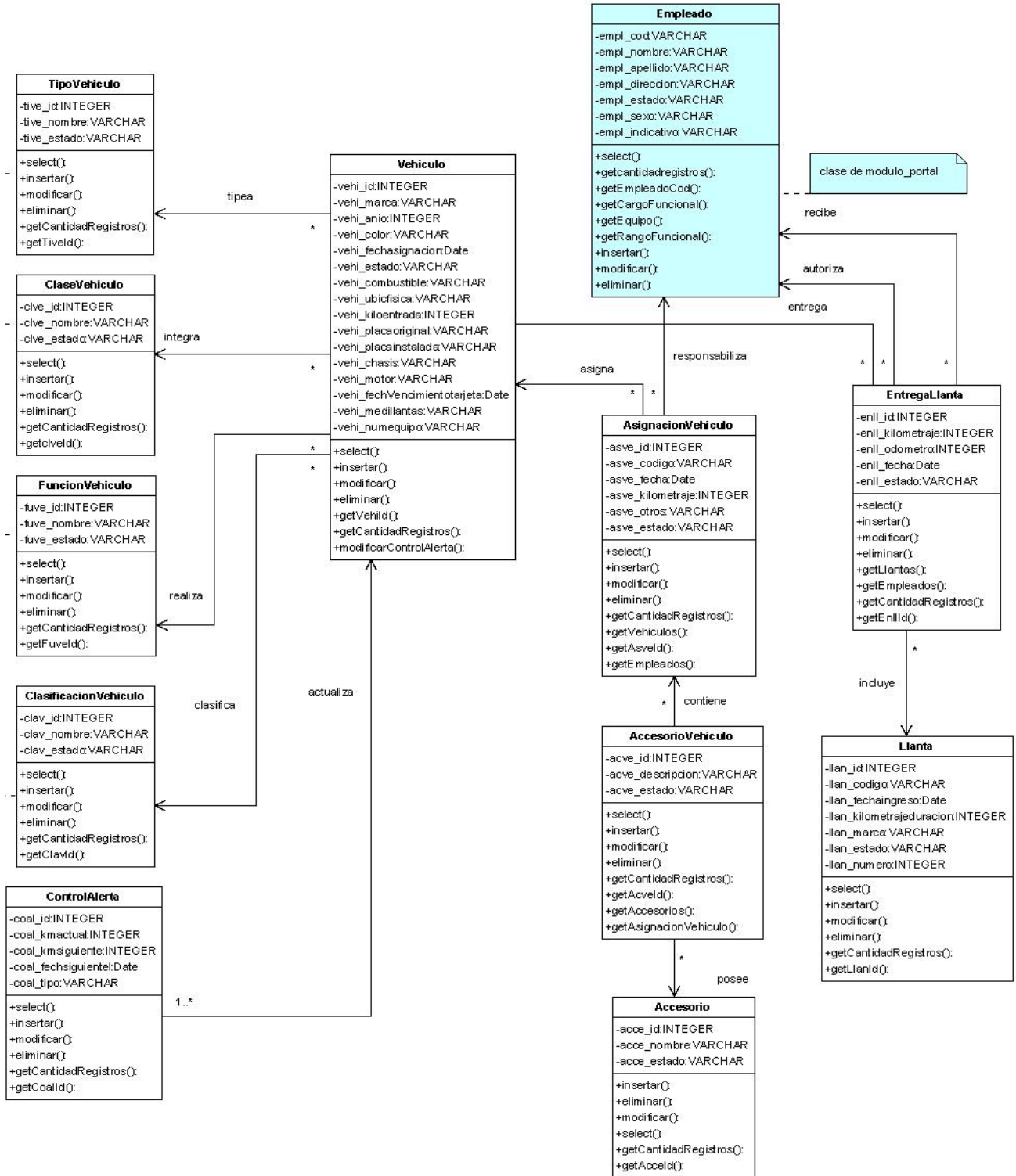
### 7.5.5 Diagrama de clases modulo Evidencias.

Imagen 7.11 Diagrama Modulo Evidencias.



### 7.5.6 Diagrama de clases modulo Transporte.

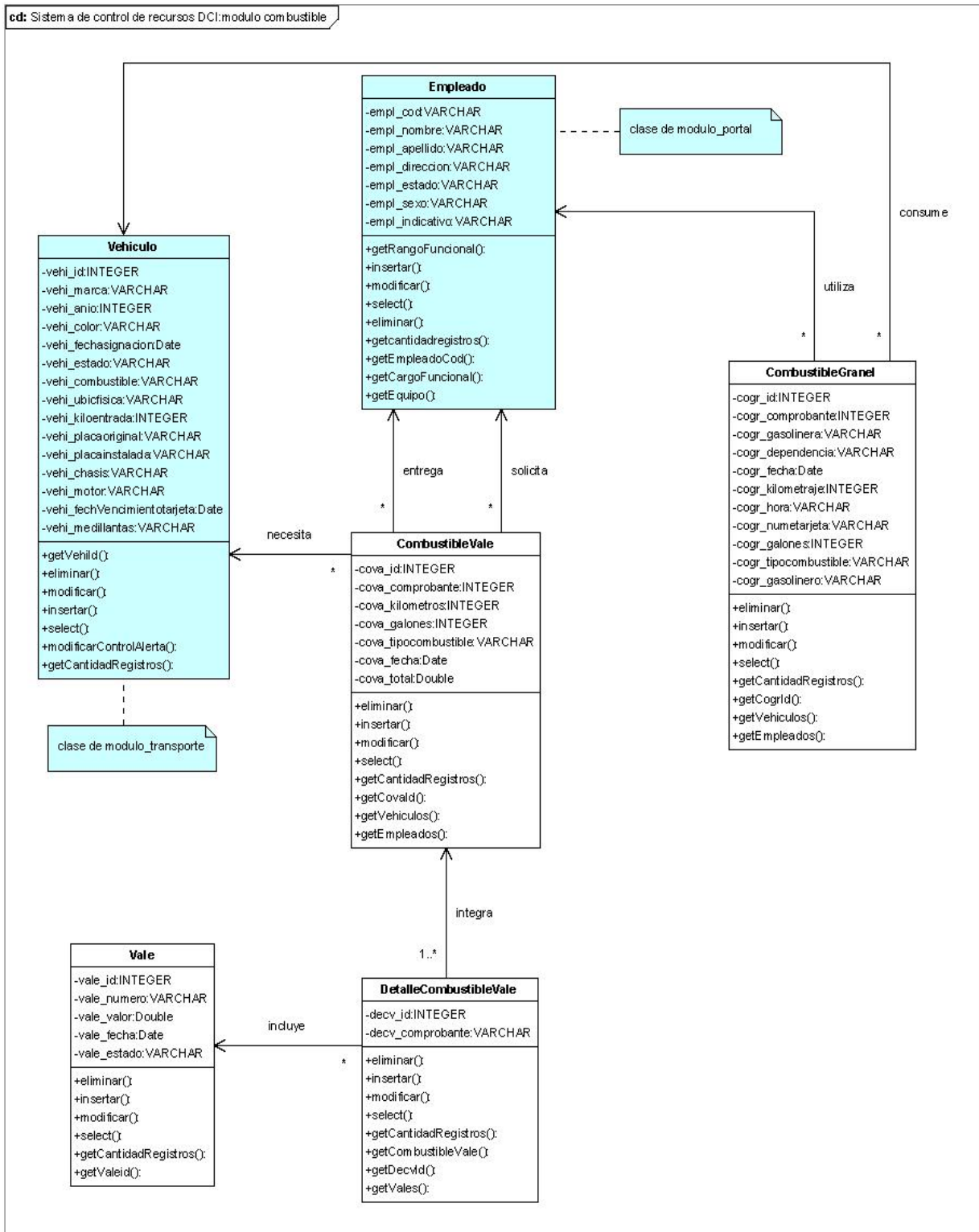
Imagen 7.12 Diagrama Modulo Transporte.





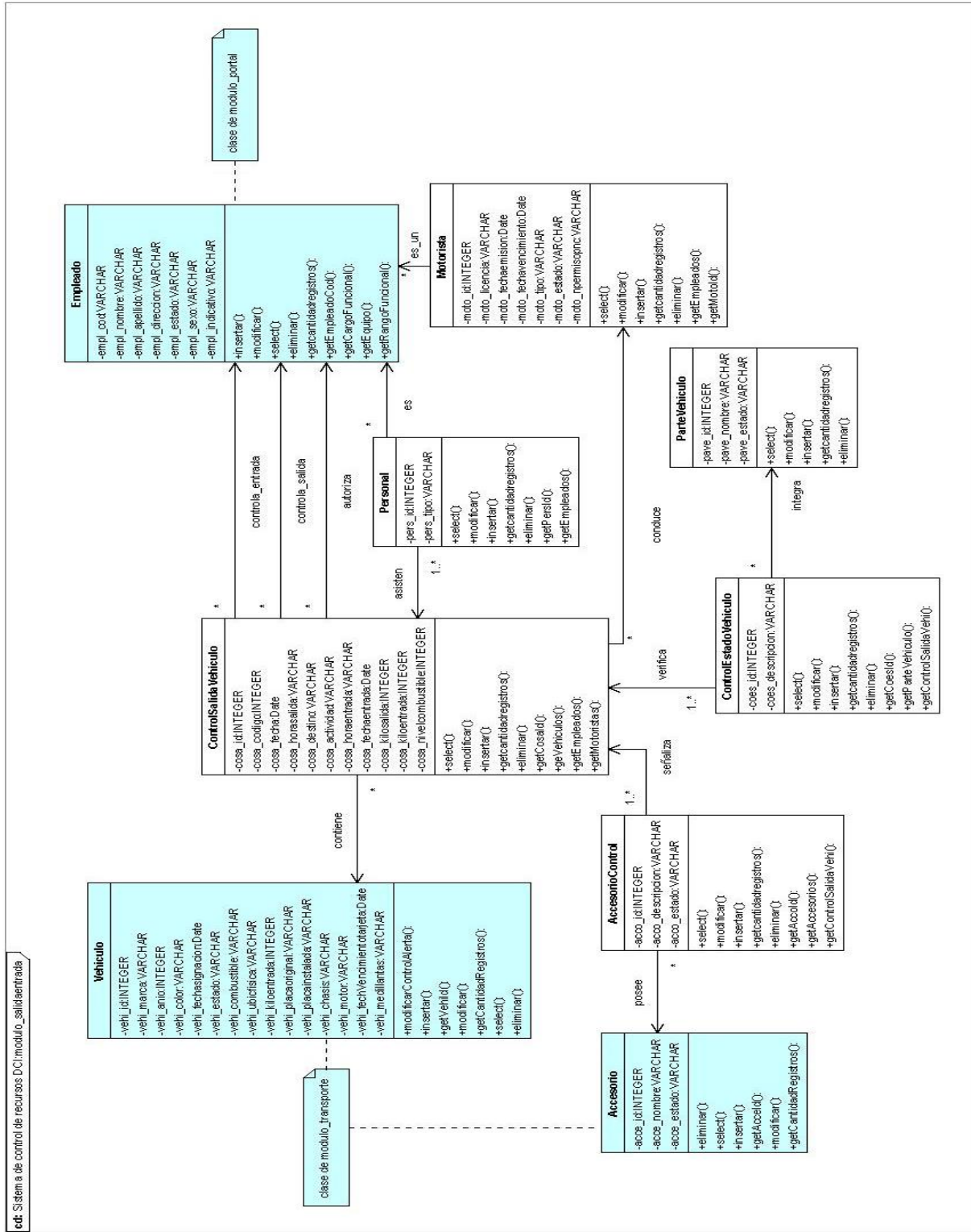
### 7.5.7 Diagrama de clases modulo Combustible.

Imagen 7.13 Diagrama Modulo Combustible.



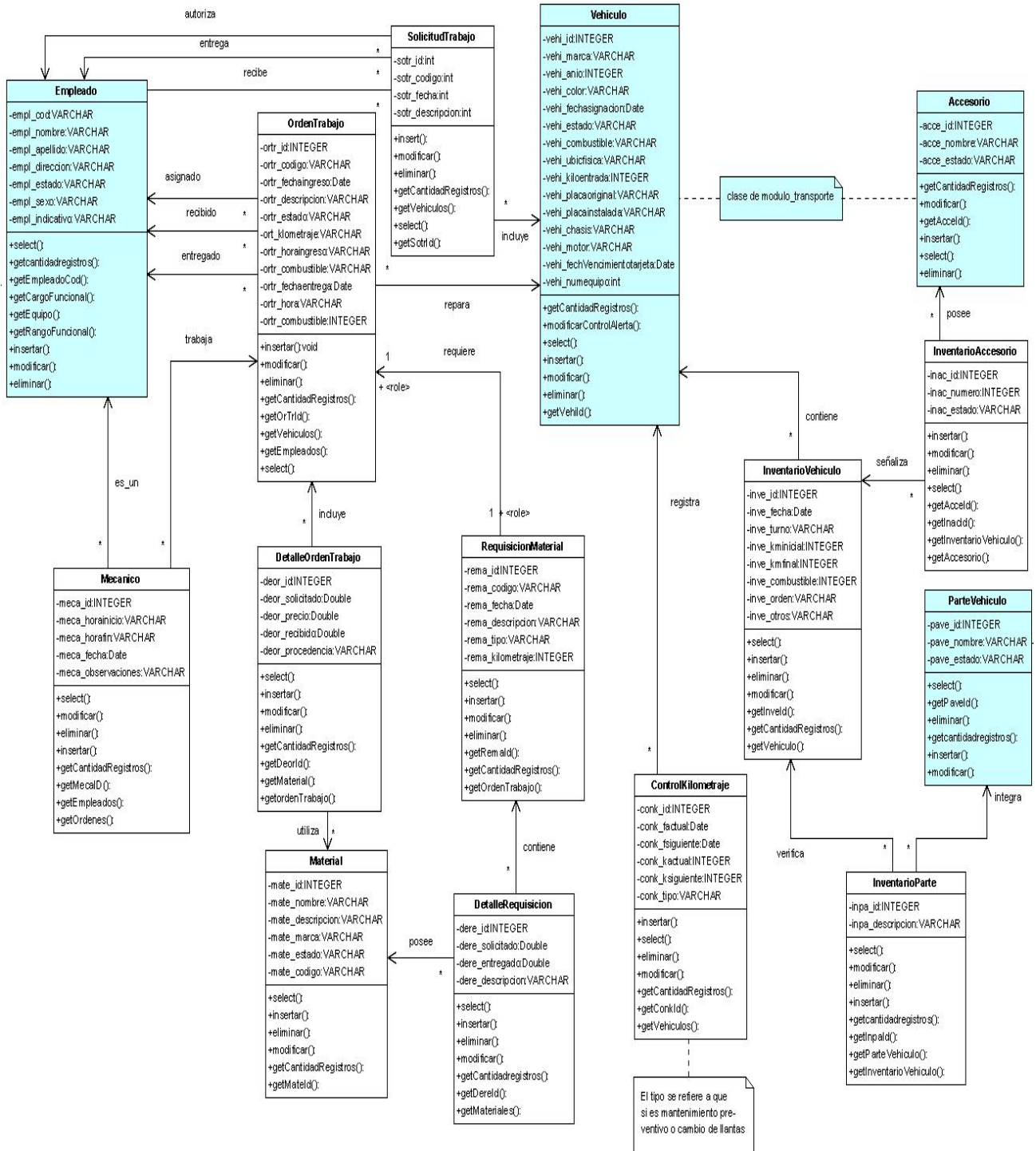
### 7.5.8 Diagrama de clases modulo Entrada-Salida.

Imagen 7.14 Diagrama Modulo Entrada-Salida.



### 7.5.9 Diagrama de clases modulo Taller.

Imagen 7.15 Diagrama Modulo Taller.



## 7.6 Diccionario de Clases.

### 7.6.1 Formato - Tabla de Diccionario de Clases.

Ver Cuadro 7.6: Estándares de diseño y construcción.

### 7.6.2 Diccionario de Clases.

#### 7.6.2.1 Modulo portal

**Cuadro 7.15 Clase Dependencias.**

Clase: Dependencias			
Atributo	Tipo	Dominio	Descripción
Cafu_cod	Integer	Número entero irrepetible	Clave principal que contiene el número correlativo de la instancia
Cafu_nombre	Varchar	Máximo de 255 caracteres	Contiene el nombre de la unidad a la que pertenece un empleado

**Cuadro 7.16 Clase Grupos.**

Clase: Grupos			
Atributo	Tipo	Dominio	Descripción
Grup_cod	Integer	Número entero irrepetible	Clave principal que contiene el número correlativo de la instancia
Grup_nombre	Varchar	Máximo de 255 caracteres	Contiene el nombre del grupo que pertenece un empleado
Grup_estado	varchar	1 carácter [A=activo, I=inactivo]	Contiene el estado del grupo

**Cuadro 7.17 Clase Equipos.**

Clase: Equipos			
Atributo	Tipo	Dominio	Descripción
Equi_cod	Integer	Número entero irrepetible	Clave principal que contiene el número correlativo de la instancia
Equi_nombre	Varchar	Máximo de 255 caracteres	Contiene el nombre del equipo a la que pertenece un empleado
Equi_estado	Varchar	1 carácter [A=activo, I=inactivo]	Contiene el estado del equipo

Ver Diccionario de Clases completo en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\ \Complementos\Diccionario\_de\_Clases.doc).

## 7.7 Diseño Físico de Datos.

### 7.7.1 Nomenclatura:

El Cuadro 7.18 muestra la nomenclatura utilizada en el Modelo Físico de datos.

Tipos de Datos del Modelo Físico	
Nomenclatura	Descripción
<b>Boolean</b>	Tipo de datos lógico que almacenos dos valores, verdadero o falso.
<b>Integer</b>	Es un tipo de dato numérico entero de 32 bits.
<b>Binary</b>	Tipo de datos binario largo que almacena objetos.
<b>Decimal(##, #)</b>	Tipo de dato numérico cuya longitud y precisión están indicadas por los dígitos que acompañan al carácter N.
<b>Variable Characters (###)</b>	Tipo de dato alfabético de longitud variable, seguido por dígitos numéricos que indican la longitud del campo.
<b>Characters (#)</b>	Tipo de dato alfabético de longitud fija, determinada por los dígitos numéricos que indican la longitud del campo.
<b>Date</b>	Tipo de dato fecha que almacena días, meses y años.
<b>Date and Time</b>	Tipo de dato fecha y tiempo que almacena días, meses y años, seguido de horas, minutos y segundos.

Cuadro 7.18 Nomenclatura de tipo de datos – Modelo Físico.

### 7.7.2 Simbología.

Imagen 7.16 Simbología de Entidad – Modelo Físico.

tbl_arma		
arma_serie	VARCHAR2(0 BYTE)	<pk>
empl_cod	VARCHAR2(0 BYTE)	<fk>
arma_marca	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_modelo	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_calibre	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_tipo	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_balistica	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_estado	VARCHAR2(0 BYTE)	

Se utilizaron para representar una entidad que contiene ciertos atributos que la describen. Cada entidad tiene propiedades particulares que la describen, llamadas atributos. Por ejemplo, una entidad Arma puede ser descrita por el código o Id de arma, marca, modelo, etc. Una entidad particular tiene un valor por cada uno de sus atributos.

### 7.7.3 Modelo Físico.

Ver modelo físico de diseño en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Modelo\_Fisico\_de\_Datos-Diseño.doc).

## 7.8 Diseño de interfaces.

El diseño de interfaces se realizó con el propósito de ejemplificar la estructura del sistema, las pantallas de salida y entrada. Se diseñaron las pantallas del subsistema portal que es el encargado de administrar las aplicaciones y permisos de los usuarios en el sistema. A continuación se muestra la explicación de las pantallas diseñadas.

### 7.8.1 Ingreso al sistema

Imagen 7.17 Interfaz de Ingreso.



**DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES**

Bienvenido al nuevo sistema de control de recursos, donde encontraras la información necesaria para apoyar tus actividades diarias...

Autenticación de usuarios...



Usuario :

Clave :

Ingrese los datos proporcionados por el administrador de sistemas

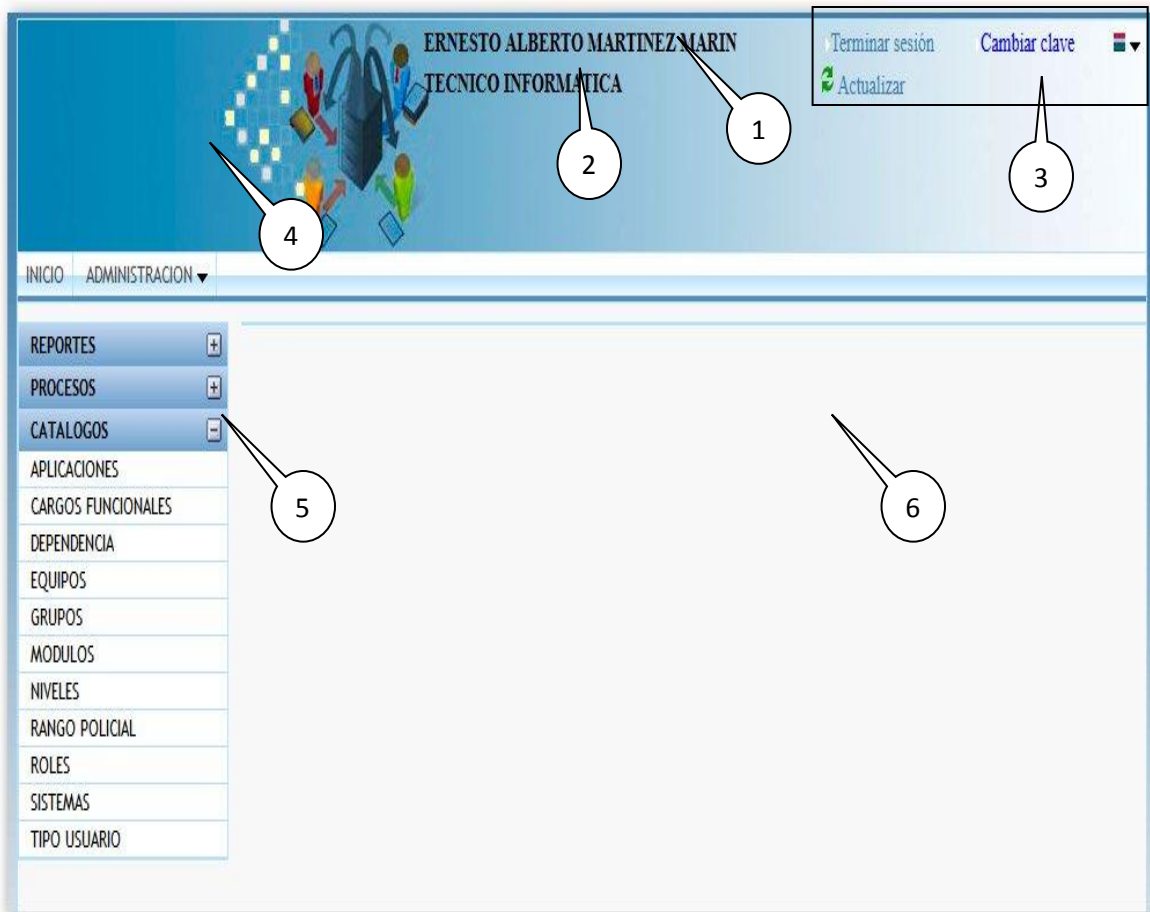
Diseñado por estudiantes de trabajo de graduación de la Universidad De El Salvador Escuela de Ingeniería de Sistemas de Información Año 2011

Cuadro 7.19 Descripción Ingreso al Sistema.

