PONTIFICIA UNVIERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTA DE INGENIERIA

ESCUELA DE SISTEMAS

DISERTACIÓN DE GRADO

"REINGENIERÍA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN CLIENTE SERVIDOR A UN ESQUEMA MODELO VISTA CONTROLADOR EN UNA PLATAFORMA WEB"

Autor: Jairo Daniel Rey Andrade

Director: Ing. Javier Cóndor

Marzo 2012

Contenido

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO v

CAPITULO 1:MARCO TEORICO 1

1.1 LENGUAJES DE PROGRAMACION 1

1.2 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS 2

1.2.1 LENGUAJE PHP 3

1.2.2 LENGUAJE JAVASCRIPT 5

1.2.3 JQUERY 6

1.2.4 QUE ES UN FRAMEWORK 7

1.2.5 VENTAJAS DE USAR JQUERY 7

1.3 ARQUITECTURA DE SOFTWARE 8

1.3.1 MODELO CLIENTE / SERVIDOR 8

1.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO 11

1.4.1 PROCESO DE SOFTWARE 11

1.5 PERSONAL SOFTWARE PROCESS (PSP) 12

1.5.1 VENTAJAS DE PSP 13

1.5.2 DEVENTAJAS DE PSP 13

1.5.3 FASES DE PSP 13

1.6 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP) 14

1.6.1 CARACTERISTICAS DE PROGRAMACIÓN EXTREMA 14

1.6.2 ROLES DE PROGRAMACIÓN EXTREMA 15

1.6.3 PERSONAL EXTREME PROGRAMMING (PXP) 17

1.7 REINGENIERIA 18

1.7.1 REINGENIERIA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN 20

1.7.2 REINGENIERIA DE PROCESOS 20

1.7.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN HEREDADOS 20

1.7.4 REINGENIERIA DE SOFTWARE 21

1.8 MODELAMIENTO UML 22

1.9 BASE DE DATOS 25

1.9.1 TIPOS DE BASE DE DATOS 25

2 CAPITULO 2: MODELO DEL NEGOCIO 27

2.1 INFORMACIÓN EMPRESARIAL 27

2.1.1 MODELO ORGANIZACIONAL 28

2.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN 32
2.2 ALCANCE DEL PROYECTO 33
2.2.1 FUNCIONES DEL SISTEMA 33
2.3 ORGANIGRAMA ORGANIZACIONAL 34
2.3.1 DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 36
2.3.2 DIRECCIÓN TÉCNICA 38
2.4 PROCESOS PRINCIPALES DE LA ANT 39
2.4.1 PROCESOS GOBERNANTES 39
2.4.2 PROCESOS ESTRATÉGICOS 40
2.4.3 PROCESOS AGREGADORES DE VALOR 40
2.4.4 PROCESOS HABILITANTES 40
2.4.5 PROCESOS DESCONCENTRADOS 41
2.5 INFRESTRUCTURA TECNOLÓGICA 42
2.6 PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA 46
2.6.1 ADHESIVO O STICKER DE CIRCULACIÓN ANUAL 46
2.6.2 IMPLEMENTACIÓN DE ALCOHOLÍMETROS 47
2.6.3 IMPLEMENTACIÓN DE DETECTORES DE VELOCIDAD 48
3 CAPITULO 3: ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL 50
3.1 INTRODUCCION SISTEMA ACTUAL 50
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL 51
3.1.2 TECNOLOGÍA DEL SISTEMA ACTUAL 51
3.1.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA ACTUAL 52
3.1.4 PANTALLAS DE MODULOS DEL SISTEMA ACTUAL 53
3.1.5 PROBLEMAS DEL SISTEMA ACTUAL 60
3.2 PROCESO DE MATRICULACIÓN DE UNIDADES DE CARGA 61
3.2.1 DEFINICIONES 62
3.2.2 CRITERIOS DE OPERACIÓN 62
3.2.3 REQUISITOS DE MATRICULACIÓN 63
3.3 SUBPROCESOS MATRICULACIÓN UNIDADES DE CARGA 64
3.3.1 AMBITO NACIONAL 64
3.3.2 AMBITO INTERNACIONAL 65
4 CAPITULO 4: REINGENIERÍA PROPUESTA 68
4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO 68
4.2 PLANIFICACIÓN 70
4.2.1 REDISEÑO 70

4.2.2 INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA PROPUESTO 71
4.3 IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS 72
4.3.1 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 75
4.4 DISEÑO DE BASE DE DATOS 77
4.5 DISEÑO DE PANTALLAS DE MANTENIMIENTO DE INFORMACIÓN 81
4.6 DISEÑO DE REPORTES TIPOS 83
4.7 ETAPAS DE DESARROLLO 84
4.7.1 DESARROLLO V1.0 84
4.7.2 OBSERVACIONES DEL OPERARIO DE PRUEBA VERSION 1.0 85
4.7.3 DESARROLLO V1.5 86
4.7.4 OBSERVACIONES DEL OPERARIO DE PRUEBA VERSION 1.5 87
4.7.5 DESARROLLO VERSION 2.0 88
4.8 ETAPAS DE PRUEBAS 88
4.8.1 PRUEBAS UNITARIAS 88
4.8.2 PRUEBAS CONJUNTAS 89
4.9 PUESTA EN MARCH 90
5 CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 92
5.1 CONCLUSIONES 92
5.2 RECOMENDACIONES 95
5.2.1 USO DEL SISTEMA 95
5.2.2 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS 95
5.2.3 RECOMENDACIONES TÉCNICAS 96
5.2.4 RECOMENDACIONES GENERALES 97
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA 98

DEDICATORIA

Esta disertación está dedicada a mis hermanas Paola y Carla por su valor y optimismo al momento de enfrentarse a los problemas que han surgido en nuestra familia, por su comprensión y apoyo, por tener el coraje y entereza para luchar ante las adversidades de la vida.

AGRADECIMIENTO

Estoy consciente que, si me encuentro en estos momentos de mi vida, realizando una disertación de grado es gracias a mis padres, que con esfuerzo y sacrificio lucharon por darme buenos estudios, les agradezco porque confiaron en mí y me apoyaron en la carrera que me apasiona, mi padre con su ejemplo de lucha y trabajo, mi madre con su perseverancia y dedicación supieron hacer de mi un hombre correcto y con sentido de respeto por los demás.

Le Agradezco a Elsa Michelle, la mujer que amo y que a cada instante estuvo ahí para ser mi soporte y empuje en momentos de flaqueza, siendo mi consejera y soporte, por darme siempre más de lo que espero.

Y por último pero no por eso menos importante, un agradecimiento a Javier, mi tutor que supo ayudarme y guiarme de la mejor manera cuando más lo necesité, por su paciencia y profesionalismo en determinados pasajes de esta disertación, gracias.

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

En este capítulo se explicarán los temas, metodologías y herramientas con las que se realizará esta disertación, desde sus inicios, la evolución, las ventajas y desventajas que brindan al momento de desarrollar software en relación a las demás opciones del mercado.

1.1 LENGUAJES DE PROGRAMACION

Un lenguaje de programación es una herramienta que permitedesarrollar programas y sistemas conocidos como software. Entre ellos se tiene Visual Basic, PHP, Java, Perl, Python, etc.

Una computadora funciona bajo control de un programa o sistema el cual debe estar almacenado en la unidad de memoria como el disco duro.

Los lenguajes de programación de una computadora en particular se conocen como código de máquina o lenguaje de máquina.

La ejecución de un programa con compilador requiere de dos etapas:

- Traducir el programa simbólico a código máquina.
- Ejecución y procesamiento de los datos.

Otros lenguajes de programación utilizan un programa intérprete o traductor, el cual analiza directamente la descripción simbólica del programa fuente y realiza las instrucciones dadas.

El intérprete en los lenguajes de programación simula una máquina virtual, donde el lenguaje de máquina es similar al lenguaje fuente.

1.2 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

Cuando se hace referencia a la programación orientada a objetos no se habla de unas cuantas características añadidas a un lenguaje de programación. Se habla de una forma de pensar acerca del proceso de descomposición de problemas y de desarrollo de soluciones de programación.

La programación orientada a objetos surge en la historia como un intento para dominar la complejidad que, de forma innata, posee el software.

Tradicionalmente, la forma de enfrentarse a esta complejidad ha sido empleando la llamada programación estructurada, que consiste en descomponer el problema objeto de resolución en sub-problemas y más sub-problemas hasta llegar a acciones muy simples y fáciles de codificar. Se trata de descomponer el problema en acciones, en verbos.

La programación orientada a objetos es otra forma de descomponer problemas. Este método de descomposición es la descomposición en objetos; no se debe enfocar en lo que hay que hacer en el problema, sino en cuál es el escenario real del mismo, e intentar simular ese escenario en nuestro programa.

Para que un lenguaje pueda considerarse orientado a objetos debe cumplir al menos lo siguiente:

- Tipos de Datos Abstractos e información encapsulada.
- Herencia.
- Polimorfismo.

1.2.1 **LENGUAJE PHP**



FIG 1-01 Logo PHP [1]

PHP es un lenguaje de programación orientado a objetos y fue diseñado desde su nacimiento como un CGI[1]denominado Personal Home page, pero conforme fue creciendo se implementaron características fundamentales que le permiten definir y trabajar con clases y objetos.

Las Clases de PHP permiten hacer el código más legible, y lo que es más importante, reutilizable. Escribir una Clase, es más laborioso que escribir el código de una aplicación concreta directamente, pero es más rentable por su portabilidad a otras aplicaciones y su mantenimiento es más sencillo.

Para modificar una serie de aplicaciones basadas en la misma clase, basta modificar la clase debido a que las aplicaciones heredan las modificaciones de la clase de la que derivan.

Aunque la mayoría de los lenguajes de programación permiten realizar todo tipo de funciones y operaciones, PHP incorporaba desde sus inicios este tipo de características de una manera sencilla, motivo por el cual ganó tanta popularidad, entre las funciones más destacadas están:

[1]Common Gateway Interface, interfaz entre los servidores WEB y las aplicaciones que se ejecutan en el servidor.

Correo Electrónico

Se puede enviar un e-mail a una persona o lista definiendo toda una serie de aspectos tales como el e-mail de procedencia, asunto, persona a responder.

Gestión de bases de datos

PHP ofrece interfaces para el acceso a la mayoría de las bases de datos comerciales y por ODBC a todas las bases de datos posibles, a partir de las cuales podremos editar el contenido de nuestro sitio con absoluta sencillez.

Gestión de archivos

Crear, borrar, mover, modificar y demás operaciones puede ser realizada a partir de una amplia librería de funciones para la gestión de archivos por PHP. También se puede transferir archivos por FTP a partir de sentencias en el código, protocolo para el cual PHP ha previsto también gran cantidad de funciones.

Tratamiento de imágenes

Aunque existen herramientas en el mercado mucho más avanzadas para el tratamiento de imágenes, PHP puede parecer útil el crear botones dinámicos, es decir, botones en los que se utiliza el mismo diseño y solo se cambia el texto.Existen muchas otras funciones pensadas para Internet (tratamiento de cookies, accesos restringidos) o para propósito general (funciones matemáticas, explotación de cadenas, corrección ortográfica).

A esta inmensa librería cabe añadir todas las funciones personales que un desarrollador va creando por necesidades propias y que luego son reutilizadas en otros sitios y todas aquellas intercambiadas u obtenidas en foros o sitios especializados.

1.2.2 **LENGUAJE JAVASCRIPT**



FIG 1-02Logo JavaScript [2]

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas[2].

JavaScript en su esencia fue desarrollado por la empresa Netscape[3], misma que después de hacer sus navegadores compatibles con los applets[4], comenzó a desarrollar un lenguaje de programación denominadoLiveScriptcon el fin de crear pequeños programas en las páginas y que fuese más sencillo de utilizar que el propio Java. Antes de lanzar la primera versión del producto se produjo una alianza con la empresa Sun Microsystems, para desarrollar en conjunto lo que se llamaría JavaScript.

Dicha alianza hizo que JavaScript sea visto como el hermano pequeño de Java, puesto que solamente era útil dentro de las páginas web y más fácil

[2] Sitios que permiten crear aplicaciones dentro de la propia Web y que tienen un mayor grado de interacción con los usuarios.

[3] Netscape Communications Corporation, empresa pionera en los inicios de la world wide web.

[4] componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa.

de utilizar con el fin de que cualquier persona, inclusive sin conocimientos de programación pudiese entender el lenguaje y utilizarlo a conveniencia.

Además, para programar JavaScript no es necesario un kit de desarrollo como ocurría con los applets puesto que es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

1.2.3 **JQUERY**



FIG 1-03Logo jQuery [3]

Es un conjunto de librerías orientadas a la reutilizacióndesarrolladas bajo JavaScript, el cual ofrece una infraestructura con la que se tiene mucha mayor facilidad para la creación de aplicaciones complejas del lado del cliente. Con jQueryse obtiene ayuda en la creación de interfaces de usuario, efectos dinámicos y aplicaciones que hacen uso de Ajax[5].

[5]AJAX, técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

1.2.4 **QUE ES UN FRAMEWORK**

Un framework es un entorno que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, aporta una serie de funciones o códigos para realizar tareas habituales.

Por decirlo de otra manera, framework son unas librerías de código que contienen procesos o rutinas ya listos para usar.

Los programadores utilizan los framework para no tener que desarrollar ellos mismos las tareas más básicas, puesto que en el propio framework ya hay implementaciones que están probadas, funcionan y no se necesitan volver a programar.

Todoframework está compuesto por “Cold Spot” y “Hot Spot”. Los Cold Spot son aquellas partes de código que no cambian y que forman una parte esencial al momento de la instalación del framework, su función dentro del mismo no es modificable y rara vez interfieren con las necesidades del producto a desarrollar. Los Hot Spot, son aquellas piezas o mini funciones intercambiables que serán desarrolladas dependiendo de las necesidades propias del sistema a elaborar, se puede decir que éstas son las piezas de los aplicativos a ser desarrollados por quienes implementan el framework.

Una funcionalidad de los “Cold/Hot Spot” es que permiten “enchufar” y “desenchufar” distintos componentes de software, inclusive al momento de compilarlo y ejecutarlo, sin que esto afecte la configuración del aplicativo. Así que, esto permite incluir nuevos componentes sin afectar o los existentes.

1.2.5 **VENTAJAS DE USAR JQUERY**

JQuery no es el único framework que existe en el mercado. Existen varias soluciones similares que básicamente sirven para hacer lo mismo. JQuery es un producto estable, documentado y con un equipo de desarrolladores a

cargo de la mejora y actualización del framework. Además tiene una comunidad de creadores de pluginsy componentes, lo que hace factible encontrar soluciones ya creadas en JQuery para implementar asuntos como interfaces de usuario, galerías, efectos tales como: transparencias, sombras, desvanecimientos, etc.

Uno de los competidores de jQuery es Mootools, que también posee ventajas similares, ambos framework podrían servir para el desarrollo de esta tesis, pero he decidido optar por jQuery por tener mayor experiencia en el mismo.

1.3 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

La Arquitectura de Software consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de trabajo para la elaboración de un sistema.

1.3.1 **MODELO CLIENTE / SERVIDOR**

La tecnología Cliente/Servidor es el procesamiento de la información por medio de uno o varios procesadores, en el cual múltiples clientes solicitan requerimientos a uno o más servidores centrales.

Se puede definir al modelo Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios tener acceso a la información de forma transparente soportando entornos multiplataforma.

El Esquema de funcionamiento de un Sistema Cliente/Servidor sería:

- El cliente solicita una información al servidor.

- El servidor recibe la petición del cliente.
- El servidor procesa dicha solicitud.
- El servidor envía el resultado obtenido al cliente.
- El cliente recibe el resultado y lo procesa.

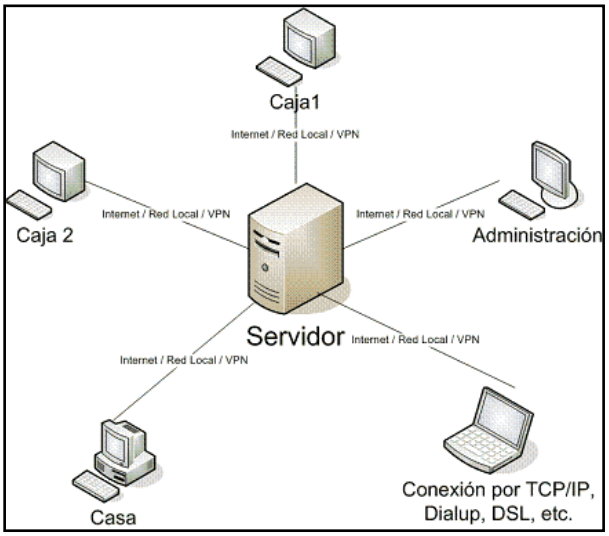


FIG 1-04Esquema Cliente/Servidor [A]

1.3.1.1 MODELO VISTA CONTROLADOR

Modelo Vista Controlador es un patrón de diseño de arquitectura de software usado principalmente para aplicaciones orientadas a la web o que manejan gran cantidad de datos y transacciones complejas donde se requiere de una mejor separación de conceptos para que el desarrollo esté estructurado de una mejor manera, facilitando la programación en diferentes capas de manera paralela e independiente. MVC sugiere la separación del software en tres capas: Modelo, Vista y Controlador.

Modelo:Es la representación de la información que maneja la aplicación, son los datos puros que puestos en contexto del sistema proveen la información al usuario o a la aplicación misma.

Vista:Es la representación gráfica utilizada para la comunicación e interacción con el usuario. En el caso de una aplicación Web, la vista es una página como HTML o PHP con contenido dinámico sobre el cuál el usuario puede realizar operaciones.

Controlador:Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el Modelo en caso de ser necesario.

1.3.1.2 CICLO DE VIDA DE MVC[6]

El ciclo de vida de MVC es normalmente representado por las 3 capas presentadas anteriormente y el usuario.

El patrón MVC da la comodidad para que el programador pueda iniciar por la capa que le parezca, pero es conveniente elaborar primero la capa del controlador, con el fin de tener una perspectiva global del proyecto.

[6]MVC son las siglas del patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador.

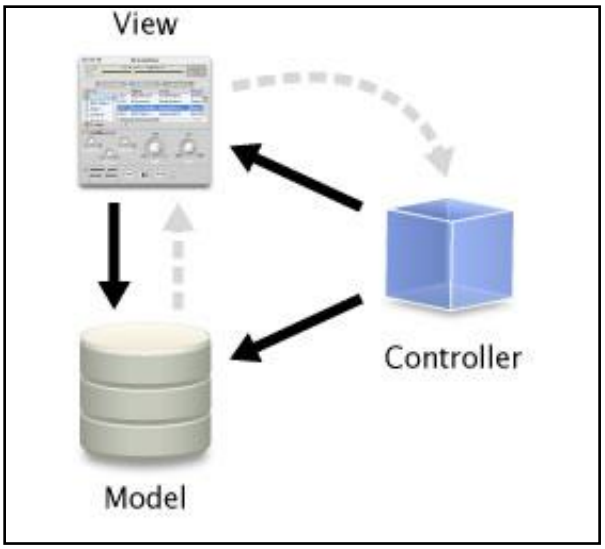


FIG 1-05 Esquema MVC [4]

1.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo de software provee de un marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de software.

1.4.1 **PROCESO DE SOFTWARE**

Un Proceso de software es la fase inicial de la ingeniería de software que luego lleva al diseño, construcción, entrega y evolución de un producto de software.

En conjunto, dentro de un Proceso de Software existe una estructura organizacional, personas, políticas, reglas, herramientas, procedimientos y metodologías que se usan para su conceptualización, desarrollo y mantenimiento.

El proceso de software hoy en día forma parte de algo conocido como el proceso de producción de software en el que se encuentra relacionado con procesos complementarios como los procesos de administración de proyectos, de relación con el cliente propios de la ingeniería de producto.

Para poder producir un proceso de desarrollo de software se debe hacer uso de métodos y metodologías para poder definir las actividades y productos concretos de cada fase.

MÉTODOes la forma de hacer las cosas usando ciertas técnicas.

METODOLOGÍAes un conjunto de métodos y reglas que permiten que la forma de producción de software sea más predecible.

El objetivo principal de una metodología es proporcionar un control efectivo de desarrollo y facilitar las estimaciones de tiempo y recursos, a fin de producir un sistema de calidad.

Existen dos tipos de metodologías: estructuradas y orientadas a objetos, para los fines de esta disertación se usará un tipo de metodología orientada a objetos.

1.5 PERSONAL SOFTWARE PROCESS (PSP)

Personal Software Process es una metodología de proceso de desarrollo de software que se concentra en el trabajo de los ingenieros en una forma individual.

Se caracteriza por llevar un control minucioso de la administración del tiempo y calidad a través de la eliminación temprana de defectos.

El objetivo principal del Personal Software Process es crear un ambiente disciplinado de trabajo mediante la medición, planificación, seguimiento y control del proceso de desarrollo de software.

1.5.1 **VENTAJAS DE PSP**

Requiere de tiempo considerable para obtener su conocimiento.

En ámbitos emocionales puede resultar dificultoso debido a que toca las costumbres y disciplinas del desarrollador de software.

1.5.2 **DEVENTAJAS DE PSP**

Se gana gran experiencia y el mejoramiento de nuestras habilidades como desarrollador.

Tener siempre el control de nuestro trabajo sin que interfiera o perjudique el entorno externo.

Mantener una base sólida para futuras integraciones con un equipo de trabajo TSP[7].

1.5.3 **FASES DE PSP**

Personal Software Process se puede resumir en 5 fases:

[7]Team Software Process, metodología de desarrollo de software en equipo.



FIG 1-06 Esquema de Fases PSP [A]

1.6 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)

La Programación Extrema es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre.

1.6.1 **CARACTERISTICAS DE PROGRAMACIÓN EXTREMA**

Las Historias de Usuario.-son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el

cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales.

El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento historias de usuario pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas.

Respecto de la información contenida en la historia de usuario, existen varias plantillas sugeridas pero no existe un consenso al respecto. En muchos casos sólo se propone utilizar un nombre y una descripción o sólo una descripción, más quizás una estimación de esfuerzo en días.

1.6.2 **ROLES DE PROGRAMACIÓN EXTREMA**

***Programador*.-** es el que escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Debe existir una comunicación y coordinación adecuada entre los programadores y otros miembros del equipo.

