

**DESARROLLO DE UN SOFTWARE EN ENTORNO WEB PARA GESTIONAR
LA INFORMACIÓN DE UN CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR CDA.**

**DIEGO FERNANDO NIÑO GARZÓN
ALEJO CAICEDO DURÁN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2009

**DESARROLLO DE UN SOFTWARE EN ENTORNO WEB PARA GESTIONAR
LA INFORMACIÓN DE UN CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR CDA.**

**DIEGO FERNANDO NIÑO GARZÓN
ALEJO CAICEDO DURÁN**

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

Ing. Jaime Octavio Albarracín Ferreira

Codirector

Ing. Fredy Alexander Estepa Martínez

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2009

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. ARQUITECTURA SOFTWARE	3
1.1. Modelo Vista Controlador MVC	3
1.1.1. Definición.....	3
1.1.2. Historia y Ventajas	4
1.1.3. Implementaciones del patrón MVC.....	5
2. CATEGORÍAS DE SOFTWARE LIBRE Y NO LIBRE.....	7
2.1. Software Libre (Free Software).....	7
2.2. Software de Código Abierto (Open Source).....	8
2.3. Software protegido con Copyleft	8
2.4. Software no protegido con Copyleft.....	9
2.5. Software de dominio público.....	9
2.6. Software cubierto por GPL	9
2.7. Software semilibre.....	10
2.8. Software no libre.....	10
2.9. Software privativo.....	10
2.10. Freeware.....	10
2.11. Shareware	11
2.12. Software privado (A la medida)	11
2.13. Software comercial.....	11
3. LICENCIAS DE SOFTWARE	12
3.1. OEM	12
3.2. Retail.....	12

3.3.	<i>Licencias por volumen</i>	12
3.4.	<i>Software Libre</i>	13
3.4.1.	<i>Licencias GPL</i>	13
3.4.2.	<i>Licencias estilo BSD</i>	13
3.4.3.	<i>Licencias estilo MPL y Derivadas</i>	14
3.4.4.	<i>Copyleft</i>	14
3.5.	<i>Freeware</i>	14
3.6.	<i>Shareware</i>	15
3.7.	<i>Demo</i>	15
3.8.	<i>PostCardware</i>	15
3.9.	<i>DonationWare</i>	16
3.10.	<i>AbandonWare</i>	16
4.	<i>HERRAMIENTAS DE DESARROLLO</i>	17
4.1.	<i>JSP</i>	17
4.2.	<i>STRUTS</i>	19
4.3.	<i>TOMCAT</i>	20
4.4.	<i>JASPER REPORTS</i>	21
4.5.	<i>MySQL</i>	22
4.6.	<i>DBDesigner</i>	27
4.7.	<i>NETBEANS</i>	28
4.8.	<i>SQLYog</i>	29
4.9.	<i>INNOSetup</i>	31
5.	<i>CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR (CDA)</i>	33
5.1.	<i>Generalidades</i>	33

5.2.	<i>Funcionamiento</i>	33
5.3.	<i>Normatividad</i>	36
5.3.1.	<i>Funcionamiento de un CDA</i>	37
5.3.2.	<i>Competencia Laboral</i>	38
5.3.3.	<i>Normas Técnicas Colombianas (Mediciones y Pruebas)</i>	39
5.3.4.	<i>Proceso y Requerimientos del Gobierno para Presentación de la Información</i>	42
6.	<i>ACERCA DEL SOFTWARE</i>	44
6.1.	<i>Procesos</i>	44
6.1.1.	<i>Proceso Global</i>	44
6.1.2.	<i>Procesos de Gestión</i>	49
6.1.2.1.	<i>Operario en Pista</i>	50
6.1.2.2.	<i>Diagnóstico Automotor</i>	51
6.1.2.3.	<i>Reexpedir Certificados</i>	55
6.1.2.4.	<i>Reexpedir Facturas</i>	56
6.1.2.5.	<i>Historial Revisiones</i>	56
6.1.3.	<i>Procesos de Generación de Informes</i>	57
6.1.3.1.	<i>Informes Administrativos</i>	59
6.1.3.2.	<i>Informe Gubernamental</i>	60
6.1.3.3.	<i>Informes RUNT</i>	60
6.1.4.	<i>Procesos de Control de Calidad</i>	61
6.1.4.1.	<i>Diligenciar Inconformidad y Quejas</i>	61
6.1.4.2.	<i>Acciones a Inconformidad y Quejas</i>	63
6.1.4.3.	<i>Seguimiento a Inconformidad y Quejas</i>	65
6.1.5.	<i>Procesos de Parametrización</i>	65

6.1.5.1.	<i>Editar CDA</i>	65
6.1.5.2.	<i>Backup</i>	67
6.1.5.3.	<i>Líneas de Inspección</i>	67
6.1.5.4.	<i>Tablas Básicas</i>	72
6.1.5.5.	<i>Resolución Facturas</i>	76
6.1.5.6.	<i>Cargos y Perfiles</i>	78
6.1.5.7.	<i>Servicios y Precios</i>	79
6.1.5.8.	<i>Registro Proveedores</i>	80
6.1.5.9.	<i>Registro Funcionarios</i>	80
7.	<i>CASOS DE USO (DIAGRAMAS UML)</i>	81
7.1.	<i>Caso de Uso General</i>	81
7.2.	<i>Caso de Uso Administración de Recursos</i>	82
7.3.	<i>Caso de Uso Inspección</i>	83
7.4.	<i>Caso de Uso Manejo de Agenda</i>	84
7.5.	<i>Caso de Uso Generar Reportes</i>	85
	<i>Conclusiones</i>	86
	<i>Recomendaciones</i>	87
	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	88
	<i>ANEXOS</i>	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Frameworks MVC	3
Tabla 1 Calendario Revisión Técnico Mecánica para Vehículos Particulares	28
Tabla 2 Calendario Revisión Técnico Mecánica para Motocicletas	29
Tabla 3 Gases de los que se mide concentración y su respectiva unidad de medida	33

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Arquitectura Modelo Vista Controlador	2
Figura 2	Arquitectura del JSP	13
Figura 3	Proceso CDA	34
Figura 4	Diagrama de Nivel 0: Procesos a nivel global	36
Figura 5	Diagrama de Nivel 1: Procesos de Módulo Gestión	39
Figura 6	Asignación de Citas	42
Figura 7	Formato de Informe de Cierre de Turno	44
Figura 8	Diagrama de Nivel 1. Procesos de Generación de Informes	47
Figura 9	Formato de Informe de Facturación	48
Figura 10	Formulario para diligenciar quejas, reclamos y sugerencias	50
Figura 11	Diagrama de Nivel 1. Procesos de Control de Calidad	51
Figura 12	Formulario para ingreso de Productos No Conformes	52
Figura 13	Parámetros CDA	55
Figura 14	Definición de Líneas de Inspección	56
Figura 15	Definición de Estaciones	57
Figura 16	Registro de Equipos Asociados a una Estación	58
Figura 17	Tablas Básicas	60
Figura 18	Gestión de Resoluciones de Facturación	64
Figura 19	Asignación de Permisos	65

LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Resolución 3500 de 2005	90
Anexo 2	Resolución 005600 de 2006	113

RESUMEN

TÍTULO: DESARROLLO DE UN SOFTWARE EN ENTORNO WEB PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE UN CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR CDA. *

AUTORES: Diego Fernando Niño Garzón
Alejo Caicedo Durán. **

PALABRAS CLAVES: Centro de Diagnóstico Automotor
Software
Entorno Web
Gestión
Java Server Pages

DESCRIPCIÓN: Para los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) se presenta como gran necesidad poder contar con sistemas de información que cumplan a cabalidad con el objetivo de administrar de forma eficiente y eficaz la información referente al negocio. Mediante el convenio UIS y la empresa TALOS LTDA es posible desarrollar un proyecto que puede solventar el problema de inexistencia de sistemas apropiados para los CDA y poder manejar los procesos básicos pertinentes al negocio. Los objetivos de dicho software son la integración de 4 módulos que se describen a continuación:

- Gestionar los procesos que involucran a los principales entes que hacen parte de un CDA, tales como asignación de citas, ventas de servicios, asignación de funcionarios a determinados turnos, entre otros.
- Llevar a cabo el proceso de administración de la calidad, gestionando todo lo que respecta a las inconformidades existentes por parte de los clientes y funcionarios.
- Generar y gestionar los informes que puedan ser requeridos en el CDA.
- Administrar los parámetros manejados por el sistema con el fin de que sea flexible y fácilmente configurable.

Es importante destacar que el software presenta una interfaz tipo Web y se desarrolla usando un modelo en cascada y utilizando herramientas de Desarrollo de Software Libre con el fin de reducir costos y facilitar el uso y la posible comercialización.

Entre los resultados del desarrollo del proyecto están:

- Incremento en la eficiencia de los procesos administrativos del CDA.
- Confiabilidad en la gestión del CDA para el propietario.
- Generar información detallada y organizada del movimiento del CDA para poder brindar soporte a la toma de decisiones.
- Fomentar la correcta y eficaz actividad de los CDA con el fin de satisfacer la alta demanda que el país (Debido al alto número de automotores) está generando para este negocio.

* Modalidad: Trabajo de Investigación

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas.
Director: Jaime Octavio Albarracín Ferreira.

Escuela de Ingeniería de Sistemas.
Codirector: Fredy A. Estepa Martínez

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT OF A SOFTWARE IN A WEB ENVIRONMENT TO HANDLE INFORMATION IN MOTOR DIAGNOSIS CENTER MDC.*

AUTHOR: Diego Fernando Niño Garzón
Alejo Caicedo Durán. **

KEYWORDS: Motor Diagnosis Center
Software
Web Environment
Handle
Java Server Pages

DESCRIPTION: It is a big necessity for Motor Diagnosis Centers to have information systems which totally fulfill the purpose of making available information related to any business in an efficient and effective way. Through the agreement between UIS and TALOS LTDA Company it is possible to generate a project able to solve the lack of appropriate systems for MDC to handle basic procedures regarding to the business. These software objectives are the integration of 4 modules described next:

- To handle the processes involving the main entities part of an MDC, such as giving appointments, services sale, workers schedule, among others
- To carry out a quality administration process, managing everything concerning to clients and staff members' existent dissatisfaction.
- To provide and manage possible to be required information in the MDC.
- To run the parameters handled by the system in order to be flexible and easily configurable.

It is important to highlight that the software has a web-like interface and it is developed using a "Waterfall model" and making use of tools for free software development to reduce expenses and make it easy the use and possible commercialization.

Among the results of the project:

- Increase in the management processes efficiency of the MDC.
- Reliability of the MDC management for the owner.
- To produce organized and detailed information related to the MDC movement to be able to back up to the decision-making process.

To promote the accurate and effective activity of the MDC with the aim of meeting the great demand the country (Due to the high number of motor vehicles) is creating for this business.

* Method: Research Work

** Faculty of Mechanical Engineering Physics. School of Systems Engineering.

Director: Jaime Octavio Albarracín Ferreira. Codirector: Fredy A. Estepa Martínez

INTRODUCCIÓN

Para los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) se presenta como una gran necesidad el poder contar con sistemas de información que cumplan a cabalidad con el objetivo de administrar de forma eficiente y eficaz toda la información referente al negocio.

Es el CDA el ente encargado de realizar la Revisión Técnico Mecánica, reglamentada recientemente por el Ministerio de Transporte, a la totalidad del parque automotor del país (Se encuentra dividido en varias líneas como lo son motos, livianos y pesados tanto para el sector público como para el privado) y debido a esto es el auge que este sector tiene en la actualidad.

El funcionamiento de un CDA está reglamentado y vigilado por el ministerio de transporte de la República de Colombia quien marca las pautas que se deben seguir para la legalidad del negocio; es así como se encuentran normas plenamente establecidas que regulan el funcionamiento tanto técnico como administrativo del CDA.

La empresa TALOS LTDA para dar solución al problema de inexistencia de sistemas apropiados para los CDA se ha puesto la terea de desarrollar el software necesario que permita controlar la totalidad de los procesos pertinentes al negocio. Gracias a este proyecto fue diseñado y desarrollado el software para la gestión de la información de carácter administrativo manipulada dentro del área mencionada con el fin de agilizar los procesos administrativos y a la vez poder explotar al máximo la información manejada mediante la producción de informes; dicho sistema de gestión está basado en un entorno Web que cumple tanto con las normas establecidas por el ministerio de transporte para ello, así como con los

requisitos particulares establecidos para satisfacer las necesidades de los administradores del establecimiento como tal.

Para el desarrollo del Software que aporta la solución al problema planteado se hizo uso de software libre con lo que fue posible reducir costos tanto económicos como de operación.