Descripción de Pantalla				
<i>Especificaciones de Diseño de Pantalla</i>				
<b>Nombre:</b>	Ingreso al sistema			
<b>Objetivo:</b>	Ingreso del usuario al sistema de control de recursos.			
<b>Descripción:</b>	Se ingresa el nombre del usuario que se proporcionó por el administrador del sistema y la clave inicial que posteriormente puede cambiar a una personal en la pantalla general.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Si no posee un registro valido el sistema envía una validación.			
<i>Elementos de la Interfaz</i>				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Usuario	X			X
Clave	X			X

## 7.8.2 Pantalla general

Imagen 7.18 pantalla General



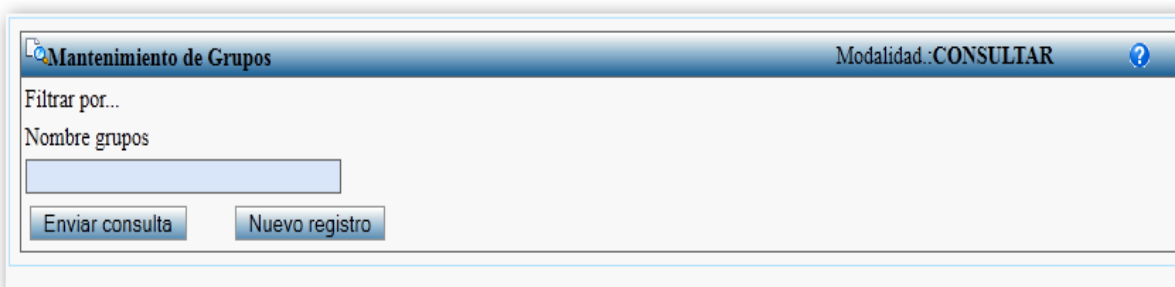
**Cuadro 7.20 Descripción Pantalla General.**

Descripción de Pantalla		
<b>Especificaciones de Diseño de Pantalla</b>		
<b>Nombre:</b>	Pantalla general	
<b>Objetivo:</b>	Controlar las áreas donde se muestra cada formulario, menú o resultados de consulta. Se muestran los globos de numeración para determinar la descripción de los componentes	
<b>Descripción:</b>	El usuario observa la pantalla general al ingresar al sistema, esta solo muestra a los componentes a los cuales el usuario posee permisos.	
<b>Eventos Especiales:</b>	El usuario podría observar en la zona 6 un reporte de alerta, dependiendo al sistema que tenga permisos.	
<b>Elementos de la Interfaz</b>		
Área	Nombre	Descripción
1	Área de identificación	Muestra el nombre del empleado que ingresa al sistema.
2	Área de identificación	Muestra el cargo funcional que posee el empleado de la DCI.
3	Área de utilidades	Muestra las opciones de terminar sesión, actualizar perfil, cambiar clave de acceso y cambio de colores en la interfaz.
4	Menú de subsistemas	Muestra un menú que despliega los sistemas a los cuales el usuario posee acceso.
5	Área de módulos	Muestra los módulos disponibles, si el usuario posee acceso a una aplicación dentro de cada módulo podrá acceder a ella pulsando el botón (+) que se muestra en cada bloque.
6	Área de formularios	Esta área está reservada para mostrar los diferentes formularios a los cuales tiene acceso el usuario desde el área de módulos de sistema.

### 7.8.3 Modulo portal

#### 7.8.3.1 CONSULTAR GRUPOS

**Imagen 7.19 Pantalla Mantenimiento Grupos.**



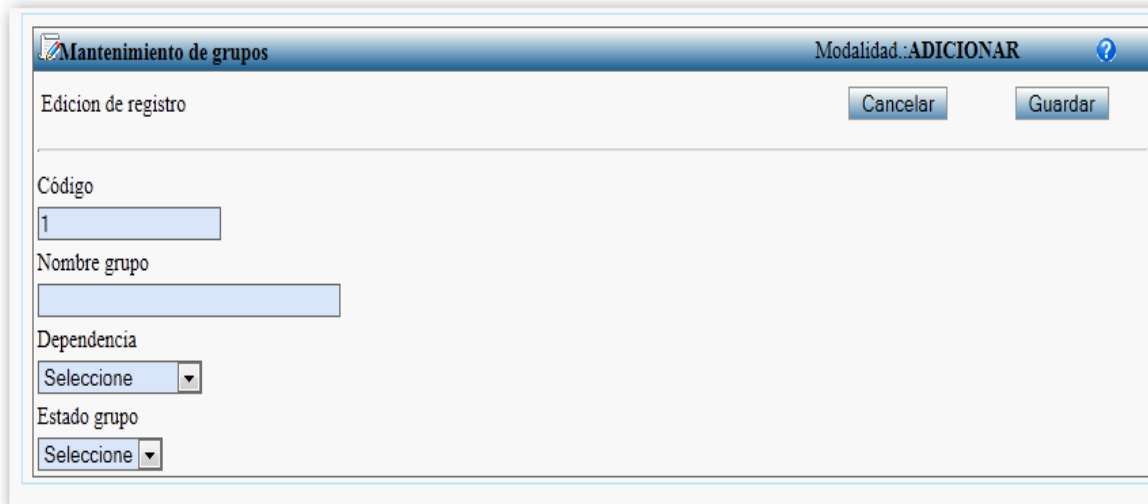


**Cuadro 7.21 Descripción Mantenimiento Grupos.**

Descripción de Pantalla				
<i>Especificaciones de Diseño de Pantalla</i>				
<b>Nombre:</b>	Consulta de grupos			
<b>Objetivo:</b>	Búsqueda de grupos de investigadores existentes en el sistema.			
<b>Descripción:</b>	Ingresa el nombre del grupo o una letra para que el sistema encuentre las coincidencias.			
<b>Eventos Especiales:</b>	No posee.			
<i>Elementos de la Interfaz</i>				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Nombre grupos	X			X

**7.8.3.2 ADICIONAR GRUPOS**

**Imagen 7.20 Pantalla Adicionar Grupos.**



Mantenimiento de grupos Modalidad.:ADICIONAR

Edición de registro Cancelar Guardar

Código  
1

Nombre grupo

Dependencia  
Seleccione

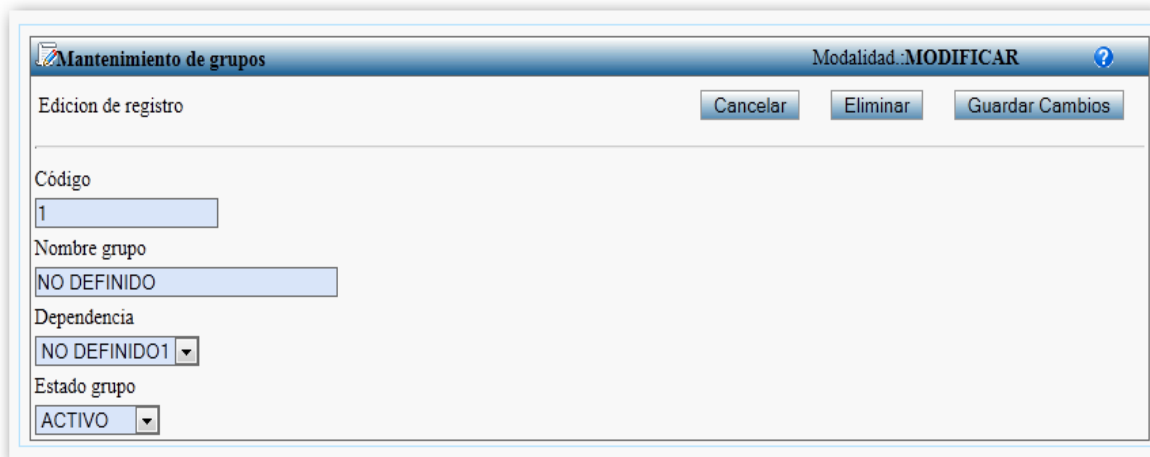
Estado grupo  
Seleccione

Cuadro 7.22 Descripción Pantalla Adicionar Grupos.

Descripción de Pantalla				
Especificaciones de Diseño de Pantalla				
<b>Nombre:</b>	Adicionar grupos			
<b>Objetivo:</b>	Ingreso de grupos de investigadores a el sistema.			
<b>Descripción:</b>	Ingresa el nombre del nuevo grupo, además de las pertenencias a dependencia y su estado.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Validación de ingreso de datos en la parte de arriba del formulario.			
Elementos de la Interfaz				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código			X	
Nombre grupo	X			X
Dependencia		X		X
Estado Grupo		X		X

### 7.8.3.3 MODIFICAR GRUPOS

Imagen 7.21 Pantalla Modificar Grupos.



Mantenimiento de grupos Modalidad: MODIFICAR

Edición de registro Cancelar Eliminar Guardar Cambios

Código  
1

Nombre grupo  
NO DEFINIDO

Dependencia  
NO DEFINIDO1

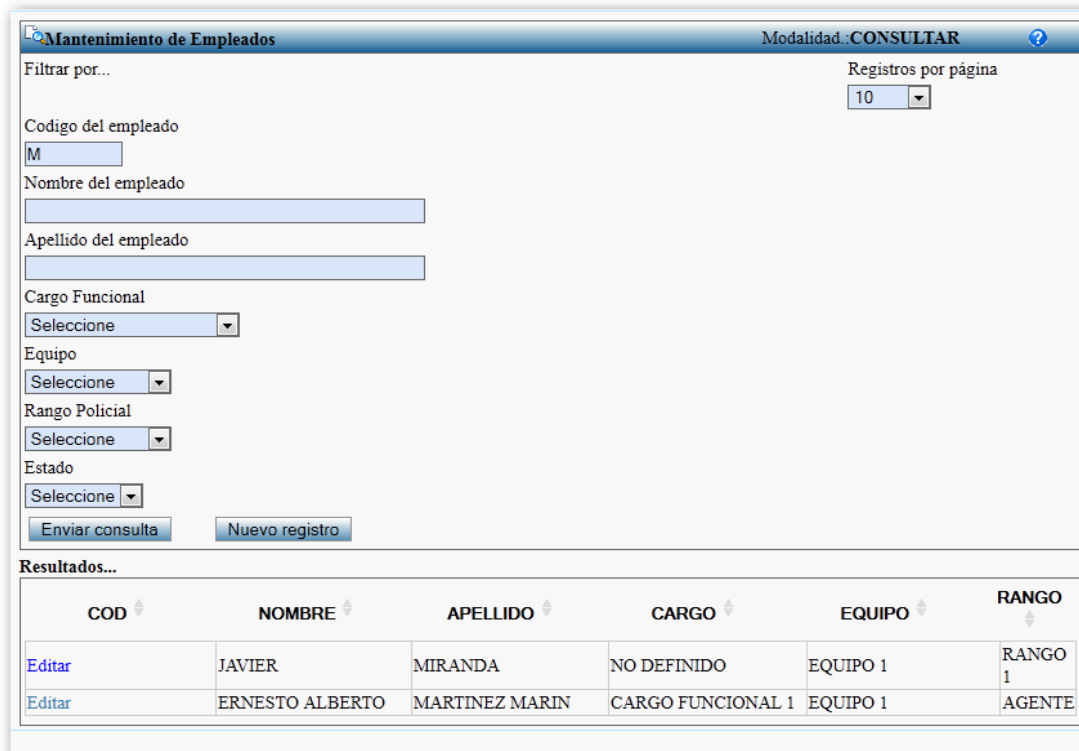
Estado grupo  
ACTIVO

Cuadro 7.23 Descripción Pantalla Modificar Grupos.

Descripción de Pantalla				
Especificaciones de Diseño de Pantalla				
<b>Nombre:</b>	Modificar grupos			
<b>Objetivo:</b>	Modificación de grupos de investigadores al sistema.			
<b>Descripción:</b>	Modificación de grupo de investigadores del sistema.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Validación de ingreso de datos en la parte de arriba del formulario.			
Elementos de la Interfaz				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código			X	
Nombre grupo		X		X
Dependencia		X		X
Estado Grupo		X		X

7.8.3.4 CONSULTA DE EMPLEADOS

Imagen 7.22 Pantalla Consultar Empleados



**Mantenimiento de Empleados** Modalidad: CONSULTAR

Filtrar por... Registros por página: 10

Código del empleado:

Nombre del empleado:

Apellido del empleado:

Cargo Funcional:

Equipo:

Rango Policial:

Estado:

**Resultados...**

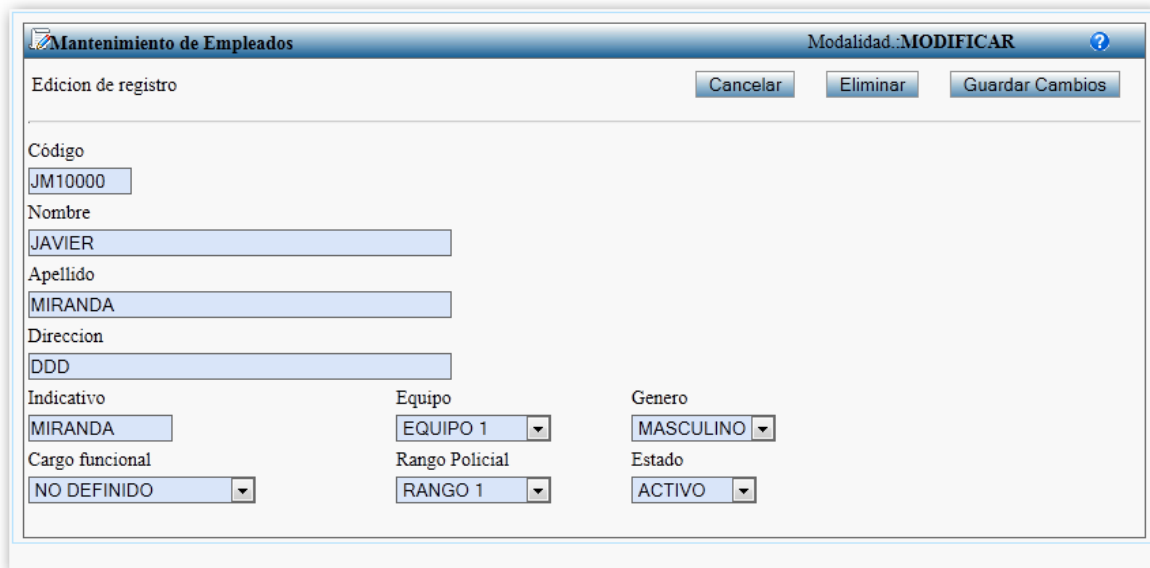
	COD	NOMBRE	APELLIDO	CARGO	EQUIPO	RANGO
<a href="#">Editar</a>		JAVIER	MIRANDA	NO DEFINIDO	EQUIPO 1	RANGO 1
<a href="#">Editar</a>		ERNESTO ALBERTO	MARTINEZ MARIN	CARGO FUNCIONAL 1	EQUIPO 1	AGENTE

Cuadro 7.24 Descripción Pantalla Consultar Empleados.

Descripción de Pantalla				
Especificaciones de Diseño de Pantalla				
<b>Nombre:</b>	Consulta de empleados			
<b>Objetivo:</b>	Consultar empleados existentes en el sistema.			
<b>Descripción:</b>	Ingresar los datos de filtro necesarios para hacer la búsqueda de empleados en el sistema. En la parte inferior se muestran los resultados de la consulta con su respectivo vínculo para edición de registro.			
<b>Eventos Especiales:</b>	No posee.			
Elementos de la Interfaz				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código del empleado	X			X
Nombre del empleado	X			X
Apellido del empleado	X			X
Cargo funcional		X		X
Equipo		X		X
Rango policial		X		X
Estado		X		X

7.8.3.5 MODIFICACION DE EMPLEADOS

Imagen 7.23 Modificar Empleado.

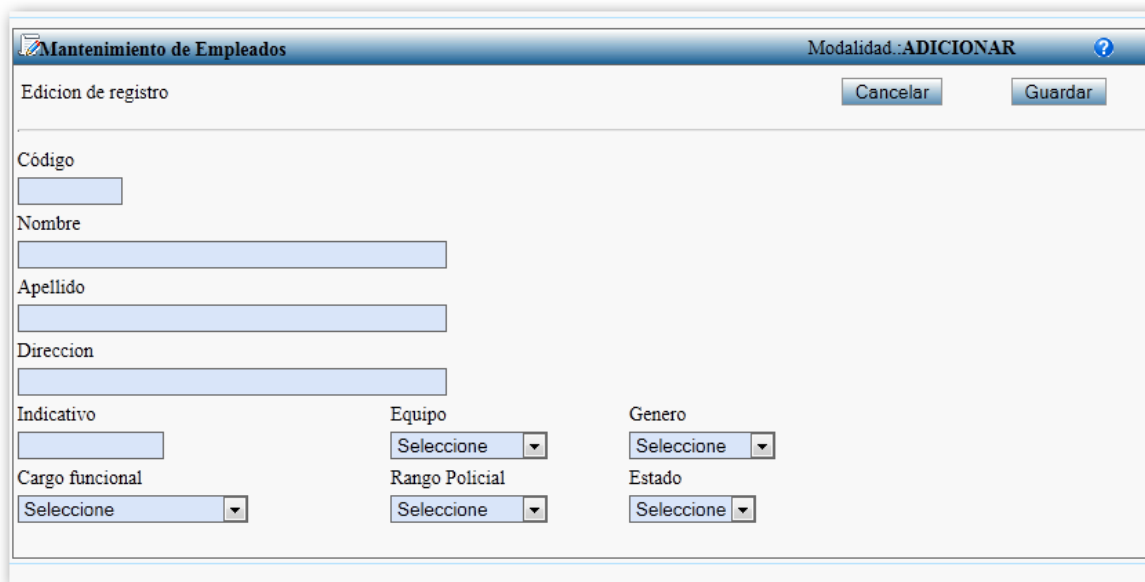


**Cuadro 7.25 Descripción Modificar Empleado.**

Descripción de Pantalla				
<i>Especificaciones de Diseño de Pantalla</i>				
<b>Nombre:</b>	Modificación de empleados			
<b>Objetivo:</b>	Modificar empleados existentes en el sistema.			
<b>Descripción:</b>	Modificación de empleado el cual muestra todos los detalles requeridos para su correcto registro.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Validación en parte superior del formulario, si ingresa datos erróneos.			
<i>Elementos de la Interfaz</i>				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código		X		X
Nombre		X		X
Apellido		X		X
Dirección		X		X
Indicativo		X		X
Equipo		X		X
Genero		X		X
Cargo funcional		X		X
Equipo		X		X
Rango policial		X		X
Estado		X		X

### 7.8.3.6 INGRESO DE EMPLEADOS

Imagen 7.24 Pantalla Ingresar Empleados.



Cuadro 7.26 Descripción Ingresar Empleados.

Descripción de Pantalla				
<i>Especificaciones de Diseño de Pantalla</i>				
<b>Nombre:</b>	Ingreso de empleados			
<b>Objetivo:</b>	Ingreso de empleados a el sistema.			
<b>Descripción:</b>	Ingreso de empleado el cual muestra todos los detalles requeridos para su correcto registro.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Validación en parte superior del formulario, si ingresa datos erróneos.			
<i>Elementos de la Interfaz</i>				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código del empleado	X			X
Nombre del empleado	X			X
Apellido del empleado	X			X
Dirección	X			X
Indicativo	X			X
Equipo		X		X
Genero		X		X
Cargo funcional		X		X
Equipo		X		X
Rango policial		X		X
Estado		X		X

### 7.8.3.7 VALIDACION DE EMPLEADO

Imagen 7.25 Pantalla Validación Empleado.

**Validación...**

El campo Codigo es obligatorio.  
El campo Nombre es obligatorio.  
El campo Apellido es obligatorio.  
El campo Direccion es obligatorio.  
El campo Genero es obligatorio.  
El campo Cargo Funcional es obligatorio.  
El campo Equipo es obligatorio.  
El campo Rango policial es obligatorio.  
El campo Estado es obligatorio.

---

**Mantenimiento de Empleados** Modalidad.:ADICIONAR ?

Edicion de registro

---

Código

Nombre

Apellido

Direccion

Indicativo <input type="text"/>	Equipo <input type="text" value="Seleccione"/>	Genero <input type="text" value="Seleccione"/>
Cargo funcional <input type="text" value="Seleccione"/>	Rango Policial <input type="text" value="Seleccione"/>	Estado <input type="text" value="Seleccione"/>

**Cuadro 7.27 Descripción Validación Empleado**

Descripción de Pantalla				
<i>Especificaciones de Diseño de Pantalla</i>				
<b>Nombre:</b>	Validación de Ingreso de empleados			
<b>Objetivo:</b>	Validar el ingreso de datos de empleados al sistema.			
<b>Descripción:</b>	Validación del ingreso de empleados de empleados al sistema, se muestra el mensaje en la parte de arriba de los formularios, esta es una muestra del estándar que se seguirá en todas las aplicaciones.			
<b>Eventos Especiales:</b>	Ninguno.			
<i>Elementos de la Interfaz</i>				
Nombre	Fuente			Editable
	Ingresado	Recuperado	Calculado	
Código del empleado	X			X
Nombre del empleado	X			X
Apellido del empleado	X			X
Dirección	X			X
Indicativo	X			X
Equipo		X		X
Genero		X		X
Cargo funcional		X		X
Equipo		X		X
Rango policial		X		X
Estado		X		X



## 7.9 Verificación de la Arquitectura del Sistema.

### 7.9.1 Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño.

En esta sección probamos la eficacia del diseño del sistema propuesto. Para tal fin desarrollamos una actividad trascendental en el desarrollo del sistema informático, y es el enlazar las etapas de análisis con diseño, por medio de la validación de los requerimientos obtenidos y validados por los usuarios de la DCI (ver carta de aceptación de requerimientos en Anexo 14) con el diseño elaborado.

Para garantizarnos de haber tomado en cuenta cada requerimiento en el diseño, validamos cada uno de éstos con su respectivo proceso descrito como caso de uso de diseño. A continuación presentamos tubularmente dicha validación:

**Cuadro 7.28 Validación Requerimientos.**

Id	Área	Descripción	Caso de Uso
RF01	Transporte	<b>Asignación Vehículos a la DCI de la PNC.</b> Primera carga al sistema de un vehículo que ha sido asignado a la DCI, Ingreso de la información necesaria de los vehículos.	Ingresar Vehículo
RF02	Transporte	<b>Reasignar vehículos a dependencia de la DCI.</b> Se nombra una dependencia responsable del vehículo.	Asignar vehículo
RF03	Transporte	<b>Reasignar vehículos a grupos o equipos de la Dependencia del RF02.</b> Se nombre un grupo o equipo responsable del vehículo.	Asignar vehículo
RF04	Transporte	<b>Generar hojas de asignación.</b> Permitir la impresión de las hojas de asignación para que sean firmadas por el personal involucrado.	Generar hoja asignación
RF05	Transporte	<b>Consultar asignaciones.</b> Permitir consultar las asignaciones de los vehículos de la DCI.	Consultar asignaciones vehículos
RF06	Transporte	<b>Cambio de asignación de dependencia responsable de vehículo.</b> Si el vehículo se mueve de dependencia dentro de la DCI.	Asignar vehículo
RF07	Transporte	<b>Cambiar estado de los vehículos.</b> Cambio del estado de los vehículos los cuales pueden ser Activo Inactivo, retirado, Reparación o Mantenimiento.	Cambiar estado vehículo/ retirar vehículo DCI
RF08	Transporte	<b>Reportes del estado de la Flota vehicular,</b> en las categorías de activos, inactivos, reparación, institucionales, depósito judicial, tipo, clase etc.	Consultar flota estado vehículos
RF09	Transporte	<b>Control de especificaciones de llantas.</b> se guarda la información necesaria de las llantas entregadas por transporte de la PNC para la DCI, con los datos necesarios fecha entrega, durabilidad, etc.	Ingresar llantas
RF10	Transporte	<b>Registro de los cambios de llantas.</b> almacenar la información de cuando se realizo un cambio de llantas quien recibió a que equipo se le realizo etc.	Registrar cambio de llantas.
RF11	Transporte	<b>Control de cambio de llantas.</b> Consultar información de los cambios de llantas realizados a los vehículos.	Control cambio llantas.