Cliente.-es el que escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio. El cliente es sólo uno dentro del proyecto pero puede corresponder a un interlocutor que está representando a varias personas que se verán afectadas por el sistema.

Encargado de Pruebas.-es el encargado de pruebas, ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

Encargado de Seguimiento.-es el que proporciona realimentación al equipo en el proceso XP. Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando los resultados para mejorar futuras estimaciones.

También realiza el seguimiento del progreso de cada iteración y evalúa si los objetivos son alcanzables con las restricciones de tiempo y recursos presentes. Determina cuándo es necesario realizar algún cambio para lograr los objetivos de cada iteración.

Entrenador.-Es responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso XP para proveer guías a los miembros del equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.

Consultor.-Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. Guía al equipo para resolver un problema específico.

Gestor.-Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

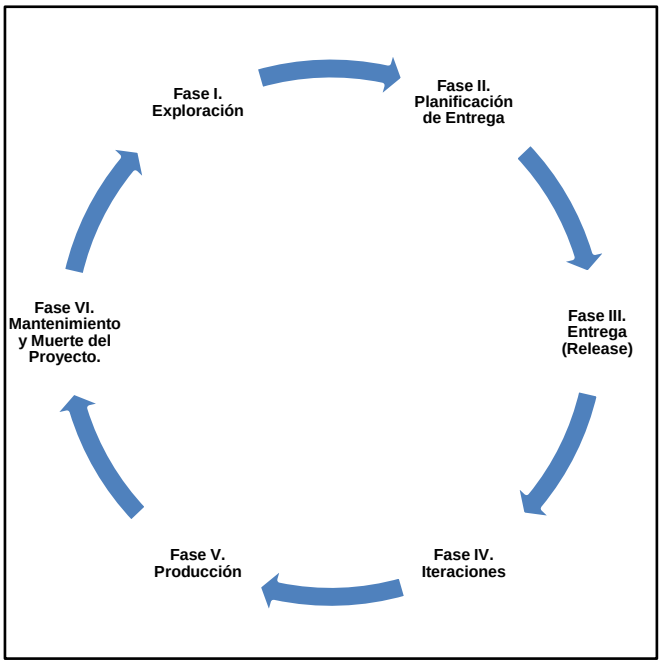


FIG 1-07 Fases de XP [A]

1.6.3 **PERSONAL EXTREME PROGRAMMING (PXP)**

Para desarrollar el sistema se utilizará la metodología PXP (Personal Extreme Programming), la cual propone una modificación de la Personal Software Process cuyo objetivo es aligerar el proceso de desarrollo de software, manteniendo los principios básicos de Personal Software Process.

Esta metodología se extiende con prácticas comprobadas de desarrollo eficiente de la Programación Extrema con el fin de elaborar una mejor planificación de proyectos y control de la calidad del producto.

El principal objetivo de la PXP es mejorar el rendimiento y la calidad de los ingenieros autónomos mediante la automatización de las actividades diarias de desarrollo y la realización de retrospecciones regulares.

Entre las características destacables de esta metodología se encuentra el poder desarrollar sistemas bajo pruebas continuas con el fin de tener un avance incremental de mejoras en pequeños ciclos.

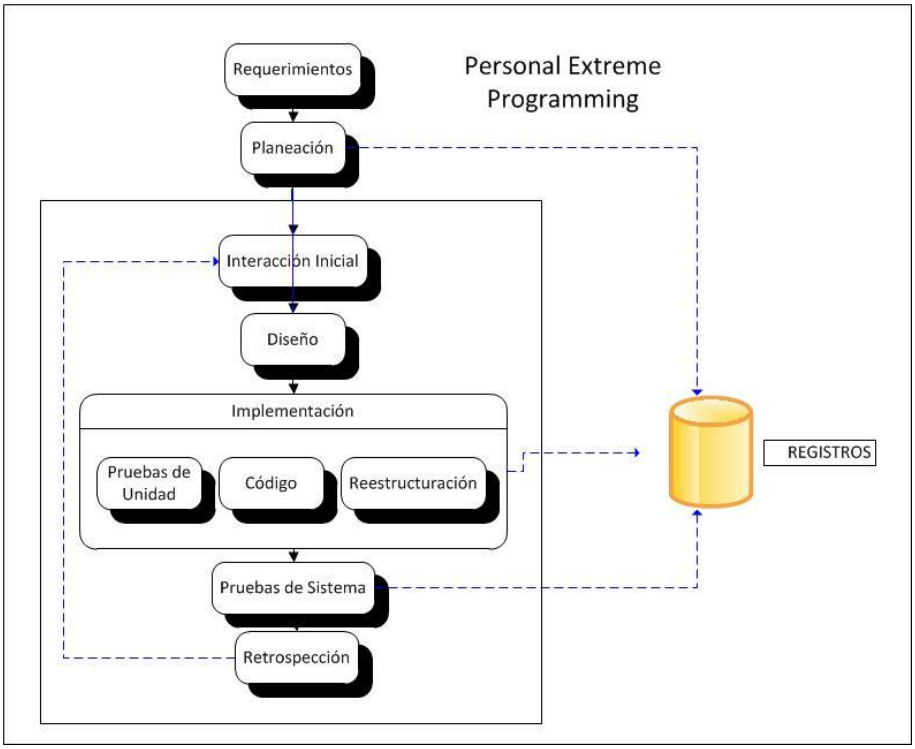


FIG 1-08 Esquema Personal Extreme Programming [A]

1.7 REINGENIERIA

Reingeniería se puede definir al rediseño de un proceso asumiendo que dicho proceso nunca hubiera existido, con el fin de alcanzar mejoras específicas dependiendo de la necesidad.

Cuando se realiza una reingeniería la finalidad esencial es la de realizar mejoras en costos, calidad, precio, servicio y rapidez. Los fines de una reingeniería son similares a los de un proceso de mejora continua a diferencia de que el proceso de mejora continua se basa en el proceso ya existente.

Un proceso siempre tendrá más de una forma de solucionarse, el cambio de enfoque desde la calidad a la reingeniería es el de dejar de preguntarse ¿Cómo se puede hacer mejor un proceso, como hacerlo más barato, como hacerlo más rápido? Y empezar a preguntarse ¿Por qué se hace lo que se está

haciendo? La respuesta a esta pregunta varía desde que se hace para obtener la satisfacción de un cliente hasta que los procesos son realizados en base a las exigencias creadas por la propia empresa y que en realidad no están entregando valor a sus productos o servicios.

Michael Hammer, profesor del MIT[8] y uno de los personajes más influyentes en el ámbito de la reingeniería, considera que; las causas para el fracaso son:

1. Tratar de corregir un proceso en vez de cambiarlo.
2. No focalizar el esfuerzo en los procesos.
3. Desestimar las opiniones de los empleados.
4. Aceptar resultados de menor cuantía
5. Abandonar el esfuerzo antes de tiempo.
6. Tolerar que la cultura y actitudes existentes se opongan a la Reingeniería.
7. Impulsar la Reingeniería de "abajo hacia arriba".
8. Asignar el liderazgo del proyecto a alguien no capacitado para ello.
9. Retacear los recursos asignados a la Reingeniería.
10. Diluir los proyectos de Reingeniería en el resto de las actividades de la empresa.
11. Encarar un gran número de proyectos simultáneamente.
12. Insistir en rediseñar ante el inminente retiro del ejecutivo máximo.
13. Confundir Reingeniería con programas de mejoramiento.
14. Concentrarse exclusivamente en el rediseño, en detrimento de la implementación.
15. Querer complacer a todo el mundo.
16. No superar las resistencias.
17. Prolongar demasiado el desarrollo de los proyectos.

Una de los principios fundamentales de la reingeniería es: *no centrar la atención en hacer las cosas bien*, lo que significaría solamente incrementar la eficiencia sino en *hacer las cosas que se deben hacer,* lo que implica aumentar la eficacia y efectividad, es decir; poder cumplir con los objetivos a cualquier costo y sin importar los medios.

Uno de los objetivos de la reingeniería es analizar un proceso en lugar de sus funciones para mejorar la autogestión y acabar con la supervisión.

[8] Massachusetts Institute of Technology

1.7.1 **REINGENIERIA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Una reingeniería de un sistema de información ayuda a recuperar información sobre el diseño del sistema existente y utiliza esta información para reestructurar o reconstruir dicho sistema, con el fin de adaptarlo a los requerimientos actuales.

1.7.2 **REINGENIERIA DE PROCESOS**

La Reingeniería de procesos es la actividad en la que todos los procesos del sistema actual son objeto de una revisión minuciosa y de un rediseño radical con el fin de optimizar los flujos de trabajo y la productividad en un departamento.

La reingeniería de procesos tiene dos acciones fundamentales, la primera es, determinar que se debe hacer internamente y posteriormente determinar cómo se debe hacerlo. Se debe olvidar por completo lo que es, y concentrarse en lo que debería ser.

Cuando se analiza la estructura de procesos de un sistema antiguo, es normal encontrarse con reglas de diseño de trabajo basadas en viejas suposiciones relativas a la tecnología, gente y organización de aquella época.

1.7.3 **SISTEMA DE INFORMACIÓN HEREDADOS**

Un sistema de información heredado por lo general es el núcleo principal del sistema al que se quiere realizar reingeniería y que se resiste a la

modificación y evolución, un LIS[9]puede causar graves inconvenientes a la organización debido a que:

Casi siempre trabajan sobre hardware obsoleto que son costosos de mantener, debido a que carecen de la documentación para el entendimiento del sistema. Es común que un LIS carezca de interfaces para integración con otros sistemas.

Existen tres categorías que pueden servir como una solución:

Mantenimiento.- es un proceso incremental e iterativo en el que se realizar pequeñas modificaciones al sistema.

***Modernización*.-**La modernización implica cambios más extensos que el mantenimiento pero conserva partes considerables del sistema existente.

Remplazar.-Cuando el sistema existente no puede ser mantenido ni modernizado, como una instancia final se puede realizar un reemplazo, el cual consiste en reconstruir desde el inicio al sistema, es decir; aplicarle actividades de reingeniería.

1.7.4 **REINGENIERIA DE SOFTWARE**

La Reingeniería de software puede ser considerada como una forma de modernización para mejorar las capacidades y el mantenimiento de los sistemas de información heredados mediante la aplicación de tecnologías y prácticas modernas.

Una reingeniería de software puede ser desarrollada no solo cuando se necesita cambiar un sistema existente a un sistema moderno, sino también

[9] LIS, siglas de Legacy Information System.

cuando se necesita que un sistema se convierta en un sistema evolucionable.

El propósito principal de realizar una reingeniería de software es que un sistema existente obtenga ventajas de las nuevas tecnologías y así mejorar la productividad y calidad del software a través de todo el ciclo de vida.La reingeniería no solo involucra cambiar la forma de un programa sino también la mejora en su documentación.

Realizar reingeniería de software en muchos casos puede ayudar a entender los sistemas existentes y descubrir los componentes de software que son comunes en todo el sistema en caso en los que no seamos los creadores.

1.8 MODELAMIENTO UML

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es, como su nombre lo indica, un lenguaje de modelamiento y no un método o un proceso. Está compuesto por una notación muy específica y por las reglas semánticas relacionadas para la construcción de sistemas de software. En sí mismo UML no prescribe ni aconseja cómo usar esta notación en el proceso de desarrollo o comoparte de una metodología de diseño orientada a objetos.

El UML soporta un conjunto rico en elementos de notación gráficos. Describe la notación paraclases, componentes, nodos, actividades, flujos de trabajo, casos de uso, objetos, estados y cómomodelar la relación entre esos elementos. También soporta extensionespersonalizadas a través elementos estereotipados. Además provee beneficios significativos para los ingenieros de software y las organizaciones alayudarles a construir modelos rigurosos, y trazables, que soporten el ciclo de vida dedesarrollo de software completo.

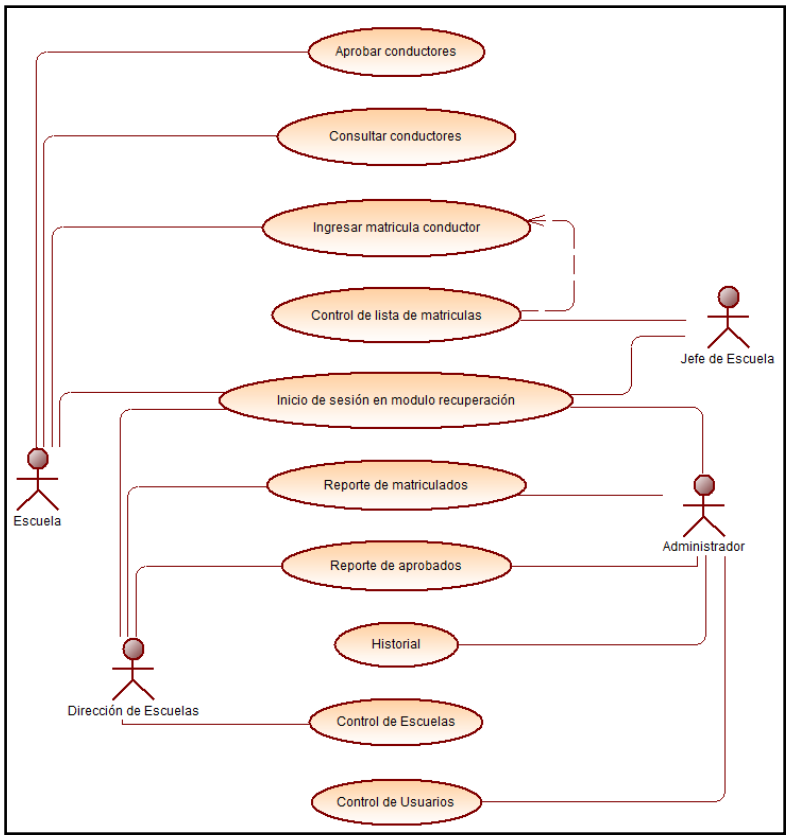


FIG 1-09 Diagrama de Casos de Uso UML [A]

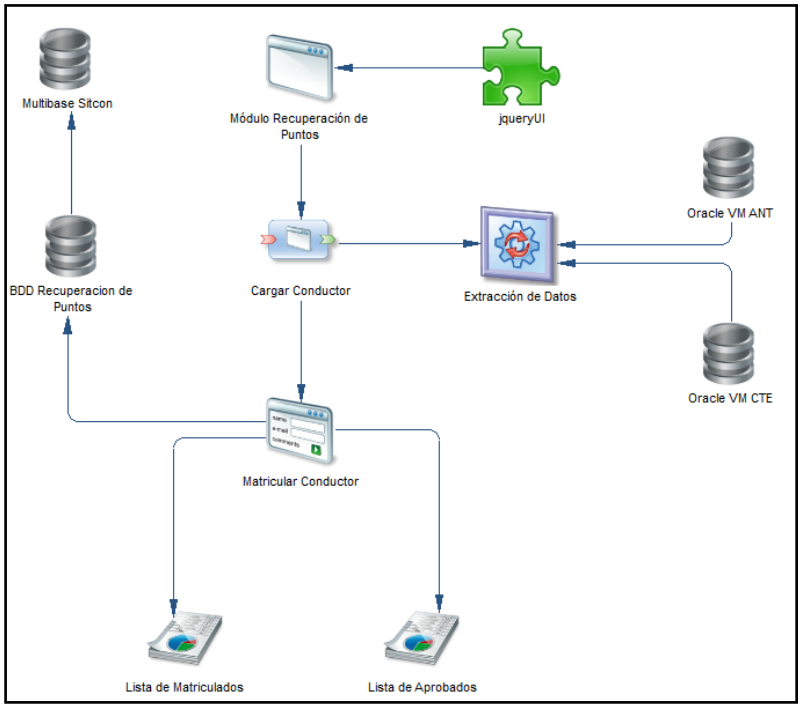


FIG 1-10 Diagrama de Arquitectura UML [A]

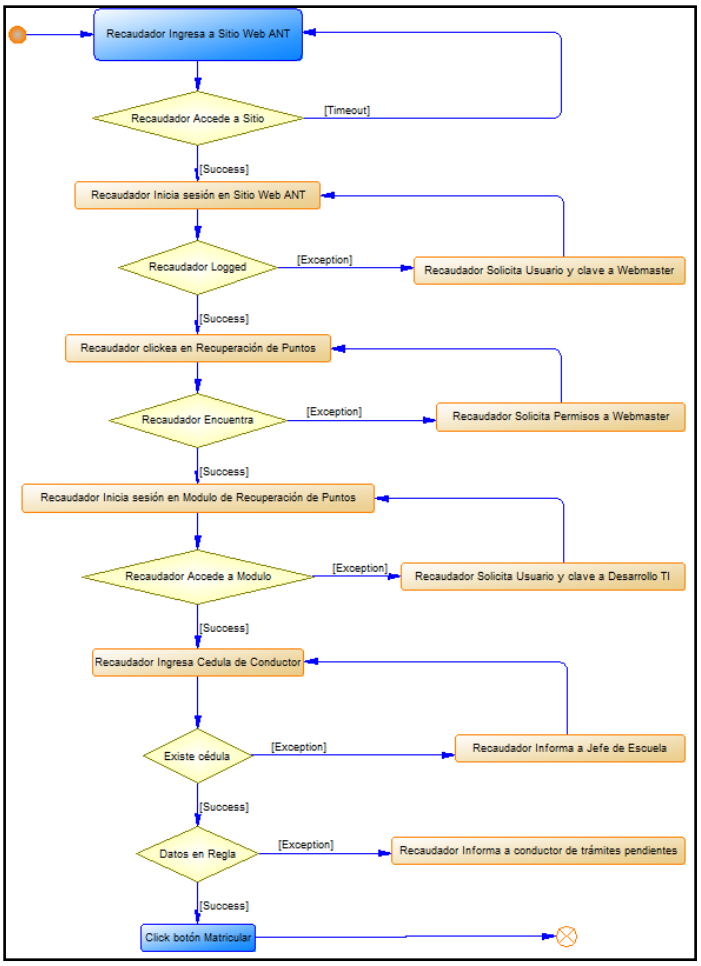


FIG 1-11 Diagrama de Actividades UML [A]

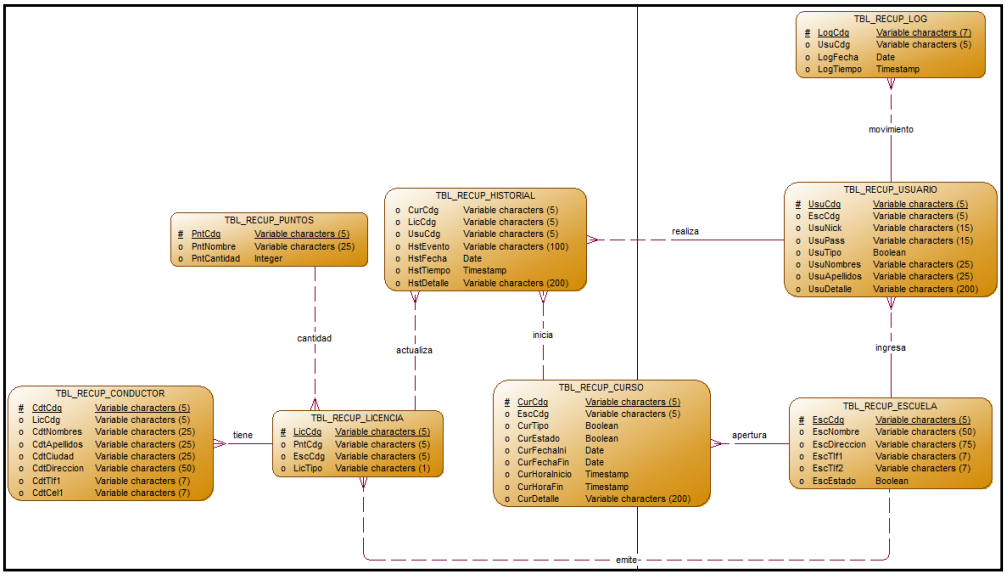


FIG 1-12 Diagrama Lógico UML [A]

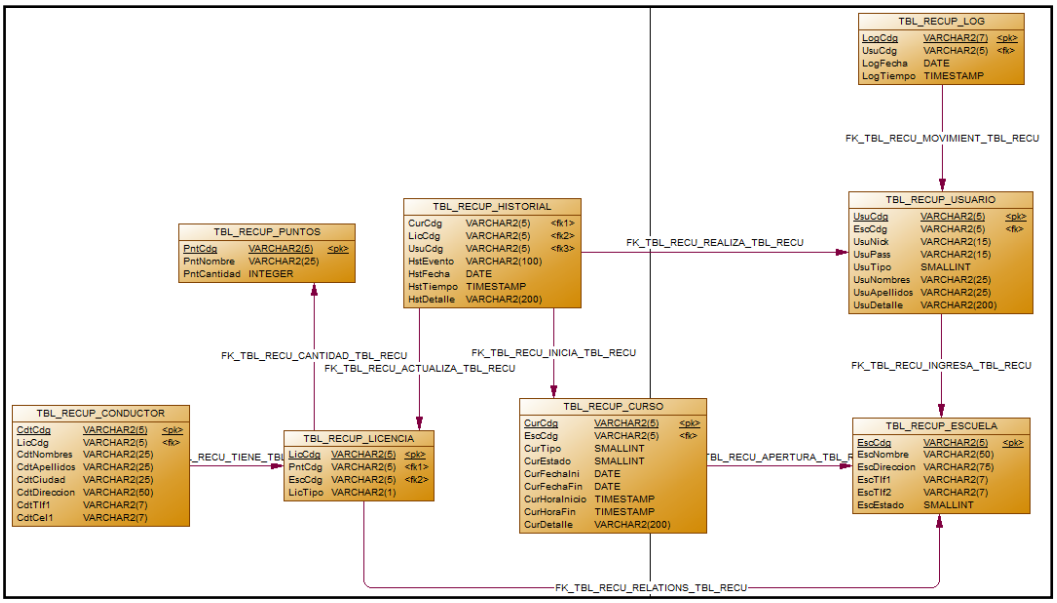


FIG 1-13 Diagrama Físico UML [A]

1.9 BASE DE DATOS

Las bases de datos surgieron con la necesidad de las empresas por almacenas grandes cantidades de información de una forma rápida, sencilla, segura y fácil de acceder a su información sin necesidad de trasladarse a lugares de almacenamiento físico de archivos, documentación e información.