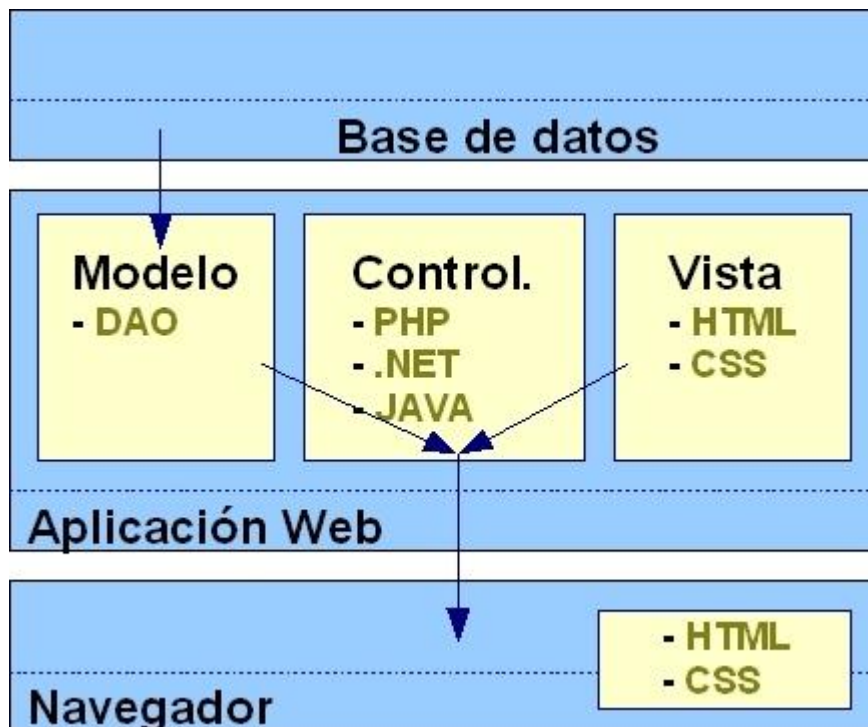
1. ARQUITECTURA SOFTWARE

1.1. Modelo Vista Controlador MVC

1.1.1. Definición

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista. [Bibliografía 1]

Figura 1. Arquitectura Modelo Vista Controlador



Fuente <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>

En la figura se representa el modelo:

Modelo - Componente encargado del acceso a datos.

Vista - Define la interfaz de usuario, HTML+CSS... enviados en el navegador

Controlador - Responde a eventos y modifica la vista y el modelo

1.1.2. Historia y Ventajas

La arquitectura MVC fue introducida como parte de la versión Smalltalk-80 del lenguaje de programación Smalltalk en el año 1979. Fue diseñada para reducir el esfuerzo de programación necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados de los mismos datos.

La utilización de la arquitectura Modelo – Vista - Controlador presenta varias ventajas entre las que se encuentran:

Cuando se realiza un cambio en las bases de datos, programación o interfaz de usuario solo se estará tocando uno de los componentes (Reducción del Acoplamiento).

Es posible modificar uno de los componentes sin conocer la manera en que funcionan los demás.

Hay una clara separación entre los componentes de un programa; lo cual permite implementarlos por separado.

Hay un API muy bien definido; cualquiera que use el API, podrá reemplazar el Modelo, la Vista o el Controlador, sin aparente dificultad.

La conexión entre el Modelo y sus Vistas es dinámica; se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

1.1.3. Implementaciones del patrón MVC

Existen múltiples implementaciones del patrón Modelo – Vista – Controlador para realizar páginas Web entre los que se encuentran los relacionados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Frameworks MVC

Lenguaje	Licencia	Nombre
Ruby	MIT	Ruby On Rails
Java / J2ee	Apache	Struts
Java / J2ee	Apache	Beehive
Java / J2ee	Apache	Spring
Java / J2ee	Apache	Tapestry
Java / J2ee	Apache	Aurora
Java / J2ee	Apache	JavaServerFaces
Perl	GPL	Catalyst
Perl	GPL	CGI::Application
Perl	GPL	Gantry Framework
Perl	GPL	Jifty
Perl	GPL	Maypole
Perl	GPL	OpenInteract2
Perl	Comercial	PageKit
Perl	GPL	Cyclone 3
Perl	ECL	Solstice
Perl	GPL	CGI::Builder

PHP	LGPL	Agavi
PHP	BSD	Zend Framework
PHP	MIT	CakePHP
PHP	GNU/GPL	Kumbia
PHP	MIT	Symfony
PHP	MIT	QCodo
PHP	GNU/GPL	CodeIgniter
PHP	Otra	Kohana
PHP	MPL 1.1	PHP4ECore
Python	ZPL	Zope3
Python	Varias	Turbogears
Python	BSD	Django
.NET	Castle Project	MonoRail
.NET	Apache	Spring .NET
.NET	Apache	Maverick .NET
.NET	Microsoft Patterns & Practices	User Interface Process (UIP) Application Block
AS3	Adobe Open Source	Cairngorm

Fuente:

http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador#Frameworks_MVC

2. CATEGORÍAS DE SOFTWARE LIBRE Y NO LIBRE

En las discusiones de Software Libre con frecuencia aparecen términos diferentes que representan varias categorías de software entre las que se encuentran [Bibliografía 3]

2.1. Software Libre (Free Software)

En la actualidad es muy común escuchar acerca de Software Libre pero alrededor del significado de esta frase se presentan confusiones ya que la tendencia es pensar en software gratis debido a la traducción de la frase en inglés “Free Software”.

El Software Libre indica la libertad que se tiene para usar las herramientas Software de la manera que más convenga y con los fines que se requiera, sin la necesidad de adquirir permisos especiales, además de la libertad para copiar, distribuir y hasta cambiar dicho software.

De manera explícita “Software Libre” se refiere a 4 libertades que un usuario tiene sobre el software después de ser adquirido:

Libertad de usar el programa con cualquier propósito

Libertad de estudiar el software y adaptarlo de acuerdo a sus necesidades (Se requiere el código fuente)

Libertad de distribuir copias

Libertad de mejorar el software y liberar las versiones (Se requiere el código fuente)

2.2. Software de Código Abierto (Open Source)

La frase Open Source surgió con el fin de reemplazar el término Free Software para poder así suprimir la dualidad existente en la traducción entre Libre y Gratis. Sin embargo, el objetivo se distorsionó y en vez de reemplazar el término se crearon diferencias entre ambos sobre todo en el ámbito de la filosofía. Es muy común usar la frase “Open Source” para referirse al “Free Software”; sin embargo, difieren en el sentido que se tiene a fondo ya que Open Source se refiere a código disponible y suprime la idea de libertad que tiene el “Free Software”, así que es posible que un Software tenga disponible su código pero no indica que se pueda hacer cualquier cosa con él, es decir, aunque el código esté disponible puede tener fuertes restricciones como la falta de libertad para distribuir las modificaciones que se hagan sobre el software o la falta de libertad para comercializar el software después de adquirido. Hechos como estos van en contravía de la política del Software Libre.

Es preciso resaltar que a pesar de las diferencias existentes entre los dos movimientos, la mayoría de programas de código abierto son software libre así como el software libre es de código abierto.

2.3. Software protegido con Copyleft

El software protegido con copyleft es software libre cuyos términos de distribución aseguran que todas las copias de todas las versiones son software libre. Esto significa, por ejemplo, que las licencias copyleft no permiten a terceros agregar ningún requisito adicional (a excepción de un conjunto limitado de requisitos para aumentar su protección) y exige que el código fuente sea público. Algunas licencias copyleft, como la tercera versión de la GPL, impiden otras formas de convertir en privativo el software.

2.4. Software no protegido con Copyleft

El software libre no protegido con copyleft, incluye la autorización del autor para redistribuir y modificar el software, así como el permiso para añadirle restricciones adicionales.