Id	Área	Descripción	Caso de Uso
RF12	Transporte	<b>Control próximo cambio de llantas.</b> Consultar cuando será el próximo cambio de llantas de un vehículo según la durabilidad de estas.	Alertar cambio llantas.
RF13	Transporte	<b>Control de costo del vehículo.</b> Poder verificar a cuanto equivalen los costos del mantenimiento y reparaciones de los vehículos en un periodo de tiempo.	Consultar costos vehículos.
RF14	Transporte	<b>Historial reparaciones, cambio de llantas y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo.</b> Poder observar todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.	Consultar Historial vehículos.
RF15	Taller	<b>Registrar Solicitudes de trabajo.</b> Guardar la información de las solicitudes de trabajo que se realizan al taller.	Ingresar solicitud trabajo
RF16	Taller	<b>Ingresar vehículo al taller por mantenimiento preventivo.</b> Cuando un vehículo ingresa al taller para la realización de mantenimiento preventivo, se guardan detalles de esta entrada, fecha, hora y demás detalles de la solicitud de trabajo y orden de trabajo.	Crear Orden Trabajo.
RF17	Taller	<b>Controlar ingreso vehículos a taller.</b> Guardar información del estado que ingresa el vehículo al taller según inventario vehículo.	Crear Inventario Vehículo.
RF18	Taller	<b>Control de costo del mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar a cuanto equivale el costo del mantenimiento de un vehículo en un periodo de tiempo.	Consultar Historial vehículos
RF19	Taller	<b>Guardar los trabajos realizados a un vehículo.</b> Se almacena el trabajo taller de la orden de trabajo para tener la información de los mecánicos que realizaron trabajos y el tiempo que dedicaron.	Ingresar Trabajo Taller.
RF20	Taller	<b>Guardar información de los repuestos o accesorios necesarios.</b> Almacenar el informe de los repuestos o accesorios necesarios para la reparación de los vehículos.	Detallar Repuestos Accesorios.
RF21	Taller	<b>Hoja para solicitud de repuestos.</b> Imprimir la hoja de los repuestos necesarios para la reparación de un vehículo.	Solicitar Repuestos.
RF22	Transporte/ taller	<b>Control del tiempo de duración del mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar cuanto fue el tiempo de duración del mantenimiento preventivo.	Ingresar trabajo taller
RF23	Transporte/ taller	<b>Salida de taller después de mantenimiento preventivo.</b> Poder dar salida de los vehículos del taller después del mantenimiento preventivo.	Finalizar Trabajos Reparación.
RF24	taller	<b>Ingresar vehículo al taller para reparación de fallas.</b> Cuando un vehículo ingresa al taller para la realización de reparación por presentar fallas, se guardan detalles de esta entrada, fecha, hora y demás datos de la solicitud de trabajo y orden de trabajo.	Crear Orden Trabajo.
RF25	Transporte/ taller	<b>Control de costos de la reparación.</b> Poder verificar a cuanto equivale el costo de las reparaciones de un vehículo en un periodo de tiempo.	Consultar Historial vehículos

Id	Área	Descripción	Caso de Uso
RF26	Transporte/ taller	<b>Control del tiempo de duración de reparación de fallas.</b> Poder verificar cuanto fue el tiempo de duración de las reparaciones.	Consultar Historial vehículos
RF27	Transporte/ Taller	<b>Salida del taller después de reparación de fallas.</b> Poder dar salida de los vehículos del taller después de la reparación.	Finalizar Trabajos Reparación.
RF28	Taller	<b>Consultar Vehículos en Reparación.</b> Poder observar todos los vehículos que están siendo reparados en el taller.	Consultar Vehículos Reparación.
RF29	Taller	<b>Historial reparaciones y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo.</b> Poder observar todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.	Consultar Historial vehículos
RF30	Taller	<b>Historial Mecánico.</b> Observar en que reparaciones o mantenimientos ha trabajado un mecánico y cuanto tiempo le ha dedicado a dicha actividad.	Consultar Mecánicos.
RF31	Taller	<b>Control próximo mantenimiento preventivo.</b> Poder verificar que vehículos están próximos a su mantenimiento preventivo	Alertar Mantenimiento Preventivo.
RF32	Taller	<b>Consultar órdenes de trabajo.</b> Realizar consulta de las órdenes de trabajo realizadas o en proceso, durante un periodo de tiempo.	Consultar Ordenes trabajo
RF33	Taller	<b>Generar reportes.</b> Poder realizar la impresión de reportes con la información de las consultas.	Generar Reportes.
RF34	Salida- Entrada.	<b>Control salida de vehículos de la DCI.</b> Controlar cuando los vehículos salen a una comisión.	Crear registro Salida.
RF35	Salida - Entrada.	<b>Control entrada vehículos de la DCI.</b> Controlar cuando los vehículos entran a las instalaciones después de una comisión.	Crear registro Entrada
RF36	Salida - Entrada	<b>Observar movimientos de salida y entrada.</b> Permitir observar los detalles de las salidas y entrada que se realizan.	Observar movimiento salida-entrada
RF37	Combustible	<b>Registrar entregas de combustible a granel.</b> Guardar la información de las entregas que realiza la bomba de la PNC a los vehículos de la DCI.	Ingresar comprobante combustible granel
RF38	Combustible	<b>Consultar el consumo de combustible a granel en un periodo determinado.</b> Realizar la consulta del combustible que consumieron los vehículos de la DCI: Por equipo, por unidad y DCI en general.	Consultar Entrega Combustible
RF39	Combustible	<b>Controlar el límite de combustible que gasta un vehículo al mes.</b> Llevar el control de los galones que puede consumir un vehículos en el mes y avisar cuando se esté próximo a llegar al limite	Control limite combustible Granel
RF40	Combustible	<b>Registrar la entrega de vales para combustible.</b> Guardar la información de las entregas de vales para combustible.	Entregar Vales Combustible.

Id	Área	Descripción	Caso de Uso
RF41	Combustible	<b>Liquidar vales entregados a personal.</b> Realizar el ingreso del consumo que se hizo de los vales con la información de las facturas, y devolución de vales no utilizados.	Liquidar Vales Combustible.
RF42	Combustible	<b>Consultar el consumo de combustible por medio de vales en un periodo determinado.</b> Realizar la consulta de vales de combustible que consumieron los vehículos de la DCI: Por equipo, por unidad y DCI en general.	Consultar Entrega Vales.
RF43	Combustible	<b>Controlar el límite de vales que gasta un vehículo al mes.</b> Llevar el control de los vales que puede consumir un vehículos en el mes y avisar cuando se esté próximo a llegar al limite	Control Limite vales Vehículo
RF44	Combustible	<b>Controlar el rendimiento del vehículo.</b> Permitir almacenar y consultar el rendimiento de los vehículos y poder comparar si los consumos están dentro de los promedios.	Consultar Rendimiento Vehículo.
RF45	Combustible	<b>Ingresar vales.</b> Almacenar la información de los vales que se tendrán disponibles para un mes o el tiempo determinado.	Ingresar vales.
RF46	Combustible	<b>Administración y consulta de vales.</b> Poder verificar como está el movimiento de los vales cuales están asignados, liquidados y disponibles para poder ser entregados.	Administrar Vales.
RF47	Comunicaciones	<b>Controlar las asignaciones de teléfonos intelfon y teléfonos a los equipos, unidades, grupos o individual.</b> Tener almacenado el inventario de los aparatos de comunicación.	Registrar Equipo de comunicación.
RF48	Comunicaciones	<b>Cambiar la asignación de un aparato de comunicación.</b> Realizar cambios en las asignaciones de los teléfonos intelfon o teléfonos.	Cambiar asignación Equipo comunicación.
RF49	Comunicaciones	<b>Controlar que teléfono o que radio porta cada agente.</b> Consultar las asignaciones de los aparatos de comunicación.	Consultar Equipo comunicación.
RF50	Comunicaciones	<b>Reporte de todos los celulares y radios con la información de quien los tiene.</b>	Reporte equipos comunicación.
RF51	Armas	<b>Controlar armas del personal de la DCI.</b> Tener la información almacenada de las armas que tienen asignadas el personal de la DCI.	Ingresar Información Arma.
RF52		<b>Consultar Inventario de armas.</b> Realizar la consulta de las armas que tiene el personal de la DCI.	Consultar Arma.
RF53	Armas	<b>Controlar los movimientos diarios en armería.</b> Llevar el control cuando un agente solicita su arma para realizar su jornada laboral. Así como cuando hace la devolución a la armería.	Ingresar Préstamo Arma / llenar libro control
RF54	Armas	<b>Identificar las armas que hacen falta en armería.</b> Control de las armas fuera de armería y sin permiso de portación en horario no laboral.	Registrar armas Faltantes.

Id	Área	Descripción	Caso de Uso
RF55	Armas	<b>Ingresar y actualizar los datos de un arma.</b> Cambiar la información del arma en caso que un agente cambie de arma.-	Gestionar Información Armas.
RF56	Armas	<b>Ingresar información de permiso de portar arma fuera del horario laboral.</b> Almacenar la información del personal que tiene permiso de portar el arma fuera de la jornada laboral.	Ingresar Información Permisos.
RF57	Evidencias	<b>Controlar el ingreso y salida de evidencia.</b> Tener almacenada la información de los movimientos de evidencia tanto el ingreso como la salida.	Registrar Evidencias / Registrar Préstamo
RF58	Evidencias	<b>Controlar el movimiento de las evidencias para que se mantengan el tiempo estipulado.</b> Controlar el tiempo que la evidencia tiene de estar en resguardo y alerta que se tiene que Mover.	Alerta tiempo Préstamo.
RF59	Evidencias	<b>Reporte de las evidencias que están en resguardo.</b> Consultar las evidencias que se encuentran en resguardo.	Consultar evidencias.
RF60	Evidencias	<b>Reporte de las evidencias que han tenido en resguardo.</b> Consultar las evidencias que se tuvieron en resguardo en la DCI.	Consultar Evidencias /Reporte evidencias.

**Cuadro 7.28 Validación Requerimientos.**

A partir del cuadro anterior, podemos concluir que las especificaciones del diseño fueron consistentes con los requerimientos establecidos en la etapa de análisis y que se tuvo la garantía que la construcción del sistema de información, en base al diseño planteado, se ajusto a las necesidades de los usuarios de la DCI.

## 7.10 Generación de Especificaciones de Construcción.

### 7.10.1 Especificación del Entorno de Construcción.

En esta sección se describe el entorno en el que se sustento la construcción del Sistema de Control de Recursos Investigativos de la DCI, para lo cual se listan las herramientas que se utilizaron para tal fin, tanto en hardware y software.

#### 7.10.1.1 Hardware.

Cuadro 7.29 Características Hardware.

Componente	Descripción	Cantidad
Estaciones de Trabajo	Dual Core 3.2 ghz, 2GB DDR2, 150 GB HD.	4
Servidor	Core 2 Duo 3.2ghz, 3GB DDR2, 400 GB HD.	1
Switch	Switch 3com 4500, 26 puertos	1

Más detalle del equipo informático se muestra en los cuadros 8.9 y 8.10, en la sección 8.1.6 Especificación del entorno tecnológico.

#### 7.10.1.2 Software.

Cuadro 7.30 Características Software.

Software	Descripción
Sistema Gestor de base de datos	Oracle 10g Express Edition.
Administración de base de datos	TOAD.
Servidor Web	Apache HTTP Server 2.2
Sistema Operativo – Servidor	Windows Server 2003
Interprete Lenguaje de Programación	PHP 5.3.5
Antivirus	AVG Antivirus 9.
Suite de ofimática	Microsoft Office 2007
Sistema operativo - Cliente	Windows XP Professional SP3 y Windows 7 Home Editions
Navegador WEB	Mozilla Firefox 3.0 o superior.
Software de entorno de desarrollo	Adobe Dreamweaver CS5

Más detalle del software a utilizar para la construcción del sistema, se muestra en los cuadros 8.11 y 8.12, en la sección 8.1.6 Especificación del entorno tecnológico.

#### 7.10.1.3 Herramientas de Construcción.

- **Adobe Dreamweaver CS5.**

Dreamweaver es el programa comercial para crear páginas web más usado del mercado, sus características se asimilan a un excelente entorno para desarrollar sitios web.

Algunas de las características del Adobe Dreamweaver CS5 son:

- Es compatible con las últimas tecnologías web, como lo son: Javascript, CSS, AJAX, XHTML, Adobe AIR, frameworks Javascript (Por ejemplo JQuery).
- Integra la tecnología Live View, en que por medio de una aplicación online llamada Adobe BrowserLab, permite probar el diseño web en distintos navegadores.
- Tiene un excelente soporte e integración para trabajar con CMS como WordPress, Joomla y Drupal.
- Ayuda a mejorar la sintaxis del código.

Requiere 512 MB de RAM y por lo menos 1 GB de procesador para poder ejecutarse medianamente normal. Compatible con Windows XP, Vista y 7.

- **Oracle 10g Express Edition.**

Oracle es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional (o ORDBMS por el acrónimo en inglés de Object-Relational Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation.

Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando:

- Soporte de transacciones,
- Estabilidad,
- Escalabilidad y
- Soporte multiplataforma.

Su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total hasta hace poco, recientemente sufre la competencia del Microsoft SQL Server de Microsoft y de la oferta de otros RDBMS con licencia libre como PostgreSQL, MySQL o Firebird. La versión 10g de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo GNU/Linux.

- **TOAD.**

TOAD es una aplicación informática de desarrollo SQL y administración de base de datos, considerada una herramienta útil para los Oracle DBAs (administradores de base de datos). Actualmente está disponible para las siguientes bases de datos: Oracle Database, Microsoft SQL Server, IBM DB2, y MySQL.

Debe su nombre a las siglas de 'Tool for Oracle Administration Development' ya que en sus inicios ésta era la única base de datos con la que trabajaba.

Se ejecuta en todas las plataformas Windows de 32 bits, incluidas Windows 95, 98, NT, 2000, y XP. Los requisitos de hardware son tales que si puedes ejecutar el sistema operativo, seguramente se ejecutará. Para conectividad backend es necesario Oracle 32-bit SQL\*Net y Oracle versión 7.3.4 o posteriores.

No hay soporte para ningún entorno ajeno a Microsoft. Para esos casos, una variante de código abierto de TOAD que es independiente de la plataforma es llamada TOra.

- **Apache HTTP Server 2.2**

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido.

Ventajas:

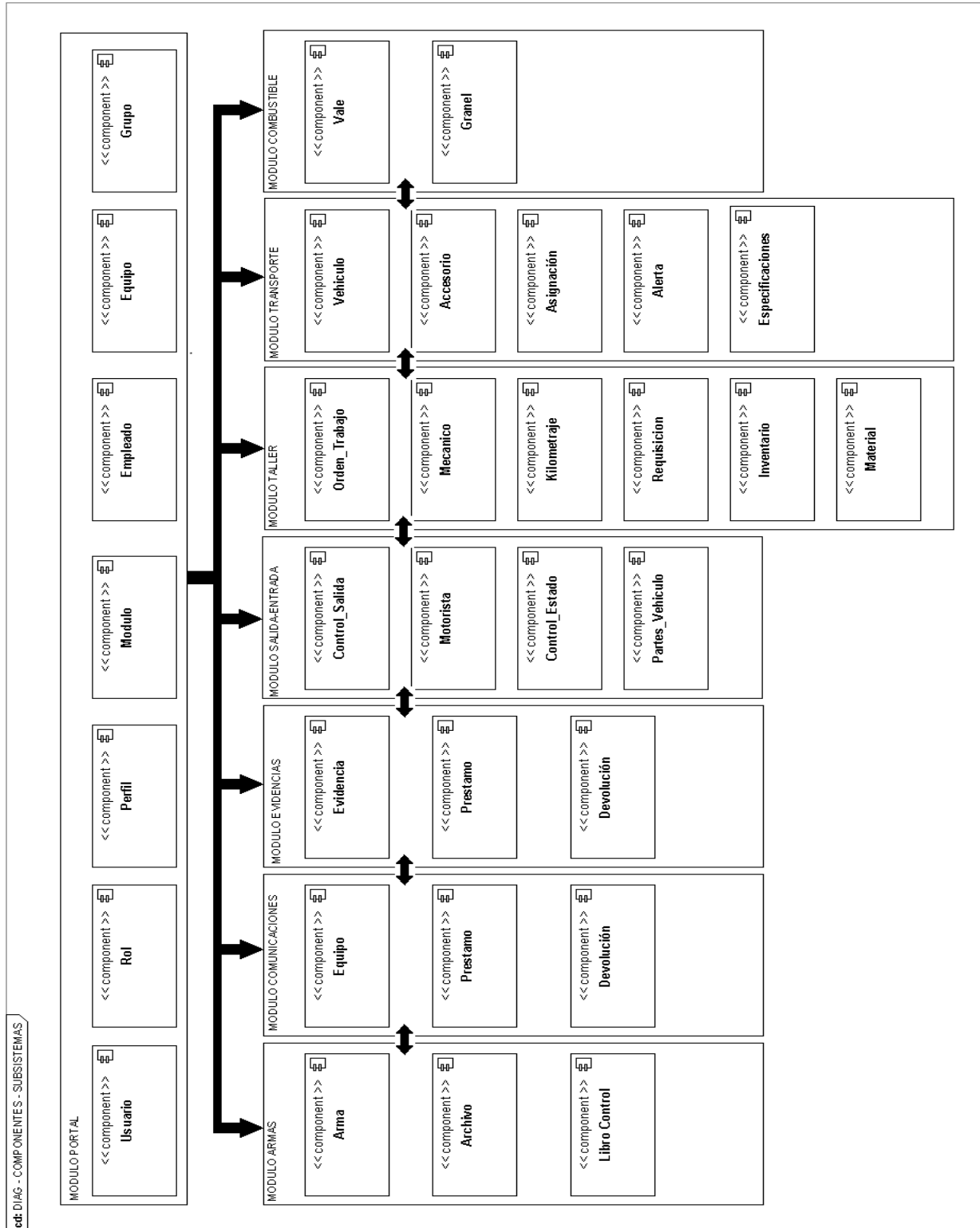
- Modular
- Código abierto
- Multi-plataforma
- Extensible
- Popular (fácil conseguir ayuda/soporte).

### **7.10.2 Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción.**

En la *Tarea 8.1.5 Identificación de Subsistemas de Diseño*, de la Actividad 8.1 *Definición de la Arquitectura del Sistema*, se subdividió el Sistema de Control de Recursos Investigativos de la DCI en 7 subsistemas funcionales más 1 subsistema de control. A continuación se muestran esos subsistemas como módulos de construcción y sus componentes más representativos, a través de un diagrama de componentes.



Imagen 7.26 Diagrama de Componentes de Módulos del Sistema.



## 7.11 Especificación Técnica del Plan de Pruebas.

En esta actividad se realizó la especificación de detalle del plan de pruebas del sistema de información para cada uno de los niveles de prueba establecidos anteriormente en la etapa de Análisis del Sistema de Información:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración
- Pruebas del sistema

Para ello se tomo como referencia el plan de pruebas de la etapa de análisis, que recoge los objetivos de las prueba del sistema, establece y coordina una estrategia de trabajo, y provee del marco adecuado para planificar paso a paso las actividades de dichas pruebas.

### 7.11.1 Niveles de pruebas

**Las pruebas unitarias** comprenden las verificaciones asociadas a cada componente del sistema de información. Su realización tiene como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individual.

**Las pruebas de integración** comprenden verificaciones asociadas a grupos de componentes, generalmente reflejados en la definición de subsistemas de construcción o en el plan de integración del sistema de información. Tienen por objetivo verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes.

**Las pruebas del sistema** son pruebas de integración del sistema de información completo. Permiten probar el sistema en su conjunto y con otros sistemas con los que se relaciona para verificar que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplen.

Tanto las pruebas unitarias, de integración y del sistema se llevaron a cabo en el proceso Construcción del Sistema de Información.

### 7.11.2 Especificación del Entorno de Pruebas

El entorno de pruebas se mantiene igual al establecido en la parte **REQUISITOS DEL ENTORNO DE PRUEBAS** del plan de pruebas de la etapa de análisis.

### 7.11.3 Especificación Técnica de Niveles de Prueba

El objetivo de esta tarea es el diseño detallado de los distintos niveles de prueba, especificados en el plan de pruebas elaborado en la etapa de Análisis del Sistema de Información.

De acuerdo a la arquitectura del sistema que se propuso y a las características intrínsecas del diseño del sistema de información, se definieron en detalle las distintas verificaciones a realizar sobre el sistema, conforme a los niveles de prueba establecidos, teniendo en cuenta que una verificación puede ser aplicable a varios componentes o grupos de componentes.

Estas verificaciones cubrieron aspectos funcionales y no funcionales, considerando las excepciones que pudieron producirse, así como las soluciones de diseño adoptadas, tanto del propio diseño de detalle del sistema de información, como de la utilización de subsistemas de soporte propios de la instalación.

### 7.11.4 Listado de verificaciones del sistema de control de recursos investigativos de la DCI

#### 7.11.4.1 Pruebas del módulo de transporte

Cuadro 7.31 Pruebas Modulo Transporte.

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF01</b> (Asignación de Vehículos a la DCI de la PNC)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba el ingreso de la información de un vehículo y su primera asignación.	Asignaciones correctas de los vehículos a la DCI.	
Verificación de <b>RF02,RF03</b> (Reasignaciones de vehículos)	Prueba unitaria	Realizar reasignaciones, con datos de prueba, para cada requerimiento: dependencia de la DCI (RF02) y grupo o equipo de investigadores (RF03), así como verificar el enlace entre los datos.	Reasignaciones correctas de los vehículos a las dependencias de la DCI, grupos o equipos de investigadores según el caso.	
Verificación de <b>RF04</b> (Generar hojas de asignación)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, la generación de hojas de asignación de vehículos de la DCI	Generación correcta de hojas de asignación de vehículos	
Verificación de <b>RF05</b> (Consultar asignaciones)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, consultas de las asignación de vehículos de la DCI	Consultas efectivas sobre la información de las asignaciones de vehículos	

<b>Caso de prueba</b>	<b>Ámbito de aplicación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Criterio de aceptación</b>	<b>Evaluación de resultado</b>
Verificación de <b>RF06</b> (Cambio de asignación de dependencia responsable de vehículo)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, cambios de asignación de responsables de los vehículos de la DCI	Operaciones correctas en los cambios de asignación de vehículos	
Verificación de <b>RF07</b> (Cambiar estado de los vehículos)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, cambio del estado de los vehículos los cuales pueden ser: Activo Inactivo, retirado, Reparación o Mantenimiento.	Operaciones correctas en los cambios del estado de un determinado vehículo.	
Verificación de <b>RF08</b> (Reportes del estado de la Flota vehicular)	Prueba unitaria	Generar reportes de la información de la flota vehicular. Con datos de prueba, a través del módulo de transporte.	Generación correcta de reportes de la flota vehicular de la DCI en las categorías de activos, inactivos, reparación, institucionales, depósito judicial, tipo, clase etc.	
Verificación de <b>RF09</b> (Control de especificaciones de llantas)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba el control de las especificaciones de llantas	Operaciones correctas en el control de las especificaciones de llantas	
Verificación de <b>RF10</b> (Registro de los cambios de llantas)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba el registro de cambios de llantas	Operaciones correctas en el ingreso de datos de cambio de llantas	
Verificación de <b>RF11</b> (Control de cambio de llantas)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba consultas sobre los cambios de llantas	Operaciones correctas en la consulta de cambio de llantas	
Verificación de <b>RF12</b> (Control próximo cambio de llantas)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, consultas sobre cuándo será el próximo cambio de llantas de un vehículo según la durabilidad de estas.	Operaciones correctas en la consulta del próximo cambio de llantas	
Verificación de <b>RF13</b> (Control de costo del vehículo)	Prueba unitaria	Consultar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, a cuanto equivalen los costos del mantenimiento y reparaciones de los vehículos en un periodo de tiempo.	Consultas efectivas sobre la información de los costos de los vehículos en un periodo de tiempo determinado.	
Verificación de <b>RF14</b> (Historial reparaciones, cambio de llantas y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo.)	Prueba unitaria	Consultar con datos de prueba, a través del módulo de transporte, información sobre todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.	Consultas efectivas sobre la información de los historiales de los vehículos en el taller.	

7.11.4.2 Pruebas del módulo de taller

Cuadro 7.32 Pruebas Modulo Taller.

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF15</b> (Registrar Solicitudes de trabajo.)	Prueba unitaria	Almacenar datos de prueba, a través del módulo de taller, con la información de las solicitudes de trabajo que se realizan al taller.	Ingreso correcto de solicitudes de trabajo	
Verificación de <b>RF16</b> ( Ingresar vehículo al taller por mantenimiento preventivo)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de taller, el ingreso de un vehículo al taller para la realización de mantenimiento preventivo,	Registro correcto del ingreso de un vehículo al taller por mantenimiento	
Verificación de <b>RF17</b> ( Controlar ingreso vehículos a taller)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de taller, operaciones de control del ingreso de los vehículos al taller	Registros efectivos de la información del estado que ingresa el vehículo al taller según inventario vehículo.	
Verificación de <b>RF18</b> ( Control de costo del mantenimiento preventivo)	Prueba unitaria	Realizar con datos de prueba, a través del módulo de taller, consultas sobre el costo del mantenimiento de un vehículo en un periodo de tiempo.	Consultas efectivas sobre los costos de los mantenimientos preventivos.	
Verificación de <b>RF19</b> ( Guardar los trabajos realizados a un vehículo)	Prueba unitaria	Almacenar datos de prueba, a través del módulo de taller, sobre la información de los mecánicos que realizaron trabajos y el tiempo que dedicaron	Registros efectivos de la información de los trabajos realizados en el taller.	
Verificación de <b>RF20</b> ( Guardar información de los repuestos o accesorios necesarios)	Prueba unitaria	Almacenar a través de módulo de taller y con datos de prueba el informe de los repuestos o accesorios necesarios para la reparación de los vehículos.	Registros efectivos de la información de los repuestos utilizados en una reparación	
Verificación de <b>RF21</b> ( Hoja para solicitud de repuestos)	Prueba unitaria	Imprimir con datos de prueba, a través del módulo de taller, la hoja de los repuestos necesarios para la reparación de un vehículo.	Generación correcta en la impresión de hojas de repuestos.	

Cuadro 7.32 Pruebas Modulo Taller.