Una base de datos es un programa residente en memoria, que se encarga de gestionar todo el tratamiento de entrada, salida, protección y elaboración de la información de interés del usuario.

1.9.1 **TIPOS DE BASE DE DATOS**

Desde el punto de vista de la organización lógica:

Jerárquicas.-Una base de datos jerárquica es aquella que almacena la información enlazando los registros en forma de estructura de árbol.

Se caracterizan por tener un nodo padre, el cual puede tener varios nodos hijo, un ejemplo común de una base de datos jerárquica es PostgreSQL.

Relacionales.- Una base de datos relacional almacena la información estableciendo interconexiones entre los datos de las tablas y así relacionarlos, de ahí proviene su nombre, modelo relacional.

Las bases de datos relaciones son las más utilizadas y entre sus mayores exponentes están Oracle, MySql ySybase.

Desde el punto de vista de número de usuarios:

Mono-usuario.-Las bases de datos mono-usuario son aquellas que permiten realizar operaciones y cambios únicamente por un usuario a la vez y que requieren de confirmaciones para aplicarlas, tal es el caso de las bases de datos dBase, Access yParadox.

Este tipo de bases de datos en ambientes corporativos resultan limitantes debido a que la mayoría de las operaciones son realizadas por más de un usuario a la vez.

Multi-usuario.-Las bases de datos multi-usuario son aquellas que tienen la capacidad de atender a varios usuarios al mismo tiempo, esto hace que se las consideren con cierto grado de autonomía local debido a que emplean una arquitectura cliente/servidor, como es el caso de Oracle y Sybase.

CAPITULO 2: MODELO DEL NEGOCIO

Dentro de este capítulo se detallará cuáles son los pasos y procedimientos que la ANT[10] realiza para poder administrar, controlar y regular a las distintas compañías y empresas de unidades de carga y trasporte pesado. Además, se describirá cómo se trabaja con las distintas entidades que intervienen en el proceso de matriculación de unidades de carga.

2.1 INFORMACIÓN EMPRESARIAL

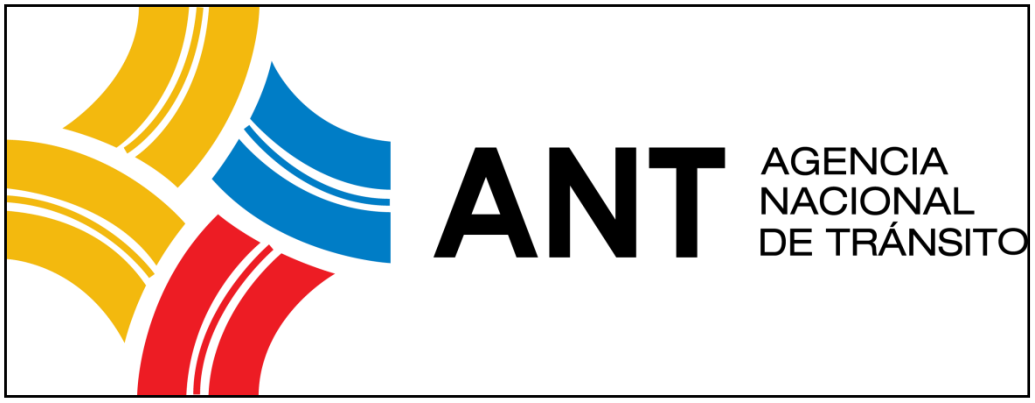


FIG 2-01 Logotipo Actual de la ANT [B]

La Agencia Nacional de Tránsito como entidad pública tiene sus inicios cuando se expidió la primera ley de tránsito un 30 de octubre de 1963 a la que se le llamó la Junta General de Tránsito y la Dirección General de Tránsito. Con esta ley, también se crearon las comisiones provinciales que tenían a su cargo las regulaciones de tránsito en el perímetro urbano y rural.La Junta General de Tránsito fue un organismo con jurisdicción nacional que tenía como función principal dictar reglamentos y absolver consultas, dicha entidad era presidida en ese entonces por el Ministro de Gobierno o uno de sus delegados.

[10] Agencia Nacional de Tránsito

Con la expedición de la segunda ley de tránsito un 26 de agosto de 1966 se cambia la denominación de la Junta General de Tránsito por la de Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre. Esta norma conservaría a los juzgados de Tránsito como órganos dependientes del mencionado organismo.

Luego, el 17 de julio de 1970, se dicta el decreto supremo número 114 en el que se considera, "que las actividades específicas de tránsito deben estar dirigidas por la Policía Nacional"[11], en base a ello se suprime al Consejo Nacional de Tránsito y a las comisiones provinciales, creándose en su reemplazo el Consejo Superior de Tránsito.

Posteriormente, atendiendo al clamor ciudadano, la Cámara Nacional de Representantes (llamada luego Congreso Nacional y ahora denominada Asamblea Nacional) expidió el 11 de marzo de 1981, una nueva ley de tránsito, fortaleciendo al Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre con la creación de la Dirección Ejecutiva, cambiando la denominación de la Dirección General de Tránsito por la de Dirección Nacional de Tránsito y creando las Direcciones Administrativas en los Consejos Provinciales de Tránsito y Transporte Terrestre.

2.1.1 **MODELO ORGANIZACIONAL**

La Agencia Nacional de Tránsito forma parte de las entidades públicas del estado, la cual está encargada de brindar los siguientes servicios:

Emisión de licencias para profesionales y no profesionales.

- Nuevas.
- Duplicadas por pérdida o robo.
- Renovaciones.

[11] Policía Nacional: Institución estatal encargada de velar por la seguridad ciudadana y el orden público.

- Homologaciones de acuerdo a convenios internacionales.
- Emisión de permisos de aprendizaje.
- Emisión de permisos para menores - adultos.

Emisión de matrículas para vehículos deservicio particular, público, comercial, cuenta propia, estatal, diplomático.

- Nuevos.
- Duplicados por pérdida o robo.
- Transferencia de dominio.
- Cambio de servicio.
- Cambio de características, componentes.
- Renovaciones.
- Provenientes de remates, prescripciones adquisitivas, donaciones, menaje de casa, importación directa, adjudicaciones, rifas.
- Internación temporal, nacionalización.

Emisión de Certificaciones.

- Poseer unidades en servicio público.
- Matrícula.
- Licencia.
- Propiedad e historial vehicular.
- Prohibiciones o restricciones de comercialización.

Emisión de títulos habilitantes de transporte internacional de carga y pasajeros por carretera.

- Certificado de habilitación.
- Certificado de idoneidad.
- Permiso originario y complementario de prestación de servicios.
- Registro de unidades vehiculares y unidades de carga para compañías extranjeras.
- Emisión y renovación del permiso especial de origen para transporte internacional por cuenta propia de mercadería por carretera.
- Renovación, incremento y des habilitación de este permiso.
- Emisión y renovación del permiso originario de prestación de servicio de transporte de pasajeros.
- Habilitación de flota vehicular para transporte de pasajeros.

- Registro de vehículos para transporte de mercancías.
- Permiso de transporte de pasajeros en circuito cerrado.

Emisión de títulos habilitantes de transporte nacional de servicio público, comercial, cuenta propia.

- Contrato de operación.
- Permisos de operación.
- Autorización de operación por cuenta propia.
- Incrementos de cupo.
- Concesión de rutas y frecuencias.
- Otorgamiento de salvoconductos a vehículos de servicio público.

El Departamento de Dirección Técnica tiene un sub-departamento de control de transporte internacional, el cual tiene por objetivo controlar y regular a las empresas que trabajan en el ámbito nacional, su modelo de negocio se basa en las normas y decisiones tomadas por la comunidad Andina (ALCA), la misma que un 17 de enero de 1997 decidió realizar una sustitución del acuerdo inicial respecto al transporte internacional de mercaderías por carretera.

Esta decisión establece las condiciones para la prestación del servicio de transporte internacional de mercancías por carretera entre los Países Miembros del Acuerdo de Cartagena, con el objeto de liberalizar su oferta.

La oferta y la prestación del servicio de transporte internacional se sustentan en los siguientes principios fundamentales: libertad de operación; acceso al mercado; trato nacional; transparencia; no discriminación, igualdad de tratamiento legal; libre competencia; y, nación más favorecida.

Para la aplicación de esta Decisión, se usan las siguientes definiciones: Aduana de Carga, Aduana de Destino, Aduana de partida, Aduana de Cruce de Frontera, Ámbito de Operación, Carta de Porte Internacional por Carretera (CPIC), Centro Nacional de Atención en Frontera (CENAF) o Centro Binacional de Atención en Frontera (CEBAF), Certificado de Habilitación, Certificado de Idoneidad, Consignatario, Contenedor.
Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera, Cruce de Frontera, Declarante, Destinatario, Equipos, Flota, Habilitación, Libreta de Tripulante Terrestre, Manifiesto de Carga Internacional (MCI), Operación de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera, Organismo Nacional Competente:

- **Bolivia:** Dirección General de Transporte Terrestre;
- **Colombia:** Dirección General de Transporte y Tránsito Terrestre Automotor;
- **Ecuador:** Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres;
- **Perú:** Dirección General de Circulación Terrestre;
- **Venezuela:** Servicio Autónomo de Transporte y Tránsito Terrestre.

País de Origen, Permiso de Prestación de Servicios, Registro, Remitente, Sistema Andino de Carreteras, Tránsito.

Transporte Internacional de Mercancías por Carretera: en adelante transporte internacional, el porte de mercancías que, amparadas en una Carta de Porte Internacional por Carretera y un Manifiesto de Carga Internacional, realiza el transportista autorizado en vehículos habilitados y en unidades de carga, debidamente registrados.
Esto se lo realiza desde un lugar en el cual las toma o recibe bajo su responsabilidad hasta otro designado para su entrega, ubicados en diferentes Países Miembros.

Transporte Internacional por Cuenta Propia de Mercancías por Carretera, Transportista Autorizado, Tripulación, unidad de Carga, Vehículo Habilitado, Vehículo Vinculado. [5]

2.1.2 **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El transporte internacional de mercancías por carretera que se efectúe entre Países Miembros del Acuerdo de Cartagena, o en tránsito por sus territorios, se regirá por la presente Decisión y sus normas complementarias.

Artículo 7: Para el transporte internacional de mercancías por carretera, se establecen los siguientes tráficos:

- Entre dos países Miembros limítrofes.
- Entre dos Países Miembros, con tránsito por uno o más Países.
- Desde un País Miembro hacia un tercer país, con tránsito por uno o más Países Miembros distintos del país donde se inicia el transporte.
- Desde un tercer país hacia un País Miembro, con tránsito por uno o más Países Miembros distintos del país donde termina el transporte.
- En tránsito a través de dos o más Países Miembros desde y hacia terceros países.

Artículo 8: El transporte internacional que efectúen transportistas de terceros países por el territorio de uno o más Países Miembros, se regirá por las normas nacionales de cada uno de los Países Miembros por los cuales se transite o por lo establecido en los convenios internacionales vigentes. [5]

Artículo 9: El transporte internacional será prestado por las rutas que conforman el Sistema Andino de Carreteras y por los cruces de frontera habilitados, así como por aquellas otras rutas o cruces de frontera que los Países Miembros autoricen. [5]

Artículo 12: Las disposiciones de la presente Decisión no son aplicables al transporte fronterizo, el mismo que se regirá por las normas que acuerden los Países Miembros limítrofes. [5]

Artículo 14: Los Países Miembros, en sus respectivos territorios, conceden libre tránsito a los vehículos habilitados y unidades de carga, debidamente registrados, para el transporte internacional. [5]

La Agencia Nacional actualmente cuenta con un sistema de matriculación de unidades de carga que no está siendo usado por motivos de caducidad e incompatibilidad con el hardware de hoy en día.

2.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El sistema estará orientado a usuarios que administrarán información referente al manejo del transporte internacional, dicho sistema está ligado directamente a los acuerdos existentes en la Comunidad Andina.

2.2.1 **FUNCIONES DEL SISTEMA**

El sistema administrará el control de las operadoras de transporte pesado que tengan como su objetivo de negocio el movilizar carga o mercadería por todo el país y por países que estén adheridos a la comunidad andina, acuerdos y definiciones:

Certificado de Idoneidad.- es un documento legal entregado por el país de origen de una operadora de transporte, el cual certifica que la operadora cumple con las condiciones para poder circular en el ámbito nacional.

Permisos de Prestación de Servicios.- este permiso faculta a una compañía de transporte operar en el ámbito nacional para la trasportación de mercancías.

Permiso Especial por Cuenta Propia de Origen y Complementario.- son permisos otorgados a las operadoras de transporte cuando su objeto social no considera la prestación de servicios de transporte terrestre.

Permiso Originario y Complementario de Prestación de Servicios.- lo solicitan las organizaciones de transporte de pasajeros para operar dentro y fuera del ámbito nacional.

Registro y Habilitación de Vehículos y Unidades de Carga.- las compañías solo podrán solicitar el registro y habilitación de vehículos y unidades de carga siempre y cuando dispongan de los certificados otorgados por el país de origen.

Los permisos Originarios son requisitos previos para la obtención de los permisos complementarios, los cuales sirven en su mayoría para operar internacionalmente.

Una de las ventajas al desarrollar bajo un modelo vista controlador es que el control se podrá realizar en tiempo real, es decir que un usuario del sistema será capaz de realizar cambios al instante sobre una información específica. El sistema se enfoca principalmente al desarrollo web de la aplicación, adicionalmente se mantiene la teoría de poder usar dicho sistema desde cualquier parte del mundo, con el fin de alcanzar un buen nivel de portabilidad.

2.3 ORGANIGRAMA ORGANIZACIONAL

La Estructura organizacional de la Agencia Nacional de Tránsito está definida por direcciones y coordinaciones, este modelo estructural fue adoptado en base a las normativas implantadas por la LOSEP.

A continuación se presenta la estructura organizacional de la institución:

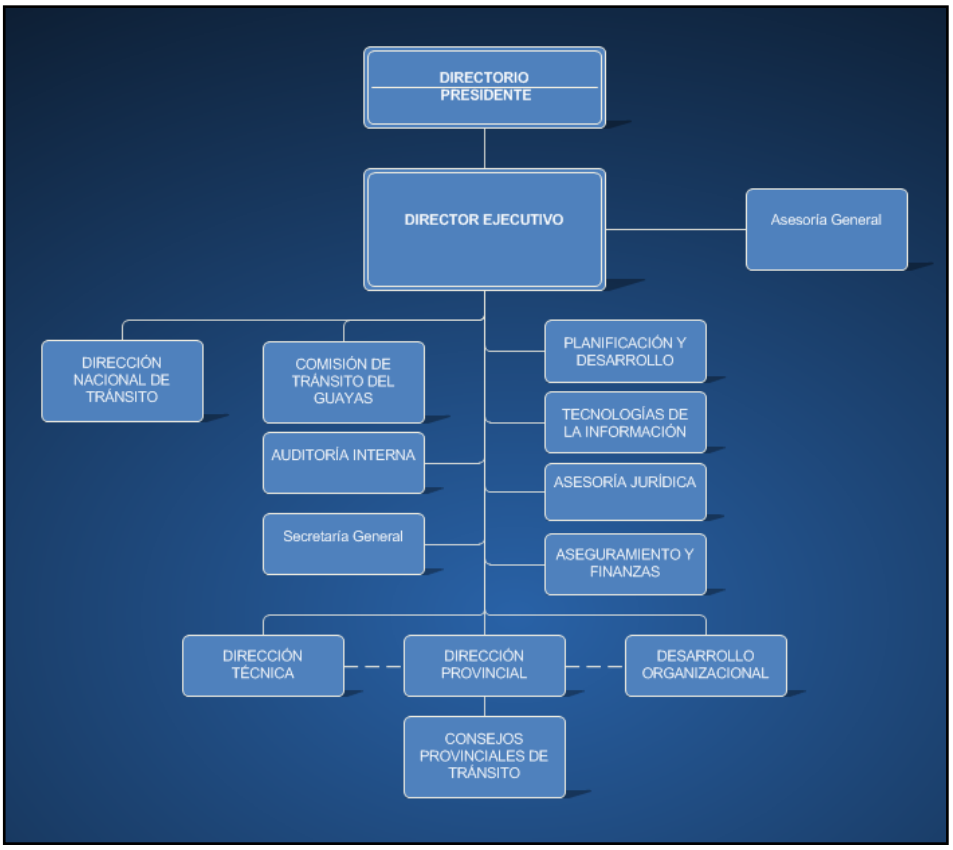


FIG 2-01 Esquema Organizacional de la ANT [B]

La Agencia Nacional de Tránsito está representada públicamente por un Director Ejecutivo, el cual tiene a su cargo el atender a los pedidos y requerimientos solicitados por el presidente de la república del Ecuador.

Los mismos que son elaborados en las reuniones de gabinete junto con miembros de la presidencia y allegados a la materia, como es el caso del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Comisión Nacional de Tránsito del Ecuador, Dirección Nacional de Control del Tránsito y Seguridad Vial, La Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Cooperativas, etc.

La coordinación de Asesoría General es la más allegada al director ejecutivo, encargada de prestar consultorías y ayudar a una buena toma de decisiones dentro de la institución.

Tanto la Dirección Nacional de Control del Tránsito como la Comisión Nacional de Tránsito del Ecuador –antes llamada Comisión de Tránsito del Guayas– son entidades que pueden considerarse dentro de la Estructura Organizacional de la ANT, pero con una autonomía particular, debido a que tienen su propio director y responsabilidades ajenas a la ANT.

En el proceso de matriculación de unidades de carga, están relacionadas dos direcciones, la Dirección Técnica, con su área de Transporte Internacional y la Dirección de Tecnologías de la Información, con su área de Desarrollo de Software.

2.3.1 **DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

La Dirección de Tecnologías de la Información está encargada de velar por los intereses tecnológicos de la ANT, entre sus funciones principales está la de mantener un correcto funcionamiento de los equipos e infraestructura. Asistir a la entidad sobre adquisiciones de software. Emitir reportes estadísticos previamente solicitados por el área de estadísticas de la Dirección de Planificación referentes al tránsito.

ÁREA DE INFRAESTRUCTURA

El Área de Infraestructura es la encargada de diseñar, elaborar, modificar y monitorear las distintas soluciones implantadas referentes a cableado estructurado, redes, comunicación tecnológica y del mantenimiento de los distintos servidores de la entidad, actualmente se tiene un espacio cerrado en frio donde se albergan a los servidores de tránsito del Ecuador.

Esta área se mantiene en constante monitoreo de las conexiones y comunicaciones con las demás entidades que brindan y requieren de la información del tránsito del país.

Algunas de las entidades con las que se trabaja en la actualidad están: SRI[12], CTE[13], POLICIA NACIONAL, CORREOS DEL ECUADOR, DINARDAP[14].

ÁREA DE SOPORTE TÉCNICO

El Área de Soporte Técnico tiene por responsabilidad velar por la estabilidad de los sistemas de la ANT, que funcionan en todo el país. Esta área trabaja en constante comunicación con todas las provincias, dentro de cada provincia existe un representante tecnológico llamado I.T.

Es común que las personas de esta área viajen por el Ecuador implementando parches y actualizaciones para los sistemas y capacitando al representante tecnológico de la provincia.

ÁREA DE DESARROLLO DE SISTEMAS

El Área de Desarrollo se encarga de diseñar, crear, modificar, mantener y actualizar los sistemas con los que trabaja de la ANT. El área de Desarrollo de Sistemas es una de las más nuevas dentro de la Dirección de TIC, luego de que por resolución presidencial se pasaran estas competencias desde la CTG[15] a la ANT.

[12] SRI, Servicio de Rentas Internas.

[13] CTE, Comisión de Tránsito del Ecuador

[14] DINARDAP, Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos.

[15] CTG, Comisión de Tránsito del Guayas.

Otra actividades de esta área es la de brindar asesoría y consultoría a los distintos departamentos de la ANT en materia de adquisición de Software.

Además, este departamento tiene por responsabilidad el supervisar y avalar todo sistema informático cada vez que se inicie un proceso de certificación tecnológica dentro de la ANT que tenga por objetivo ser implementada en todo el país.

2.3.2 **DIRECCIÓN TÉCNICA**

La Dirección Técnica es la encargada de emitir y administrar todos los procedimientos y reglas para una correcta operación del transporte público del Ecuador.

Aquí, se regulan a todas las empresas y compañías allegadas al transporte público en materia técnica, controlando:

- Permisos de operación
- Número de cupos de vehículos
- Frecuencias
- Estado vehicular
- Operadoras en el mercado
- Impacto de cambios en el parque automotor
- Actualización vehicular.

ÁREA DE TRANSPORTE INTERNACIONAL

El Área de Transporte Internacional, como su nombre lo señala es la encargada de administrar dentro de la Dirección Técnica todo el transporte internacional, existen dos espacios básicos que son regularizados en esta área, el Transporte de Pasajeros y el Transporte de Mercancías tanto de operadoras nacionales como internacionales.

Además, esta área brinda apoyo técnico en reuniones con países miembros de la Comunidad Andina y realiza revisiones de procesos previa concesión de permisos de Transporte Transfronterizo.

2.4 PROCESOS PRINCIPALES DE LA ANT

De acuerdo al estatuto y estructura orgánica funcional de ANT, existen los siguientes procesos:

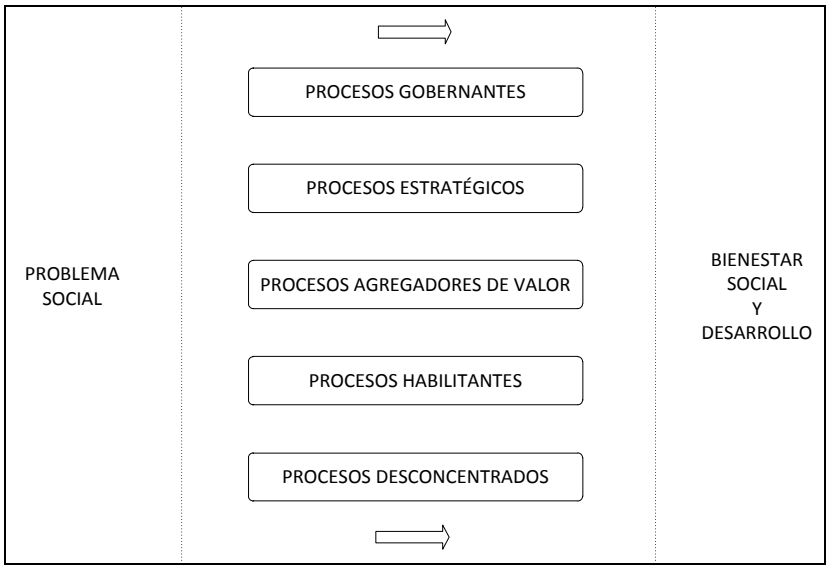


FIG 2-02 Procesos Gobernantes de la ANT [B]

2.4.1 **PROCESOS GOBERNANTES**

Los procesos gobernantes están conformados por el **Directorio de la Agencia Nacional de Tránsito** y la **Dirección Ejecutiva**, los cuales tienen como atribuciones él; proponer, definir, aprobar e implementar las políticas y normas que regulan el tránsito y transporte terrestre del país, a ejercer la administración superior de la institución.