El que un programa sea libre pero no esté protegido con copyleft, implica que algunas copias o versiones modificadas del mismo pueden no ser completamente libres. Una compañía de software podría compilar el programa, con o sin modificaciones, y distribuir el archivo ejecutable como un producto de software privativo.

2.5. Software de dominio público

El software de dominio público es software que no está protegido por derechos de autor. Es un caso especial de software libre no protegido con copyleft, lo que significa que algunas copias o versiones modificadas pueden no ser completamente libres.

En algunos casos, un programa ejecutable puede ser de dominio público sin que su código fuente esté disponible. Este software no es software libre, porque para que lo sea es preciso que el código fuente sea accesible. Por su parte, la mayoría del software libre no es software de dominio público; está protegido por derechos de autor, y los poseedores de estos han dado permiso legal para que cualquiera lo emplee libremente usando una licencia de software libre.

2.6. Software cubierto por GPL

La GPL (General Public License/Licencia Pública General) es un conjunto específico de términos de distribución empleados para proteger un programa con copyleft. La licencia GPL es usada por el proyecto GNU para la mayoría de su software

2.7. Software semilibre

El software semilibre es software que no es libre, pero incluye autorización para que los particulares lo usen, lo copien, lo distribuyan y lo modifiquen (incluyendo la distribución de versiones modificadas) sin propósitos lucrativos. PGP es un ejemplo de un programa semilibre.

El software semilibre es mucho mejor éticamente que el software privativo, pero sigue planteando problemas que no nos permiten utilizarlo en un sistema operativo libre. Es imposible incluir software semilibre en un sistema operativo libre. Esto obedece a que los términos de distribución para el sistema operativo libre como un todo son la conjunción de los términos de distribución de todos los programas que lo componen. Agregando un programa semilibre al sistema hará al sistema *como un todo* sólo semilibre.

2.8. Software no libre

El software no libre es cualquier software que no es libre. Esto incluye al software semilibre y el software privativo.

2.9. Software privativo

El software privativo es software que no es libre ni semilibre. Su uso, redistribución o modificación están prohibidos, requieren que solicite una autorización, o está tan restringido que de hecho no puede hacerlo libremente.

2.10. Freeware

El término “freeware” no tiene una definición clara aceptada, pero es usado comúnmente para referirse a paquetes que se pueden distribuir pero no modificar (y cuyo código fuente no está disponible). Estos paquetes *no* son software libre. Por lo tanto no es debido usar el término “freeware” para referirse al software libre.

2.11. Shareware

El Shareware es software del que se permite redistribuir copias, pero que por cada copia utilizada, el usuario *debe* pagar un cargo por licencia.

El shareware no es software libre, ni siquiera semilibre básicamente por dos razones:

Para la mayoría del shareware, el código fuente no está disponible; por lo tanto, no es posible modificar el programa de ninguna manera.

No se puede hacer una copia de shareware e instalarla sin pagar un cargo por licencia, incluso en el caso de individuos que lo utilicen para actividades sin ánimo de lucro (en la práctica, los usuarios ignoran con frecuencia los términos de distribución y lo hacen de todas formas, pero estos términos no lo permiten).

2.12. Software privado (A la medida)

El software privado, o a medida, es software desarrollado para un usuario (generalmente una organización o una compañía). Este usuario lo tiene en su poder y lo utiliza, y no lo libera al público ni como código fuente ni como binario.

2.13. Software comercial

El software comercial es aquel desarrollado por un negocio que pretende obtener dinero de su utilización. “Comercial” y “privativo” no son lo mismo. La mayoría del software comercial es privativo, pero hay software libre comercial, y hay software no libre no comercial.

3. LICENCIAS DE SOFTWARE

Las licencias de Software son las autorizaciones que el autor del Software da a los usuarios para la explotación y uso del mismo.

De acuerdo a la sección anterior donde se describen los tipos de Software, existen diferentes tipos de licencia que condicionan el uso del mismo. A continuación se mencionan y describen algunas de ellas. [Bibliografía 4]

3.1. OEM

Se trata de un tipo de licencia que supedita su venta a que esta debe ser como parte de un equipo nuevo, estando prohibido venderlos si no es bajo esta condición. Aunque afecta más que nada a sistemas operativos, también puede afectar a otro tipo de software.

Aunque el software comprado bajo este tipo de licencia implica la propiedad del mismo por parte del que la compra los fabricantes pueden poner ciertas limitaciones a su uso, como el número máximo de veces que se puede reinstalar.

Los programas adquiridos bajo este tipo de licencia NO se pueden vender ni ceder a terceros, salvo en las mismas condiciones en las que se compraron (es decir, como parte de un equipo).

3.2. Retail

Son las versiones de venta de software. En este caso el programa es de la entera propiedad del usuario, pudiendo este cederlo libremente a terceros o venderlo.

3.3. Licencias por volumen

Es un tipo de licencia de software destinado grandes usuarios (empresas), normalmente bajo unas condiciones similares a las de las licencias OEM, aunque sin estar supeditadas a equipos nuevos. Básicamente se trata de estipular un

determinado número de equipos que pueden utilizar el mismo código de licencia, quedando el fabricante de dicho software autorizado para hacer las comprobaciones que considere oportunas para ver que las licencias que se están utilizando son las adquiridas.

Normalmente estas licencias se venden en paquetes de x número de licencias, por ejemplo en paquetes de 25 licencias como mínimo. Este tipo de licencia NO se puede ceder a terceros ni total ni parcialmente.

3.4. Software Libre

En esta categoría encontramos varios tipos de licencia que sin quitarle el título de Software Libre a un determinado programa, establece diferentes normativas. Las más importantes y manejadas son:

3.4.1. Licencias GPL

En las licencias GPL (*Licencia Pública General GNU*, también conocidas como simplemente GNU) el autor conserva los derechos de autor (copyright), y permite la redistribución y modificación, pero controlando que todas las versiones modificadas del software permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia licencia GNU GPL. Esto hace que un programa creado con partes no licenciadas GPL y partes GPL tiene que dar como resultado un programa bajo las normas de licencia GPL.

3.4.2. Licencias estilo BSD

El autor mantiene la protección de copyright únicamente para la renuncia de garantía y para solicitar la atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, incluso si dichos trabajos tienen propietario. Este tipo de licencia es compatible con la licencia GNU GPL. También

permite redistribuir software creado bajo este tipo de licencia como software no libre.

3.4.3. Licencias estilo MPL y Derivadas

Este tipo de licencias de Software libre son muy parecidas a las BSD, pero son menos permisivas, aunque sin llegar a los extremos de las licencias GNU GPL, en las que como hemos visto, si utilizas código GPL el desarrollo final tiene que estar licenciado GPL.