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF22</b> (Control del tiempo de duración del mantenimiento preventivo)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte/taller, operaciones de control de la duración del mantenimiento preventivo	Operaciones correctas en el control de la duración del mantenimiento preventivo	
Verificación de <b>RF23</b> (Salida de taller después de mantenimiento preventivo)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte/taller, la salida del taller de los vehículos después del mantenimiento	Cálculos correctas en el control de la salida del taller de los vehículos después del mantenimiento	
Verificación de <b>RF24</b> (Ingresar vehículo al taller para reparación de fallas)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte, el ingreso de vehículos al taller	Operaciones correctas en el ingreso de vehículos al taller para reparación.	
Verificación de <b>RF25</b> (Control de costos de la reparación)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte/taller, el control del costo de reparación	Cálculos correctas en el control del costo de reparación de vehículos	
Verificación de <b>RF26</b> (Control del tiempo de duración de reparación de fallas)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte/taller, el control de la duración de las reparaciones	Cálculos correctas en el control del tiempo de las reparaciones de los vehículos	
Verificación de <b>RF27</b> (Salida del taller después de reparación de fallas)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de transporte/taller, la salida del taller de los vehículos después de reparaciones	Cálculos correctas en el control de la salida de los vehículos del taller por reparaciones	
Verificación de <b>RF28</b> ( Consultar Vehículos en Reparación)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de taller, consultas sobre los vehículos en reparación.	Consultas efectivas sobre los vehículos que están siendo reparados en el taller.	
Verificación de <b>RF29</b> ( Historial de reparaciones y mantenimientos preventivos realizados a un vehículo)	Prueba unitaria	Se ha realizado en el módulo de taller consultas sobre todas las veces que ha ingresado un vehículo al taller así como los trabajos realizados.	Consultas efectivas sobre los historiales de los vehículos en el taller.	

**Cuadro 7.32 Pruebas Modulo Taller.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF30</b> ( Historial Mecánico)	Prueba unitaria	Se ha consultado, a través del módulo de taller con datos de prueba, información sobre que reparaciones o mantenimientos que ha trabajado un mecánico y cuanto tiempo le ha dedicado a dicha actividad.	Consultas correctas en la revisión de historiales de un determinado mecánico.	
Verificación de <b>RF31</b> ( Control próximo mantenimiento preventivo)	Prueba unitaria	Se ha consultado, a través del módulo de taller con datos de prueba, los vehículos que están próximos a su mantenimiento preventivo.	Consultas efectivas sobre los vehículos próximos a su mantenimiento preventivo.	
Verificación de <b>RF32</b> ( Consultar órdenes de trabajo)	Prueba unitaria	Se ha consultado con datos de prueba ,a través del módulo de taller, consulta de las órdenes de trabajo realizadas o en proceso, durante un periodo de tiempo	Consultas efectivas sobre las ordenes de trabajo emitidas al taller de la DCI	
Verificación de <b>RF33</b> ( Generar Reportes)	Prueba unitaria	Se ha generado con datos de prueba, a través del módulo de taller, reportes con la información de las consultas.	Generación efectiva de reportes del taller.	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Modificación de datos verificables en los otros módulos en el modulo de taller	Concordancia de datos entre módulos	

**7.11.4.3 Pruebas del módulo de combustible**

**Cuadro 7.33 Pruebas Modulo Combustible.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF34</b> (Registrar entregas de combustible a granel)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, el registro de la información de las entregas que realiza la bomba de la PNC a los vehículos de la DCI.	Operaciones correctas en el registro de la entrega de combustible a granel	
Verificación de <b>RF35</b> (Consultar el consumo de combustible a granel en un periodo determinado)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, consultas del consumo de combustible a granel	Consultas correctas acerca del consumo de combustible a granel	
Verificación de <b>RF36</b> (Controlar el límite de combustible que gasta un vehículo al mes)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, el control del límite de combustible permitido a un vehículo en el mes	Operaciones correctas en el control del combustible límite permitido a un vehículo en el mes	

**Cuadro 7.33 Pruebas Modulo Combustible.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF37</b> (Registrar la entrega de vales para combustible)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, el registro de la información de la entrega de vales de combustibles	Operaciones correctas en el registro de la entrega de vales de combustible	
Verificación de <b>RF38</b> (Liquidar vales entregados a personal)	Prueba unitaria	Se ha ingresado en el módulo de combustible datos de prueba sobre el consumo que se hizo de los vales con la información de las facturas, y devolución de vales no utilizados.	Registro exitoso de la información del consumo de los vales de combustible	
Verificación de <b>RF39</b> (Consultar el consumo de combustible por medio de vales en un periodo determinado)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, consultas del consumo de combustible en vales	Consultas correctas acerca del consumo de combustible en vales	
Verificación de <b>RF40</b> (Controlar el límite de vales que gasta un vehículo al mes)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, el control del límite de vales permitido a un vehículo en el mes	Operaciones correctas en el control del vales permitidos a un vehículo en el mes	
Verificación de <b>RF41</b> (Controlar el rendimiento del vehículo)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, el control del rendimiento de un vehículo	Operaciones correctas en el control del rendimiento de un vehículo	
Verificación de <b>RF42</b> (Ingresar Vales)	Prueba unitaria	Se ha almacenado datos de prueba en el módulo de combustible sobre la información de los vales que se tendrán disponibles para un mes u otro periodo determinado.	Operaciones correctas en el ingreso de de vales de combustible.	
Verificación de <b>RF43</b> (Administración y consulta de vales)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de combustible, consultas sobre los vales que están asignados, liquidados o disponibles para ser entregados.	Consultas correctas acerca de los movimientos de los vales de combustible y su estado actual.	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Se ha verificado que los datos ingresados, actualizados o eliminados en el modulo de combustible sean visibles en todo el sistema de control de recursos investigativos de la DCI	Concordancia de datos entre módulos	



#### 7.11.4.4 Pruebas del módulo de Comunicaciones

**Cuadro 7.34 Pruebas Modulo Comunicaciones.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF44</b> (Controlar las asignaciones de teléfonos intelfon y radios a los equipos, unidades, grupos o individual)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de comunicaciones, asignaciones de radios y teléfonos a los agentes de la DCI	Operaciones correctas en la asignación de equipos de comunicación a los agentes de la DCI	
Verificación de <b>RF45</b> (Cambiar la asignación de un aparato de comunicación)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de comunicaciones, la reasignación de un aparato de comunicación.	Operaciones correctas en la reasignación de equipos de comunicación.	
Verificación de <b>RF46</b> (Controlar que teléfono o que radio porta cada agente)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de comunicaciones, el control del equipo de comunicación que portan los agentes	Operaciones correctas en el control de los equipos de comunicación	
Verificación de <b>RF47</b> (Reporte de todos los celulares y radios con la información de quien los tiene)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de comunicaciones, reportes de los equipos de comunicación de la DCI	Generación correcta de reportes de los equipos de comunicación de la DCI	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Se ha verificado que los datos ingresados, modificados o eliminados en el modulo de comunicaciones sean visibles en todo el sistema de control de recursos investigativos de la DCI	Concordancia de datos entre módulos	

#### 7.11.4.5 Pruebas del módulo de armas

**Cuadro 7.35 Pruebas Modulo Armas.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF48</b> (Controlar armas del personal de la DCI)	Prueba unitaria	Se ha verificado que se puedan registrar las armas que tienen asignadas los agentes a través de búsquedas filtradas	Registros exitosos de asignación de armas dentro del sistema	
Verificación de <b>RF49</b> (Consultar Inventario de armas)	Prueba unitaria	Se ha consultado a través del sistema las armas que tiene el personal de la DCI.	Consultas exitosas del inventario de armas	
Verificación de <b>RF50</b> (Controlar los movimientos diarios en armería.)	Prueba unitaria	Se ha verificado a través del sistema todos los movimientos de entrada y salida de armas	Generación de consolidados diarios exitosos	
Verificación de <b>RF51</b> (Identificar las armas que hacen falta en armería)	Prueba unitaria	Se ha verificado por medio del modulo de armas las armas que no se encuentren en la armería en un momento determinado.	Identificación eficiente de armas faltantes	

**Cuadro 7.35 Pruebas Modulo Armas.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF52</b> (Ingresar y actualizar los datos de una arma)	Prueba unitaria	Se ha verificado que dentro del modulo de armas se puedan realizar exitosamente el ingreso de los datos de un arma y su actualización.	Ingreso y modificación de datos exitosos	
Verificación de <b>RF53</b> (Ingresar información de permiso de portar arma fuera del horario laboral.)	Prueba unitaria	Se ha verificado que dentro del modulo de armas se puedan ingresar los datos de los permisos de portar armas fuera del horario laboral en la DCI	Ingreso exitoso de permisos de portación de armas	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Se ha verificado que los datos ingresados, actualizados o eliminados en el modulo de armas sean visibles en todo el sistema de control de recursos investigativos de la DCI	Concordancia de datos entre módulos	

#### 7.11.4.6 Pruebas del módulo de Evidencias

**Cuadro 7.36 Pruebas Modulo Evidencias.**

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF54</b> (Controlar el ingreso y salida de evidencia)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de evidencias, el control de ingreso y salida de evidencias	Operaciones correctas en el control de los movimientos de las evidencias	
Verificación de <b>RF55</b> (Controlar el movimiento de las evidencias para que se mantengan el tiempo estipulado)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de evidencias, el control de los prestamos de evidencias a los agentes y unidades	Operaciones correctas en el control de los prestamos de las evidencias	
Verificación de <b>RF56</b> (Reporte de las evidencias que están en resguardo)	Prueba unitaria	Se ha generado con datos de prueba, a través del módulo de evidencias, reportes de las evidencias en resguardo.	Generación correcta de reportes de las evidencias que se tienen en resguardo en la DCI	
Verificación de <b>RF57</b> ( Reporte de las evidencias que han tenido en resguardo)	Prueba unitaria	Se ha generado con datos de prueba, a través del módulo de evidencias, reportes de las evidencias que se han tenido en resguardo en la DCI	Generación correcta de reportes de las evidencias que se han tenido en resguardo en la DCI	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Se ha verificado que los datos ingresados, actualizados o eliminados en el modulo de evidencias sean visibles en todo el sistema de control de recursos investigativos de la DCI	Concordancia de datos entre módulos	

7.11.4.7 Pruebas del módulo de Salida-Entrada

Cuadro 7.37 Pruebas Modulo Salida-Entrada.

Caso de prueba	Ámbito de aplicación	Procedimiento	Criterio de aceptación	Evaluación de resultado
Verificación de <b>RF58</b> (Control salida de vehículos de la DCI)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de Salida-Entrada, el Control de los vehículos que salen a una comisión.	Operaciones correctas en el control de los vehículos que salen a una comisión	
Verificación de <b>RF59</b> (Control entrada vehículos de la DCI)	Prueba unitaria	Se ha realizado con datos de prueba, a través del módulo de Salida-Entrada, el Control de los vehículos que entran a las instalaciones de la DCI después de una comisión.	Operaciones correctas en el control de los vehículos que entran a las instalaciones de la DCI	
Verificación de <b>RF60</b> (Observar movimientos de salida y entrada)	Prueba unitaria	Se ha consultado con datos de prueba, a través del módulo de Salida-Entrada, los detalles de las salidas y entrada de vehículos de la DCI que se realizan a diario.	Generación correcta de consultas de las entradas y salidas de los vehículos de la DCI.	
Actualización de datos entre módulos	Prueba de integración	Se ha verificado que los datos ingresados, actualizados o eliminados en el modulo de Salida-Entrada sean visibles en todo el sistema de control de recursos investigativos de la DCI	Concordancia de datos entre módulos	

### 7.11.5 Revisión de la Planificación de Pruebas

En esta tarea se completó y especificó la planificación de las pruebas, determinando los distintos perfiles implicados en la preparación y ejecución de las pruebas y en la evaluación de los resultados, así como el tiempo estimado para la realización de cada uno de los niveles de prueba, de acuerdo a la estrategia de integración establecida.

**Cuadro 7.38 planificaciones de pruebas del sistema de control de recursos investigativos de la DCI.**

Modulo del sistema	Nivel de prueba	Involucrados	Etapas de realización	Duración
Transporte	Pruebas unitarias	Programador	Construcción	4 días
Transporte	Pruebas de integración	Programador, analista	Construcción	3 días
Combustible	Pruebas unitarias	Programador	Construcción	3 días
Combustible	Pruebas de integración	Programador, analista	Construcción	2 días
Armas	Pruebas unitarias	Programador	Construcción	2 días
Armas	Pruebas de integración	Programador, analista	Construcción	2 días
Comunicaciones	Pruebas unitarias	Programador	Construcción	2 días
Comunicaciones	Pruebas de integración	Programador, analista	Construcción	2 días
Evidencias	Pruebas unitarias	Programador	Construcción	2 días
Evidencias	Pruebas de integración	Programador, analista	Construcción	2 días
Todos	Pruebas de sistema	Programador, diseñador, analista	Construcción	2 semanas

## **7.12 Establecimiento de requisitos de implantación.**

### **7.12.1 Especificación de Requisitos de Documentación de Usuarios.**

Se recopiló toda la información necesaria para la especificación de la documentación a entregar al usuario, que incluye, manuales de instalación, técnico y de usuario.

#### **7.12.1.1 Tipos de documentos.**

Los Documentos han sido elaborados en Microsoft Office Word 2007, y se han generado versiones en PDF para ser entregados a los usuarios.

#### **7.12.1.2 Estándares de los documentos.**

Los documentos han cumplido los siguientes estándares:

- Tipo de Letra: calibri.
- Tamaño letra: 11.
- Márgenes de las paginas: inferior y superior 2.5 cm, izquierdo y derecho 3.0 cm.
- Orientación de papel: vertical.

#### **7.12.1.3 Estructura de los Documentos.**

Los documentos de manuales tienen la siguiente estructura:

1. Portada.
2. Índice del contenido.
3. Introducción.
4. Objetivos.
5. Contenido del manual.
6. Anexos.

### **7.12.2 Especificación de requisitos de implantación.**

En esta parte se describe los requisitos necesarios para poder implementar el sistema en óptimas condiciones y que cumpla con la funcionalidad esperada.

#### **7.12.2.1 Equipo Servidor .**

El servidor debe cumplir con los siguientes requisitos de implantación del sistema.

#### **Software.**

El servidor debe tener funcionando el software necesario para la implantación del sistema informático el detalle de este software es el siguiente:

- Sistema Operativo: Windows Server 2003.
- Gestor de Base de Datos: Oracle 10g.
- Servidor Web: Apache HTTP Server 2.2
- Interprete Lenguaje de Programación: PHP 5.3.5.

#### **Hardware.**

El hardware mínimo necesario para el servidor se detalla en el Cuadro 7.39

**Cuadro 7.39 Características Hardware Servidor.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
<b>CPU</b>	Core 2 Duo 3.2ghz
<b>Memoria RAM</b>	DDR2 3GB
<b>Disco Duro</b>	400 GB
<b>CD-ROM</b>	Si
<b>Adaptador de RED</b>	Si
<b>Puertos USB</b>	6 puertos
<b>Monitor</b>	SVGA 15"
<b>UPS</b>	450 VA

#### **7.12.2.2 Estaciones de Trabajo.**

Las estaciones de trabajo deben cumplir los siguientes requisitos para la implantación del sistema.

#### **Software.**

Las estaciones de trabajo deben contar con el siguiente software para que el sistema funcione en condiciones óptimas.

- Sistema Operativo: Windows XP o 7.
- Suite de Ofimática: Microsoft Office 2007.
- Navegador Web: Mozilla Firefox 3.0 o superior.
- Software PDF: Acroba Reader.

## Hardware.

El hardware mínimo necesario para las estaciones de trabajo se detalla en el Cuadro 7.40

**Cuadro 7.40 Características Hardware Estaciones de Trabajo.**

Características	Descripción
CPU	Dual Core 3.2 ghz
Memoria RAM	2GB DDR2
Disco Duro	150 GB
CD RW	Si
DVD RW	Si
Adaptador de RED	Si
Tarjeta de Red Wireless	No
Puertos USB	4 puertos
Monitor SVGA	15"
UPS	320 VA

### 7.12.2.3 Recurso Humano.

El recurso humano también debe cumplir con algunos requisitos para la implantación, estos servirán para la mejor asimilación del sistema de parte de los usuarios y permitirá lograr que el personal maneje el sistema en tiempos más cortos.

#### 7.12.2.3.1 Usuarios.

- Conocimientos del uso de computadoras.
- Conocimientos de uso de herramientas de navegación WEB.
- Tener la disposición de utilizar el sistema informático.

#### 7.12.2.3.2 Administrador.

Encargado de administrar los recursos de hardware y software con los que cuenta la institución para mantener en óptimo funcionamiento el sistema además de brindar asistencia técnica cuando se solicite.

#### Habilidades Técnicas Necesarias:

- Conocimientos de configuración del sistema operativo Microsoft Windows XP y Windows Server 2003.
- Sólidos Conocimientos en implementación, mantenimiento y administración de gestores de base de datos Oracle 10g.


- Conocimientos de programación y mantenimiento orientado al desarrollo Web bajo la plataforma PHP.
- Conocimiento en la configuración de servidores de aplicaciones, especialmente de Apache HTTP Server 2.2.
- Conocimientos en configuración y administración de redes.
- Conocimientos para el mantenimiento correctivo y preventivo de computadoras.

**Funciones a Realizar.**

- Administrar la plataforma operativa de los servidores.
- Administrar la base de datos
- Administrar la aplicación
- Realizar Back-Up de los datos de acuerdo a lo establecido.
- Mantener en buen estado los equipos con el que funciona el sistema.
- Brindar soporte a los usuarios en el uso del sistema.



## 8 Construcción.



Construcción

## 8.1 Plan de Pruebas.

El presente plan de pruebas del Sistema Informático para Control de Recursos Investigativos de la DCI (SICRI), se ha elaborado para determinar su funcionamiento antes de implementarlo y para que el usuario conozca los datos a ingresar al sistema y los resultados que espera de éste.

El plan de pruebas junto al manual de usuario, son importantes para el personal de la DCI, porque permitirá conocer el funcionamiento de los elementos que componen el sistema.

### 8.1.1 Objetivos del plan de prueba

#### Objetivo General.

Elaborar y ejecutar un plan de prueba que permita al usuario determinar los datos, procedimientos y resultados esperados de cada uno de los elementos del Sistema Informático para Control de Recursos Investigativos de la DCI (SICRI).

#### Objetivos Específicos.

- Comparar los resultados obtenidos en la operación del sistema con los presentados en el plan de pruebas.
- Verificar que la información proporcionada por el sistema, cumpla con los requerimientos y expectativas de las distintas unidades involucradas en la utilización del sistema.

### 8.1.2 Pruebas de Consistencia de Requerimientos.

A través de estas pruebas se identificaron en el sistema, los requerimientos planteados y validados por los usuarios en la etapa de Análisis y Diseño. Para cada requerimiento cumplido, se planteo un caso de prueba, con datos reales, donde se detallaron que datos debían ser ingresados y el resultado a obtener posteriormente al ingreso de éstos. En Cada caso de prueba se debe llenar el formulario "Plantilla de pruebas", el cual contiene los siguientes elementos:

- *Número de la prueba:* Correlativo utilizado para controlar cada prueba.
- *Modulo dentro del sistema:* Módulo dentro del cual se realiza la prueba.
- *Caso de prueba:* Es el mismo nombre del requerimiento funcional validado.
- *Descripción de la prueba:* Breve descripción de la prueba.
- *Actividades o acciones a ejecutar:* incluye los datos utilizados en la prueba.
- *Resultados esperados:* Lo que esperamos que suceda luego de ejecutada la prueba.

Cuadro 8.1 Prueba Número: 1.0

**Modulo:** Portal **Caso de prueba:** Creación de elementos para el resto de pruebas

N°	Descripción de la prueba	Actividades o Acciones	Resultados Esperados
1	Definir elementos a utilizarse en el resto de pruebas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introduce su usuario y clave asignados para acceder al sistema. Debe tener privilegios de Administrador (“Modulo Portal”) para ejecutar esta actividad.</li> <li>2. El usuario selecciona, en el menú <b>ADMINISTRACION</b>, el modulo <b>Portal</b>.</li> <li>3. En el menú lateral, en la categoría <b>CATALOGOS</b>, seleccionar <b>CARGOS FUNCIONALES</b>.</li> <li>4. En la pantalla desplegada, dar clic en el botón <b>Nuevo registro</b>.</li> <li>5. En el formulario mostrado introducir los siguientes valores en los campos respectivos: Código “002”, Nombre del Cargo “Cargo 002”, Estado “Activo”.</li> <li>6. Dar clic en botón <b>Guardar</b>.</li> <li>7. En el menú lateral, en la categoría <b>CATALOGOS</b>, seleccionar <b>DEPENDENCIA</b>.</li> <li>8. En la pantalla desplegada, dar clic en el botón <b>Nuevo registro</b>.</li> <li>9. En el formulario mostrado introducir los siguientes valores en los campos respectivos: Nombre Dependencia “Dependencia 002”.</li> <li>10. Dar clic en botón <b>Guardar</b>.</li> <li>11. En el menú lateral, en la categoría <b>CATALOGOS</b>, seleccionar <b>GRUPOS</b>.</li> <li>12. En la pantalla desplegada, dar clic en el botón <b>Nuevo registro</b>.</li> <li>13. En el formulario mostrado introducir los siguientes valores en los campos respectivos: Nombre grupo “Grupo 002”, Dependencia “Dependencia 002”, Estado “Activo”.</li> <li>14. Dar clic en botón <b>Guardar</b>.</li> <li>15. En el menú lateral, en la categoría <b>CATALOGOS</b>, seleccionar <b>EQUIPOS</b>.</li> <li>16. En la pantalla desplegada, dar clic en el botón <b>Nuevo registro</b>.</li> <li>17. En el formulario mostrado introducir los siguientes valores en los campos respectivos: Nombre equipo “Equipo 002”, Grupo “Grupo 002”, Estado “Activo”.</li> <li>18. Dar clic en botón <b>Guardar</b>.</li> </ol>	1. Ingreso de datos iniciales a la base de datos.

Ver Plan de Pruebas completo en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Complementos\Plan\_de\_Pruebas.doc).

## 8.2 Plan de implementación.

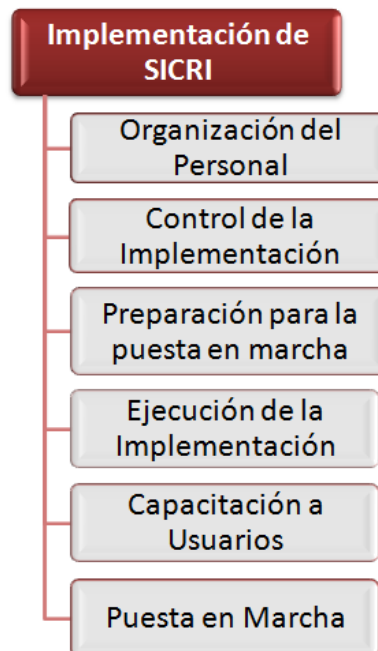
### 8.2.1 Planeación.

La implementación de un sistema informático, implica la planeación, organización y control de las diferentes tareas, actividades y procesos necesarios, para poner en marcha el sistema, en el lugar en que fue solicitado.

Para la implementación del sistema informático SICRI en la División Central de Investigaciones de la PNC, se realizarán diferentes actividades, que representan los pasos a seguir durante el proceso de implementación.

En esta sección se presenta una descripción de las diferentes actividades, sub-actividades y la forma en que serán realizadas. En la **Imagen 8.1** se presentan de manera grafica, las actividades que comprende el plan de implementación.

Imagen 8. 1 Actividades del Plan de Implementación.



#### 8.2.1.1 Organización del Personal.

Para dar inicio con la implementación del Sistema Informático SICRI, se debe seleccionar el personal adecuado para su realización, los cuales serán los encargados de ejecutar las diferentes actividades que constituyen la implementación del sistema.

La organización del personal se encuentra subdividida por las siguientes actividades:

✓ **Selección del personal de acuerdo a perfiles.**

El primer paso a realizar es la selección del personal que participará en la implementación del sistema SICRI, los cuales serán seleccionados de acuerdo al perfil establecido para cada uno de los puestos.

La Dirección de la institución será la encargada de seleccionar al Director del Proyecto, para el cual se recomienda nombrar al Jefe de la Unidad Informática para el desempeño de dicha función.

En la **Imagen 8.2** se muestra el organigrama del personal involucrado en la implementación del sistema informático:

Imagen 8. 2 Organigrama del personal involucrado en la implementación.



**Director del proyecto:**

Es quien se encargará de dirigir las diferentes etapas del proyecto y el recurso involucrado, con el objetivo que el sistema informático SICRI, sea implementado y puesto en marcha exitosamente.

**Asistente técnico y de redes:**

Es quien se encargará de la preparación del equipo de los usuarios finales, además se encargará del cableado de la red entre máquinas clientes y el servidor.