2.4.2 **PROCESOS ESTRATÉGICOS**

Los procesos estratégicos están representados por la **Dirección de Planificación** y la **Dirección de Aseguramiento y Finanzas**, están encaminados a realizar análisis de la situación y de los requerimientos de la sociedad ecuatoriana para formular los objetivos a corto, mediano y largo plazo del tránsito del país relativos a sistemas de información y planeamiento.

2.4.3 **PROCESOS AGREGADORES DE VALOR**

Los procesos agregadores de valor están representados por la **Dirección Técnica** y están ligados a la parte operativa de la institución y son los que regulan los productos y servicios que se entregan a los usuarios.

El alcance de estos procesos va desde la regulación del transporte terrestre nacional e internacional, diseño de proyectos de educación vial hasta la concesión de títulos habilitantes, los cuales son autoridad en materia de permisos y administración legal del tránsito.

2.4.4 **PROCESOS HABILITANTES**

Los procesos habilitantes están directamente ligados con todos los demás tipos de procesos y son todos aquellos que generan productos y servicios con el objetivo de viabilizar la gestión de la institución.

Este tipo de procesos se subdividen en:

DE ASESORIA

Creado con el objeto de contribuir al adecuado funcionamiento de todas las direcciones y unidades administrativas de la institución, derivándose en Asesoría General, Asesoría Jurídica y Auditoría Interna.

DE APOYO

Encargada de realizar actividades complementarias de procedimientos y servicios internos de todas las direcciones y unidades administrativas, entre las que constan; la secretaría general, la gestión administrativa y la gestión financiera.

2.4.5 **PROCESOS DESCONCENTRADOS**

Los procesos desconcentrados están encaminados al trabajo con las distintas provincias del país, cerciorándose del cumplimiento de sus funciones, competencias y responsabilidades administrativas.

Cada provincia con su respectiva agencia están conformadas a su vez por procesos gobernantes, procesos agregadores de valor y procesos habilitantes.

2.5 INFRESTRUCTURA TECNOLÓGICA

La infraestructura Tecnológica de la ANT actualmente se encuentra en fase de cambios, debido al traslado hacia las nuevas instalaciones físicas ubicadas en la Av. Occidental y Carlos Quinto, antiguas instalaciones de la Ferexpo[16].

EQUIPOS

A continuación, se describe la infraestructura tecnológica necesaria para el procesamiento, almacenamiento, respaldo y demás derivados para el uso y funcionamiento de los sistemas de información de la ANT.

Descripción	Cantidad	Tipo
Rack		
IBM 42U Enterprise Rack	1	9308
DPI Universal Rack PDU with Nema L5-20P and L6-20P (US line Cord)	2	
1U 19in Flat Panel Monitor Console Kit with Optical Drive Bay w/o keyboard	1	1723
IBM Keyboard with Integrated Pointing Device- 3m Cable - Black - USB - US English	1	
IBM 1x8 ConsoleSwitch	1	
NetBAY 1.5m USB Conversion Option pack	1	
BladeCenter		
IBM eServer BladeCenter(tm) H Chassis with 2x2900W PSU	1	8852
IBM BladeCenter H 2900W AC Power Module w/Fan Pack	1	
Multi-Switch Interconnect Module for IBM BladeCenter	2	
BNT Layer 2/3 Copper Gb Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter	4	
Brocade 20-port 8 Gb SAN Switch Module for IBM BladeCenter	2	
Brocade 8 Gb SFP+ SW OpticalTransceiver	12	
IBM BladeCenter KVM/Advanced Management Module	1	
IBM UltraSlim Enhanced SATA Multi-Burner	1	
2.8m, 200-240V, Triple 16A IEC 320-C20	2	
Blade Server At 1, 2, 3, 4		
HS22, Xeon 6C X5650 95W 2.66GHz/1333MHz/12MB, 3x2GB, O/Bay 2.5in SAS	4	7870
4GB (1x4GB, 2Rx8, 1.5V) PC3-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP	10	

[16] Instalaciones anteriormente utilizadas para realizar exposiciones y que fuera posteriormente incautado por la Agencia de Garantía de Depósitos.

RDIMM		
2GB (1x2GB, 2Rx8, 1.5V) PC3-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	4	
Intel Xeon 6C Processor Model X5650 95W 2.66GHz/1333MHz/12MB	2	
QLogic Ethernet and 8Gb Fibre Channel Expansion Card (CFFh) for IBM BladeCenter	4	
IBM 146 GB 2.5in SFF Slim-HS 10K 6Gbps SAS HDD	8	
Storage Primario		
DPI 30amp/250V Front-end PDU with NEMA L6-30P	2	
IBM System Storage DS3524 Express Dual Controller Storage System	1	1746
2GB Cache Upgrade	2	
146GB 2.5in 15K 6Gb SAS HDD	16	
8Gb FC 4 Port Daughter Card	2	
AIX/VIOS Host Kit	1	
Storage Secundario		
IBM System Storage DS3400 Dual Controller	1	1726
DS3000 1GB Cache Memory Upgrade	2	
IBM 450GB 3.5in HS 15K SAS HDD	12	
External Storage		
IBM System Storage EXP3000	2	1727
Express IBM 300GB 3.5in 15K HS SAS HDD	22	
EXP3000 EnvironmentalServices Module (ESM)	1	
IBM 1m SAS Cable	2	
Internal Storage		
EXP3000 EnvironmentalServices Module (ESM)	1	
IBM 1m SAS Cable	2	
DS3000 4 to 8 PartitionUpgrade	1	
DS3000 AIX Host Kit	1	
SAN Switches		
Express IBM System Storage SAN24B-4	2	2498
Full Fabric	1	
SFP 8 Gbps SW 8-Pack	1	
5m FiberOptic Cable LC-LC	8	
SFP 8 Gbps SW 8-Pack	1	
Full Fabric	1	
5m FiberOptic Cable LC-LC	8	
Librería Respaldo		
TS3200 Tape Library Model L4U Driveless	1	3573
3573 AdditionalPowerSupply	1	
Ultrium 4 FibreChannel Drive	2	
3573 Rack Mount Kit	1	
UltriumCleaningCartridge	2	
Ultrium 4 Data Cartridges (5 pack)	4	
13.0 m LC/LC Fibre Cable	2	

System P		
BladeSeverPower PS700	1	8406
IBM Power 740 Express	1	8205
RED HAT ENTERPRISE LINUX for POWER	1	5639
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems SW Maint 1 YrReg	1	5660
AIX System Software POWER	1	5692
SPO for Linux on POWER	1	5692
IBM PowerVM Lx86 for x86 Linux	1	5765
AIX 6 for POWER V6.1	1	5765
PowerVM Standard Edition	1	5765
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems	1	5765
PowerVM Standard Edition SW Maintenance: 1 Yr	1	5771
Software Maintenance for AIX, 1 Year	1	5771
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems SW Maint 1 YrReg	1	5660
AIX System Software POWER	1	5692
SPO for Linux on POWER	1	5692
IBM PowerVM Lx86 for x86 Linux	1	5765
AIX 6 for POWER V6.1	1	5765
PowerVM Standard Edition	1	5765
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems	1	5765
PowerVM Standard Edition SW Maintenance: 1 Yr	1	5771
Software Maintenance for AIX, 1 Year	1	5771
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems SW Maint 1 YrReg	1	5660
AIX System Software POWER	1	5692
SPO for Linux on POWER	1	5692
IBM PowerVM Lx86 for x86 Linux	1	5765
AIX 6 for POWER V6.1	1	5765
PowerVM Express Edition	1	5765
IBM Systems Director Standard Edition for Power Systems	1	5765
PowerVM Express Edition SW Maintenance : 1 Yr	1	5771
Software Maintenance for AIX, 1 Year	1	5771

FIG 2-03 Lista de Adquisición de Equipos [8]

COMUNICACIÓN

La infraestructura tecnológica trabaja directamente desde las instalaciones de la ANT y se comunica con servidores de la CTE, Policía Nacional y Corpaire, cada una de estas instituciones realizan transacciones y operaciones que tienen que ver con el diario operar de la ANT.

RED TOPOLÓGICA

En cuanto a la estructura de red usada en todo el país, es de tipo estrella con orden jerárquico como raíz principal la matriz ANT, el transporte de datos se lo realiza mediante una red WAN[17] con MPLS[18], en total son 64 enlaces de datos conectados en todo el país mediante fibra óptica y con una velocidad de 1mb de ancho de banda.

ROUTING MPLS

MPLS[19] se trata de una técnica de encaminamiento de tráfico de IP, la cual es utilizada por la ANT mediante equipos de red Cisco[20] para crear conjuntos de redes privadas.

Entre las principales ventajas que MPLS ha aportado a la ANT están; La reducción de costos debido a que MPLS permite integrar voz, video y datos sobre IP en una misma red.

El mejoramiento de tiempos de respuesta entre agencias, produciendo un incremento en el rendimiento de aplicaciones y comunicación.

[17] Wide Area Network.

[18] Multi-Protocol Label Switching

[19] Multi-ProtocolLabelSwitching

[20] Empresa dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones

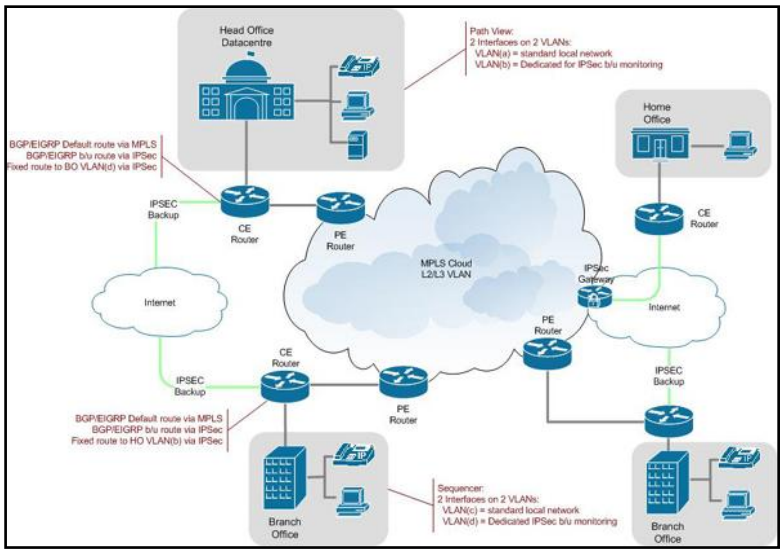


FIG 2-03 Red con estructura MPLS [6]

2.6 PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA

Dada la naturalidad de la ANT, existen procesos internos que se consideran confidenciales, algunos de ellos se encuentran bajo análisis legal, los procesos que se muestran a continuación son procesos actuales disponibles para la ciudadanía.

2.6.1 **ADHESIVO O STICKER DE CIRCULACIÓN ANUAL**

El Adhesivo o Sticker de Circulación Anual es el documento habilitante que, en conjunto con la matrícula, es uno de los requisitos para que un vehículo pueda circular en el territorio ecuatoriano.

Desde enero del presente año la Agencia Nacional de Tránsito inició la implementación de las impresoras de Sticker de circulación anual, por lo cual ahora el Sticker forma parte del proceso de emisión de matrículas y deberá ser entregado anualmente a todos los vehículos.

La implementación se realizó en etapas, por tal razón, las agencias que aún no contaban con las impresoras y el material, debieron matricular los vehículos indicando al usuario que posteriormente deben acercarse a retirar el Sticker.



FIG 2-04 Emisión de Adhesivo o sticker [A]

2.6.2 **IMPLEMENTACIÓN DE ALCOHOLÍMETROS**

También llamados kioscos, debido a que están compuestos de un completo paquete de detección de alcohol, han sido creados para establecer un control permanente en los terminales, su función es la de auto controlar al chofer de una unidad de transporte al momento de iniciar un viaje.

Se tiene planificado contar con un sistema totalmente automático que no requiera ningún tipo de asistencia al momento de realizar la prueba y que garantice el que la persona que tomo la prueba sea quien recibe el certificado de no haber ingerido alcohol antes de conducir.

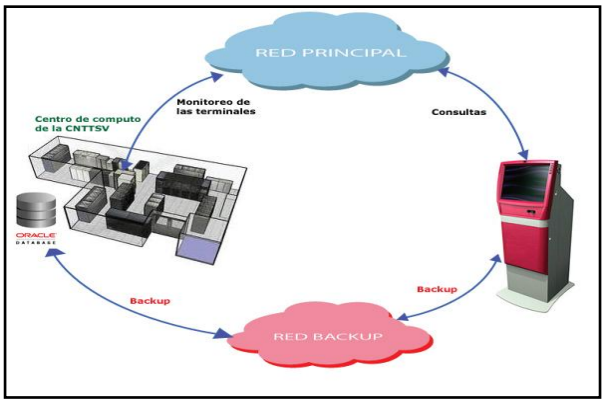


FIG 2-05 Modelo de Control Kiosco [A]

Este proceso forma parte de los procesos de adquisición, debido a que está siendo desarrollado por una empresa ajena a la ANT, pero que será certificada una vez que cumpla con todos los requerimientos solicitados por la misma entidad.

2.6.3 **IMPLEMENTACIÓN DE DETECTORES DE VELOCIDAD**

La ANT con la ayuda de la Policía Nacional, están elaborando una solución para la detección automática de exceso de velocidad en las vías del país, para lo cual se ha adquirido kits completos de equipos detectores de velocidad, los que se tiene como meta implementar en todas las vías principales de las ciudades y que permitan disminuir posibles accidentes.

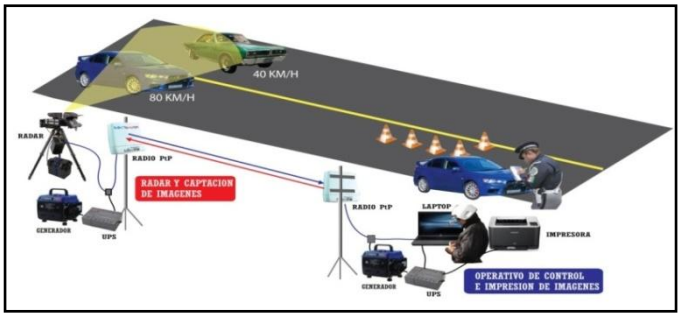


FIG 2-06 Modelo de funcionamiento de radares [A]

Este kit está compuesto de un Radar con cámara de 5 mega pixeles, un trípode, banco de baterías, radios wireless Punto a Punto para la comunicación con una laptop, una impresora laser, un UPS y un generador.

CAPITULO 3: ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL

Dentro de este capítulo se describirá el funcionamiento y estructura del sistema, la arquitectura y prestaciones de servicio. Se define la tecnología que usa y los distintos módulos que ofrece a la institución.

3.1 INTRODUCCION SISTEMA ACTUAL

En un análisis del entorno al que la mayoría de ingenieros se enfrentan hoy en día en un lugar de trabajo ya establecido, se puede observar que gran parte de las empresas o entidades públicas utilizan sistemas que en un inicio no fueron desarrolladas bajo normas de escalabilidad y sus estructuras no permiten que sean usadas o integradas a las tecnologías de la actualidad.

La Agencia Nacional de Transporte es un claro ejemplo, dentro de esta entidad existe gran cantidad de software inutilizable, los funcionarios públicos usuarios de los sistemas están desafortunadamente obligados a emplear más de un programa para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Cabe destacar que este bache tecnológico está siendo solucionado, recientemente se tomó la decisión de crear un Departamento de Desarrollo de sistemas dentro de la Dirección de Tecnologías de las información, la cual también es nueva dentro de la entidad.

La cantidad de requerimientos que se han encontrado en lo que a desarrollo de software se refiere se ha tomado como decisión el desarrollar un Core[21], en el que se pueda albergar todo el software que se requiera para la entidad.

Parte de esa decisión es también el desarrollar a la par del Core, los módulos considerados críticos, uno de estos es el modulo de transporte internacional que principalmente tiene que ver con las Unidades de Carga Pesada.

[21]Core, plataforma base, desarrollada para brindar múltiples soluciones.

Antes de que el control del tránsito en el Ecuador pasara a cargo de la Agencia nacional de Tránsito, el encargado de estas responsabilidades era la Policía Nacional, la cual mediante concurso, solicitó se desarrolle una solución para el control del tránsito, dando como ganadora a la empresa Transtools[22].

3.1.1 **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL**

Transtools desarrolló el sistema llamado Sitcon, el cual es el sistema que se encuentra funcionando en la actualidad en la Agencia Nacional de Tránsito, este sistema en su acuerdo inicial debía incluir el desarrollo de todos los aplicativos policiales y de gestión administrativa.

Hoy en día, el Sitcon sigue funcionando en la ANT, pero no totalmente debido a que en la actualidad Transtools ya no existe, por lo que el desarrollo quedó en manos de muy pocas personas dentro de la misma entidad, muchos módulos en la actualidad han sido descontinuados por no poder adaptarlos a las nuevas necesidades de la entidad.

3.1.2 **TECNOLOGÍA DEL SISTEMA ACTUAL**

La empresa Transtools desarrollo el sistema Sitcon bajo su entorno integrado de desarrollo llamado Cosmos, el cual realizaba continuas actualizaciones y parches de seguridad, las cuales eran entregadas a sus clientes mediante CD.

Dentro del ambiente de desarrollo, las ventanas y estructura de espacios presentan inconvenientes al momento de trabajar con varios archivos a la vez, el desplazamiento y agilidad de programación es limitado debido a que el compilador no posee un control sobre la semántica del código.

[22]Trasntools, multinacional española fabricante y distribuidor de software y equipos informáticos.

Uno de los puntos fuertes de Cosmos es que su estructura de desarrollo integra la programación del código con el manejo de la base de datos, Multibase fue desarrollada por Transtools y posee varias herramientas internas para el acceso a la información, como su diccionario de tablas y su editor SQL. Aunque en un inicio tenía muchas limitaciones, en sus etapas finales de madurez como base de datos llegó a implementar el uso de triggers y store procedures.

Uno de los puntos en contra de Cosmos es que restringe el uso de otras bases de datos, debido a que fue diseñado para trabajar exclusivamente con Multibase, la única forma de emplear otras bases de datos es implementando una conexión no nativa ODBC, lo cual repercute considerablemente en la velocidad del acceso a la información y debido a que se trabaja bajo la metodología cliente-servidor, dicho ODBC tendría que ser instalado en todas las computadoras que requieran del sistema.Luego de varios problemas económicos y legales, Transtools pasó a manos de Base100 [7], la cual es la encargada en la actualidad de dar soporte a los clientes de Cosmos y Multibase.

3.1.3 **ARQUITECTURA DEL SISTEMA ACTUAL**

Sitcon fue desarrollado bajo una arquitectura cliente-servidor, los clientes se encuentran tanto en la matriz en Quito como en cada una de las provincias y sus agencias, entre los clientes más destacados están las estaciones de trabajo de atención al cliente, las cuales son las encargadas de realizar todos los ingresos y generación de matriculas.

Por otra parte están las estaciones de trabajo de los operarios, las cuales realizan consultas sobre la información almacenada en el servidor, con el fin de definir validez de un proceso.

Los servidores se encuentran alojados en un área del Departamento de Tecnologías de la Información, resguardados en un cuarto en frio con sus respectivas seguridades.

Cada vez que se presenta un evento dentro del sistema en una agencia, el TH[23] encargado envía dicho evento al área de soporte a usuarios en el Departamento de Tecnologías de la Información en la matriz de la ANT, para que posteriormente si se necesitará sea revisado y hecho el cambio al área de desarrollo de sistemas.

Una vez que se realice un cambio en la estructura del sistema, se compila y crea un parche, el cual deberá ser implementado en cada agencia por su TH[24].

3.1.4 **PANTALLAS DE MODULOS DEL SISTEMA ACTUAL**



FIG 3-01 Ingreso a consultas de Unidades de Carga [A]

En esta pantalla se podrá consultar toda la información de:

- Placa
- Chasis
- Servicio
- Año de Fabricación
- Origen de la Unidad de Carga
- Marca
- Color
- Modelo
- Tipo
- Tonelaje

[23] TH, Título habilitante única persona encargada del área tecnológica en cada agencia.

[24] TH, Título habilitante única persona encargada del área tecnológica en cada agencia.