3.4.4. Copyleft

Se refiere a la autorización por parte del propietario de la licencia para su copia, modificación y posterior distribución, contrariamente a lo que ocurre con el software licenciado bajo los términos de los derechos de autor.

Ahora bien, hay que aclarar que el propietario de la licencia bajo términos de Copyleft puede desarrollar una versión de dicho software bajo licencia sujeta a Copyright y vender o ceder este software bajo cualquiera de estas licencias, pero sin afectar a las licencias Copyleft ya otorgadas. El propietario de estas licencias puede retirar la autorización de uso de una licencia Copyleft si lo cree oportuno, pero en ese caso está obligado a indemnizar a los poseedores de las licencias en uso de este tipo.

3.5. Freeware

Se trata de un tipo de licencia en el que se autoriza el uso del software de forma libre y gratuita, aunque esta sesión pueda ser bajo determinadas condiciones, como por ejemplo que el software incluya algún tipo de publicidad o limitación referente al tipo de usuario al que va destinada. Un ejemplo de esto sería que se autoriza su uso a particulares, pero no a empresas o a organismos oficiales.

Este tipo de licencia suele incluir una cláusula en la que se especifica la prohibición de la venta de dicho software por parte de terceros. El software distribuido bajo este tipo de licencia puede ser software libre, pero no tiene por qué serlo.

3.6. Shareware

Es un tipo de distribución en el que se autoriza el uso de un programa para que el usuario lo evalúe y posteriormente lo compre. El software con licencia Shareware tiene unas limitaciones que pueden ser de varios tipos. O bien una limitación en el tiempo de utilización o bien una limitación en el funcionamiento de sus funciones y opciones, pero suele tratarse de software operativo.

Los programas que exigen registrarse para poder utilizarse plenamente se consideran Shareware, aunque esta licencia no implique un pago en metálico.

3.7. Demo

Más que de un tipo de licencia, en este caso se trata de la cesión de un programa para su evaluación, pero con unas fuertes limitaciones en su desempeño. Un claro ejemplo de esto es un programa que nos permite ver qué se puede hacer con él pero que no permite llevar estas acciones a su término o bien juegos que no permiten guardar las partidas o bien programas de gestión que no permiten guardar los datos al cerrarse.

3.8. PostCardware

Es un tipo de licencia muy similar al freeware, sólo que suele pedirse el envío de una postal como confirmación de su utilización, aunque la utilización del programa no suele estar supeditada al envío de esta.

3.9. DonationWare

Al igual que las licencias Postcardware, la licencia Donationware se puede considerar como una variante de la licencia freeware.

En este tipo de licencia se le pide al usuario el envío de un donativo para sufragar el desarrollo del programa, si bien no se supedita ni el uso de este ni sus opciones al envío de dicho donativo.

3.10. AbandonWare

Se trata de software, normalmente con bastante antigüedad, sobre el que sus creadores han liberado el copyright o los derechos de autor. El software afectado por este tipo de licencia suele estar descatalogado y no disponible en tiendas ni otros canales de distribución y venta.

Este tipo de licencia se aplica sobre todo a juegos, y si bien tuvo bastante éxito a finales de los 90 y principios de 2000, cada vez tiene menos incidencia. Hay que dejar bien claro que para que un programa o juego se considere Abandonware es imprescindible que el propietario de los derechos haya cedido estos para la distribución gratuita de los mismos y que el mero hecho de que ya no se fabrique o que carezca de soporte técnico o no se distribuya no implica que se pueda considerar como Abandonware.

Existen webs especializadas en este tipo de software, que hay que aclarar que NO se trata de software pirata, ya que cuentan con la autorización de los propietarios de dichas licencias para distribuir estos programas.

4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

4.1. JSP

JavaServer Pages (JSP) es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo. Esta tecnología es un desarrollo de la compañía Sun Microsystems.

La Especificación JSP 1.2 fue la primera que se liberó y en la actualidad está disponible la Especificación JSP 2.1. Las JSP's permiten la utilización de código Java mediante scripts. Además es posible utilizar algunas acciones JSP predefinidas mediante etiquetas. Estas etiquetas pueden ser enriquecidas mediante la utilización de Librerías de Etiquetas (TagLibs o Tag Libraries) externas e incluso personalizadas.

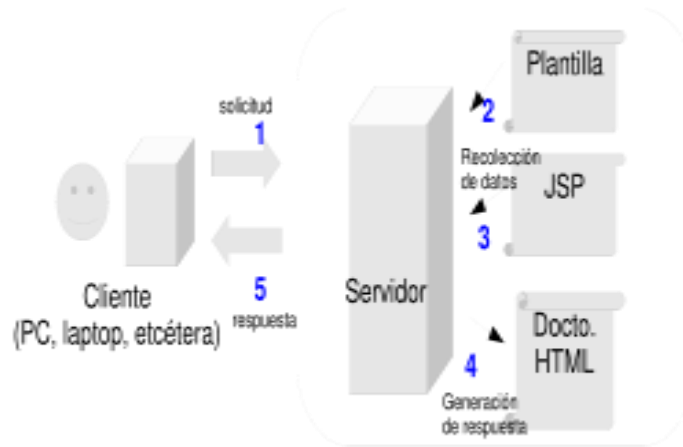
JSP puede considerarse como una manera alternativa, y simplificada, de construir servlets. Es por esto que una página puede hacer todo lo que un servlet puede hacer, y viceversa. Cada versión de la especificación de JSP está fuertemente vinculada a una versión en particular de la especificación de servlets.

El funcionamiento general de la tecnología JSP es que el Servidor de Aplicaciones interpreta el código contenido en la página JSP para construir el código Java del servlet a generar. Este servlet será el que genere el documento (típicamente HTML) que se presentará en la pantalla del Navegador del usuario.

JSP -> Servidor Aplicaciones (Servlets) -> Cliente (Navegador)

Es posible enriquecer el lenguaje de etiquetas utilizado por JSP. Para ello debemos extender la capa de alto nivel JSP mediante la implementación de Librerías de Etiquetas (Tags Libraries). Un ejemplo de estas librerías son las proporcionadas por Sun bajo la denominación de JSTL o las distribuidas por Apache junto con el Framework de Struts.

Figura 2. Arquitectura del JSP



Fuente. <http://java.sun.com/products/jsp/overview.html>

A nivel de Desarrollador, el JSP cuenta con los siguientes beneficios:

Usar JSP sin aprender JAVA: Puede utilizar la tecnología JSP sin aprender a escribir scriptlets Java. Aunque scriptlets ya no son necesarios para generar contenido dinámico, siguen siendo el apoyo para proporcionar compatibilidad con versiones anteriores.

Extender el lenguaje JSP: Desarrolladores y diseñadores pueden extender el lenguaje JSP con " simple tag handlers", que utilizan una nueva, mucho más simple y más limpia extensión de etiquetas API. Esto estimula el creciente número de conectar reutilizables "tag libraries" disponibles, que a su vez reduce la cantidad de código necesario para escribir aplicaciones Web potentes.