**Asistente de base de datos y de aplicación:**

Es quien se encargará de la instalación de la base de datos y la aplicación de SICRI, así como de su mantenimiento durante el proceso de implementación.

A continuación se presentan los perfiles que deben de cumplir, aquellas personas que formarán parte de implementación, de acuerdo a los diferentes puestos del organigrama.

Cuadro 8.2 Perfil de Director del proyecto

<b>Perfil de Puestos</b> <b>Plan de Implementación del Sistema SICRI</b>	
<b>Puesto:</b>	<b>Director del proyecto</b>
<b>Objetivo:</b>	Dirigir la implementación del sistema informático SICRI, asegurando que éste sea ejecutado en forma satisfactoria.
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación y control del proyecto de implementación.</li> <li>• Dirigir al personal involucrado en la implementación.</li> <li>• Administrar los recursos destinados para llevar a cabo la implementación.</li> <li>• Evaluar los avances y tiempos de ejecución de las tareas realizadas.</li> <li>• Registrar los resultados obtenidos en diferentes etapas de la implementación.</li> <li>• Aplicar acciones correctivas cuando sea necesario.</li> </ul>	
<b>Formación, Conocimientos y Otros Requisitos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ingeniería en sistemas informáticos o Licenciatura en Ciencias de la Computación.</li> <li>○ Mínimo de 3 años de experiencia como administrador de proyectos informáticos.</li> <li>○ Conocimientos de la operación de sistemas bajo el entorno cliente-servidor.</li> <li>○ Conocimiento en manejo de personal.</li> <li>○ Capacidad de dirección, organización y liderazgo.</li> <li>○ Habilidad para motivar al personal.</li> </ul>	

Cuadro 8.3 Perfil del Asistente Técnico y Redes

<b>Perfil de Puestos</b> <b>Plan de Implementación del Sistema SICRI</b>	
<b>Puesto:</b>	<b>Asistente técnico y de redes</b>
<b>Objetivo:</b>	Garantizar el funcionamiento de los equipos en los que se operara el sistema SICRI.
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar el equipo de los usuarios en sus puestos de trabajo.</li> <li>• Verificar de estructura de red física actual.</li> <li>• Diseñar y Realizar el cableado de la red.</li> <li>• Configuración de Equipos.</li> <li>• Dar mantenimiento a los equipos y red durante el proceso de implementación.</li> </ul>	
<b>Formación, Conocimientos y Otros Requisitos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ingeniería en sistemas informáticos, Técnico en Computadoras o Técnico en Redes Informáticas.</li> <li>○ Conocimientos en mantenimiento de computadoras.</li> <li>○ Conocimientos de redes y conexiones inalámbricas.</li> <li>○ Conocimientos en instalación de equipos de comunicación.</li> <li>○ Conocimientos de elementos de seguridad en las redes.</li> <li>○ Capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>	

Cuadro 8.4 Perfil del Asistente de Base de Datos y de Aplicación

<b>Perfil de Puestos</b>	
<b>Plan de Implementación del Sistema SICRI</b>	
<b>Puesto:</b>	<b>Asistente de base de datos y de aplicación</b>
<b>Objetivo:</b>	Garantizar el buen funcionamiento del sistema SICRI
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de la base de datos de SICRI.</li> <li>• Instalación de SICRI.</li> <li>• Configuración del servidor y equipos clientes.</li> <li>• Instalación de programas necesarios para el funcionamiento del sistema informático en equipos clientes.</li> <li>• Participar en la capacitación de usuarios.</li> </ul>	
<b>Formación, Conocimientos y Otros Requisitos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ingeniería en sistemas informáticos o Licenciado en Ciencias de la Computación.</li> <li>○ Conocimientos de Gestor de Bases de datos Oracle 10g</li> <li>○ Conocimientos del Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 o superior</li> <li>○ Conocimientos del lenguaje de programación PHP 5.</li> <li>○ Conocimientos en seguridad informática.</li> <li>○ Capaz de trabajar en equipo.</li> </ul>	

La cantidad de personas utilizados para cada puesto, detallados anteriormente, se presentan a continuación en el **Cuadro 8.5**

Cuadro 8. 5 Cantidad de personas por puesto

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>
Director del proyecto	1
Asistente técnico y de redes	2
Asistente de base de datos y aplicación	2

✓ **Asignación de tareas a cada integrante.**

En este punto se le notificará al personal encargado de la implementación, las tareas que deberán llevar a cabo a lo largo de la implementación.

En el **Cuadro 8.6** se presentan las tareas involucradas en la implementación de SICRI y el personal encargado de ellas, estas tareas serán detalladas en los puntos posteriores en este documento.

Cuadro 8.6 Asignación de tareas

Tarea	Personal involucrado
Establecer puntos de monitoreo.	-Director del proyecto.
Realización del cableado de la red	-Asistente técnico y de redes.
Preparación de los equipos.	-Asistente técnico y de redes.
Instalación de software complementario en maquinas clientes.	-Asistente técnico y de redes.
Elaborar informe de resultados de la preparación para la puesta en marcha.	-Asistente técnico y de redes. -Director del proyecto.
Creación de la base de datos de SICRI.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Ingreso de datos iniciales.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Ubicación del sistema SICRI en el servidor.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Creación del acceso directo a SICRI en maquinas clientes.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Elaborar informe de resultados de la ejecución de la implementación	-Asistente de base de datos y de aplicación. -Director del proyecto.
Reproducción del material a utilizar en la capacitación.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Organización de grupos a capacitar	-Director del proyecto.
Realización de la capacitación.	-Asistente de base de datos y de aplicación.
Elaborar informe de resultados de capacitación de usuarios.	-Asistente de base de datos y de aplicación. -Director del proyecto.
Análisis de resultados de la puesta en marcha.	-Director del proyecto.
Elaborar informe de resultados de la puesta en marcha.	-Director del proyecto.

### 8.2.1.2 Control de la implementación.

Para garantizar que la implementación marcha por buen camino, es necesario realizar un monitoreo de los resultados obtenidos en las diferentes actividades, con el objetivo de hacer una comparación entre lo real y lo planeado, de esta manera emitir acciones correctivas cuando sea necesario.

El control de la implementación, se subdivide en las siguientes actividades:

#### ✓ Establecer puntos de monitoreo.

En esta sub-actividad se determinarán aquellos puntos, en los que será necesario evaluar los resultados obtenidos hasta ese momento, en los cuales se deberá documentar dichos resultados, así como cualquier observación o problema detectado.



Se recomienda tomar como puntos de monitoreo, cada una de las actividades del plan de implementación, una vez finalizadas.



El control de los puntos de monitoreo, puede ser llevado a cabo mediante una lista de chequeo, en la que se muestren las actividades que se han concluido, sus fechas de inicio y finalización, así como la comparación entre la duración programada contra la real.

En el **Cuadro 8.7** se presenta un ejemplo de lista de chequeo para el control de la implementación de SICRI:

Cuadro 8.7 Lista de chequeo para la implementación de SICRI



		<b>SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE RECURSOS INVESTIGATIVOS DE LA DIVISIÓN CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE LA POLICÍA NACIONAL CIVIL (SICRI)</b>					
<b>LISTA DE CHEQUEO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO SICRI</b>							
No.	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración Programada	Duración Real		
1	Selección del personal de acuerdo al perfil.						
2	Asignación de tareas a cada integrante.						
3	Establecer puntos de monitoreo						
4	Preparación de los equipos.						
5	Instalación de software complementario en maquinas clientes.						

✓ **Preparación de informes de resultados.**

Al finalizar cada punto de monitoreo, se debe documentar los resultados obtenidos, problemas que se hayan presentado o cualquier dato de importancia ocurrido durante su ejecución.

En el **Cuadro 8.8** se presenta un ejemplo de informe de resultados, el cual será completado al finalizar cada punto de monitoreo:

Cuadro 8.8 Informe de resultados en la implementación

		<b>SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE RECURSOS INVESTIGATIVOS DE LA DIVISIÓN CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE LA POLICÍA NACIONAL CIVIL (SICRI)</b>					
<b>INFORME DE RESULTADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO SICRI</b>							
<b>Actividad:</b>							
<b>Fecha inicial:</b>				<b>Fecha Final:</b>			
<b>Resultados obtenidos</b>				<b>Observaciones</b>			

### 8.2.1.3 Preparación para la puesta en marcha.

Es la preparación de todos los elementos necesarios, para iniciar el proceso de implementación del sistema SICRI, en los que se incluyen equipos tecnológicos, software, instalaciones físicas y el cableado de la red.

La preparación de la puesta en marcha se subdivide en las siguientes actividades:

#### ✓ Realización del cableado de la red.

En este punto se realizará el cableado de red entre las maquinas clientes y el servidor, además de las configuraciones necesarias para que estos puedan trabajar en red.

Una vez que el cableado de la red esté terminado, se procederá con la preparación de los equipos informáticos.

A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la realización del cableado de la red:

- Cableado en el cuarto de servidor.
- Cableado en puestos de trabajo de máquinas Clientes.

#### ✓ Preparación de los equipos.

Esta actividad involucra la instalación del equipo informático, en cada uno de los puestos de trabajo en los que funcionará el sistema informático. El equipo informático incluye computadoras, ups e impresoras donde sea requerido.

Antes de realizar la adecuación de los equipos, es necesario verificar que tanto los equipos cliente como servidor, cumplen con los requerimientos mínimos, establecidos para el buen funcionamiento del sistema informático, ver **Anexo 15**.

Una vez que se haya verificado, que el equipo cumple los requerimientos mínimos, se procederá a la instalación de los equipos clientes. Luego se realizará la configuración de las direcciones IP de las maquinas clientes, las cuales deberán estar en la misma red para que estas puedan comunicarse con el servidor.

Finalmente se comprobará la comunicación entre las máquinas cliente y el servidor, a través del comando ping desde el cmd de windows.

A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la actividad de preparación de equipos:

- Verificación de requerimientos mínimos en servidor.
- Verificación de requerimientos mínimos en equipos clientes.
- Adecuación de equipos en puestos de trabajo.
- Comprobación de establecimiento de comunicación entre el cliente y el servidor.

✓ **Instalación de software complementario en máquinas clientes.**

En este punto se verificará o instalará en las máquinas clientes, aquellos programas o complementos necesarios, para el buen funcionamiento del sistema informático, los cuales se detallan a continuación en el **Cuadro 8.9**

Cuadro 8.9 Software de las computadoras clientes para la implementación

Software	Descripción
Sistema Operativo	Se utilizará para las máquinas de los usuarios finales, el sistema operativo: -Windows XP Profesional SP3
Navegador Web	Servirá como cliente para poder hacer las peticiones al servidor, y recibir las respuestas de éste: -Mozilla Firefox 3 .0 (Software de distribución libre)
Complementos para Firefox	- Adobe Acrobat: visor de archivos pdf
Visor PDF	Software que permite leer e imprimir documentos PDF. Utilizado para la generación de reportes. - Adobe Acrobat Reader 6 o superior.
Hoja de Cálculo	Servirá para leer los reportes en formato de Excel. - Microsoft Excel 2003 o superior.



A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la actividad de software complementario:

- Verificación o instalación del sistema operativo.
- Verificación o instalación del navegador web.
- Verificación o instalación de complementos del navegador web.
- Verificación o instalación de visor de archivos pdf.
- Verificación o instalación de Microsoft Excel.

✓ **Elaborar informe de resultados de la preparación de la puesta en marcha.**

Se elaborará un informe de los resultados obtenidos durante la preparación de la puesta en marcha, además se realizará una comprobación entre lo planificado contra el resultado real obtenido, para tal fin en el Cuadro 8.10 se propone un formato para llevar dicho control.

Cuadro 8.10 Control de planificado vs. realizado

 <b>SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE RECURSOS INVESTIGATIVOS DE LA DIVISIÓN CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE LA POLICÍA NACIONAL CIVIL (SICRI)</b> 					
CONTROL DE RESULTADOS DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS EN LA PUESTA EN MARCHA DE SICRI					
No.	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración Programada	Duración Real
<b>1</b>	<b>Realización del cableado de la red.</b>				
1.1	Cableado en cuarto de servidor.				
1.2	Cableado en puestos de trabajo.				
<b>2</b>	<b>Preparación de los equipos.</b>				
2.1	Verificación de req. mínimos de servidor				
2.2	Verificación de req. mínimos en clientes				
2.3	Adecuación de eq. En puestos de trabajo				
2.4	Comprobación de establecimiento de comunicación entre cliente y servidor.				
<b>3</b>	<b>Instalación de software complementario en máquinas clientes.</b>				
3.1	Verificación o instalación del S.O.				
3.2	Verificación o instalación del navegador web				
3.3	Verificación o instalación de complementos de navegador web				
3.4	Verificación o instalación de visor de pdf				
3.5	Verificación o instalación de Microsoft Excel				

#### 8.2.1.4 Ejecución de la implementación.

Una vez que se ha preparado el entorno en el que funcionará el sistema informático, se procederá a la instalación de SICRI y a la configuración requerida, tanto en el servidor como en máquinas cliente.

La ejecución de la implementación se subdivide en las siguientes actividades:

✓ **Creación de la Base de Datos de SICRI.**

La implementación de la base de datos se realizará a través de la ejecución de un script SQL, contenido en el CD de instalación del sistema.

Todos los detalles sobre esta actividad se especifican ampliamente en el **Manual de Instalación** del sistema SICRI.

Una vez creada la base de datos, se comprobará la conexión a la misma. A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la instalación de la base de datos:

- Ejecutar script para la creación de la base de datos.
- Comprobar la conexión a la base de datos.

✓ **Ingreso de datos iniciales.**

Una vez que se ha ejecutado el script de la base de datos del sistema, se procederá a llenar ciertas tablas, a través de un script SQL, contenido en el CD de instalación del sistema.

Luego se podrá comprobar que los datos fueron creados exitosamente, a través de consultas SQL de selección, hacia las tablas que les fueron ingresados los datos.

Todos los detalles sobre esta actividad se especifican ampliamente en el **Manual de Instalación** del sistema SICRI.

A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye el ingreso de datos iniciales de la base de datos:

- Ejecutar script de datos iniciales de la base de datos.
- Comprobar que los datos fueron ingresado exitosamente.

✓ **Ubicación del sistema SICRI en el servidor.**

Para realizar este paso se deberá colocar la carpeta del sistema informático SICRI, dentro del directorio que contiene las demás aplicaciones web con las que cuenta la DCI. En caso de no tener ninguna aplicación web residente en el servidor, el administrador de servidores asignará un directorio específico para la aplicación web del sistema SICRI, o auxiliándose de la instalación de SICRI detallado en el **Manual de Instalación**.

Una vez que se ha ubicado la carpeta en el directorio correspondiente, se comprobará el acceso al sistema en forma local, a través de un navegador web, donde se introducirá la URL del sistema informático.

Todos los detalles sobre esta actividad se especifican ampliamente en el **Manual de Instalación** del sistema SICRI.

A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la instalación del sistema SICRI en el servidor:

- Colocar la carpeta del sistema informático en el directorio correspondiente.
- Comprobar el acceso a través de un navegador web.

✓ **Crear el acceso directo a SICRI en máquinas clientes.**

Para que los usuarios puedan ingresar al sistema informático desde las maquinas clientes, se creará un acceso directo al sistema SICRI, a través del navegador web.

Luego se comprobará que el acceso directo del sistema informático funcione correctamente, el cual deberá mostrar la página de autenticación de usuario, donde se accederá al sistema, a través de una cuenta de usuario.

Todos los detalles sobre esta actividad se especifican ampliamente en el **Manual de Instalación** del sistema SICRI.

A continuación se presenta un listado resumen de las tareas, que incluye la instalación del sistema SICRI en máquinas clientes:

- Crear acceso directo del sistema informático.
- Comprobar funcionamiento del acceso directo.

✓ **Elaborar informe de resultados de la ejecución de la implementación.**

Se elaborará un informe de los resultados obtenidos durante la ejecución de la implementación, además se realizará una comprobación entre lo planificado contra el resultado real obtenido.

**8.2.1.5 Capacitación de usuarios.**

Para que el sistema informático sea aprovechado al máximo y se eviten contratiempos a sus usuarios, es necesario que estos se encuentren familiarizados con el funcionamiento y opciones que ofrece dicho sistema.

Para ello es necesaria la realización de capacitaciones del sistema SICRI, las cuales permitirán a los usuarios conocer las funcionalidades que el sistema ofrece, según el nivel de acceso que tengan.

La capacitación de usuarios, se subdivide en las siguientes actividades:

✓ **Reproducción del material a utilizar en la capacitación.**

En esta actividad se reproducirá el manual de usuarios del sistema SICRI, para aquellos empleados que asistirán a la capacitación del sistema, además de otros materiales que se consideren necesarios para dicha capacitación por parte de los capacitadores.

✓ **Organización de los grupos a capacitar.**

La capacitación del personal se realizará según los diferentes módulos del sistema informático, por lo que la asistencia de los usuarios dependerá del nivel de acceso que tengan dentro del sistema.

Para realizar la capacitación se deberá organizar al personal, para indicarles las sesiones a las cuales asistirán, según el módulo impartido y el nivel de usuario al que pertenezca.

✓ **Realización de la capacitación.**

Las capacitaciones serán impartidas por los asistentes de base de datos y de aplicación, las cuales serán realizadas en el lugar, fecha y horas que ellos establezcan.

En estas capacitaciones se les proporcionará al personal, los manuales de usuario y cualquier otro material que se considere conveniente para llevar cabo dichas capacitaciones.

✓ **Elaborar informe de resultados de la capacitación de usuarios.**

Se elaborará un informe de los resultados obtenidos durante la capacitación de usuarios, además se realizará una comprobación entre lo planificado contra el resultado real obtenido.

**8.2.1.6 Puesta en marcha**

Con la puesta en marcha se pondrá en funcionamiento el sistema informático SICRI, sin interrumpir el uso del proceso manual utilizado actualmente.

De esta forma se podrá comparar el nuevo sistema contra el actual, al mismo tiempo que el usuario se familiarizará con el nuevo sistema informático en un ambiente real.

La puesta en marcha, se subdivide en las siguientes actividades:

✓ **Operación en paralelo.**

El sistema informático SICRI, se pondrá en funcionamiento junto al proceso manual utilizado en la actualidad, con el propósito de verificar que los datos generados por el sistema informático sean correctos y que los usuarios se familiaricen gradualmente con éste.

✓ **Análisis de resultados.**

En esta actividad se compararán los resultados obtenidos con SICRI, contra los datos generados por el proceso manual, con el fin de corregir posibles errores detectados.

✓ **Elaborar informe de resultados de la puesta en marcha.**

Se elaborará un informe de los resultados obtenidos durante la puesta en marcha, además se realizará una comprobación entre lo planificado contra el resultado real obtenido.

**8.2.2 Calendarización de Actividades.**

Para llevar un mejor control de las actividades que comprende el plan de implementación del sistema SICRI, es necesario realizar una programación y calendarización de cada una de estas actividades, tomando en cuenta tiempos estimados de duración y fechas supuestas (no necesariamente deben ser esas fechas).

**8.2.2.1 Estimación de tiempos de duración.**

Antes de realizar una calendarización de las actividades que conforman el plan de implementación, es necesario estimar el tiempo de duración que cada una de ellas tendrá.

En el Cuadro 8.11 se muestra un desglose de las actividades, presentadas en el capítulo de **Planeación del Plan de Implementación** del presente documento, junto con sus respectivos tiempos estimados (1 día equivale a 8 horas del día laboral).

Cuadro 8. 11 Tiempos estimados para actividades de la implementación

Actividad	Tiempo Estimado	Frecuencia	Tiempo Estimado
<u>ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL</u>			<u>0.75 día</u>
▪ Selección del personal de acuerdo a perfiles	1 hora/perfil	5 perfiles	5 horas
▪ Asignación de tareas	1 hora	1	1 hora
<u>CONTROL DE LA IMPLEMENTACIÓN</u>			<u>0.13 día</u>
▪ Establecer puntos de monitoreo	1 hora	1	1 hora
<u>PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA</u>			<u>11.37 días</u>
▪ Realización del cableado de la red	4 hora/local	13 locales	52 horas
▪ Preparación de los equipos	2 hora/equipo	12 equipos	24 horas
▪ Instalación de software complementario en maquinas clientes	1 hora/equipo	12 equipos	12 horas
▪ Elaborar informe de resultados.	3 horas	1	3 horas
<u>EJECUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN</u>			<u>0.75 día</u>
▪ Creación de base de datos	0.5 hora	1	0.5 horas
▪ Ubicación del sistema en el servidor	0.5 hora	1	0.5 horas
▪ Creación del acceso directo en maquinas clientes	0.25 hora/equipo	12 equipos	3 horas
▪ Elaborar informe de resultados	2 horas	1	2 horas
<u>CAPACITACIÓN DE USUARIOS</u>			<u>11.38 días</u>
▪ Reproducción del material a utilizar en la capacitación	8 horas	1	8 horas
▪ Organización de los grupos a capacitar	1 hora	1	1 hora

Actividad	Tiempo Estimado	Frecuencia	Tiempo Estimado
▪ Realización de la capacitación	2 hora/día	10	10 días (20 horas)
▪ Elaborar informe de resultados	2 horas	1	2 horas
<u>PUESTA EN MARCHA</u>			<u>33.25 días</u>
▪ Operación en paralelo	30 días	1	30 días
▪ Análisis de resultados	3 días	1	3 días
▪ Elaborar informe de resultados	2 horas	1	0.25 día
<b>TIEMPO TOTAL</b>			57.63 días (1.92 meses)

### 8.2.2.2 Cronograma de actividades.

Basándose en las estimaciones realizadas en el punto anterior, se presenta a continuación el cronograma de actividades para la implementación del sistema informático SICRI, tomando en cuenta las actividades y sub-actividades en las que se divide.

El tiempo total estimado para las actividades se ha redondeado al entero siguiente, con el fin de realizar la calendarización de cada una de las actividades.

Además se toma como base, y a manera de ejemplo, una fecha inicial y final determinadas, para la implementación del sistema informático.