- Dimensiones
- Datos del Propietario
- Datos de la Ultima Matricula

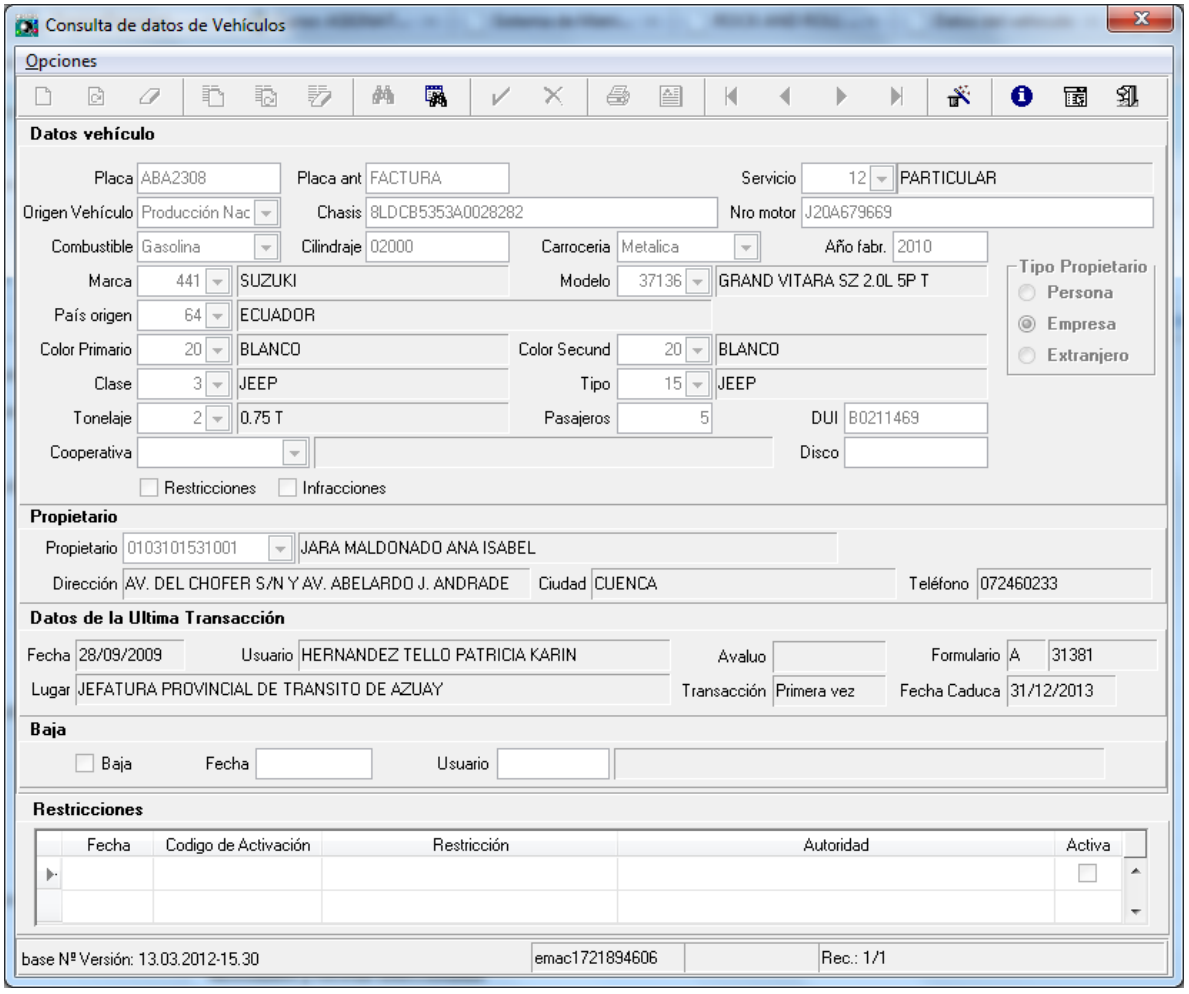


FIG 3-02 Pantalla Consultas de Unidades de Carga [A]

A pesar de que se muestra una pantalla con un aspecto de formulario modificable, la estructura de este sistema, no permite realizar ningún tipo de modificaciones.

El usuario puede registrar la matrícula de las unidades de carga

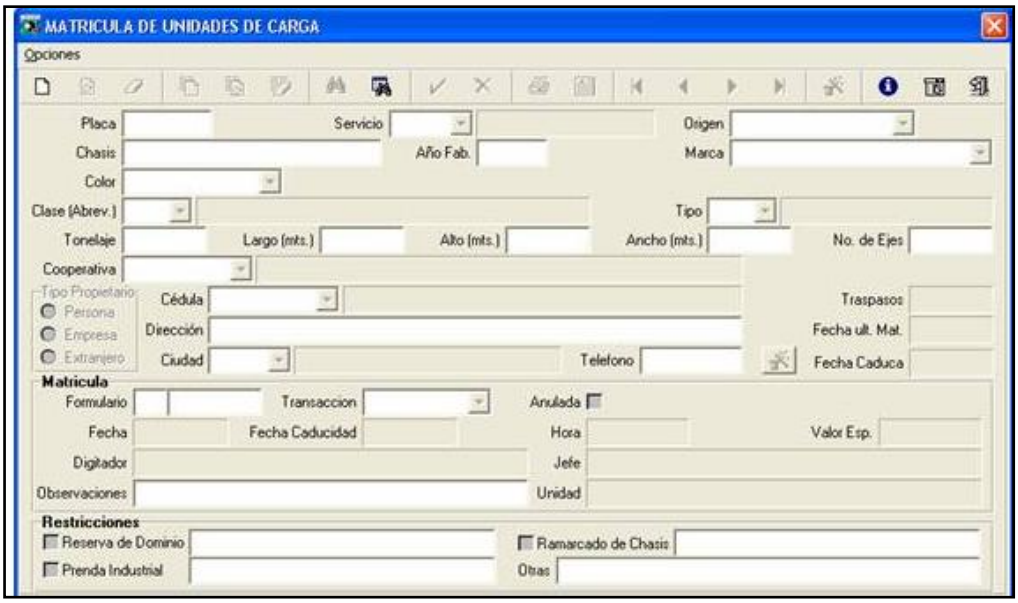


FIG 3-04 Pantalla Matriculación Unidades de Carga [A]

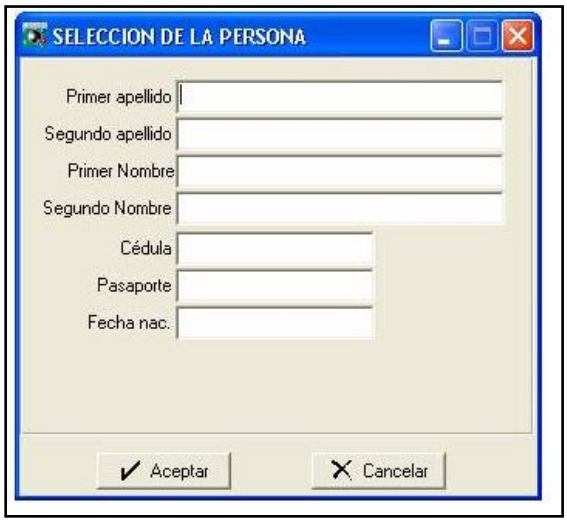


FIG 3-05 Pantalla de Selección de la Persona [A]

Modulo de Reportes

Mediante esta sección se puede obtener un reporte con información de matriculación de Unidades de Carga por Agencia y Provincia en un rango de especies seleccionado.



FIG 3-07 Búsqueda de Unidades de Carga Registradas [A]

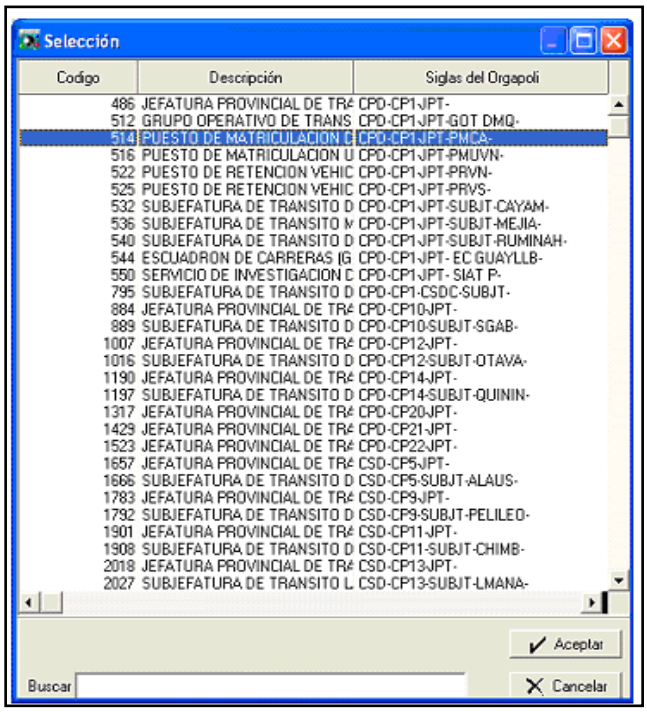


FIG 3-08 Listado de Unidades de Carga Registradas [A]

Matriculas de Unidades de Carga por Jefatura /Tipo/Clase

Esta sección permite generar información de las unidades de Carga que han sido registradas en las diferentes agencias de Transito a Nivel Nacional.



FIG 3-10 Generar Información Unidades de Carga [A]

Modulo de Procesos de Centro de Computo

Mediante esta opción se actualizan los datos de las unidades de Carga que se encuentran registradas en la BDD de la ANT.

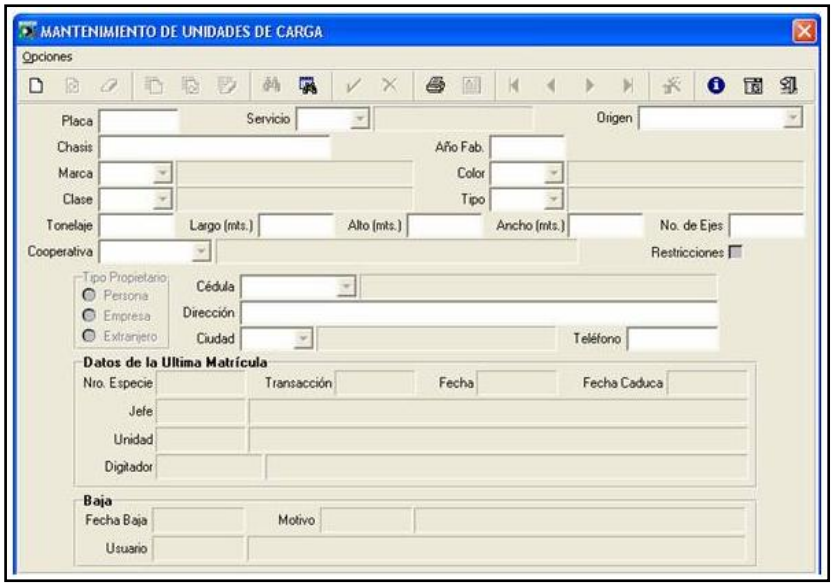


FIG 3-13 Pantalla de Actualización de Unidades de Carga [A]

Módulo de Mantenimiento de Clases y Tipos de Unidades de Carga

Crear y dar mantenimiento a las clases y tipos de unidades de carga, para su matriculación.

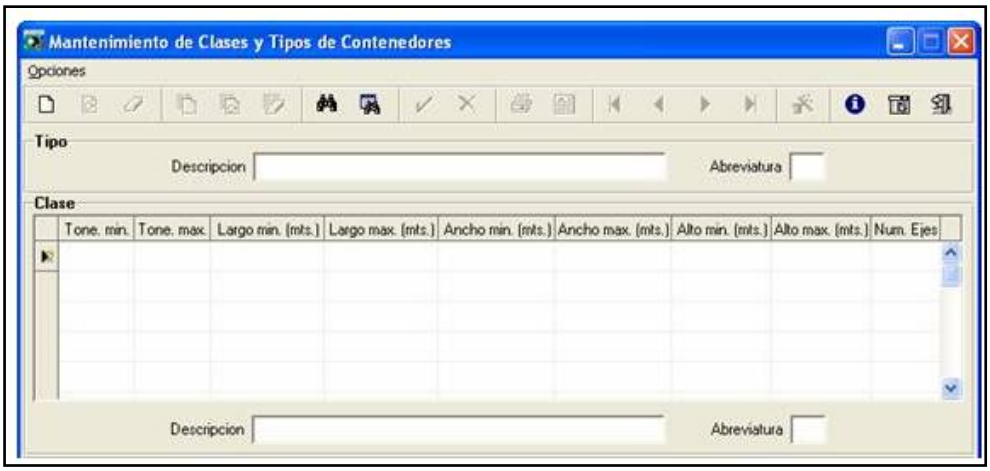


FIG 3-14 Pantalla de Mantenimiento de Clases y Tipos de Contenedores [A]

Vigencia de Matrícula

Configurar el tiempo de vigencia de la matricula de unidades de carga, en función del tipo de servicio.



FIG 3-16 Pantalla de Mantenimiento de matrículas para contenedores [A]

Configuración de Segunda Letra

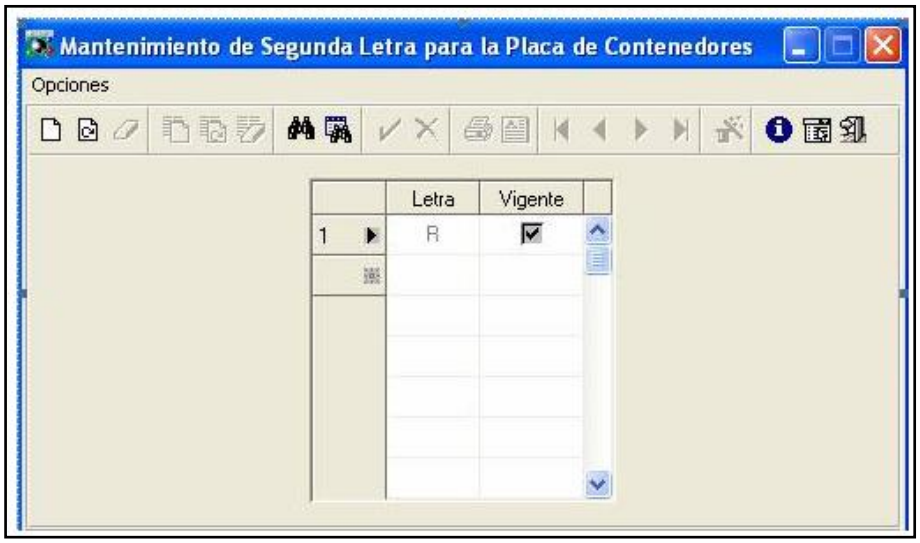


FIG 3-18 Pantalla de Mantenimiento de Segunda Letra [A]

Modulo de Restricciones e Infracciones de Tránsito

En esta tabla del módulo de Tránsito, servirá para los diferentes tipos de restricciones que se pueden aplicar a los vehículos pesados, que pueden determinar impedimentos de venta, enajenación, matriculación, etc.

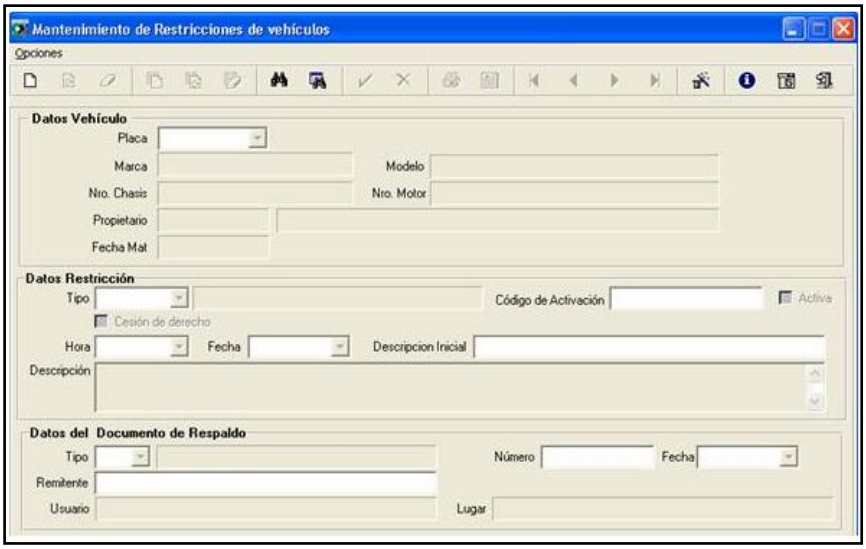


FIG 3-15 Pantalla de Mantenimiento de Restricción vehicular [A]

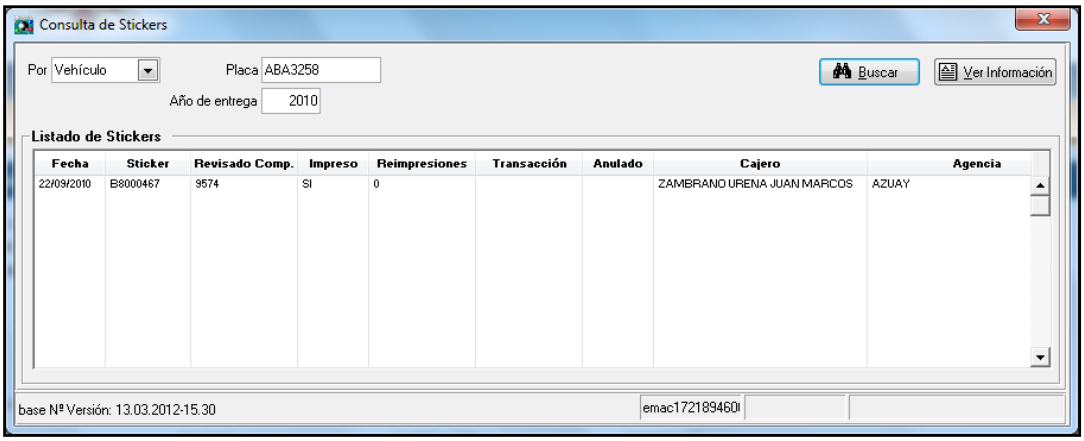


FIG 3-16 Consulta de entrega de Stikers [A]

3.1.5 **PROBLEMAS DEL SISTEMA ACTUAL**

Para determinar cuáles fueron las razones por las que los encargados de controlar legalmente el trasporte internacional dejaron de utilizar el sistema que se les había entregado se tuvo que realizar una reunión, en la que pude determinar las causas de abolir el sistema. Existen varios motivos por los que se dejó de usar dicho sistema, entre ellos está la falta de seguridades que prestaba, carencia de un correcto manejo de la información, el diseño de la base de datos tiene errores críticos como por ejemplo, la base de datos no maneja claves primarias en los campos de código, por lo que era fácil realizar transacciones duplicadas, algo que se presta para generar corrupción en la entidad realizando duplicados de especies.

El sistema puede ser manipulable y no manejaba correctamente validación de la información, es decir que se puede ingresar información no coherente, el poder ingresar números en un campo netamente para texto es algo que no se puede aceptar.

Existen huecos dentro del sistema a lo ellos llamaban trucos, si por algún caso un registro debe estar bloqueado, los usuarios del sistema pueden darse el modo de burlar los controles.

Tampoco existía un correcto manejo de los usuarios, cuando un usuario no tenia permisos para realizar una determinada acción, acudían al departamento de sistemas para que se les otorguen privilegios sin registrar los cambios, es decir que no había un correcto manejo de los eventos internos.

El sistema actual arroja información sin valor al momento de realizar un reporte impreso, presentado registros vacios en campos que deben ser obligatorios como por ejemplo placas o chasis.

Es muy común que el sistema colapse y se considera que es un sistema poco amigable al usuario. Entonces los problemas principales del sistema actual son:

- Inseguro
- Manipulable
- Invalidaciones de Información
- Duplicidad de Datos
- Jerarquía de usuarios
- Huecos en el sistema
- Errores de Impresión
- Inestable
- No amigable al usuario

3.2 PROCESO DE MATRICULACIÓN DE UNIDADES DE CARGA

El proceso de matriculación de unidades de carga es aquel en el que se registra legalmente dentro de la ANT cada unidad de carga mediante la designación de un número serial VIN[25], que permita identificarla y diferenciarla de otra semejante.

[25] número serial definido conforme a normativas internacionales de la región.

3.2.1 **DEFINICIONES**

Unidad de Carga.- Es lo que se conoce como un remolque o semirremolque registrado ante los organismos nacionales competentes de transporte de aduana.

Remolque.- Vehículo carente de propulsión con eje(s), delantero(s) y posteriores cuyo peso total incluyendo la carga descansa sobre sus propios ejes y es remolcado por un camión o tracto-camión.

Semirremolque.- Vehículo carente de propulsión con eje(s) posterior(es), cuyo peso y carga se apoyan (transmiten parcialmente) en el tracto-camión que lo remolca.

Numero de Chasis.- Número de identificación del vehículo (VIN), que consta de 17 dígitos, cuya estructura responde a la norma NTE INEN ISO 3779:2000.

Marcación.- Identificación de Chasis.

3.2.2 **CRITERIOS DE OPERACIÓN**

Los valores por concepto de matriculación no incluyen impuestos ya que según lo confirmado por el SRI, las Unidades de Carga por ser vehículos no motorizados, no son objeto imponibles de dicho impuesto.

Este proceso permite mantener una constante planificación, preparación, ejecución y evaluación de las operaciones de transporte nacional e internacional de mercancías, mediante la aplicación de políticas, metas y actividades que permitan un accionar dinámico, conforme a las exigencias actuales de la sociedad en todo el territorio nacional.

3.2.3 **REQUISITOS DE MATRICULACIÓN**

Unidades Nuevas

- Solicitud de Matriculación.
- Factura de la Casa comercial o Declaración de la facturación del bien.
- Certificado de la Corporación Aduanera Ecuatoriana (CAE)
- Cédula de Identidad y Papeleta de Votación del Propietario / RUC de la Operadora.
- Copia del Certificado de Idoneidad.

Unidades Usadas

- Solicitud de Matriculación.
- Factura de la Casa comercial, en caso de no existir la factura, presentar declaración juramentada de la propiedad con las características de la unidad de carga.
- Contrato de compra venta, suscrito por las partes, legalmente reconocido ante la autoridad competente o documento certificado que acredite el traspaso de dominio de la unidad a cualquier otro título.
- Certificado de la Corporación Aduanera Ecuatoriana (CAE) en caso de existir.
- Cédula de Identidad y Papeleta de Votación del Propietario.
- Copia del Certificado de Idoneidad.