Fácil escritura y mantenimiento de páginas: El JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL) está ahora integrado en la tecnología JSP y se ha actualizado a las funciones de soporte. El lenguaje de expresión se pueden utilizar ahora en lugar de scriptlet expresiones.

[Bibliografía 6]

4.2. STRUTS

Apache Struts es un framework gratuito de código abierto (Open Source) para la creación de aplicaciones Web Java. Las aplicaciones Web convencionales difieren de los sitios web en que las aplicaciones web pueden crear una respuesta dinámica. Muchos sitios web devuelven como respuesta sólo las páginas estáticas. Una aplicación web puede interactuar con bases de datos y lógica de negocio para personalizar una respuesta.

Las aplicaciones Web basadas en JavaServer Pages (JSP) algunas veces combinan código de base de datos, código de diseño de páginas y el código de control de flujo. En la práctica, nos encontramos con que, a menos que estas preocupaciones estén separadas, las grandes aplicaciones serán muy difíciles de mantener.

Una forma de separar las preocupaciones en una aplicación de software es utilizar la arquitectura de modelo-vista-controlador (MVC). *El* modelo representa el negocio o código de base de datos, la Vista representa el código de diseño de páginas, y el Contralor representa el código de la navegación (Ver numeral 1.1 de este documento) . El Framework Struts está diseñado para ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones web que utilizan una arquitectura MVC.

El Framework establece tres componentes clave:

Un manejador de peticiones proporcionado por el desarrollador de aplicaciones que se asigna a un estándar URI.

Un manejador de respuestas que transfiere el control a otro recurso que completa la respuesta.

Una biblioteca de etiquetas (tag Library) que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones interactivas basadas en formularios con servidores de páginas

La arquitectura del Framework y las etiquetas son compatibles. Struts funciona bien con las aplicaciones convencionales REST y con tecnologías como AJAX y SOAP.

[Bibliografía 7]

4.3. TOMCAT

Tomcat es una implementación de código abierto (Open Source) de las tecnologías Java Servlet y JavaServer Pages desarrollado bajo el proyecto de Yakarta y la Fundación Apache Software. Tomcat está disponible para uso comercial bajo la licencia ASF de el sitio web de Apache en las versiones binaria y fuente.

SUN adapta e integra el código base de Tomcat en el J2EE SDK y se apropia y evoluciona las especificaciones JavaServer Pages y Java Servlets bajo la “Java Community Process”.

Cualquier desarrollador puede participar en el proyecto Tomcat. Apache, Sun, y varios jugadores clave de la industria como IBM, Oracle, Netscape, Symantec ya han respaldado la tecnología y están participando en la evolución de las especificaciones de la tecnología.

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs. Tomcat no es un servidor de aplicaciones, como JBoss o JOnAS. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache. Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

[Bibliografía 7]

4.4. JASPER REPORTS

JasperReports es una poderosa y flexible solución de código abierto para la generación y gestión de informes. JasperReports es un módulo que dispone de un depósito de archivos que usa un sistema de carpetas, una aplicación web que muestra todos los informes que están en el depósito y un visor de dichos informes. La aplicación web permite subir todos los informes creados, e inmediatamente estos están disponibles para todos los usuarios. Si por ejemplo, un informe dispone de algún parámetro, se puede crear un nuevo formulario que permita al usuario introducir nuevos parámetros.

El principal objetivo de este proyecto es facilitar la construcción de documentos con contenido dinámico y su visualización en diferentes formatos (PDF, HTML y XML). Cualquier output de los informes está debidamente paginado y es posible navegar por entre los informes usando los botones de la parte superior de la pantalla. También existe la posibilidad de exportar los informes a formato PDF, a una hoja de cálculo de Excel o a un documento Word.

JasperReports es una aplicación web en Java y no requiere grandes requisitos para ponerle en marcha. La única configuración que es necesario instalar es la que conecte el módulo con la base de datos que está utilizando el Sugar CRM.

La utilización de esta herramienta permite mejorar la gestión de la empresa mediante la creación y gestión de informes. Con una solución de este tipo, se dispone en el tiempo deseado de los datos indispensables para la gestión eficaz de un departamento. También pueden seguirse fácilmente los resultados obtenidos y la manera en que la actividad progresa en función de los objetivos fijados. Pueden descubrirse las tendencias y los factores claves que afectan a la actividad y a los resultados de la empresa.

Uno de los puntos fuertes de JasperReport es su comunidad <http://www.jasperforge.org> y la compañía que está detrás, JasperSoft nacida del éxito alcanzado por las primeras versiones de JasperReport y centrada en el desarrollo de herramientas *Business Intelligence*.

[Bibliografía 5]

4.5. MySQL

MySQL es un sistema de administración para bases de datos relacionales (rdbms) que provee una solución robusta a los usuarios con poderosas herramientas multi-usuario, soluciones de base de datos SQL (structured Query Language) multi-threaded. Es rápido, robusto y fácil de utilizar. Entre las ventajas que presenta están:

- *Escalabilidad y flexibilidad*

El servidor de base de datos MySQL proporciona lo último en escalabilidad, gran capacidad para manejar aplicaciones muy arraigadas con un caché de sólo 1MB para ejecutar masivos almacenes de datos manteniendo terabytes de información. Flexibilidad de plataforma es una función robusta de MySQL soportando todas las variedades de Linux, UNIX y Windows. Y, por supuesto, la naturaleza de código abierto de MySQL permite la personalización completa para aquellos que quieran añadir únicos requisitos para el servidor de base de datos.

- *Alto Rendimiento*

Una arquitectura de único motor de almacenamiento permite a los profesionales de Bases de Datos configurar el servidor de base de datos MySQL específicamente para aplicaciones particulares, teniendo como resultado final rendimiento sorprendente. Si la aplicación destinada es un sistema transaccional de alta velocidad o un Sitio Web de alto volumen que procesa un billón de consultas al día, MySQL puede satisfacer las más exigentes expectativas de rendimiento de cualquier sistema. Con utilidades de carga de alta velocidad, caches de memorias distintivas, índices de texto completo y otros mecanismos para mejorar el rendimiento, MySQL ofrece a todos los recursos para los sistemas de negocio críticos de hoy.

- *Alta Disponibilidad*

Sólida fiabilidad y disponibilidad constante son características de MySQL, con los clientes que dependen de MySQL para garantizar en todo el tiempo de

funcionamiento del reloj. MySQL ofrece una variedad de opciones de alta disponibilidad desde configuraciones de replicación de alta velocidad maestro / esclavo hasta para servidores Cluster especializados ofreciendo solución instantánea de fallas.