En la **Imagen 8.3** se muestra el cronograma de actividades, generado para la implementación del sistema informático:

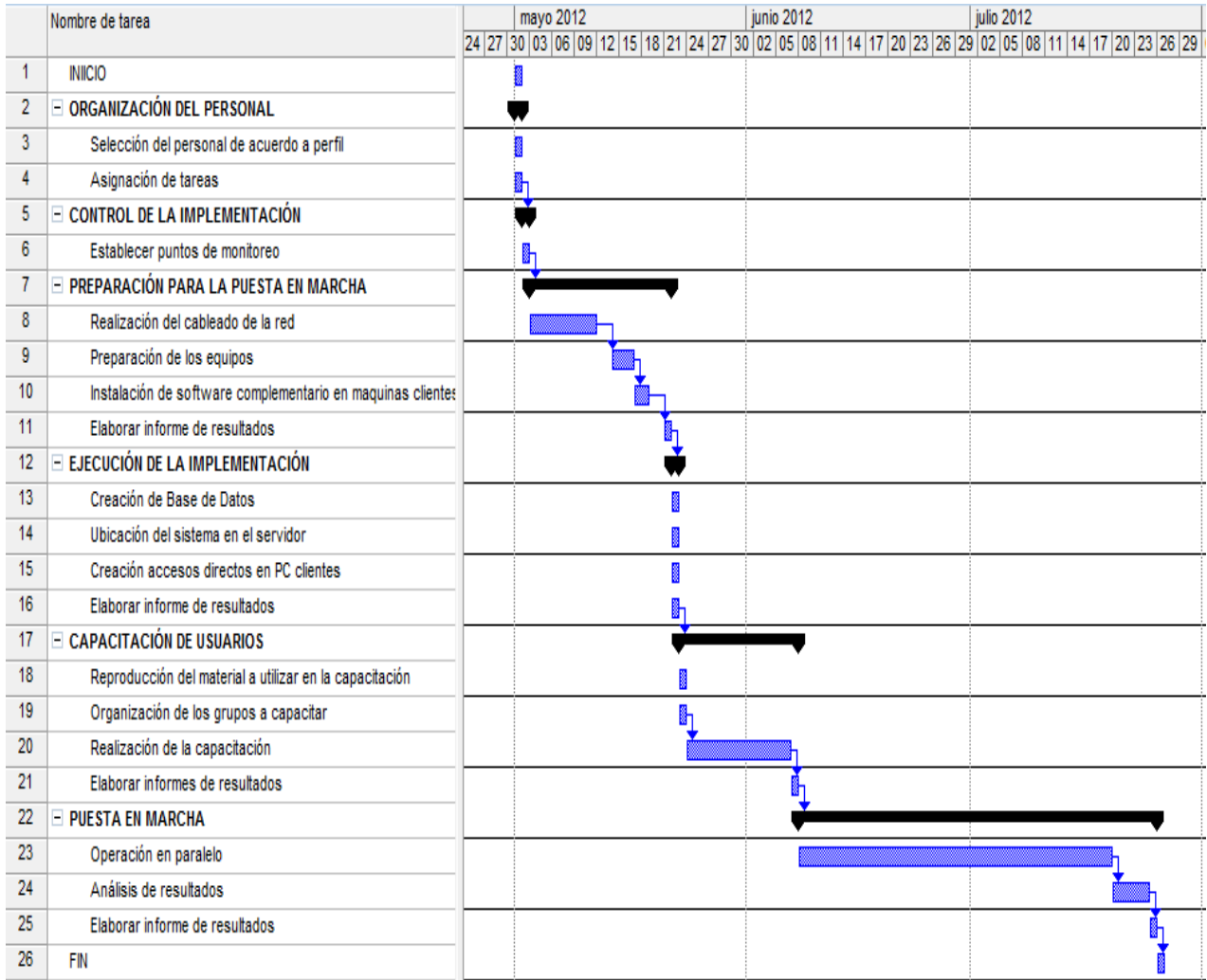


Imagen 8. 3 Cronograma de actividades para la implementación de SICRI

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	INICIO	1 día	mar 01/05/12	mar 01/05/12
2	<b>ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL</b>	<b>1 día</b>	<b>mar 01/05/12</b>	<b>mar 01/05/12</b>
3	Selección del personal de acuerdo a p	1 día	mar 01/05/12	mar 01/05/12
4	Asignación de tareas	1 día	mar 01/05/12	mar 01/05/12
5	<b>CONTROL DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>1 día</b>	<b>mié 02/05/12</b>	<b>mié 02/05/12</b>
6	Establecer puntos de monitoreo	1 día	mié 02/05/12	mié 02/05/12
7	<b>PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN M</b>	<b>13 días</b>	<b>jue 03/05/12</b>	<b>lun 21/05/12</b>
8	Realización del cableado de la red	7 días	jue 03/05/12	vie 11/05/12
9	Preparación de los equipos	3 días	lun 14/05/12	mié 16/05/12
10	Instalación de software complementari	2 días	jue 17/05/12	vie 18/05/12
11	Elaborar informe de resultados	1 día	lun 21/05/12	lun 21/05/12
12	<b>EJECUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>1 día</b>	<b>mar 22/05/12</b>	<b>mar 22/05/12</b>
13	Creación de Base de Datos	1 día	mar 22/05/12	mar 22/05/12
14	Ubicación del sistema en el servidor	1 día	mar 22/05/12	mar 22/05/12
15	Creación accesos directos en PC clien	1 día	mar 22/05/12	mar 22/05/12
16	Elaborar informe de resultados	1 día	mar 22/05/12	mar 22/05/12
17	<b>CAPACITACIÓN DE USUARIOS</b>	<b>12 días</b>	<b>mié 23/05/12</b>	<b>jue 07/06/12</b>
18	Reproducción del material a utilizar en	1 día	mié 23/05/12	mié 23/05/12
19	Organización de los grupos a capaci	1 día	mié 23/05/12	mié 23/05/12
20	Realización de la capacitación	10 días	jue 24/05/12	mié 06/06/12
21	Elaborar informes de resultados	1 día	jue 07/06/12	jue 07/06/12
22	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	<b>34 días</b>	<b>vie 08/06/12</b>	<b>mié 25/07/12</b>
23	Operación en paralelo	30 días	vie 08/06/12	jue 19/07/12
24	Análisis de resultados	3 días	vie 20/07/12	mar 24/07/12
25	Elaborar informe de resultados	1 día	mié 25/07/12	mié 25/07/12
26	FIN	1 día	jue 26/07/12	jue 26/07/12

En la **Imagen 8.4** se muestra el diagrama Gantt, donde se muestra de manera gráfica las actividades a realizar durante la implementación.

Imagen 8. 4 Diagrama Gantt del plan de implementación de SICRI




### 8.3 Manual de Usuario.

#### 8.3.1 Nomenclaturas a utilizar en la documentación.

Para una mejor comprensión de este manual, se hará uso de la simbología mostrada en el cuadro 4.0, que permitirá hacer énfasis en algunos puntos importantes del sistema SICRI y que deberían ser tomados en cuenta para obtener mejores resultados y permitir que su uso resulte fácil al usuario.

Cuadro 8.12 – Simbología a utilizar en el Manual de Usuario

Símbolo	Descripción
	Símbolo que permitirá enmarcar secciones importantes y que deben ser recordados por el usuario. Generalmente la sección encerrada en este símbolo, se describe posteriormente en el presente manual.
<b>X</b>	Dónde X será un número entero. Dicho número es un indicativo que se utilizará para enumerar secciones de la pantalla, y posteriormente, con ese número se hará mención de él para su debida explicación.
<b>Negrita</b>	Toda información que sea de relevancia y que sirva de apoyo al usuario, se encuentra en formato de letra negrita.

### 8.3.2 Aspectos Generales.

El presente manual pretende ser un apoyo al usuario del sistema para facilitar el manejo y comprensión del mismo, el manual comprende la descripción de las opciones que conforman el sistema.

La aplicación debe ejecutarse a través de un navegador Web; como requisito indispensable para ingresar a la aplicación es necesario contar con un usuario y contraseña de acceso. La dirección Web (URL) para acceder a la aplicación debe ser solicitada a la unidad de informática, ya que puede variar dependiendo de la configuración particular de la red.

#### 8.3.2.1 Elementos de Pantalla.

A continuación se describen los elementos comunes entre las pantallas del sistema SICRI, este permitirá el fácil manejo del mismo.

- **Menú del sistema.**

El sistema cuenta con 2 menús: Un menú principal en la parte superior que muestra las opciones de los módulos a los que se tiene acceso; y un menú lateral izquierdo en el que se muestran las opciones para cada módulo activo. Las opciones que aparecen dependen del nivel del usuario que ha iniciado sesión.

Imagen 8.5 Menús del sistema.



- **Datos recuperados.**

Son aquellos datos a los que no se les permitirá realizar cambios.

Imagen 8.6 Datos recuperados.

PLACAORIGINAL	PLACAINSTALADA	NUMEQUIPO	ESTADO
123456789	123456789	1	A
123456789	123456789	2	A
4545	4545445	23	A

- **Ingreso de datos.**

Se describen a continuación las formas en las que los datos pueden ser ingresados al sistema.

- ✓ **Campos de Texto.**

Permite ingresar información dentro de un formulario.

Imagen 8.7 Campo de texto.

No de equipo

- ✓ **Áreas de Texto.**

Permite ingresar información extensa dentro de un formulario.

Imagen 8.8 Áreas de texto.

Observaciones

- ✓ **Menús desplegables.**

Permite seleccionar entre varias opciones de datos dentro de un formulario.

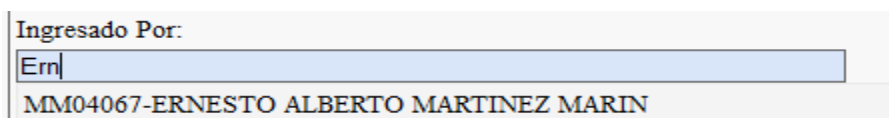
Imagen 8.9 Menú desplegable.

Tipo de combustible

✓ **Sugerencias de Selección.**

Este es un modo de ingreso de datos especial del sistema SICRI. Consiste en digitar en un área de texto normal, algún valor solicitado, por lo general aplica para el ingreso de nombres de empleados de la DCI. La diferencia con un cuadro de texto es que, no es necesario ingresar todo el nombre del empleado, basta con digitar las primeras letras del nombre y esperar a que el sistema muestre un listado abajo del cuadro de texto, conteniendo los nombres de empleado que coinciden con los caracteres digitados en el cuadro de texto. Se ejemplifica mejor su uso con un caso práctico: Si se desea ingresar el nombre del Empleado “ERNESTO ALBERTO MARTINEZ MARIN”, bastará digitar las primeras letras del nombre y bajo el cuadro de texto se despliega una lista mostrando una sugerencia que coincide con el valor digitado. La Imagen 8.10 muestra la **Sugerencia de Selección** en acción. Luego solo es de dar clic sobre la sugerencia del listado para terminar de rellenar el cuadro de texto.

Imagen 8.10 Sugerencias de Selección.



**NOTA IMPORTANTE:** Con el ingreso de nombres de empleado, en cualquier módulo y para cualquier uso, **NUNCA DIGITAR MANUALMENTE TODO EL NOMBRE DEL EMPLEADO**, aunque se esté seguro de la veracidad del dato, siempre seleccionarlo del listado de Sugerencia de Selección que provee este tipo de cuadro de texto. En todo el sistema estos inbox aparecerán EXCLUSIVAMENTE PARA EL INGRESO DE NOMBRES DE EMPLEADOS. Si al digitar parte de un nombre de empleado no se despliega el menú de sugerencias, es porque, o está ingresando mal el nombre de empleado o sencillamente ese nombre de empleado no está registrado en la base de datos de SICRI.

A medida que se vayan implementando las listas de Sugerencias de Selección en el presente manual de usuario, se hará referencia a estos recordatorios, para evitar que el usuario ingrese el nombre completo y que en su lugar haga uso de las listas en mención.

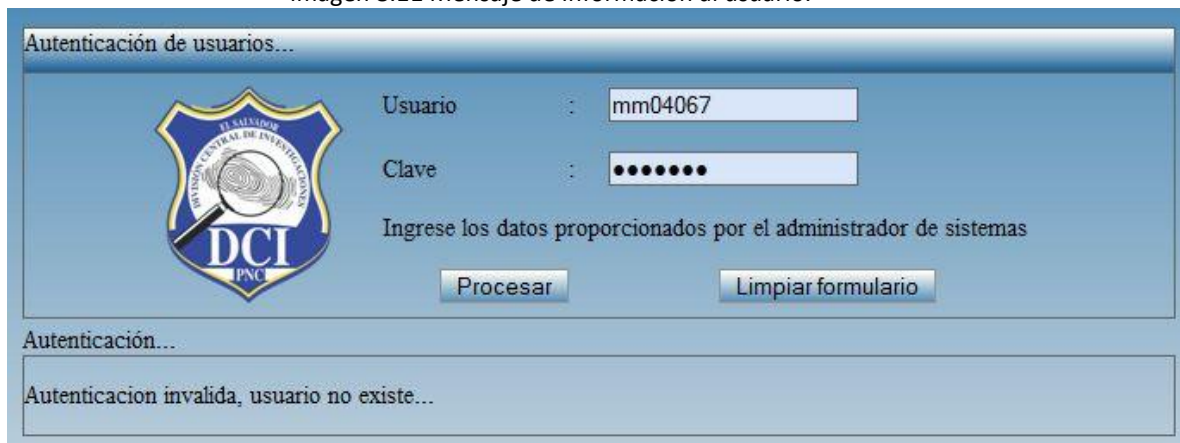
▪ **Mensajes.**

En esta sección se presentan los mensajes que se mostrarán dentro del sistema y que permitirá comunicar información al usuario. Algo a resaltar acá es que los mensajes no se mostrarán en ventanas emergentes, como habitualmente maneja Windows, sino que se destinará una parte dentro de la misma pantalla para administrar todos los tipos de mensajes, tipos que se describen a continuación.

✓ **Mensajes de información.**

Estos mensajes serán mostrados al usuario para indicar que necesita corregir algún inconveniente.

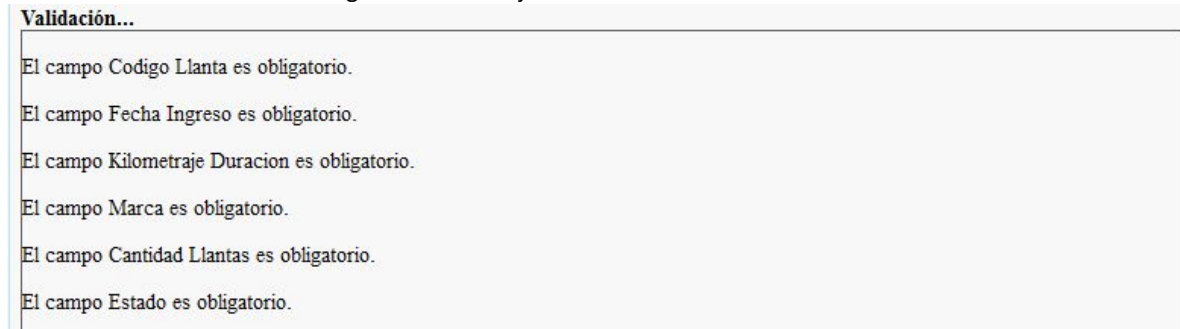
Imagen 8.11 Mensaje de Información al usuario.



✓ **Mensajes de validación.**

Estos mensajes indicarán al usuario que existen campos dentro del sistema que deben ser ingresados para tener éxito en la acción.

Imagen 8.12 Mensaje de Validación de datos.



Ver Manual de Usuario completo en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Manuales\Manual\_de\_Usuario.doc).

## 8.4 Manual Técnico.

### 8.4.1 Módulos y Diseño de Datos.

#### 8.4.1.1 Definición de Módulos.

Para la construcción del sistema de información se ha dividido en subsistemas, con el fin de reducir la complejidad en el mantenimiento, la reutilización de elementos, optimizar recursos, etc. Los subsistemas se clasifican como específicos o de soporte.

**Subsistemas específicos:** Estos integran la funcionalidad del sistema de información.

**Subsistemas de soporte:** cubren servicios comunes, proporcionando un acceso transparente a los distintos recursos. Estos últimos están relacionados con: comunicaciones entre subsistemas, gestión de datos, gestión de transacciones, seguridad y control de acceso, y gestión de interfaz.

Cada subsistema se corresponde, en la construcción del sistema, como un módulo independiente. A continuación se muestran los módulos que contiene el Sistema de Control de Recursos Investigativos de la DCI.

##### 8.4.1.1.1 Módulo de armas

Módulo específico que permite controlar las armas registradas en la DCI. Muestra las opciones para registrar los movimientos de las armas, así como para realizar consultas sobre éstas.

##### 8.4.1.1.2 Módulo comunicaciones

Módulo específico que permite controlar los equipos de comunicación, su préstamo y devolución al personal de la DCI.

##### 8.4.1.1.3 Módulo evidencias

Módulo específico que permite controlar la entrega, préstamo y devolución de evidencias de la DCI.

##### 8.4.1.1.4 Módulo salida y entrada de vehículos

Módulo específico que permite controlar las salidas de vehículos a comisiones, en estas se controlan al personal que moviliza, así como detalles de accesorios que el vehículo posee. Para mantener un control de los kilómetros ésta interactúa con el módulo de transporte para mantener actualizado el estado del vehículo.

##### 8.4.1.1.5 Módulo taller

Módulo específico que permite controlar el trabajo que realiza el área de taller de la DCI. Consiste en solicitudes de reparación de vehículos, ordenes de trabajo, control de inventario de vehículos, requisición de materiales para reparación de vehículos y control de ficha de kilometraje de los vehículos pertenecientes a la institución.



#### 8.4.1.1.6 Módulo transporte

Módulo específico que permite controlar la asignación de los vehículos a los empleados de la DCI así como el registro de la entrada del vehículo con sus detalles o accesorios, en este módulo también se controla la entrega de llantas a los vehículos de la DCI.

#### 8.4.1.1.7 Módulo combustible

Módulo específico que permite controlar los vales de combustible asignados a la DCI así como el llenado de combustible granel de la bomba de la PNC. Aquí se registra el combustible que utiliza cada vehículo para calcular el costo de utilización del vehículo por la DCI.

#### 8.4.1.1.8 Módulo portal

Módulo de soporte encargado del control de usuarios, aplicaciones, permisos de aplicaciones, y administración de empleados, equipos, grupos y dependencias que pertenecen a la DCI.

Se ha subdividido el Sistema de Control de Recursos Investigativos de la DCI en los ocho módulos anteriores, se ha determinado según la funcionalidad y el tipo de usuarios que ingresan los datos en la aplicación. Se encuentra en estos ocho módulos solamente uno de soporte el cual es el encargado de la administración de los demás subsistemas.

#### 8.4.1.2 Simbología del Modelo Físico de Datos.

Imagen 8.13 Simbología de Tabla – Modelo Físico.

tbl_arma		
arma_serie	VARCHAR2(0 BYTE)	<spk>
empl_pod	VARCHAR2(0 BYTE)	<fk>
arma_marca	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_modelo	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_calibre	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_tipo	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_balistica	VARCHAR2(0 BYTE)	
arma_estado	VARCHAR2(0 BYTE)	

Se utilizan para representar una entidad que contiene ciertos atributos que la describen. Cada entidad tiene propiedades particulares que la describen, llamadas atributos. Por ejemplo, una entidad Arma puede ser descrita por el código o Id de arma, marca, modelo, etc. Una entidad particular tendrá un valor por cada uno de sus atributos.

#### 8.4.1.3 Modelo Físico.

Ver Modelo Físico final en CD Adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Diagramas\Modelo\_Fisico\_de\_Datos-Final.jpg).

Ver Manual Técnico completo en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Manuales\Manual\_Técnico.doc).

## 8.5 Manual de Instalación.

### 8.5.1 Requerimientos de Software y Hardware.

#### 8.5.1.1 Requerimientos de Software.

El software para utilizar el sistema, comprende el software para el servidor de la aplicación y la base de datos, así como para el software de los equipos clientes.

En el Cuadro 8.13 se muestra el software necesario para el servidor.

**Cuadro 8.13 Software para el servidor.**

Software	Nombre	Versión
Sistema Gestor de base de datos	Oracle	10g
Servidor Web	Apache HTTP Server	2.2 o superior
Sistema Operativo	Windows Server	2003 o superior

En el Cuadro 8.14 se muestra el software necesario para las computadoras clientes.

**Cuadro 8.14 Software para las computadoras clientes.**

Software	Nombre
Sistema Operativo	Se utilizará para las máquinas de los usuarios finales el sistema operativo: -Windows XP Profesional SP2 o superior
Navegador Web	Servirá como cliente para poder hacer las peticiones al servidor, y recibir las respuestas de este: -Mozilla Firefox 3.6 o superior
Visor PDF	Adobe Reader 6 o superior: Software que permite leer e imprimir documentos PDF. Utilizado para la generación de reportes.
Microsoft Office Excel	Excel 2003 o Superior. Utilizado para la generación de reportes.
Otros Especificaciones	- Debe estar habilitado JavaScript en el navegador web.

### 8.5.1.2 Requerimientos de Hardware.

#### 8.5.1.2.1 Requerimientos de Servidor.

En el Cuadro 8.15 Se especifican los requerimientos mínimos del servidor para utilizar el sistema.

**Cuadro 8.15 Requerimientos mínimos para Servidor.**

Recurso	Especificación
Procesador	Intel Core 2 Duo, 3.0 GHz o más
Memoria RAM	DDR2, 3 GB o más
Disco Duro	320 GB SATA
Unidad de CD/DVD	SI
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100
Monitor	CRT/LCD 15"
Teclado y mouse	SI

#### 8.5.1.2.2 Requerimientos PC Cliente.

En el Cuadro 8.16 Se especifican los requerimientos mínimos de las computadoras cliente para utilizar el sistema.

**Cuadro 8.16 Requerimientos mínimos para PC Cliente.**

Recurso	Especificación
Procesador	Intel Dual Core, 2.0 GHz o más
Memoria RAM	DDR1, 1 Gb ó más
Disco Duro	IDE, 120 GB o más
Unidad de CD/DVD	SI
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100
Monitor	CRT/LCD 15"
Teclado y mouse	SI

Ver Manual de Instalación completo en CD adjunto (Buscar en menú autoejecutable o en la ruta .\DOCUMENTACION\Manuales\Manual\_de\_Instalación.doc).

## **9 Conclusiones.**

- Como respuesta a la necesidad de la División Central de Investigaciones, de controlar tanto los costos en los que se incurren en el taller como la asignación de vales y entrega de gasolina a granel, el sistema informativo de control de recursos investigativos permite llevar un estricto control de todas las operaciones que en dichos casos se realicen.
- Se ha identificado la problemática actual que enfrenta la DCI en el control de sus recursos de investigación, la cual es ocasionada por el tratamiento manual de los datos, la falta de coordinación entre las unidades y un desacoplamiento de los datos; esto a su vez genera ineficiencia en la mayoría de las áreas involucradas en el proceso.
- Un análisis orientado a objetos a permitido una mayor comprensión en las interacciones entre desarrolladores de sistemas informáticos y los usuarios de todo tipo de nivel. Todo ello logrado a través de la aplicación de los diferentes diagramas y herramientas que el lenguaje UML brinda para un análisis exitoso.
- A partir del análisis de la situación actual, se ha llevado a cabo un proceso de diseño en el cual se modeló el sistema con técnicas de UML y se han definido los estándares en materia de programación y documentación, todo esto apegado a la metodología de desarrollo Métrica Versión 3.
- El diseño del sistema es fundamental al momento de iniciar la codificación de cualquier sistema informático; ya que si se posee un diseño completo y que abarque cada uno de los aspectos del desarrollo, este es una buena guía al momento de su construcción, evitando que los desarrolladores pierdan tiempo valioso en procesos de estructuración de cada módulo.
- El diseño de manuales que especifiquen cada uno de los aspectos dentro del sistema aunque no constituyan parte del proceso de creación de la aplicación, son parte fundamental dentro de esta etapa y también dentro del manejo del sistema final. Estos son el medio por el cual el desarrollador y el usuario se comunican y transmiten la información necesaria para la manipulación de los módulos integrados.
- Con el sistema informático desarrollado se mejorará la calidad de la información, obteniendo la información más precisa, oportuna, confiable y consistente; aumentando el grado de confiabilidad de la información en el sistema.

## ***10 Recomendaciones.***

- Para todo proyecto de ingeniería se recomienda seguir un ciclo de vida para su desarrollo, y llevarlo a cabo de forma ordenada y precisa.
- En el diseño del sistema es necesario tener como punto de partida los requerimientos identificados en el análisis de la situación actual, para asegurar que la solución que se desarrolle solviente la problemática existente.
- Los requerimientos recopilados, han de ser presentados ante los usuarios finales, a fin de que éstos pueda expresar sus ideas acerca de las modificaciones que los mismos pudieran necesitar y de esta forma obtener su aprobación.
- Se deberán seguir los estándares de diseño y programación propuestos en este documento a fin de facilitar la construcción, documentación, y mantenimiento del sistema.
- Se debe respetar la metodología del plan de implantación que ha sido elaborado en esta etapa, para que la puesta en marcha del sistema no presente mayores inconvenientes o contratiempos a la hora de la planificación, organización e iniciación de la operación del mismo, aprovechando al máximo el funcionamiento de la aplicación.
- Se puede modificar el sistema actual con las necesidades futuras que requiera la DCI debido a que su código fuente se encuentra de manera clara y modularizada, para que un programador pueda realizar futuras actualizaciones a su funcionamiento o agregar nuevos módulos.
- Se debe prestar atención a todas las indicaciones expuestas en los diferentes manuales creados e integrados en la documentación de la aplicación; ya que estos brindan el soporte básico para manejar los diferentes componentes y funcionalidades dentro de los módulos del sistema SICRI.