3.3 SUBPROCESOS MATRICULACIÓN UNIDADES DE CARGA

3.3.1 **AMBITO NACIONAL**

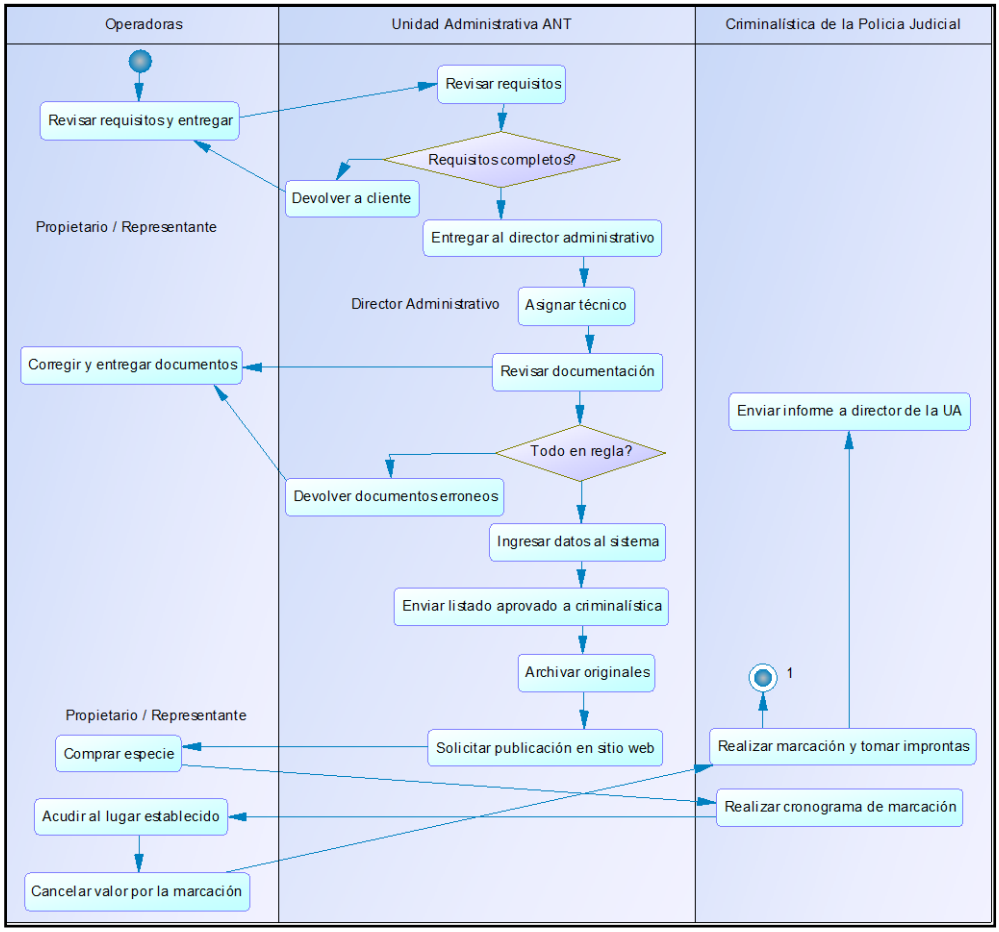


FIG3-17 Subproceso Matriculación Ámbito Nacional [A]

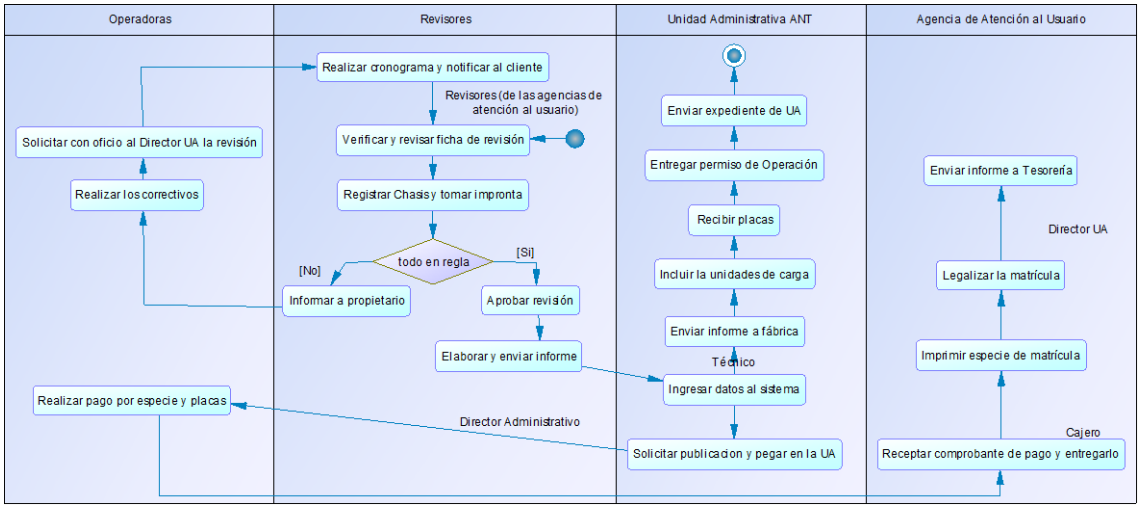


FIG 3-18 Subproceso Revisión [A]

3.3.2 **AMBITO INTERNACIONAL**

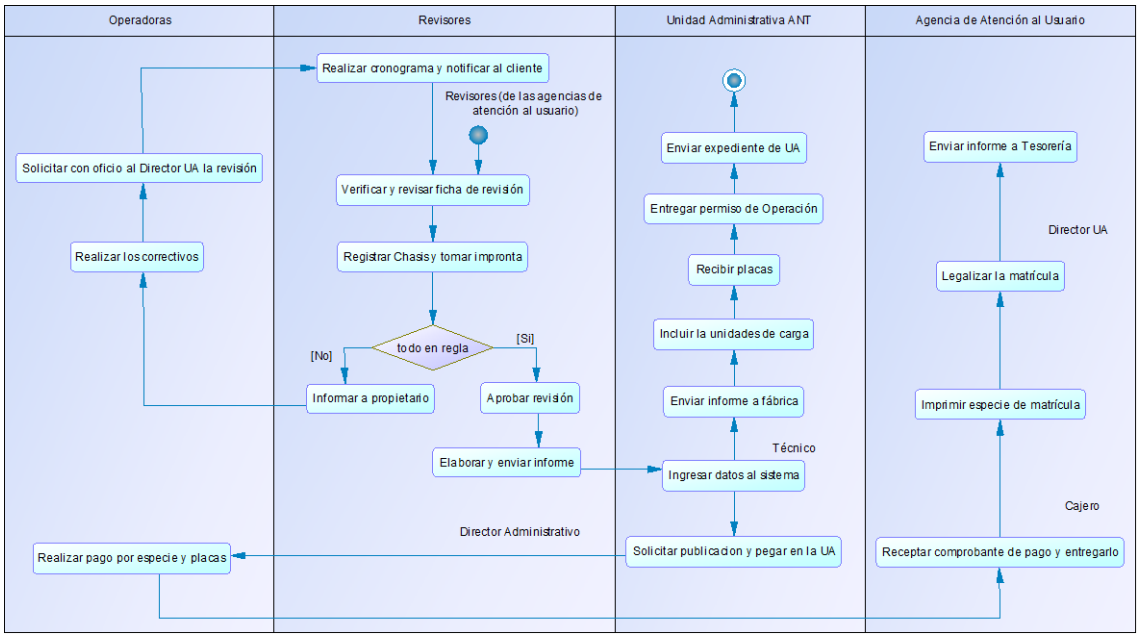


FIG 3-19 Subproceso de Solicitud Operación [A]

Subproceso: Revisión de Documentos

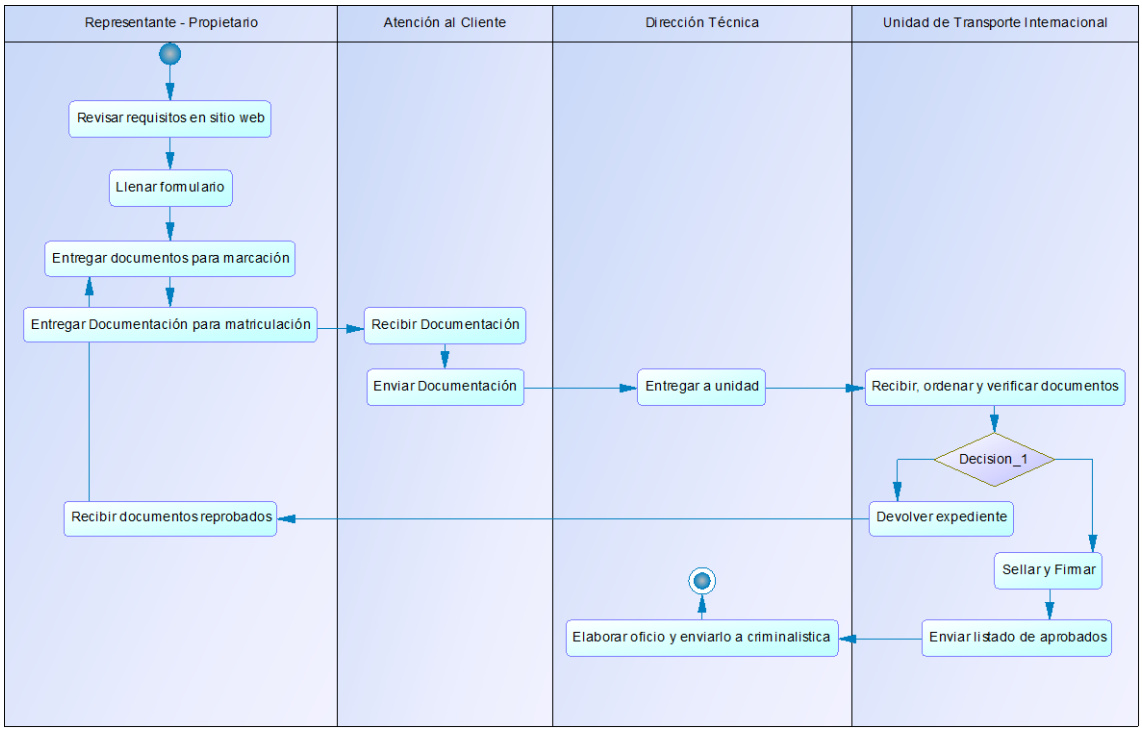


FIG 3-20 Revisión de Documentos [A]

Subprocesos: Marcación vehicular y Revisión Técnica

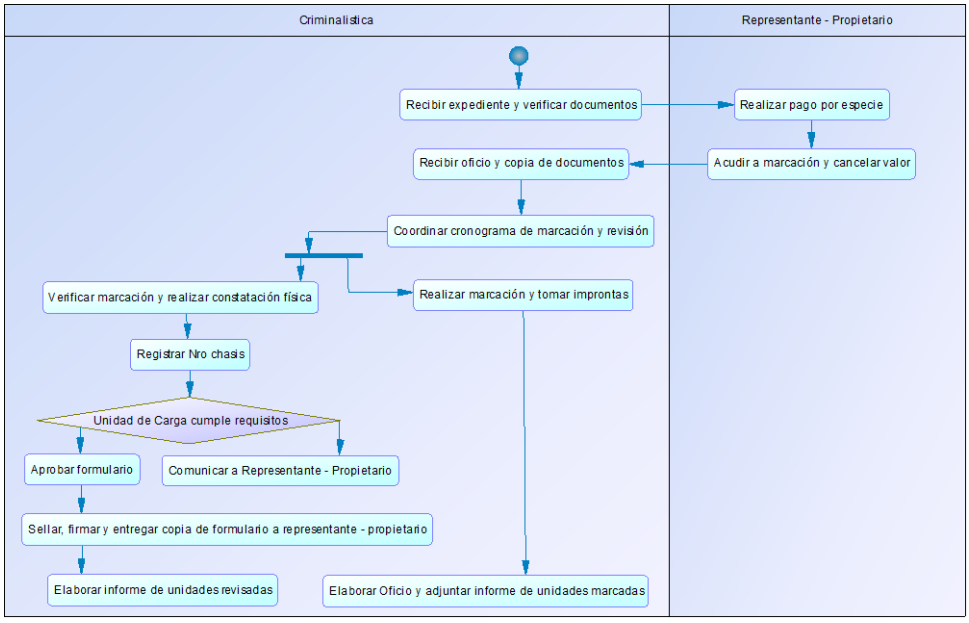


FIG 3-21 Subproceso Matriculación y Revisión Técnica [A]

Subproceso: Matriculación

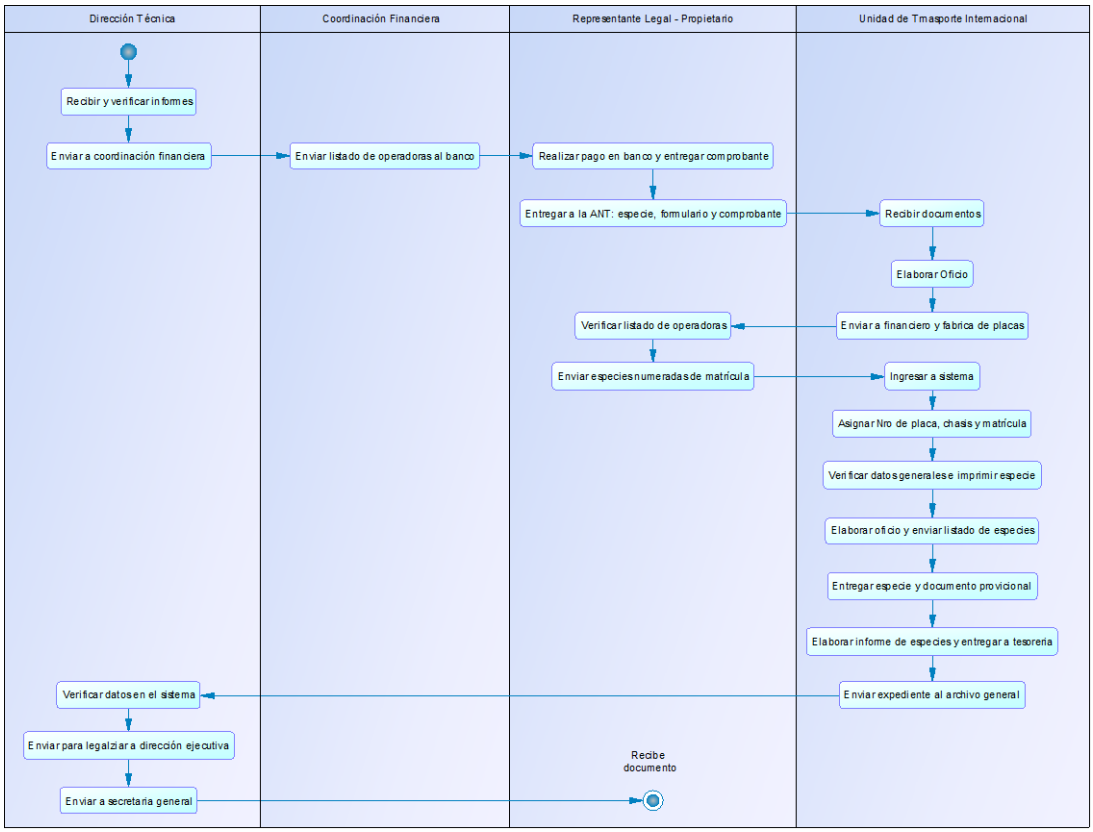


FIG 3-22 Entrega de Matrícula [A]

CAPITULO 4: REINGENIERÍA PROPUESTA

En este capítulo se detalla la reingeniería del aplicativo usado para la matriculación de unidades de carga, el cual tiene como propuesta base el cambiar de metodología C/S[26] a MVC[27], para ello se describirá el análisis, diseño de sistema, base de datos y desarrollo de la aplicación.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO

ANTECEDENTES

El sistema Sitcom fue desarrollado para trabajar en un entorno de trabajo cerrado e independiente a otros sistemas, mediante la implementación de una red física de computadoras, la entidad puede acceder a la información siempre que se necesite, dependiendo únicamente de si el servidor se encuentre levantado y funcionando, el cual se encuentra en el departamento de gestión tecnológica de la entidad.

PROPUESTA

El sistema propuesto para la reingeniería es un sistema que permita generar y administrar la matriculación de unidades de carga dentro de la ANT, dicho sistema pasará de un esquema C/S a MVC en lenguaje PHP.

Dentro de la capa visible para el usuario se hará uso de lenguaje JavaScript empleando el frameworkJQuery, la librería más usada será JQuery UI, que proveerá componentes de interacción y animación enmarcados en pequeños ficheros, comúnmente llamados widgets.La capa de controladores contendrá únicamente las llamadas a las demás capas, mediante lenguaje PHP.

[26] Cliente / Servidor

[27] Modelo Vista Controlador

En la capa de modelos se invocará a sentencias sql orientadas a la base de datos, la base de datos que será implementada en esta reingeniería es Oracle, el diseño de la misma será elaborado bajo el programa PowerDesigner.

Para el levantamiento de servicios respecto a PHP se utilizará el paquete XAMPP[28], siendo el único servicio a utilizar APACHE. El acceso a la base de datos Oracle desde XAMPP será usando las librerías OCI, incluidas en el mismo paquete y que no tienen ningún tipo de licenciamiento.

El único requerimiento del sistema será el uso de Firefox[29] 3.6 debido a que solo este navegador provee la estabilidad en el uso de JQuery y JavaScript.

VENTAJAS

Personalizable.- La administración de secciones y aéreas de trabajo podrán ser personalizadas mediante un modulo de administración del sistema, el cual permitirá crear, modificar, eliminar y mantener a los distintos componentes del aplicativo.

Rapidez.- Se puede considerar una de las principales ventajas, el uso de triggers y store procedures dentro del acceso a la base de datos en relación al trabajo y desempeño del sistema actual, puesto que Multibase carece de ello.

Bajo Costo.- A diferencia de Cosmos, PHP es un lenguaje libre, por lo que el valor de licenciamiento en el lenguaje a usar queda descartado, el único valor por el que se pagará es por licenciamiento de la base de datos.

Eficiencia.- El sistema será desarrollado con librerías nativas de PHP y Oracle y los recursos necesitados pasarán únicamente por el uso del navegador.

[28] Servidor indepediente de plataforma

[29] Navegador web perteneciente a la corporación Mozilla.

4.2 PLANIFICACIÓN

Dentro de las conversaciones realizadas con el área de transporte en la Dirección Técnica, se trataron las proyecciones, expectativas y metodologías a utilizar, entre ellas se explicó la diferencia entre sistemas cliente/servidor y modelo vista controlador.Además, se estableció un marco de trabajo y pre agenda de cuando se tendrían reuniones, con el fin de aclarar y solucionar posibles trabas al momento del desarrollo de la reingeniería.Se propuso realizar la reingeniería del aplicativo utilizando los siguientes pasos:

1. Determinar, que debe hacerse.
2. Enunciar los procesos principales.
3. Analizar posibles escenarios alternativos con el fin de agregar posibles subprocesos que aun no estén tomados en cuenta.
4. Determinar el alcance de cada proceso y evaluar su importancia.
5. Establecer los objetivos y planificar el trabajo.

4.2.1 **REDISEÑO**

Como primer punto para el rediseño se designará un responsable de proceso dentro de la Dirección Técnica, el cual será el nuevo dueño del proceso una vez instalado el mismo.

Posteriormente, se procederá a recolectar información de los usuarios del sistema propuesto, con el fin de realizar un sistema ágil y amigable para los usuarios. Y finalmente determinar, cómo debe hacerse el proceso para alcanzar el objetivo sin tomar en cuenta como se ha estado haciendo actualmente. Es decir, elaborar una solución planteándose como premisa que dicho proceso aun no existe.

FASES DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO

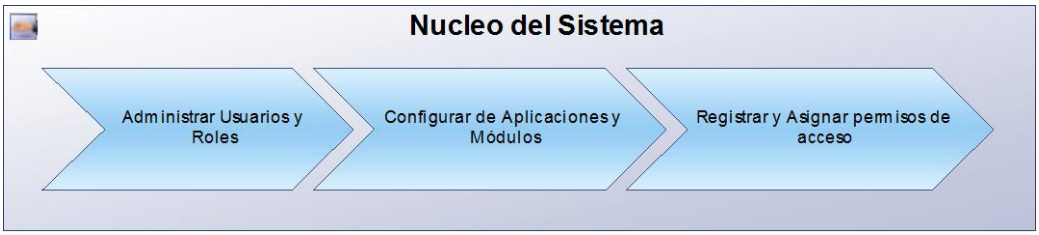


FIG 4-01 Procedimiento de Núcleo del Sistema [A]

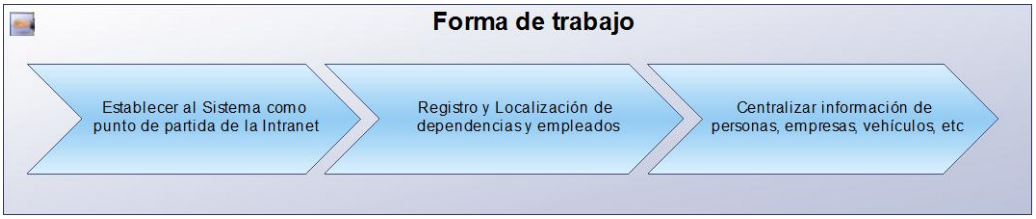


FIG 4-02 Plan de partida de trabajo [A]

4.2.2 **INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA PROPUESTO**

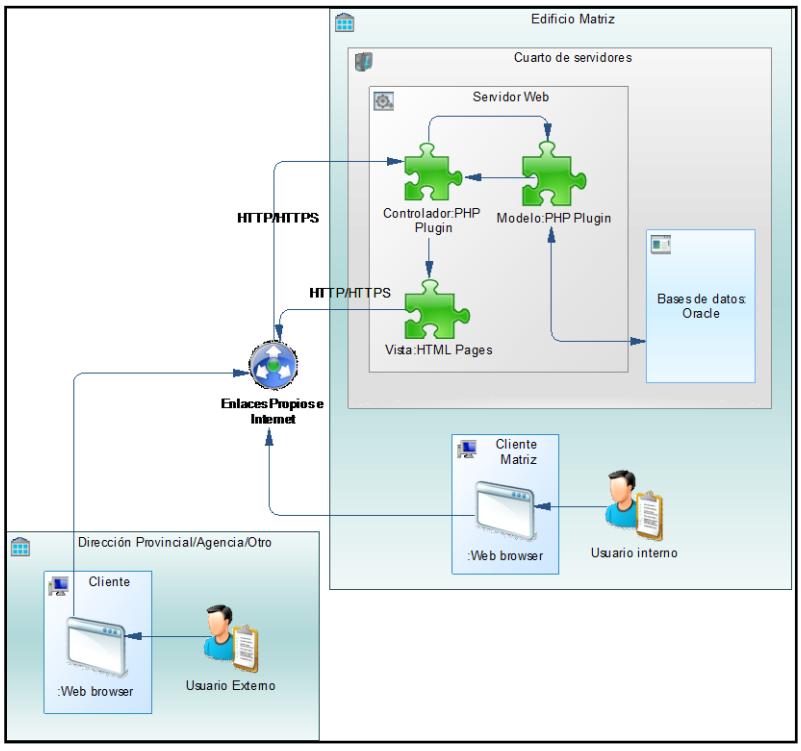


FIG 4-03 Esquema MVC [A]

La infraestructura que será usada para el funcionamiento del sistema de matriculación está con dos servidores, uno para el sistema web y el otro dedicado para la base de datos, los mismos que estarán albergados en el cuarto de servidores del Departamento de Tecnologías de la Información en la matriz de la ANT.