- *Soporte Transaccional Robusto*

MySQL ofrece uno de los más poderosos motores de bases de datos transaccionales en el mercado. Las características incluyen completa ACID (atomic, consistent, isolated, durable – atómica, consistente, aislada, duradera) soporte de transacciones, sin límites de bloqueo a nivel de fila, capacidad de transacción distribuida y soporte de transacciones multi-version donde los lectores nunca bloquean los escritores y viceversa. Completa integridad de los datos es también asegurada a través de la integridad referencial forzada por el servidor, niveles de aislamiento de transacción especializados y detección instantánea de bloqueo.

- *Fortalezas Web y Bodegas de Datos*

MySQL es la norma de hecho para sitios web de tráfico alto debido al alto rendimiento de su motor de consulta, a la rápida capacidad de insertar los datos, y al fuerte soporte para funciones Web especializadas web como búsquedas rápidas de texto completo. Estas mismas fortalezas se aplican también a los entornos de Bodegas de Datos donde MySQL aumenta en el rango de terabyte ya sea para la gama de servidores o escala a las arquitecturas. Otras características como las tablas de memoria principal, B-tree e índices hash, y tablas de archivo comprimido que reducen los requerimientos de almacenamiento hasta en un ochenta por ciento lo que hace de MySQL una fuerte salida tanto para web como para aplicaciones de inteligencia de negocios.

- *Fuerte Protección de Datos*

Porque la vigilancia de los datos activos de las empresas es el trabajo número uno de las bases de datos profesionales, MySQL ofrece poderosos mecanismos de seguridad que garantizan la absoluta protección de los datos. En cuanto a la autenticación de la base de datos, MySQL proporciona potentes mecanismos para garantizar que sólo los usuarios autorizados tengan acceso al servidor de base de datos, con la capacidad de bloquear a los usuarios a nivel de máquina cliente. Soporte SSH y SSL son también proporcionados para garantizar la seguridad y las conexiones seguras. Un privilegio de objeto a nivel framework está presente de modo que los usuarios sólo vean los datos que deben y las poderosas funciones de cifrado y descifrado aseguran que los datos sensibles estén protegidos de personas no autorizadas. Por último, las utilidades de backup y recuperación proporcionadas a través de MySQL y de terceros proveedores de software permiten realizar copias de seguridad lógica y física así como un completo punto de restauración en el tiempo.

- *Completo desarrollo de aplicaciones*

Una de las razones por la que MySQL es la más popular base de datos de código abierto del mundo es que proporciona un amplio soporte para todas las aplicaciones de desarrollo que lo necesiten. Dentro de la base de datos, el soporte puede encontrarse para procedimientos almacenados, disparadores, funciones, vistas, cursores, estándar ANSI-SQL, y mucho más. Para aplicaciones integradas, hay librerías plug-in disponibles para incrustar soporte MySQL en casi cualquier aplicación. MySQL también proporciona conectores y controladores (ODBC, JDBC, etc) que permiten a todos los formularios de las aplicaciones hacer uso de MySQL como un servidor preferido de gestión de datos. No importa si es PHP, Perl, Java, Visual Basic, o .NET, MySQL ofrece a los desarrolladores de aplicaciones todo lo que necesitan para tener éxito en la construcción de bases de datos de sistemas de información.

- *Fácil gestión*

MySQL ofrece una excepcional capacidad de inicio rápido con media de tiempo de quince minutos desde la descarga del software hasta la finalización de la instalación. Esta regla se aplica si la plataforma es Microsoft Windows, Linux, Macintosh o UNIX. Una vez instalado, características de auto-gestión como expansión de espacio, el arranque automático, y los cambios de configuración dinámica se encargan de quitar carga a los administradores de bases de datos. MySQL también proporciona un completo paquete de administración gráfica y herramientas de migración que permiten a un DBA gestionar, solucionar problemas y controlar el funcionamiento de muchos servidores MySQL en una sola estación de trabajo. Muchos terceros proveedores de herramientas de software también están disponibles para que MySQL se ocupe de tareas que van desde el diseño de datos y ETL hasta la completa administración de las bases de datos, administración de Jobs y monitoreo del rendimiento.

- *Libertad Open Source Libertad y Soporte 24 x 7*

Muchas empresas dudan en comprometerse plenamente con el software de código abierto porque creen que no pueden obtener el tipo de soporte o redes seguras de servicios profesionales con las que actualmente cuentan con el software propietario para garantizar el éxito general de sus aplicaciones clave. Las preguntas de la indemnización hasta llegar a menudo como así. Estas preocupaciones pueden descansar con MySQL que cuenta con el más completo soporte las 24 horas, así como la indemnización está disponible a través de la red MySQL. MySQL no es un típico proyecto de código abierto como todos; el software es propiedad y tiene el soporte de MySQL AB, y por este motivo, un único modelo de costo y soporte están disponibles lo que proporciona una combinación única de la libertad del código abierto y de la confianza con el soporte de software.

- *Costo total de propiedad más bajo*

Por la migración de aplicaciones con base de datos actual a MySQL, o el uso de MySQL para nuevos proyectos de desarrollo, las empresas están teniendo ahorros de costos que muchas veces se extienden hasta siete cifras. Realizada mediante el uso de la base de datos MySQL y el servidor-a escala que utilizan arquitecturas de bajo costo de los equipos, las empresas están descubriendo que pueden lograr sorprendentes niveles de escalabilidad y rendimiento, todo a un costo que es mucho menos que los ofrecidos por los proveedores de software de propiedad. Además, la fiabilidad y fácil mantenimiento de las Bases de Datos MySQL hacen que los administradores no pierdan el tiempo en solución de problemas de rendimiento o problemas de inactividad, sino que pueden concentrarse en obtener un impacto positivo sobre las tareas de nivel superior que involucran los datos del negocio.

MySQL AB (desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems) desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero las empresas que quieran incorporarlo en productos privativos pueden comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario que proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y el copyright del código está en poder del autor individual, MySQL es propiedad y está patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Existen varias APIs que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi (via dbExpress), Eiffel, Smalltalk, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby, Gambas, REALbasic (Mac), FreeBASIC, y Tcl; cada uno de estos utiliza una API específica. También

existe un interfaz ODBC, llamado MyODBC que permite a cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC comunicarse con las bases de datos MySQL. También se puede acceder desde el sistema SAP, lenguaje ABAP.

[Bibliografía 9]

4.6. DBDesigner

DBDesigner es una herramienta gráfica para la construcción de bases de datos. Posee un ambiente fácil e intuitivo en el que se tiene una representación visual de las tablas y relaciones.

Los modelos creados en DBDesigner 4 se almacenan en XML. Ellos pueden ser modificados por terceros plugins que son lanzados directamente desde dentro de DBDesigner 4 y otros productos de terceros. Debido a DBDesigner 4 es un proyecto Open Source es fácil para los programas destinados a desarrollar nuevos plugins o ampliar DBDesigner 4 a adaptar las necesidades específicas.