## ***11 Anexos.***



Anexos

## 11.1 Anexo 1

- Anexo 1.1

**Cuadro 11.1 Ventajas y Desventajas de Modelos de Ciclo de Vida de Proyectos**

Modelo del Ciclo de Vida	Ventajas	Desventajas
Cascada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buen desempeño con definición estable del producto y con metodología comprendida.</li> <li>▪ Funciona bien en productos complejos y bien comprendidos.</li> <li>▪ La planeación se puede hacer anticipadamente.</li> <li>▪ Experiencia en su uso por parte del equipo de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reparar un olvido se incurre en costos.</li> <li>▪ Algunos errores se aprecian en la construcción.</li> <li>▪ Se puede volver atrás, pero con un gran esfuerzo.</li> <li>▪ El software debe de poseer un proceso largo y bien definido.</li> </ul>
Espiral	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Está orientado a riesgos.</li> <li>▪ Aumenta costos por trabajo, pero disminuye riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es complicado, requiere un gerenciamiento cuidadoso.</li> <li>▪ Dificultad para definir la siguiente iteración.</li> <li>▪ Se puede caer en un desarrollo de nunca acabar.</li> <li>▪ No se tiene experiencia en su uso por parte del equipo de trabajo.</li> </ul>
Prototipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se incrementa la productividad del equipo de desarrollo, por el trabajo del binomio Negocio/Técnico.</li> <li>▪ Disminuye costos de mantenimiento del producto final.</li> <li>▪ El cliente reacciona mucho mejor ante el prototipo sobre el que puede experimentar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tendencia a tratar de convertir el prototipo en el sistema de producción, sin mayores observaciones.</li> <li>▪ Necesidad de contar con herramientas de desarrollo de software que permitan el desarrollo rápido de las diferentes iteraciones del prototipo.</li> <li>▪ No se tiene experiencia en su uso por parte del equipo de trabajo.</li> </ul>

- Anexo 1.2

**Cuadro 11.2 Criterios de selección de la metodología del proyecto**

Criterio	Calificación Métrica v3	Calificación Metodologías ágiles
1. Facilidad y entendimiento entre los involucrados en el desarrollo del sistema.	2	2
2. Experiencia del grupo de trabajo.	2	1

criterio	Calificación Métrica v3	Calificación Metodologías ágiles
3. Aceptación por parte del grupo de desarrollo del proyecto.	3	2
4. Explicación detallada de su uso.	3	1
5. Facilidad de implementación.	1	2
6. Disponibilidad de los equipos de trabajo.	2	2
7. Aceptación por parte de la DCI	3	1
8. Facilidad de aprendizaje por programadores sin mucha experiencia.	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>13</b>

• Anexo 1.3

**Cuadro 11. 3 Tareas de la definición del sistema**

Tarea	Productos	Técnicas y practicas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>1.1-Determinación del alcance del sistema.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Glosario</li> <li>▪ Modelo de Negocio</li> <li>▪ Modelo de Dominio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo.</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Diagrama de Flujo de Datos</li> <li>▪ Modelo Entidad / Relación Extendido</li> <li>▪ Casos de Uso</li> <li>▪ Diagrama de Clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Directores de los Usuarios</li> </ul>
<b>1.2-Identificación del Entorno Tecnológico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Descripción General del Entorno Tecnológico del Sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Diagramas de Representación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto</li> <li>▪ Software de representación de esquemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Directores de los Usuarios</li> <li>▪ Equipo de Soporte Técnico</li> </ul>
<b>1.3-Especificación de Estándares y Normas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Normas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de textos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Directores de los Usuarios</li> <li>▪ Equipo de Soporte Técnico</li> </ul>
<b>1.4-Identificación de los Usuarios Participantes y Finales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Usuarios</li> <li>▪ Planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de textos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Directores de los Usuarios</li> </ul>



**Cuadro 11. 4 Tareas del establecimiento de requisitos.**

Tarea	Productos	Técnicas y practicas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>2.1-Obtención de Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>2.2-Especificacion de casos de uso.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>2.3-Analisis de requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>2.4-Validacion de requisitos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogo de Requisitos</li> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>

**Cuadro 11. 5 Tareas de la identificación de subsistemas de análisis.**

Tarea	Productos	Técnicas y practicas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>3.1-Determinacion de subsistemas de análisis.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción de Subsistemas de Análisis</li> <li>▪ Descripción de Interfaces entre Subsistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Flujo de Datos</li> <li>▪ Diagrama de Paquetes (Subsistemas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>3.2-Integracion de subsistemas de análisis.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción de Subsistemas de Análisis</li> <li>▪ Descripción de Interfaces entre Subsistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Flujo de Datos</li> <li>▪ Diagrama de Paquetes (Subsistemas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>

**Cuadro 11. 6 Tareas del análisis de los casos de uso.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
4.1-Identificación de clases asociadas a un caso de uso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Clases de Análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> </ul>
4.2-Descripción de la interacción de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Interacción de Objetos (secuencia o colaboración)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> </ul>

**Cuadro 11. 7 Tareas del análisis de clases.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
5.1-Identificación de responsabilidades y atributos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Clases de Análisis</li> <li>Comportamiento de Clases de Análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Clases</li> <li>Diagrama de Transición de Estados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas.</li> </ul>
5.2-Identificación de asociaciones y relaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Clases de Análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas.</li> </ul>
5.3- Identificación de Generalizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de Clases de Análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramador UML.</li> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas.</li> </ul>

**Cuadro 11. 8 Tareas de la elaboración del modelo de datos.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
6.1-Elaboración del modelo conceptual de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Conceptual de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Entidad /Relación Extendido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelador de esquemas de base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> </ul>
6.2-Elaboración del modelo lógico de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Lógico de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Entidad /Relación Extendido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelador de esquemas de base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> </ul>
6.3- Normalización del modelo lógico de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Migración y Carga inicial de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelador de esquemas de base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> </ul>
6.4- Especificación de necesidades de migración de datos y carga inicial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Migración y Carga Inicial de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesiones de Trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuarios Expertos</li> <li>Analistas</li> <li>Equipo de soporte Técnico</li> </ul>

**Cuadro 11. 9 Tareas de la definición de interfaces de usuario.**

<b>Tarea</b>	<b>Productos</b>	<b>Técnicas y prácticas</b>	<b>Herramientas y Equipo</b>	<b>Participantes</b>
<b>7.1-Especificación de los principios generales de la interfaz.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificación de Interfaz de Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>7.2- Identificación de perfiles y diálogos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificación de Interfaz de Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Descomposición Funcional</li> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Diagrama de Representación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>7.3- Especificación de formatos individuales de la interfaz de pantalla.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formatos Individuales de Interfaz de Pantalla</li> <li>▪ Catálogo de Controles y Elementos de Diseño de Interfaz de Pantalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prototipado</li> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diseñadores de interfaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>7.4- Especificación del comportamiento dinámico de la interfaz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Navegación de Interfaz de Pantalla</li> <li>▪ Prototipo de Interfaz Interactiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Transición de Estados</li> <li>▪ Prototipado</li> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> <li>▪ Matricial</li> <li>▪ Diagrama de Interacción</li> <li>▪ de Objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diagramador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>
<b>7.5- Especificación de formatos de impresión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formatos de Impresión Prototipo de Interfaz de Impresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prototipado</li> <li>▪ Sesiones de Trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diseñadores de interfaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usuarios Expertos</li> <li>▪ Analistas</li> </ul>

**Cuadro 11. 10 Tareas del análisis de consistencia y especificación de requisitos.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>8.1- Verificación de modelos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> <li>▪ Descripción de Subsistemas de Análisis</li> <li>▪ Descripción de Interfaces entre Subsistemas</li> <li>▪ Modelo Clases de Análisis</li> <li>▪ Comportamiento de Clases e Análisis</li> <li>▪ Análisis de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Equipo de Arquitectura</li> </ul>
<b>8.2-Análisis de consistencia de modelos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> <li>▪ Descripción de Subsistemas de Análisis</li> <li>▪ Descripción de Interfaces entre Subsistemas</li> <li>▪ Modelo de Clases de Análisis</li> <li>▪ Comportamiento de Clases de Análisis</li> <li>▪ Análisis de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matricial</li> <li>▪ Cálculo de Accesos Lógicos</li> <li>▪ Caminos de Accesos Lógicos en Consultas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Equipo de Arquitectura</li> </ul>
<b>8.3- Validación de los modelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Casos de Uso</li> <li>▪ Especificación de Casos de Uso</li> <li>▪ Descripción de Subsistemas de Análisis</li> <li>▪ Descripción de Interfaces entre Subsistemas</li> <li>▪ Modelo de Clases de Análisis</li> <li>▪ Comportamiento de Clases de Análisis</li> <li>▪ Análisis de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prototipado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> <li>▪ Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analistas</li> <li>▪ Usuarios Expertos</li> </ul>
<b>8.4- Elaboración de la especificación de requisitos de software.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificación de Requisitos Software</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analistas.</li> </ul>

**Cuadro 11. 11 Tareas de la especificación del plan de pruebas.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>9.1-Determinación de subsistemas de análisis.</b>	▪ Plan de Pruebas.	▪ Sesiones de Trabajo	▪ Procesadores de texto.	▪ Jefe de Proyecto ▪ Analistas ▪ Equipo de Soporte Técnico ▪ Usuarios Expertos
<b>9.2-Integración de subsistemas de análisis.</b>	▪ Plan de Pruebas.	▪ Sesiones de Trabajo	▪ Procesadores de texto.	▪ Jefe de Proyecto ▪ Analistas ▪ Equipo de Soporte Técnico ▪ Usuarios Expertos
<b>9.3- Definición de las pruebas de aceptación del sistema.</b>	▪ Plan de Pruebas.	▪ Sesiones de Trabajo	▪ Procesadores de texto.	▪ Jefe de Proyecto ▪ Analistas ▪ Equipo de Soporte Técnico ▪ Usuarios Expertos

- **Anexo 1.4**

**Cuadro 11. 12 Tareas de la Definición de arquitectura del sistema.**

Tarea	Productos	Técnicas y Prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>1.1- Definición de niveles de arquitectura</b>	▪ Diseño de la Arquitectura del Sistema.	▪ Diagrama de Representación ▪ Diagrama de Despliegue	▪ Diagramador de objetos.	▪ Equipo de Arquitectura ▪ Equipo de Soporte Técnico
<b>1.2- Especificación del entorno tecnológico.</b>	▪ Entorno Tecnológico del Sistema	▪ Sesiones de Trabajo ▪ Diagrama de Representación	▪ Procesadores de texto	▪ Equipo de Arquitectura ▪ Equipo de Soporte Técnico
<b>1.3- Especificación de requisitos de operación y seguridad</b>	▪ Procedimientos de Seguridad y Control de Acceso ▪ Procedimientos de Operación y Administración del Sistema		▪ Procesadores de texto	▪ Equipo de Arquitectura ▪ Equipo de Soporte Técnico

**Cuadro 11.13. Actividades del Diseño de Casos de Uso.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>3.1 Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Interacción de Objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>3.2 Diseño de la Realización de los Casos de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de la Realización de los Casos de Uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Interacción de Objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagramador UML.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>3.3 Revisión de la Interfaz de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de Interfaz de Usuario:</li> <li>▪ Formatos Individuales de Interfaz de Pantalla Gráfica</li> <li>▪ Catálogo de Controles y Elementos de Diseño de Interfaz de Pantalla Gráfica</li> <li>▪ Modelo de Navegación de Interfaz de Pantalla Gráfica</li> <li>▪ Formatos de Impresión</li> <li>▪ Prototipo de Interfaz de Pantalla Gráfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catalogación</li> <li>▪ Diagrama de Transición de Estados</li> <li>▪ Diagrama de Interacción de Objetos</li> <li>▪ Prototipado</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> <li>▪ Usuarios Expertos</li> </ul>
<b>3.4 Revisión de Subsistemas de Diseño e Interfaces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de la Realización de los Casos de Uso</li> <li>▪ Definición a Nivel de Subsistemas e Interfaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama de Interacción de Objetos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> <li>▪ Equipo de Arquitectura</li> </ul>

**Cuadro 11.14. Actividades del Diseño de Clases.**

<b>Tarea</b>	<b>Productos</b>	<b>Técnicas y prácticas</b>	<b>Herramientas y Equipo</b>	<b>Participantes</b>
<b>4.1 Identificación de Clases Adicionales</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.2 Diseño de Asociaciones y Agregaciones</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.3 Identificación de Atributos de las Clases</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.4 Identificación de Operaciones de las Clases</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño ▪ Comportamiento de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases ▪ Diagrama de Transición de Estados	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.5 Diseño de la Jerarquía</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.6 Descripción de Métodos de las Operaciones</b>	▪ Modelo de Clases de Diseño	▪ Diagrama de Clases	▪ Diagramador UML.	▪ Equipo del Proyecto
<b>4.7 Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos</b>	▪ Plan de Migración y Carga Inicial de Datos	▪ Sesiones de Trabajo	▪ Procesadores de texto	▪ Analistas ▪ Usuarios Expertos

**Cuadro 11.15. Actividades del Diseño Físico de Datos.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>5.1 Diseño del Modelo Físico de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Físico de Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglas de Obtención del Modelo Físico a partir del Lógico</li> <li>Reglas de Transformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta de diseño y modelado de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de Arquitectura</li> <li>Equipo del Proyecto</li> <li>Administradores de Bases de Datos</li> </ul>
<b>5.2 Especificación de los Caminos de Acceso a los Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificación de los Caminos de Acceso a los Datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de Accesos Físicos</li> <li>Caminos de Acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>5.3 Optimización del Modelo Físico de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Físico de Datos Optimizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de Arquitectura</li> <li>Equipo del Proyecto</li> <li>Administradores de Bases de Datos</li> <li>Equipo de Seguridad</li> </ul>
<b>5.4 Especificación de la Distribución de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquemas Físicos de Datos</li> <li>Asignación esquemas Físicos de Datos a Nodos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matricial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta de diseño y modelado de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de Arquitectura</li> <li>Equipo de Soporte Técnico</li> </ul>

- Anexo 1.5

**Cuadro 11.16. Actividades del Entorno de Generación y Construcción.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>1.1 Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Base de Datos Física o Sistema de Ficheros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglas de Obtención del Modelo Físico a partir del Lógico</li> <li>Reglas de Transformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta de diseño y modelado de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo del Proyecto</li> <li>Administradores de Bases de Datos</li> </ul>
<b>1.2 Preparación del Entorno de Construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno de Construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de Accesos Físicos</li> <li>Caminos de Acceso</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo del Proyecto</li> <li>Técnicos de Sistemas</li> <li>Equipo de Operación</li> <li>Administradores de Bases de Datos</li> </ul>



**Cuadro 11.17 Actividades de la generación del código de los componentes y procedimientos.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y equipo	Participantes
<b>2.1 Generación del Código de Componentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Producto Software:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Código Fuente de los Componentes</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Codificador PHP</li> <li>▪ Herramientas de base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programadores</li> </ul>
<b>2.2 Generación del Código de los Procedimientos de Operación y Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Producto Software:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedimientos de Operación y Administración del Sistema</li> <li>✓ Procedimientos de Seguridad y Control de Acceso</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Codificador PHP.</li> <li>▪ Herramientas de base de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos de Sistemas</li> <li>▪ Equipo de Operación</li> <li>▪ Administrador de la Base de Datos</li> <li>▪ Programadores</li> </ul>

**Cuadro 11.18 Actividades de la ejecución de pruebas unitarias.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y equipo	Participantes
<b>3.1 Preparación del Entorno de Pruebas Unitarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entorno de pruebas Unitarias</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos de Sistemas</li> <li>▪ Programadores</li> </ul>
<b>3.2 Realización y evaluación de las Pruebas Unitarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resultado de las pruebas Unitarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pruebas Unitarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programadores</li> </ul>

**Cuadro 11.19 Actividades de la ejecución de pruebas de integración.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y equipo	Participantes
<b>4.1 Preparación del Entorno de las Pruebas de Integración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entorno de Pruebas de Integración</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos de Sistemas</li> <li>▪ Técnicos de Comunicaciones</li> <li>▪ Equipo de Arquitectura</li> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>4.2 Realización de las Pruebas de Integración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resultado de las Pruebas de Integración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pruebas de integración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>4.3 Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analistas</li> </ul>

**Cuadro 11.20 Actividades de la ejecución de pruebas del sistema.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y equipo	Participantes
<b>5.1 Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entorno de Pruebas del Sistema</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicos de Sistemas</li> <li>Técnicos de Comunicaciones</li> <li>Equipo de Arquitectura</li> <li>Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>5.2 Realización de las Pruebas del Sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultado de las Pruebas del Sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas del Sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo del Proyecto</li> </ul>
<b>5.3 Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analistas</li> <li>Jefe de Proyecto</li> </ul>

**Cuadro 11.21 Actividades de la elaboración de los manuales de usuario.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y equipo	Participantes
<b>6.1 Elaboración de los Manuales de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto Software: Manuales de Usuario</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo del Proyecto</li> </ul>

- Anexo 1.6

**Cuadro 11.22 Tareas de la metodología para la implantación del sistema de información.**

Tarea	Productos	Técnicas y prácticas	Herramientas y Equipo	Participantes
<b>8.1- Definición del plan de implementación</b>	Plan de implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesiones de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Proyecto</li> <li>Responsable de Implantación</li> <li>Responsable de Operación</li> <li>Responsable de Sistemas</li> <li>Directores de los Usuarios</li> </ul>

## 11.2 Anexo 2

- Anexo 2.1

**Cuadro 11.23 Depreciación Equipo Tecnológico.**

Equipo para Desarrollo.								
Cantidad	Equipo	Precio Real	Vida Útil años	Meses de uso	Depre. Anual	Depre. mes	Precio Actual	Depre. Proyecto
1	Servidor WEB	\$800	3	12	33.33%	2.78%	\$533.33	\$119
1	Equipo 1	\$500	3	15	33.33%	2.78%	\$291.67	\$65
1	Equipo 2	\$500	3	14	33.33%	2.78%	\$305.56	\$68
1	Equipo 3	\$600	3	10	33.33%	2.78%	\$433.33	\$96
1	laptop 1	\$750	3	10	33.33%	2.78%	\$541.67	\$120
1	Impresor	\$37	3	6	33.33%	2.78%	\$30.83	\$7
1	Switch	\$15	3	5	33.33%	2.78%	\$12.92	\$3
<b>total precio equipo</b>		<b>\$3,202</b>	<b>Total Depreciación Proyecto</b>					<b>\$478</b>

- Anexo 2.2

**Cuadro 11.24 Software para el Servidor**

Software	Descripción	Costo
<b>Sistema Gestor de base de datos</b>	Se ha empleado para crear y mantener la base de datos, además de asegurar su integridad y seguridad de los datos. Oracle 10g Express Edition (software de distribución libre).	<b>\$0</b>
<b>Servidor Web</b>	Para alojar la aplicación se ha hecho uso de un servidor web, Apache HTTP Server 2.2	<b>\$0</b>
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2003. Se cuenta con una licencia proporcionada por la alianza Académica.	<b>\$0</b>
<b>Interprete Lenguaje de Programación</b>	PHP 5.3.5. Software de distribución libre.	<b>\$0</b>
<b>Antivirus</b>	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información relacionada al desarrollo del sistema se ha hecho uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9.	<b>\$0</b>

**Cuadro 11.25 Software Estaciones de Trabajo.**

Software	Descripción	Costo Licencia
Herramienta de administración de proyectos	Se ha utilizado para la programación de tareas, asignación de recursos, tiempos de tareas, etc. Microsoft Project Professional 2003.	\$ 150
Suite de ofimática	Se ha utilizado para la creación de documentos, presentaciones y gráficos, entre otros que se requieren a lo largo del proyecto. Microsoft Office 2007	\$ 340
Entorno de Desarrollo Integrado	Se ha utilizado para diseñar, y desarrollar la aplicación. Esta ha sido desarrollada en formato web. Adobe Dreamweaver CS3	\$175
Herramienta de diseño y modelado de datos	Se ha utilizado para el diseño de la base de datos del sistema informático, tanto el modelo lógico como el modelo físico. Power Designer 15.3 versión de evaluación	\$ 0
Gestor de Bases de Datos	Servidor de Bases de Datos. Oracle 10g Express Edition.	\$ 0
Herramientas para desarrollo y ejecución de consultas y scripts SQL	Se ha utilizado para crear los códigos SQL. Oracle SQL Developer.	\$ 0
Software de edición de imágenes y animaciones	Ha servido para crear interfaces, imágenes y animaciones para las páginas web. Adobe Fireworks CS3 Adobe Photoshop CS3 Adobe Flash CS3	\$450
Software generador de diagramas	Para generar los diferentes diagramas de procesos, sistemas y UML se ha hecho uso de los siguientes software: Microsoft Visio 2003	\$ 80
Sistema operativo	Se ha utilizado para las máquinas de desarrollo, el sistema operativo: Windows XP Profesional SP3	\$ 175
Navegador WEB	Software para poder ingresar al sistema que se ha realizado en ambiente WEB: mozilla Firefox 3.0 o superior.	\$ 0
Antivirus	Para proteger la computadora de virus, y otros tipos de daños que puedan poner en peligro la información se ha hecho uso del siguiente antivirus: AVG Antivirus 9	\$ 0



### 11.3 Anexo 3: Acta de asignación de vehículos automotores



Policia Nacional Civil  
 División Logística  
 Departamento de Transportes  
**Acta de Asignación de Vehículos Automotores**

Centro de Costo: SUB DIRECCION DE INVESTIGACIONES No. Equipo LV01-0281  
 Asignado a: DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES  
 Responsable: ~~XXXXXXXXXX~~  
 Marca: Toyota Año: 1994 Color: Blanco  
 Clase: Automovil Tipo: Corolla Tercel DLX Función: Civil  
 Fecha de Asignación: 21/03/2011 Estado: activo Combustible: Gasolina  
 Ubicación Física: ~~del Estado de Guatemala~~ Operativas - Km. Entrega: 381,324  
 Placa Original: N-006-397 Vence Tarjeta: 30/06/2011 Placa Provisional: ~~N-006-397~~  
 Motor: 2E-2753601 Chasis: EL40-0040659 ~~Las placas~~  
 Accesorios ~~Estaladas.~~  
 Medida de Llantas: 175/70R13  
 Microfono:  NO Focos Halógenos:  NO Logos:  NO Luces Giratorias:  NO  
 Herramientas:  NO Triangulos:  NO Sirena/Altavoz:  NO Casetera:  SI  
 Retrovisores:  03 Extinguidor:  NO Radio/Comun:  NO Baúl Portátil:  NO  
 Aire Acond.:  NO No. Rojo:  NO Radio/AM/FM:  SI Medidor / Aceite:  NO  
 Lamp. Halógena:  NO Leyendas:  NO CD Players:  NO Polarizado:  SI

Otros: Llave cruz, mica, varilla, llanta de repuesto, no tiene chapa-el capo, peladeras en baúl, stop. 129 quebrado, Asientos Delanteros rotos, tapiz interior de puertas Delanteras Dañado, rayas medio-vandido, en puerta Delanteras 129, golpes leves en estribo Derecha de carrocería, manecilla exterior de Puerta trasera Derecha quebrada, Parrilla forrada y estado 129 de Bomper Delantero Dañado, peladas en guardafango Delantero 129.  
 Supervisor del Centro de Costo: UMANA FLORES, MAURICIO DE JESUS

Recibe la Unidad: \_\_\_\_\_ ONI: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

1.- He recibido a mi entera satisfacción el vehiculo cuyo numero se detalla en la parte superior de este documento en las condiciones que se expresan en el mismo, comprometiendome a observar y cumplir en cada una sus partes el instructivo del manual del vehiculo.  
 2.- Por lo anterior me comprometo al cuidado total del vehiculo, que se me ha entregado mediante este documento así como a informar al Departamento de Transporte por los daños ocasionados a los vehiculos que esten asignados al centro de costo que me corresponde si fuese el caso, debiendo emitir opinión si es o no responsable el conductor de la Institución. Esto basado en el artículo 57 de la ley de Corte de Cuenta de la Republica y el artículo 192 de ley de SAFI.  
**Art. 57 Corte de Cuentas:** Los Servidores de las entidades y organismos del sector público que administren recursos financieros o tengan a su cargo el uso, registro o custodia de recursos materiales, serán responsables, hasta por culpa leve de su pérdida y menoscabo.  
**Art. 192 Ley SAFI:** Cada funcionario dentro de la entidad a la que pertenece deberá verificar que toda transacción cumpla con los requisitos exigibles en el orden legal y técnico reportando por escrito al responsable de la decisión, toda situación contraria al ordenamiento establecido. En caso contrario, será solidariamente responsable por las operaciones indebidas.