Existen dos tipos de clientes, aquellos que se conectan dentro de la matriz y que tendrán un mejor tiempo de respuesta en el funcionamiento de la aplicación debido a que estarán en una red cercana a la de los servidores. Mientras que los usuarios externos a la matriz de la ANT se conectaran mediante enlaces http/https para realizar peticiones al servidor web.

4.3 IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

4.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

F0: Ingreso al Sistema

F1: Administración de Usuarios

F1.1: El sistema será capaz de realizar ingresos de usuarios y roles.

F1.2: El sistema será capaz de actualizar de usuarios y roles.

F1.3: El sistema será capaz de eliminar de usuarios y roles.

F2: Administración de Permisos

F2.1: El sistema permitirá realizar ingresos de nuevos aplicativos, módulos y opciones de módulo.

F2.2: El sistema permitirá mantener y actualizar a los aplicativos, módulos y opciones de módulo.

F2.3: El sistema permitirá deshabilitar y realizar eliminaciones de aplicativos, módulos y opciones de módulo.

F3: Administración de Configuración

F3.1: El sistema permitirá controlar los ingresos de países, provincias y ciudades.

F3.2: El sistema permitirá modificar y actualizar los registros de países, provincias y ciudades.

F3.3: El sistema permitirá eliminar registros de países, provincias y ciudades.

F4: Administración de Empleados

F4.1: El sistema será capaz de realizar ingresos de información del personal que operará el sistema y permitirá definir el tipo de usuario.

F4.2: El sistema permitirá realizar actualizaciones y modificaciones de los registros de empleados y tipos.

F4.3: El sistema permitirá eliminar o deshabilitar los registros del personal que operará el mismo.

F4.4: El sistema será capaz de mantener un control de los registros de todas las dependencias donde será implementado.

F4.5: El sistema mantendrá opciones de ingreso, modificación y eliminación en donde se defina a una dependencia su tipo de dependencia.

F5: Administración de Externos

F5.1: El sistema dispondrá de una administración de ingreso de las empresas y cooperativas de transporte de unidades de carga.

F5.2: El sistema permitirá actualizar y realizar modificaciones de las empresas.

F5.3: El sistema será capaz de eliminar o deshabilitar a las empresas que trabajan con unidades de carga.

F6: Administración de Unidades de Carga

F6.1: El sistema permitirá realizar el ingreso de una matrícula de unidad de carga.

F6.2: El sistema permitirá realizar la modificación y actualización de una unidad de carga.

F6.3: El sistema permitirá realizar consultas sobre unidades de carga registradas.

F6.4: El sistema permitirá deshabilitar y eliminar unidades de carga.

F6.5: El sistema será capaz de mantener un control de ingresos, consultas, modificaciones y eliminaciones de las matriculas anuladas dentro de procesos fallidos.

F6.6: El sistema mantendrá un conjunto de opciones de configuración de parámetros internos de una unidad de carga, entre los cuales se podrá definir la clase, rango, marca y tipo de unidad de carga.

F7: Administración de Transporte Internacional

F7.1: El sistema permitirá emitir certificados de habilitación de operación de unidades de carga.

F7.2: El sistema permitirá gestionar a operadoras de transporte pesado nacional e internacional mediante el registro de ingreso, consulta, actualización y eliminación de sus datos.

F7.3: El sistema permitirá llevar un registro y control de unidades de carga visto desde el ámbito de un vehículo.

F7.4: El sistema mantendrá un registro y control de los vehículos extranjeros que operen dentro del país.

F8: Reportes

F8.1: El sistema tendrá una sección de reportaje de certificados de registro de unidad de carga individual.

F8.2: El sistema permitirá realizar una emisión de reportaje de certificados de operadoras de transporte nacional e internacional.

F9: Salir del Sistema

4.3.1 **REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES**

NF0.1: El sistema ordenará cada aplicativo, módulo y opción de módulo mediante una asignación de importancia en un campo al momento de registrar en la base de datos.

NF0.2: El sistema tendrá una nomenclatura y organización de archivos internos así como el nombre de los objetos de la base de datos.

NF0.3: El sistema implementará componentes de mejoramiento de interacción con el operador, agregando textos predictivos en los formularios de ingreso, consulta, actualización y eliminación de registros.

Además usará herramientas de control de tiempos de muestro en pantalla, mostrando referencias de espera en caso de retrasos en el refrescado de pantalla de los módulos.

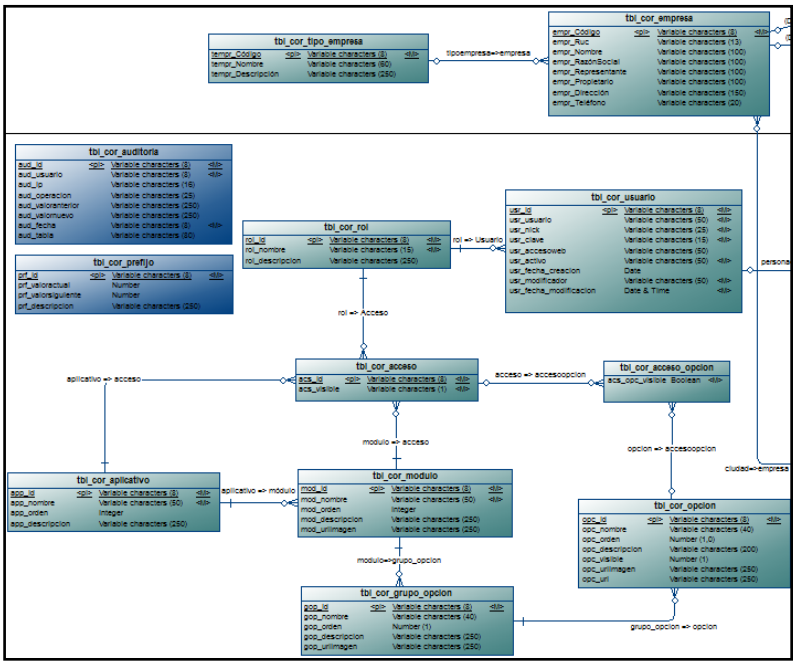
NF0.4: El sistema no cambiará de aspecto en relación a posición de objetos, como las barras de opciones y grupos de opciones.

NF0.5: El sistema utilizará un diseño de base de datos que permita mantener un control de registro único de información, evitando así; la duplicidad de los mismos.

NF0.6: El sistema no afectará a registros de información de las unidades de carga y transporte que pueda encontrarse en servidores ajenos a la ANT.

4.4 DISEÑO DE BASE DE DATOS

MODELO CONCEPTUAL – PARTE 1



F4-04 Modelo Conceptual Parte 1 [A]

MODELO CONCEPTUAL – PARTE 2

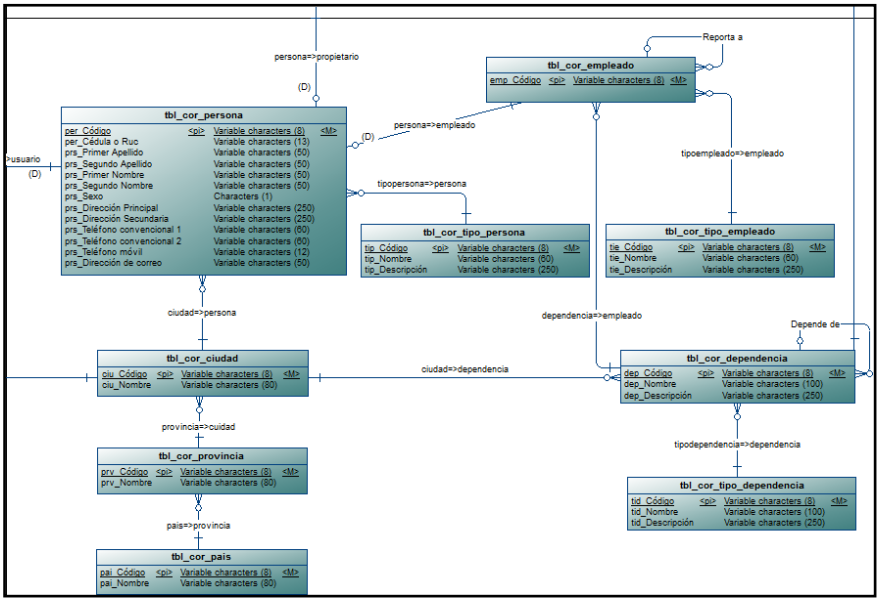


FIG4-05 Modelo conceptual Parte 2 [A]

MODELO CONCEPTUAL – PARTE 3

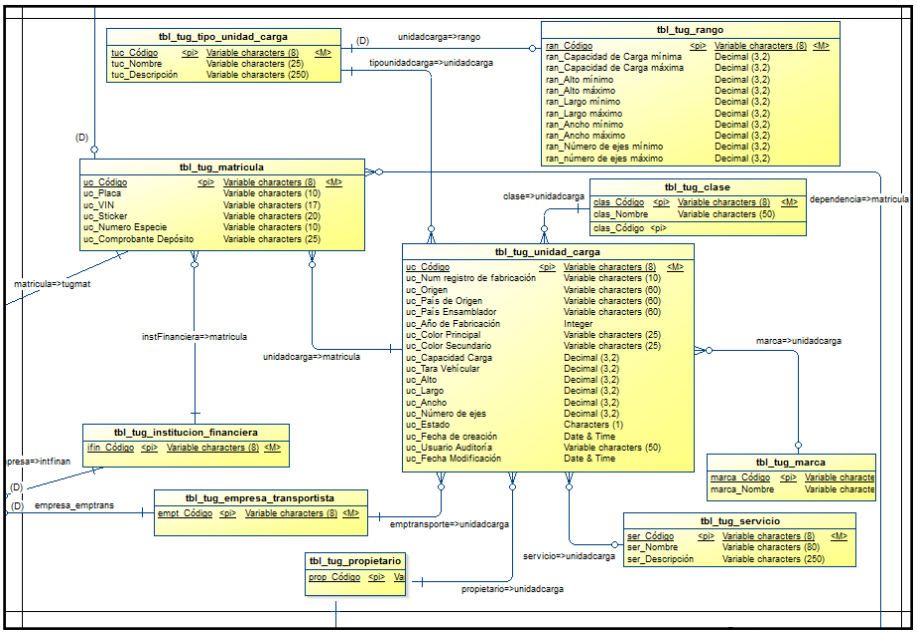


FIG4-06 Modelo conceptual Parte 3 [A]

MODELO CONCEPTUAL – PARTE 4

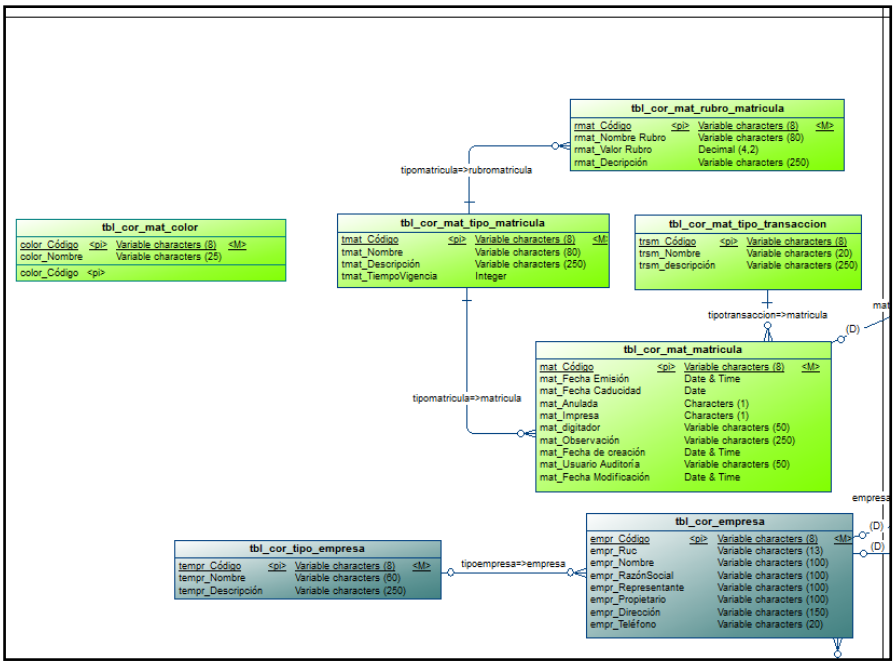


FIG 4-07 Modelo conceptual Parte 4 [A]

MODELO FÍSICO – PARTE1

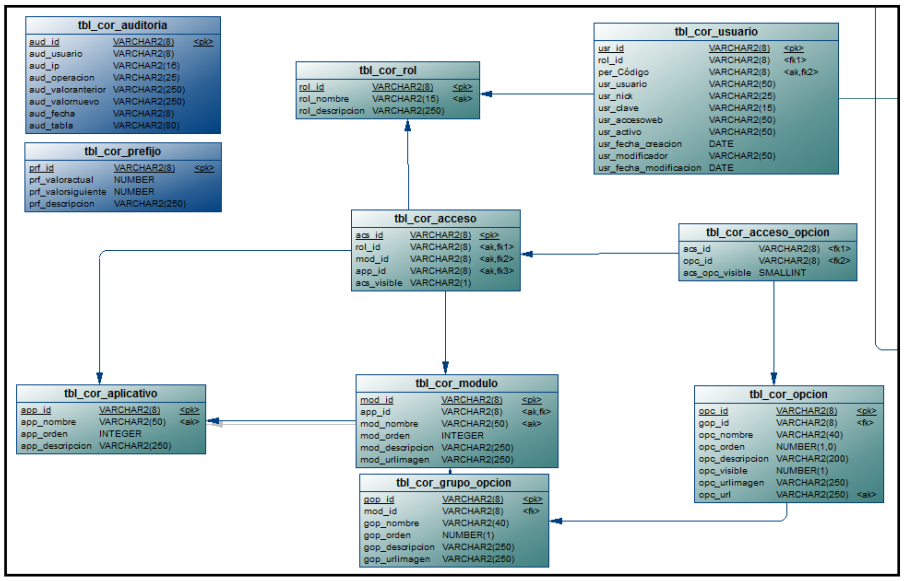


FIG 4-07 Modelo Físico Parte 1 [A]

MODELO FÍSICO – PARTE2

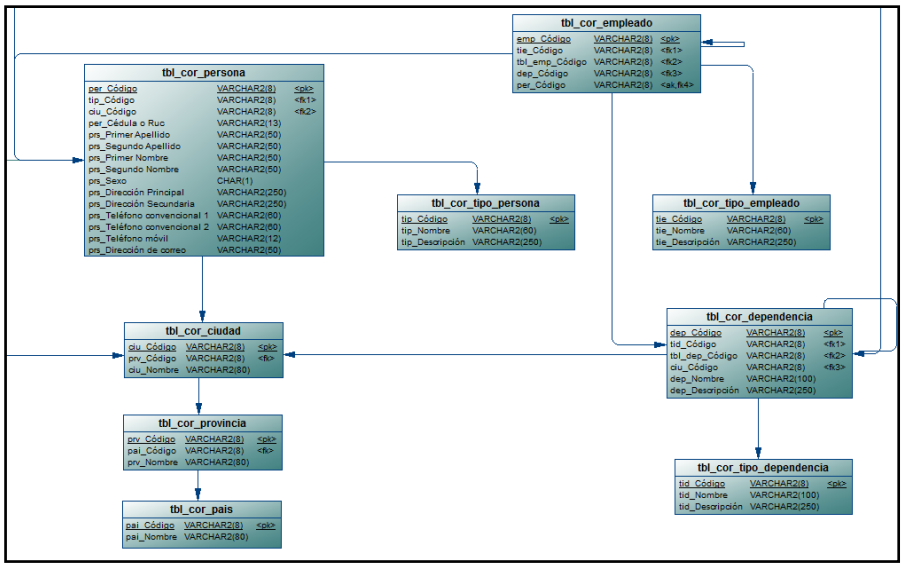


FIG 4-08 Modelo Físico Parte2 [A]

MODELO FÍSICO – PARTE3

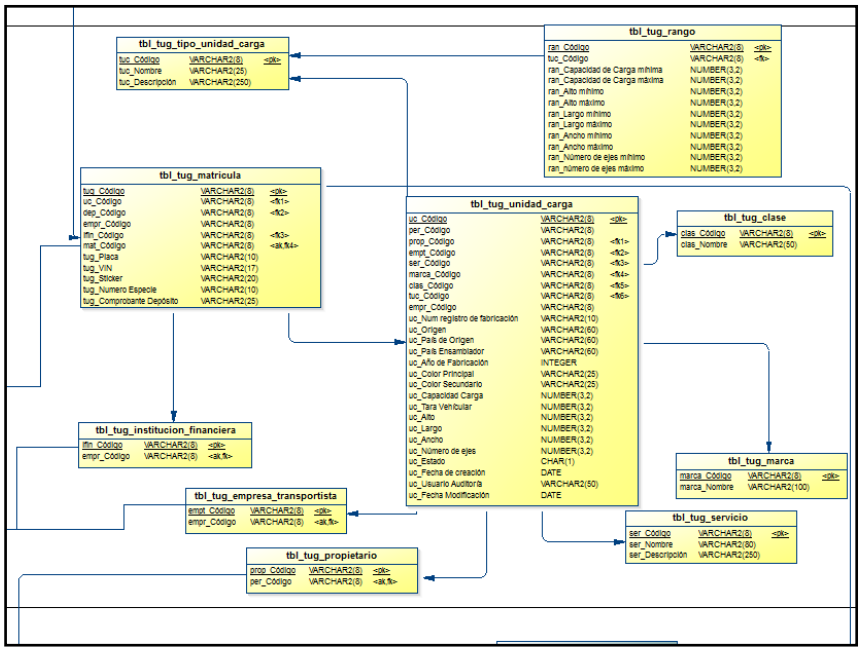


FIG 4-09 Modelo Físico Parte 3 [A]

MODELO FÍSICO – PARTE4

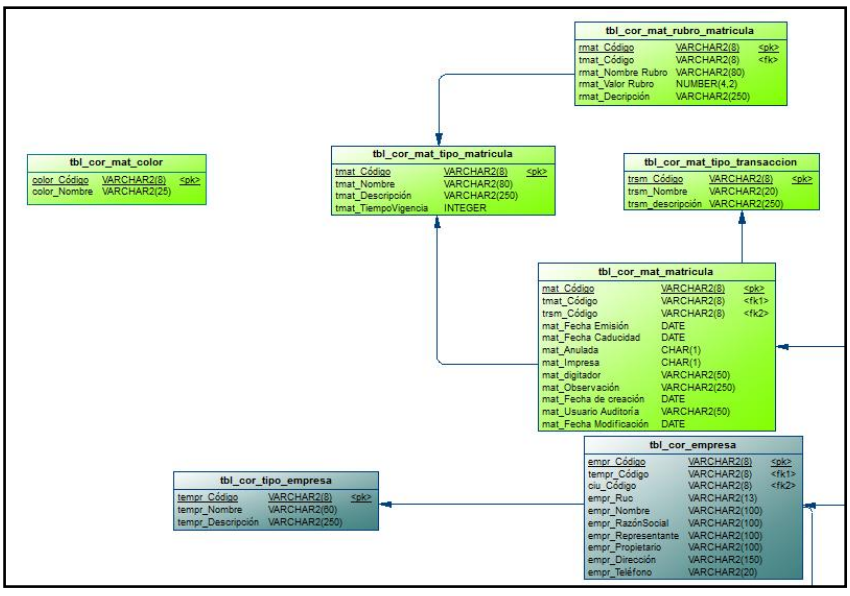


FIG4-10 Modelo Físico Parte 4 [A]

4.5 DISEÑO DE PANTALLAS DE MANTENIMIENTO DE INFORMACIÓN

Log-in

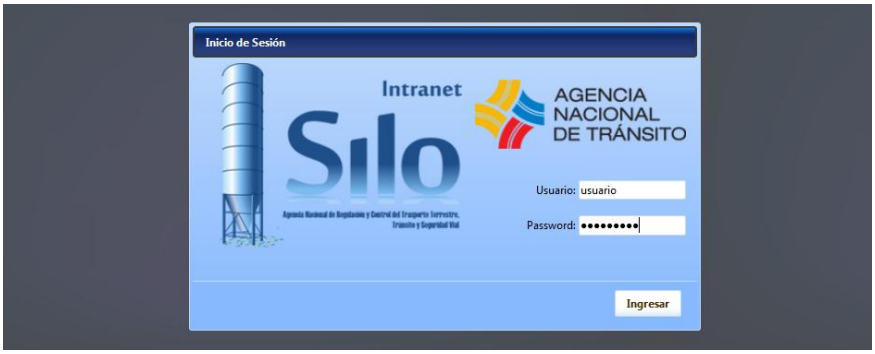


FIG 4-12 Inicio de log-in [A]

Ambiente Inicial del sistema

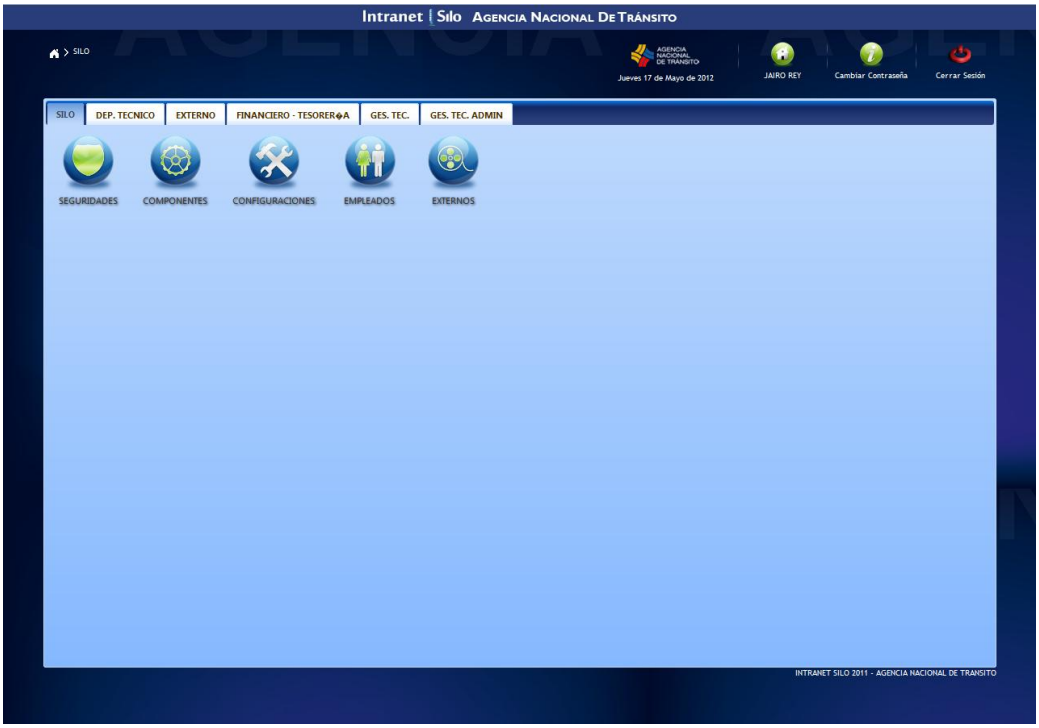


FIG 4-13 Ambiente [A]