Firma Supervisor: \_\_\_\_\_ Firma del Responsable: \_\_\_\_\_ Jefe de Transportes: \_\_\_\_\_

### 11.4 Anexo 4: Acta de asignación de vehículos.



POLICIA NACIONAL CIVIL  
 DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES  
 UNIDAD DE APOYO TECNICO ADMINISTRATIVO  
ACTA DE ASIGNACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES

Centro de Costos: División Central de Investigaciones No. Equipo: \_\_\_\_\_  
 Unidad: \_\_\_\_\_  
 Responsable: \_\_\_\_\_  
 Marca: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_ Color: \_\_\_\_\_  
 Clase: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_ Función: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Asignación: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Combustible: \_\_\_\_\_  
 Ubicación física: \_\_\_\_\_ kilometraje \_\_\_\_\_  
 Placa original: \_\_\_\_\_ Placa instalada: \_\_\_\_\_  
 Motor: \_\_\_\_\_ Chasis: \_\_\_\_\_

**Accesorios:**

Medida de llantas: \_\_\_\_\_

Micrófono:	<input type="checkbox"/>	Focos halógenos	<input type="checkbox"/>	Logos	<input type="checkbox"/>	Luces giratorias	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/>	Triángulos	<input type="checkbox"/>	Sirena/Altavoz	<input type="checkbox"/>	Casetera	<input type="checkbox"/>
Retrovisores	<input type="checkbox"/>	Extintidor:	<input type="checkbox"/>	Radio Comun.	<input type="checkbox"/>	Baúl portátil	<input type="checkbox"/>
Aire Condic.	<input type="checkbox"/>	No. Rojo	<input type="checkbox"/>	Radio/FM	<input type="checkbox"/>	Medidor aceite	<input type="checkbox"/>
Lámpara halógena	<input type="checkbox"/>	Leyendas	<input type="checkbox"/>	CD Player	<input type="checkbox"/>	Polarizado	<input type="checkbox"/>

Otros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Condiciones:**

- 1.- He recibido a mi entera satisfacción el vehículo cuyo número se detalla en la parte superior de este documento, en las condiciones que se expresan en el mismo, comprometiéndome a observar y cumplir en cada una sus partes del manual de normas y procedimientos de la Subdirección de Administración y Finanzas.
- 2.- Por lo anterior me comprometo al cuidado total del vehículo, que se me entrega mediante este documento así como a informar a la Unidad de Apoyo Administrativo de la División Central de Investigaciones, por los daños ocasionados a los vehículos que estén asignados a la Unidad correspondiente si fuese el caso, debiendo emitir opinión si es o no responsable el conductor de la Institución. Esto basado en el Artículo 57 de la Ley de la Corte de Cuentas de la República y el Artículo 192 de Ley SAFI

### 11.5 Anexo 5: Tarjeta demantenimiento preventivo.



POLICIA NACIONAL CIVIL

ULTIMO M P \_\_\_\_\_ KMS  
 PROXIMO M P \_\_\_\_\_ KMS



### 11.6 Anexo 6: Autorización de entrega de llantas.

Policía Nacional Civil  
Subdirección de Administración y Finanzas  
División de Logística  
Departamento de Transportes

DT N° 01589

#### Autorización de Entrega de Llantas

Por este medio el supervisor de Transportes autoriza la presente dotación de llantas.

Equipo: <sup>LY01-0460</sup> ~~LY01-0460~~, Chasis: ~~24412-101~~

Centro de Costo: D. C. F.

Jefe Responsable: ~~[Nombre]~~, ONI: ~~[Número]~~  
Nombre Completo

KM.: 437813, Odómetro Malo:  Fecha: 13/Mayo/2011

Descripción	Cantidad en Números	Cantidad en Letras
Tipo: Convencional <input type="checkbox"/> Radial <input checked="" type="checkbox"/>		
Medida de llanta <u>175/70R13</u>	<u>04</u>	<u>cuatro</u>
Tubos Válvula larga		
Tubos Válvula Corta		
Válvula Tubular	<u>04</u>	<u>cuatro</u>
Protectores		

NOTA: Esta Autorización tiene validez durante cinco (5) días hábiles, de lo contrario será anulada.

#### AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR:

Nombre: ~~[Nombre]~~

ONI: 1100994

Firma: [Firma]  
Sello Supervisor de Transporte



Firma de Jefe del Centro de Costo Solicitante

#### DATOS DE QUIEN RECIBE:

Nombre: \_\_\_\_\_

ONI: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Vo.Bo

Firma: \_\_\_\_\_

Sello Jefe Depto. De Transporte

11.7 Anexo 7: Salida de vehículos.



**AUTORIZACION DE SALIDA DE PERSONAL  
Y VERIFICACION DE VEHICULO A COMISION DE TRABAJO  
DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACION**

POLICIA NACIONAL CIVIL  
SUBDIRECCION DE INVESTIGACIONES

**1. SOLICITUD:**

UNIDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ LUGAR(ES) DE DESTINO: \_\_\_\_\_

**2. PERSONAL A COMISION:**

CARGO/GRADO ONI NOMBRE ACTIVIDAD A DESARROLLAR

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. RESPONSABLE DE LA COMISION:**

CARGO/GRADO ONI NOMBRE FIRMA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. COMISION AUTORIZADA POR:**

**JEFE DE UNIDAD/GRUPO U OFICIAL DE SERVICIO: OFICIAL DE SERVICIOS D.C.I. :**

GRADO: \_\_\_\_\_ ONI: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ ONI: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

**5. COMANDANTE DE GUARDIA:**

GRADO: \_\_\_\_\_ ONI: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_


HORA DE SALIDA: \_\_\_\_\_, HORA DE ENTRADA: \_\_\_\_\_, OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

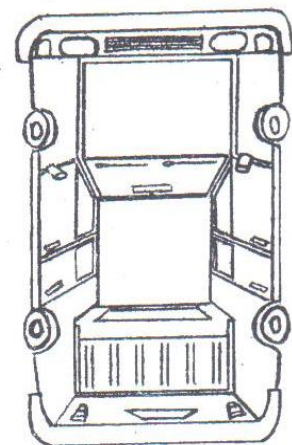
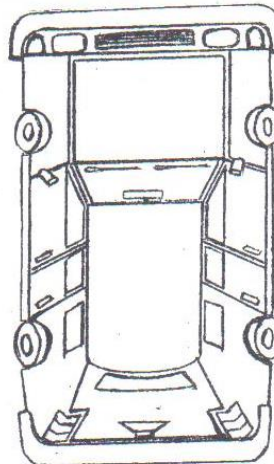
KILOMETRAJE DE SALIDA: \_\_\_\_\_, KILOMETRAJE DE ENTRADA: \_\_\_\_\_

**6. IDENTIFICACION, VERIFICACION Y REVISION DEL VEHICULO:**

EQUIPO: \_\_\_\_\_ PLACA: \_\_\_\_\_ TIPO \_\_\_\_\_ MARCA \_\_\_\_\_ COLOR \_\_\_\_\_

EQUIPAMIENTO DEL VEHICULO	SI	NO
Llanta de Repuesto		
Mica		
Llave rueda		
Herramientas		
<b>NIVELES DE LIQUIDOS</b>	<b>OK</b>	<b>MAL</b>
Aceite del motor		
Solución de Frenos		
Agua del radiador		

SIMBOLOGIA	NIVEL DE COMBUSTIBLE
R = Rayón	
Q = Quebrado	
A = Apachado	
F = No tiene	
D = Dañado	



**7. MOTORISTA RESPONSABLE:** \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

ONI \_\_\_\_\_ LICENCIA \_\_\_\_\_ No. DE PERMISO PNC \_\_\_\_\_





11.8 Anexo 8: Comprobante de suministro y estaciones PNC.

**POLICÍA NACIONAL CIVIL**  
**DIVISIÓN LOGÍSTICA**  
**DEPARTAMENTO DE SUMINISTROS**  
**SECCIÓN CONTROL DE COMBUSTIBLES**

COMPROBANTE No. **1156720**  
 FORMA SC-07

**COMPROBANTE DE SUMINISTROS, ESTACIONES PNC**

(01) GASOLINERA: E.C.O.  
 (02) DEPENDENCIA: D.C.I.  
 (03) FECHA: 16/05/2011  
 (04) KILOMETRAJE: 192873  
 (05) HORA: 19:57  
 (06) TARJETA No. 1-1931  
 (07) EQUIPO No. LV01-2004  
 (08) PLACA No. 16-570  
 (09) TOTAL GLS. DESPACHADOS: 16-570  
 (10) TIPO DE COMBUSTIBLE: Perfecto Angel Muñoz Cruz   
MC: 01098   
Gasolinero Sección Combustible

RECIBÍ CONFORME:  
 (11) NOMBRE: Failon Gonzales Tobin  
 (12) ONI: 11213  
 (13) GRADO: Agente  
 (14) FIRMA: [Signature]

ENTREGADO: [Signature]  
 (16) FIRMA: [Signature]

**DUPLICADO**

**GASOLINERA TEXACO MODELO**  
 SAN SALVADOR VECERO FRENTE AL MERCADO MODELO, TEL: 2270-0602, 2270-7368

**GASOLINERA TEXACO SAN MARCOS**  
 SUCURSAL C. SISTEMA A SANTO TOMAS 501, 8 1/2 SAN MARCOS, SAN SALVADOR, TEL: 2220-1800, 2220-4833

**GASOLINERA TEXACO TAZUMAL**  
 SUCURSAL CHALCHUAPA, TEL/FAX: 2444-0140

**GASOLINERA TEXACO EL PARAISAL**  
 CANTON EL ESCOBAR, CALLE 18, 1/2 CARRETERA A SONSONATE, IZALCO, TEL: 2451-8985 FAX: 2451-3368

GIRO: GASOLINERA CARLOS ALBERTO RAMIREZ V.

**FORMULARIO UNICO FACTURA**  
**972277**

No. 1156720  
 NRC: 71910-2  
 NIT: 0511-080451-001-5

NOMBRE: PNC 15483773 AL 15483774 EQ01-2004 KM182329  
 DIRECCION:  
 CD./MCIPIO./DPTO.:  
 NIT:

FECHA: 24/04/2011  
 NRC:  
 GIRO:

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	C. DE PAGO:		VENTA AFECTA
			VENTA NO SUJETA	VENTA EXENTA	
2.543	REGULAR AUTO SERVICIO	\$ 4.19			\$ 10.66

SON: ONCE 42/100 Dolares  
 Total Col.: \$ 98.83

NOMBRE: OSCAR DIAZ  
 NIT o DUJ: 182976

SUMAS  
 IVA 13% \$ 10.66  
 IMPUESTOS AD-VALOREM \$ 0.76  
 VENTAS NO SUJETAS \$ 0.76  
 +1% IVA PERCIBIDO  
 FOVIAL \$ 0.76  
 VENTA TOTAL \$ 11.42

FIRMA RECIBIDO: [Signature]  
 FIRMA ENTREGADO: [Signature]

**DUPLICADO C.C.F EMISOR/FACT.CLIENTE**

11.9 Anexo 9: Hoja de control de gasolina\_1.

POLICIA NACIONAL CIVIL  
DIVISION DE LOGISTICA  
DEPARTAMENTO DE SUMINISTROS, SECCION COMBUSTIBLES  
LIQUIDACION Y CONTROL DE COMBUSTIBLE DE VEHICULOS CIVILES INSTITUCIONALES

FORMATO  
SC-02

Nº 218206

E COSTO \_\_\_\_\_ (2) No. EQUIPO: \_\_\_\_\_ (3) No. PLACA \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (5) TIPO DE CUMBUSTIBLE \_\_\_\_\_ (7) MES \_\_\_\_\_ (8) AÑO \_\_\_\_\_

(9) ACTIVIDAD/DESTINO	(10) KILOMETRAJE			(11) CONDUCTOR			(12) PARA LIQUIDACION DE COMBUSTIBLE				
	INICIAL	FINAL	RECORRIDO	ONI	NOMBRE COMPLETO	FIRMA	CANTIDAD CUPONES	CANTIDAD GALONES	SERIE CUPONES	COMPROBANTE PNC O No FACTURA	
	(13) TOTAL										

ACION \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ SELLO

ARGADO DE COMBUSTIBLE

Euplicado

FIRMA: \_\_\_\_\_ SELLO

NOMBRE Y ONI: \_\_\_\_\_

(15) RESPONSABLE CENTRO DE COSTO



### 11.11 Anexo 11: Tarjeta de consumo.

Formato SC-08

**POLICIA NACIONAL CIVIL**  
TARJETA DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE A GRANEL  
GASOLINERA EX-CENTRO DE OPERACIONES

EM 01/01/2011 VENC. 30/04/2012 N° 1-2738

**DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACION (DCI)**

Automovil 1998 Chevrolet Monza

CHASIS..... 3G1SE5434WS136525

MOTOR 1M121780A EQ. LV01-1860

COLOR Blanco

PLACAS N.º 012582

1° EMISION

*[Handwritten signature]*

Jefe Sección Combustible

*[Circular stamp: POLICIA NACIONAL CIVIL, DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACION, TILA]*

*[Circular stamp: POLICIA NACIONAL CIVIL, DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACION, TILA]*

Departamento Suministros

## **11.12 Anexo 12: Planificación de Recursos.**

### **11.12.1 Recurso Humano**

En esta sección se han determinado todos los costos en que se ha incurrido por el trabajo realizado por todas las personas involucradas en el desarrollo del proyecto.

Los salarios aquí presentados provienen de realizar un promedio de los datos observados actualmente en el mercado para cada tipo de puesto de trabajo solicitado y de esta manera proporcionar un salario justo al personal involucrado en el proyecto.

#### **DOCENTE DIRECTOR**

El cargo de docente director, que cumple con la función de asesorar al equipo de desarrollo del presente proyecto de trabajo de graduación, gracias al aporte de la Universidad de El Salvador es libre de costos.

#### **DOCENTE OBSERVADOR**

El docente observador es el encargado de brindar observaciones al equipo de desarrollo del proyecto para la realización de este. Su aporte también es libre de costos.

#### **COLABORADOR DCI PNC**

Es un contacto entre el grupo de trabajo y la DCI, con la función de facilitar información y realizar los contactos necesarios para recolectar la mayor información posible. Su aporte es sin costos gracias a la colaboración de las autoridades de la PNC.

#### **ANALISTA-PROGRAMADOR**

Los analistas-programadores que han trabajado en el proyecto devengarían un sueldo mensual de \$ 650. La Cantidad de estos puestos solicitados sería de 4 y el número de meses a trabajar de 8.

Costo total= Salario Analista-Programador x Cantidad del equipo x Meses de Trabajo

Costo total= \$650\*4\*8 = \$20,800

**Costos Totales en Recurso Humano = \$20,800.00**

### **11.12.2 Equipo Tecnológico**

En esta sección se detallan los costos de depreciación del equipo que se ha utilizado para el desarrollo del proyecto. La vida útil de los equipos tecnológicos según la IDC es de 3 años<sup>5</sup>, por los avances que tiene la tecnología los productores baja los precios y sale más costoso mantener un equipo después de los 3 años que cambiarlo por uno nuevo.

<sup>5</sup> <http://www.idg.es/computerworld/El-ciclo-de-vida-util-de-un-PC-ha-quedado-reducido/seccion-ten/articulo-105941>

La depreciación se ha calculado de la siguiente manera:

Depreciación Anual= (100% Precio Normal)/Vida Útil.

Depreciación Mensual=Depreciación anual/12 meses.

Precio Actual=Precio real - (100%-meses uso \* depreciación mensual)

Depreciación equipo duración proyecto= precio actual\* 8 meses de duración\*depreciación mensual.

El cálculo de la depreciación se detalla en el cuadro 12.13. Del Anexo 3.1.

**El Costos Totales de la Depreciación del Equipo Tecnológico es = \$478.00**

### **11.12.3 Software y Herramientas de Desarrollo**

Los costos<sup>6</sup> de todas las aplicaciones informáticas que han sido necesarias para el desarrollo del presente proyecto es de **\$1,370.00** ver detalle de estos costos en el cuadro 12.33 y 12.34 del Anexo 3.2.

**Software para el servidor:** El software para el servidor así como si costo se detalla en el cuadro 13.2 del Anexo 13.3 el costo total en software para el servidor es de \$0.0, porque se han utilizado herramientas gratuitas o de fines didácticos.

**Estaciones de Trabajo:** El software necesario para las estaciones de trabajo durante el desarrollo y el costo de este se detalla en el cuadro 12.34 del Anexo 3.2. El costo total en software para las estaciones de trabajo es del \$1,370.00.

**Costos Totales en Software y Herramientas de Desarrollo = \$1,370.00**

### **11.12.4 Recursos de Operación**

#### **11.12.4.1 Gasto por energía eléctrica.**

En el cuadro 11.26 se muestra un estimado de consumo en Kilowatts por hora (KWH) por el uso del equipo/recursos que se ha utilizado con más frecuencia en el desarrollo del presente proyecto.

**Cuadro 11.26 Estimación del consumo en KWH del equipo a utilizar**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Consumo en KWH / día <sup>7</sup></b>	<b>Horas de uso al día</b>	<b>Consumo en KWH / mes</b>
Computadora	3	0.210	7	132.30
Laptop	1	0.045	6	7.56
Impresor	1	0.100	0.30	2.70
Lámparas	3	0.05	7	31.50
<b>TOTAL</b>				<b>174.06</b>

<sup>6</sup> La información referente a los precios de las herramientas y software de desarrollo se ha obtenido a través de consultas a distribuidores locales y tiendas virtuales que ofrecen estos productos en internet.

<sup>7</sup> <http://michaelbluejay.com/electricity/computers.html>

El cuadro 11.27 muestra los gastos que se han incurrido en concepto de energía eléctrica, basándose en las tarifas publicadas en marzo de 2011, las cuales se encontraban vigentes a partir del 12 de abril de 2011 para la empresa CAESS<sup>8</sup>. El consumo promedio de Kilowatt Hora (KWH) que se calculó en el cuadro 6.1 asciende a 174.06 KWH mensual. Partiendo de este estimado se tiene.

**Cuadro 11.27 Cálculo de gasto mensual en energía eléctrica.**

Tarifa Eléctrica	Precio (\$)	Cantidad KWH	Total (\$)
Primeros 99 KWH	\$0.195782	99	\$19.382418
Siguientes 100 KWH	\$0.212383	75.06	\$15.94146798
Cargo de comercialización	\$0.813531	1	\$0.813531
Cargo de Distribución	\$0.027427	174.06	\$4.77394362
Cargo por tasa municipal	\$0.164141	1	\$0.164141
<b>TOTAL</b>			<b>\$41.0755016</b>

#### 11.12.4.2 Otros gastos de operación.

El cuadro 11.28 detalla los costos mensuales de los otros recursos de operación que han sido utilizados.

**Cuadro 11.28 Cálculo de gasto mensual de otros recurso de operación (total 4 integrantes).**

Gastos Fijos	Costo Mensual (\$)
Telefonía Fija	\$8.00
Telefonía Móvil	\$20.00
Plan de Internet Fijo	\$60.00
Internet Móvil	\$15.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$103.00</b>

El costo total de los recursos de operación se obtiene de la siguiente forma:

- Total recursos de operación = Suma totales de recursos de operación \* Tiempo de duración del proyecto.
- Total recursos de operación = (\$41.08 + \$103) \* 8 meses.
- Total recursos de operación = **\$1,152.64**

#### 11.12.5 Recursos Consumibles.

El cuadro 11.29 muestra el costo de los materiales consumibles que se han utilizado durante el desarrollo de todo el proyecto.

<sup>8</sup> [http://www.siget.gob.sv/attachments/1477\\_Pliegos%20Tarifarios%2012%20abril%202011.pdf](http://www.siget.gob.sv/attachments/1477_Pliegos%20Tarifarios%2012%20abril%202011.pdf)

Cuadro 11.29 Recursos consumibles utilizados en el desarrollo del proyecto.

Recurso	Precio Unitario (\$)	Cantidad	Total (\$)
Resma de papel bond tamaño carta	\$5.00	10	\$50.00
Cartucho negro Canon PG 40	\$22.00	12	\$264.00
Cartucho color Canon PG 41	\$26.00	5	\$130.00
Folder	\$0.05	40	\$2.00
Lapiceros	\$0.10	25	\$2.50
Lápices	\$0.15	25	\$3.75
Borradores	\$0.08	8	\$0.64
Empastados	\$15.00	7	\$105.00
Anillados	\$1.25	5	\$6.25
Copias	\$0.02	400	\$8.00
Renta de proyector	\$6.00 / hora	7	\$42.00
Transporte (mensual)	\$60.00	8	\$480.00
Viáticos (mensual)	\$30.00	8	\$240.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,334.14</b>

### 11.12.6 Costo total de Recursos

El cuadro 11.30 muestra en resumen los costos totales en recursos requeridos por haber realizado el proyecto.

Cuadro 11.30 Resumen de Costos de Recursos.

Recurso	Total (\$)
Recurso Humano	\$ 20,800.00
Equipo Tecnológico	\$ 478.00
Software de Desarrollo	\$ 1,370.00
Recursos de Operación	\$ 1,152.64
Recursos Consumibles	\$ 1,334.14
Sub-total	<b>\$ 25,134.78</b>
Imprevisto (10%)	\$ 2,513.48
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 27,648.26</b>



### 11.13 Anexo 13 Formato Entrevista Usuarios.

Entrevista para usuarios potenciales del Sistema Informático para el Control de los Recursos Investigativos de la DCI de la PNC.

Área: Comunicaciones      Transporte      Combustible      Armas      Evidencias      Taller  
Salida-Entrada.

Cargo: \_\_\_\_\_.

Actividad que Realiza: \_\_\_\_\_.

**Objetivo:** Conocer cómo se realizan los procesos para el control de recursos investigativos de la División Central de Investigaciones de la PNC y poder obtener los requerimientos del sistema.

**Indicaciones:** Marque con una X la respuesta que considera adecuada.

1) ¿Cuánto tiempo tiene de realizar esta actividad?

R/ \_\_\_\_\_.

2) ¿Utiliza algún programa de computadora para realizar sus actividades?

SI       No

Cuales: \_\_\_\_\_

3) ¿Cuántos formularios y cuáles son los que se manejan para realizar la actividad?

\_\_\_\_\_

4) ¿considera que todos los datos que se presentan en los formularios son necesarios o si se necesitan datos adicionales?

Son los necesarios.     Faltan datos.     Hay datos no necesarios.

Faltan datos: \_\_\_\_\_

Hay datos no útiles: \_\_\_\_\_

5) ¿Se tienen que generar reportes o comprobantes por la actividad realizada?

SI       No

Cuales: \_\_\_\_\_

6) ¿considera que todos los datos que se presentan en los reportes o comprobantes son necesarios o si se necesitan datos adicionales?

Son los necesarios.     Faltan datos.     Hay datos no necesarios.

Faltan datos: \_\_\_\_\_



Hay datos no útiles: \_\_\_\_\_

7) ¿Explique los pasos para realizar la actividad desde la solicitud hasta la asignación o seguimiento?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 11.14 Anexo 14: Carta de Validación Requerimientos.



POLICIA NACIONAL CIVIL  
SUBDIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES  
DIVISION CENTRAL DE INVESTIGACIONES

San Salvador, 12 de Agosto de 2011

Señores.

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Universidad de El Salvador.

Por medio de la presente, se hace constar que el análisis y determinación de requerimientos, en el cual se han especificado una serie de funcionalidades que deberá de contener el "Sistema de Control de Recursos Investigativos de la División Central de Investigaciones de la Policía Nacional Civil", el cual está diseñado de acuerdo a las necesidades planteadas por los encargados de las diferentes áreas en calidad de usuarios ya que fueron entrevistados de forma personal y posteriormente explicada su funcionalidad, Razón por la cual se validan los requerimientos propuestos por los estudiantes:

Javier Orlando Miranda Menéndez  
Douglas Orlando Navarrete Reyes  
Ernesto Alberto Martínez Marín  
Mauricio Enrique Martínez Ventura

Dicha propuesta cumple con las necesidades requeridas, por lo que se da por aceptada.

Cordialmente



  
Comisionado Juan Carlos Martínez Marín  
Jefe División Central de Investigaciones  
De la Policía Nacional Civil

### 11.15 Anexo 15 - Especificación de requisitos de implantación.

En esta parte se describe los requisitos necesarios para poder implementar el sistema en óptimas condiciones y que cumpla con la funcionalidad esperada.

#### 11.15.1 Equipo Servidor .

El servidor debe cumplir con los siguientes requisitos de implantación del sistema.

##### Software.

El servidor debe tener funcionando el software necesario para la implantación del sistema informático el detalle de este software es el siguiente:

- Sistema Operativo: Windows Server 2003.
- Gestor de Base de Datos: Oracle 10g.
- Servidor Web: Apache HTTP Server 2.2
- Interprete Lenguaje de Programación: PHP 5.3.5.

##### Hardware.

El hardware mínimo necesario para el servidor se detalla en el Cuadro 11.31

**Cuadro 11.31 Características Hardware Servidor.**

Características	Descripción
CPU	Core 2 Duo 3.2ghz
Memoria RAM	DDR2 3GB
Disco Duro	400 GB
CD-ROM	Si
Adaptador de RED	Si
Puertos USB	6 puertos
Monitor	SVGA 15"
UPS	450 VA

#### 11.15.2 Estaciones de Trabajo.

Las estaciones de trabajo deben cumplir los siguientes requisitos para la implantación del sistema.

##### Software.

Las estaciones de trabajo deben contar con el siguiente software para que el sistema funcione en condiciones óptimas.

- Sistema Operativo: Windows XP o 7.
- Suite de Ofimática: Microsoft Office 2007.
- Navegador Web: Mozilla Firefox 3.0 o superior.
- Software PDF: Acroba Reader.

**Hardware.**

El hardware mínimo necesario para las estaciones de trabajo se detalla en el Cuadro 11.32

**Cuadro 11.32 Características Hardware Estaciones de Trabajo.**

Características	Descripción
CPU	Dual Core 3.2 ghz
Memoria RAM	2GB DDR2
Disco Duro	150 GB
CD RW	Si
DVD RW	Si
Adaptador de RED	Si
Tarjeta de Red Wireless	No
Puertos USB	4 puertos
Monitor SVGA	15"
UPS	320 VA