Plantilla Consolidada de un módulo del sistema

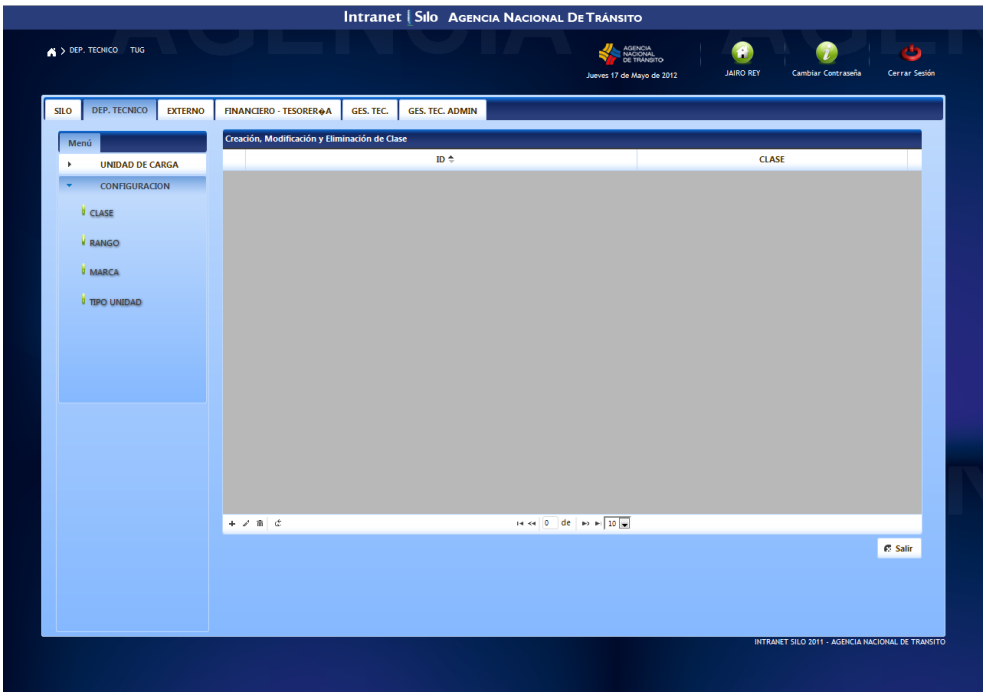


FIG 4-14 Plantilla Módulo del Sistema [A]

Ingreso y Actualización de Matriculas de Unidades de Carga



FIG 4-15 CRUD unidades de Carga [A]

4.6 DISEÑO DE REPORTES TIPOS

Plantilla de Reportes



FIG 4-16 Plantilla Emisión de Reportes [A]

Plantilla de Reporte de certificados Empresas de Unidad de Carga

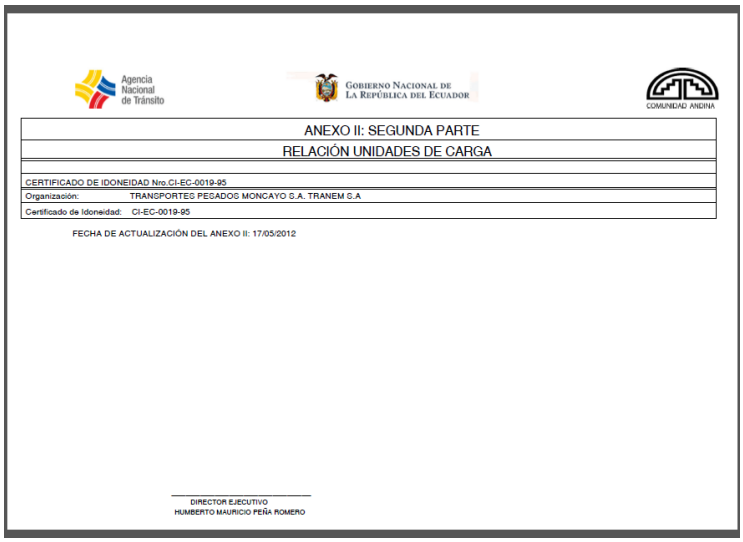


FIG4-17 Reporte [A]

4.7 ETAPAS DE DESARROLLO

4.7.1 DESARROLLO V1.0

A continuación se presentan los acontecimientos suscitados en la etapa de desarrollo versión 1.0:

- Elaboración de la Interface de bienvenida al usuario y pedido de credenciales para el inicio de sesión Usuario / Contraseña.
- Construcción de plantilla CSS para la utilización global del sistema, que incluye:
    - Diseño y maquetado de pantallas de alerta.
    - Diseño y maquetado de pantalla con mensaje de error.
    - Diseño de mensajes de ayuda en componentes.
- Elaboración de estructurada y organización de los componentes de aplicativos y módulos.
- Elaboración del ambiente de control de accesos para que los usuarios tengan acceso a distintas opciones de un módulo o aplicativo, que incluye:
    - Grid para el control de ingresos, modificaciones y eliminaciones de accesos relacionados con los usuarios previamente creados.
    - Interfaces con formularios de ingreso, modificación y eliminación de accesos.
- Elaboración del ambiente de control de roles de usuarios con el fin de ir creando grupos de usuarios con permisos predeterminados, que incluye:

- Grid para el control de ingresos, modificaciones y eliminaciones de roles que serán usados para implementar en los accesos de un usuarios.

- Interfaces con formularios de ingreso, modificación y eliminación de roles y llamado a los tipos de acceso existentes.

- Elaboración del ambiente de control de seguridades de usuarios, que incluye:

    - Grid para el control de ingresos, modificaciones y eliminaciones de usuarios que procederán a realizar próximas pruebas.

    - Interfaces con formularios de ingreso, modificación y eliminación de usuarios y llamado a los tipos de roles y accesos existentes.

- Elaboración del Ambiente para la definición de los componentes del sistema, que incluye:

    - Grid para el control de ingresos, modificaciones y eliminaciones de aplicativos, módulos y opciones de módulo.

    - Interfaces con formularios de ingreso, modificación y eliminación de los componentes del sistema antes mencionados.

4.7.2 **OBSERVACIONES DEL OPERARIO DE PRUEBA VERSION 1.0**

Luego de determinar que el núcleo y administración del sistema propuesto se considera estable, se ha presentado la primera versión del sistema, se procede a que el usuario realice las primeras pruebas de trabajo, arrojando como resultado las siguientes observaciones:

- El usuario requiere usar la tecla “Enter” luego de llenar los campos de usuarios / contraseña para iniciar sesión y evitar presionar el botón “Ingresar”.

- Para desplazarse a los otros módulos del sistema una vez que ingresó a uno, el usuario se ve en la obligación de refrescar la pantalla y elegirlos.

- Una vez iniciada la sesión, se considera el proteger los datos del usuario y solicita un espacio donde cambiar la contraseña.

- Al cabo de un tiempo considerable de uso, el usuario determina que el sistema se torna lento en su funcionamiento.

4.7.3 **DESARROLLO V1.5**

Posterior al análisis de las observaciones presentadas por el operador de prueba del sistema, se desarrolló la versión 1.5 del sistema, en la que; a más de realizar los cambios solicitados, se desarrollaron las siguientes mejoras:

- Elaboración del Ambiente para la definición de los componentes del sistema, que incluye:

    - Grid para el control de ingresos, modificaciones y eliminaciones de todas las agencias y entidades que trabajarán con el sistema y que forman parte de los registros de las unidades de carga.

    - Interfaces con formularios de ingreso, modificación y eliminación de las agencias y cooperativas de transporte registradas.

4.7.4 OBSERVACIONES DEL OPERARIO DE PRUEBA VERSION 1.5

Para la observación de esta versión, el operador no solo podrá desplazarse por el sistema y su configuración sino que ya podrá tener acceso al módulo de matriculación de unidades de carga y transporte internacional, pertenecientes al aplicativo de Dirección Técnica.

Los resultados de dichas observaciones son las siguientes:

- El operador del sistema sugiere que dentro del grupo de opciones del módulo se debe asignar al grupo “Unidad de Carga” en una prioridad más alta, con el fin de que el ambiente que deba presentarse siempre por defecto sea la matriculación de unidades de carga.

- Los Datos para poder realizar la matriculación requieren de fases, ciertos campos no pueden llenarse sin antes haber tenido otros campos críticos con anticipación.

- Definir una solución al momento de realizar el ingreso de una matriculación, que permita aceptar actualizar información de la unidad de carga mientras se sigue con el proceso de matriculación de unidades de carga.

- Los requisitos de formulario de un transporte pesado nacional deben tener registros con campos diferentes a las unidades de transporte pesado internacional.

- Todas las operadoras de transporte de carga deben tener como requisito un representante legal nacional e internacional.

- Para que una operadora de transporte reciba un permiso nacional de movilización debe antes haber presentado un permiso de circulación del país de origen.

4.7.5 **DESARROLLO VERSION 2.0**

Para dar por finalizado el proyecto de disertación de grado, se realizaron los cambios arrojados en las observaciones que fueron hechas por los operadores del sistema.

Se da por sentada la finalización del desarrollo del sistema con un criterio de satisfacción por parte de los futuros operados del sistema.

4.8 ETAPAS DE PRUEBAS

4.8.1 **PRUEBAS UNITARIAS**

Las pruebas unitarias han sido utilizadas a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo del nuevo sistema.

La metodología para el control de versiones se basa en tener un ambiente de desarrollo y otro ambiente de producción.

El ambiente de desarrollo se considera el ambiente local, por lo que todo cambio que se realice dentro de los archivos locales no influirán en el sistema alojado en el esquema de producción hasta que no se haya actualizado en el mismo.

En el ambiente de producción se encuentra una versión del sistema que se considera estable y que requerirán de cambios únicamente cuando los requerimientos de los operadores del sistema lo soliciten.

A partir de allí todo cambio será con el fin del mejoramiento del funcionamiento interno del sistema como núcleo de aplicaciones. Entre las pruebas realizadas están:

Pruebas de envio y recepción de variables entre capas.

Pruebas de validaciones de campos.

Pruebas de refrescado de información en campos al momento de realizar cambios usando Ajax.

Pruebas de visualización de consultas, registros y reportes.

Pruebas de actualización de operaciones en la base de datos desde la interface del sistema.

Algunas de las pruebas realizadas fueron desarrolladas indirectamente por los operadores del sistema, que al utilizar el sistema realizaban estas acciones y que se tomaban como notas de recepción de mejoras para el sistema.

4.8.2 **PRUEBAS CONJUNTAS**

Las pruebas conjuntas son el siguiente paso hacia el mejoramiento de la estabilidad del sistema y son basadas en las estadísticas y métricas del rendimiento del mismo, en la velocidad de respuesta y en los límites de prestaciones.

Para realizar las pruebas conjuntas, se estableció la creación de un esquema de producción virtual en la que, la aplicación sea asequible desde una dirección en la intranet. A continuación se procedió a entregar dicha dirección web a los funcionarios de la Dirección Técnica y de las agencias en todo el país que serian los operadores del sistema.

El resultado final de estas pruebas fueron que:

- La base de datos arrojó un incremento en el nivel de transacciones. Lo que generaba un grado de lentitud en el tiempo de respuesta de la base de datos.

- La cantidad de usuarios trabajando en el sistema no tuvo inconvenientes debido al uso de sesiones nativas de PHP.

- Todas las Administración y sus componentes funcionan de acuerdo a los requerimientos solicitados.

- Todos los procesos de matriculación de unidades de carga funcionan satisfactoriamente y, aunque se presenta un corto tiempo de espera para el muestreo de resultados, al final del proceso los valores son correctos.

Como resultado de las pruebas conjuntas, se ha establecido realizar una mejora en el esquema de la base de datos, implementando indexaciones de las tablas más recurrentes en el sistema, a fin de mejorar el rendimiento de tiempos de espera en la información.

4.9 PUESTA EN MARCH

Una vez que se han realizado las pruebas del sistema y que se han corregido e implementado sus respectivas soluciones, se ha procedido a migrar el sistema que se encuentra en un entorno local a un entorno de producción real.

Hay que tomar en cuenta que el entorno de producción virtual creado temporalmente para realizar las pruebas sirvió como soporte para el establecimiento de parámetros y configuraciones del servidor de producción. Para un mejor entendimiento de los parámetros usados para la configuración del sistema en el ambiente de producción es recomendable revisar el manual técnico presentado en la sección de anexos.

En vista de que el sistema propuesto está orientado a procesos internos de la ANT, la puesta en marcha de producción debe ser realizada únicamente para un ambiente de intranet.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los lenguajes de programación son herramientas para la construcción de sistemas y que para ser ejecutados requieren de un compilador o interprete. Como parte de la evolución de la programación surgió la programación orientada a objetos que; es una forma de programación que se enfoca en la descomposición de los problemas, simulando escenarios reales de solución.

- Dentro de los lenguajes de programación orientada a objetos se encuentra PHP, el cual es un lenguaje de programación interpretado, libre y diseñado inicialmente para la creación de sitios web. Por otra parte, JavaScript es un lenguaje de programación orientado a la creación de páginas web dinámicas y que es usado como el enlace visual entre los sitios web y los usuarios. Como parte de la agrupación de código y empaquetamiento de librerías surge JQuery, un paquete de librerías desarrolladas bajo JavaScript y su tecnología Ajax, permite la reducción de código y un mejoramiento en la interacción con el usuario final de un sitio web.

- Como parte de la reingeniería se optó por utilizar el esquema Modelo Vista Controlador, el cual es un patrón de desarrollo de software orientado a objetos que separa la lógica de negocio y la presentación.

- Personal Extreme Programming es una metodología de desarrollo de software basada en los principios de la Personal Software Proccess, pero implementada con prácticas de desarrollo de la Extreme Programming.

- La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) es la máxima autoridad nacional dentro de la organización y control del tránsito y transporte terrestre, dentro del transporte terrestre se encuentran las unidades de carga y el transporte internacional, una vez de evaluar las capacidades del sistema que se había venido usando para la matriculación de dichas unidades de carga, se estableció el desarrollar una reingeniería de dicho sistema y se definió que el sistema a desarrollar administrará el control de las operadoras de transporte pesado nacionales e internacionales adheridas a la comunidad Andina.

- El sistema utilizado para realizar matriculación de unidades de carga dentro de la ANT, se llama Sitcon y que fue desarrollado por la desaparecida multinacional Transtools. Sitcon como sistema utiliza una arquitectura cliente/servidor y es marginado del control del tránsito del país debido a problemas de disponibilidad, problemas de seguridad referente sus usuarios y la abstracción de la información. Es así como la ANT resuelve el encontrar una nueva solución a los requerimientos para realizar matriculación de unidades de carga, e inicia un periodo de concurso para la adquisición de un nuevo sistema. Esta disertación busca el establecer una alternativa de solución, mediante la realización de una reingeniería del sistema utilizado para matricular unidades de carga.

- Para tener claro cuál es el proceso de matriculación de unidades de carga, se definieron los procesos internos de la ANT. De acuerdo a la estructura orgánica funcional, existen cinco grandes procesos dentro de la ANT que son: Procesos Gobernantes, Procesos Estratégicos, Procesos Agregadores de Valor, Procesos Habilitantes y Procesos Desconcentrados. Se denomina como proceso de matriculación de unidades de carga a la designación de un número serial que permita diferenciar legalmente una unidad de carga de otra semejante.

- En cuanto a la estructura de operación tecnológica, la ANT trabaja desde las instalaciones de su matriz y se comunica con sus respectivas agencias mediante una red tipo estrella WAN MPLS con orden jerárquico.

- El sistema desarrollado, al utilizar el esquema Modelo Vista Controlador presenta una disponibilidad superior en relación al esquema Cliente / Servidor, debió a que la carga de componentes y prestaciones se pueden almacenar dentro de la estación de trabajo del operador.

- La Reingeniería del sistema fue desarrollada acorde a los principios y practicas planteadas por la Personal Extreme Programming sin presentar inconvenientes, logrando entregar un sistema que cumple con todos los requerimientos solicitados por el Departamento Técnico de la ANT.

- El desarrollo dentro del sistema utilizando inicialmente un entorno local para pruebas y otro para producción incremento el avance del proceso de desarrollo, puesto que se pudieron realizar pruebas en el entorno de producción virtual con los operadores del sistema mientras se agregaban nuevas funcionalidades en el entorno local.

- La utilización de XAMPP[30] y su servicio apache, incremento el nivel de portabilidad de trabajo, debido a que para poder desarrollar el sistema no era necesario tener licenciamiento ni software pre-instalado en una estación de desarrollo.

[30] Servidor independiente de plataforma.

- La utilización de la base de datos Oracle brindó las garantías de estabilidad al momento de trabajar mediante la implementación de controles de transacción a gran escala, el uso del empaquetado de procedimientos y funciones, algo que el sistema Sitcon carecía, debido a que Cosmos y Multibase no tienen entre sus prestaciones dichas tecnologías.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 USO DEL SISTEMA

- Es recomendable que antes de utilizar, tanto administración de configuración como la matriculación de unidades de carga, se revise la guía de usuario, con el fin de realizar operaciones que pueden perjudicar la operatividad del sistema y sus módulos.

- Se recomienda antes de utilizar o solicitar ayuda respecto a la velocidad de respuesta del sistema, verificar o solicitar una verificación del estado de la conexión a la intranet de la entidad.

- Además, se recomienda respetar las advertencias y mensajes de alerta presentados durante la utilización del sistema, con el objetivo de ayudar a preservar la integridad del mismo y obtener una mayor disponibilidad del soporte técnico.

5.2.2 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

- Para el levantamiento de requerimientos es recomendable regirse por la estructura del proceso elaborado previamente.

- Antes de solicitar requerimientos a las operadoras de transporte consultar los requerimientos de cada proceso a fin de no aletargar el proceso de matriculación de unidades de carga.

- En caso de necesitar requerimientos que se apoyen en una base legal, primero solicitar al departamento legal una asesoría.

- Para realizar anulaciones o deshabilitar registros en el sistema es recomendable apoyarse en un documento que registre y apoye físicamente la causalidad de la operación.

5.2.3 **RECOMENDACIONES TÉCNICAS**

- Revisar los manuales entregados a los operadores del sistema puede brindar un mayor conocimiento sobre cómo está desarrollado el software y los distintos componentes de ayuda.

- Tener un conocimiento aceptable sobre el lenguaje PHP, a fin de evitar congestión en la central de soporte técnico con problemas conocidos.

- Para que el sistema pueda ser utilizado de forma óptima, se sugiere hacerlo tomando en cuenta los siguientes aspectos:

    - Realizar solicitud para creación de usuario a la Dirección de Tecnologías.
    - Pertenecer a la intranet de la ANT.
    - Tener instalado Firefox 3.6
    - Ingresar a dirección proporcionada por la Dirección de Tecnologías.

5.2.4 **RECOMENDACIONES GENERALES**

- Se recomienda utilizar la opción de cambio de contraseña al momento de iniciar sesión por primera vez, a fin de salvaguardar los datos, tanto del usuario como los del sistema, personas y empresas .

- Además, es recomendable para el departamento de Dirección Técnica, realizar una evaluación de merecimiento para la entrega de privilegios para el sistema, con el fin de otorgar accesos a las personas idóneas para el cambio de configuraciones del sistema y manipulación de la información.

- Dentro del día a día, es recomendable que, de ser el caso en que se necesite alejarse de la estación del trabajo, bloquear la pantalla y evitar así el robo de información privada.

- El trabajo dentro de las organizaciones empresariales se basa en el funcionamiento de equipo, enseñar a trabajar mediante grupos de trabajo es normal dentro de una clase en el transcurso de la carrera, pero es recomendable que se diseñe una materia de fase preparatoria que describa las diferentes metodologías de trabajo en equipo y que plantee múltiples eventos y soluciones a desacuerdos y adversidad dentro de dicho entorno, con el fin de mejorar las habilidades de la persona y su relación con los compañeros de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA

[A] REY ANDRADE, J.D. (29 de Marzo de 2012). REINGENIERÍA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN CLIENTE SERVIDOR A UN ESQUEMA MODELO VISTA CONTROLADOR EN UNA PLATAFORMA WEB. Quito, Pichincha, Ecuador.

[B] AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO, TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL. LEY DE TRANSPARENCIA, LOTAIP 2011. Quito, Pichincha, Ecuador. http://www.ant.gob.ec

[1] PHP. “Logo PHP” http://php.net/download-logos.php

[2] JAVASCRIPT. “Logo JavaScript” http://jquery.org/about/

[3] JQUERY. “Logo JQuery” http://jquery.org/about/

[4]COCOALAB. “Model, View,Controler” http://www.cocoalab.com/?q=node/24

[5] COMUNIDAD ANDINA. Normativa Andina (17 de Enero de 1997)

http://www.comunidadandina.org/normativa/dec/D399.htm

[6] CISCO. Cisco VPN and Encryption Solutions for Secure Unified Communications Confidentiality Positioning Guide.

http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns394/ns165/ns391/guide_c07-494660.html

[7] BASE100. Consultoría y desarrollo en el ámbito de las tecnologías y los sistemas de tratamiento de la información para el Desarrollo de Aplicaciones.

http://www.base100.com/index.html

[8] ANT. Lista de Adquisición de Equipos, Documentación Interna.