Entre las características de esta herramienta están:

- Disponible en Linux / MS Windows
- Interfaz de usuario basada en estándar de la industria de software layouting
 - Lienzo de navegación similar a Adobe Illustrator® y Photoshop®
 - Paletas (acoplado / flotante)
- Objetos disponibles para incluir tablas, relaciones, etiquetas, regiones e imágenes
- Soporte extendido de arrastre y suelte (Drag & Drop)
- Soporte extendido de Menús Contextuales
- Editores avanzados
- Funciones ilimitadas Deshacer / Rehacer
- Funciones de portapapeles Cortar – Pegar – Copiar (XML, DDL)
- Funciones de Alinear

- Modo de diseño / modo de consulta
- Ingeniería inversa MySQL, Oracle, MSSQL y cualquier bases de datos ODBC
- Generación de esquemas definidos por Usuario
- Sincronización entre Modelo y Base de Datos
- Soporte de Índices
- Traslación automática de llave foránea
- Soporte de Entidades débiles
- Soporte completo para documentación
- Impresión avanzada de Modelos
- Exportar modelo como imagen
- Todos los tipos de datos MySQL con todas las opciones
- Tipos de Datos definidos por Usuario
- Almacenamiento de Base de datos, capacidad para guardar modelo dentro de la base de datos
- Red-/Multiusuario Acceso a través de la base de datos
- Control de versiones
- Constructor de consultas SQL
- Historial de Comandos SQL
- Plugin interfaz

[Bibliografía 10]

4.7. NETBEANS

NetBeans es un exitoso proyecto de código abierto con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.

Al día de hoy hay disponibles dos productos: el NetBeans IDE y NetBeans Platform.

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo - una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

También está disponible NetBeans Platform; una base modular y extensible usada como estructura de integración para crear grandes aplicaciones de escritorio. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones.

Ambos productos son de código abierto y gratuitos para uso tanto comercial como no comercial. El código fuente está disponible para su reutilización de acuerdo con la Licencia "Common Development and Distribution" (CDDL) v1.0 y la licencia GNU General Public (GPL) v2.

[Bibliografía 11]

4.8. SQLYog

SQLYog es una compacta aplicación Win32 con interfaz gráfica de usuario para la administración de bases de datos de servidores MySQL. Para tener un pleno manejo de esta herramienta, se requiere estar familiarizado con sentencias SQL y es muy apropiado para aquellos usuarios que necesitan una interfaz gráfica fácil de usar para ejecutar consultas SQL. El programa soporta la ejecución de múltiples consultas simples o seleccionadas (resaltadas en color) y ofrece un explorador de plantilla para insertar rápidamente sentencias comúnmente utilizadas, tales como: create table (crear tabla), insert (insertar registros), drop table (eliminar tabla), rollback (volver atrás) y otros más. Además puedes exportar

datos en formatos CSV, HTML y XML e importar datos desde un archivo de texto. Exporta datos y esquemas, limpia servidores hosts, logs y más. Además, SQLYog permite diagnosticar y optimizar las bases de datos, guardar los scripts SQL favoritos en carpetas favoritas y mucho más.

Algunas de las características más importantes de esta herramienta son:

- *Productividad DBA*
 - ✓ Restauración e Importación de grandes descargas SQL
 - ✓ Soporta objetos de MySQL de las versiones 5.x
 - ✓ Administración de usuarios
 - ✓ Administración del host MySQL
 - ✓ Administración de Conexiones
 - ✓ Administración de índices
 - ✓ Administración de relaciones y llaves foráneas
 - ✓ Reordenamiento de campos
 - ✓ Copiar objetos de un Host a Otro con un simple Click
 - ✓ Diagnóstico de tablas
 - ✓ Navegador de objetos
 - ✓ Creación y Borrado de Bases de Datos
 - ✓ Múltiples conexiones a bases de datos

- *Internacionalización*
 - ✓ Completo soporte Unicode / UTF8

- *Productividad Desarrollador / Usuario*
 - ✓ Administrador de Favoritos
 - ✓ Documentación HTML Schema
 - ✓ Accesos directos para generar declaraciones de definición de esquema SQL DML
 - ✓ Creación, borrado y modificación de tablas
 - ✓ Editor de consultas y de datos, multipestaña

- ✓ Ejecución múltiple de consultas
 - ✓ Ejecución de consultas Multi-Hilo. Capacidad para detener consultas pesadas
 - ✓ Plantillas SQL
 - ✓ Estilo de interfaz similar a Excel para ver y actualizar los datos
 - ✓ Exportación de datos y resultados a formatos CSV, XML, HTML, Excel
 - ✓ Soporte para todos los manejadores de tablas de MySQL
- *Tecnología*
 - ✓ Alta Velocidad para administración de MySQL gracias a la utilización del API MySQL C nativo para comunicarse con el servidor MySQL
 - ✓ Funciones de teclado 100% amistoso
 - ✓ Instalador muy compacto
 - ✓ Uso de registro mínimo
 - ✓ Migración sencilla de Preferencias de usuario mediante la opción de arrastrar y soltar archivos de configuración
 - ✓ No satura la visualización gracias a la opción de mostrar y ocultar paneles

[Bibliografía 12]

4.9. INNOSetup

Utilitario gratuito para crear instaladores de aspecto profesional en 16 y 32 bits. Todos los archivos son guardados en un solo ejecutable EXE, ideal para distribuir por Internet. Inno Setup soporta instalación y registro de librerías OCX, entradas en el Registro, creación de accesos directos en el menú Inicio (o en el Escritorio de Windows), y muchísimo más.

Fue introducido por primera vez en 1997 y hoy sobrepasa a otros programas comerciales de la misma categoría gracias a su gran conjunto de características y a su estabilidad. Desde la versión 4 ofrece un compilador IDE totalmente

renovado, información de usuario, numerosas ayudas paso a paso, desinstalación, intérprete de comandos, y una nueva directiva para reiniciar la PC, entre otras mejoras; actualmente se encuentra en la versión 5.2.3.

Entre las características más destacadas se encuentran:

- Soporta todas las versiones de Windows usadas hasta hoy: Vista, XP, 2008, 2003, 2000, Me, 98, 95 y NT 4.0 (No se requieren Services Packs)
- Soporte extensivo para instalación de aplicaciones de ediciones de Windows 64 bits. Están soportadas arquitecturas X64 e Itanium
- Soporte para creación de un archivo .exe para instalar los programas lo que permite fácil distribución OnLine.
- Interfaz sencilla y estándar tipo Windows 2000 – XP
- Capacidades completas de Desinstalar
- Instalación de archivos: El instalador que se genera tiene la habilidad de comparar información de versión de archivos, reemplazar archivos en uso, usar conteo de archivos compartidos, registrar librerías de tipo DLL y OCX así como instalar fuentes
- Creación de Accesos Directos en cualquier parte incluyendo el Menú Inicio y el Escritorio
- Creación de entradas de registro (.reg) y .ini
- Ingeniería integrada para Scripts Pascal
- Soporte para generar instaladores Multi- Lenguaje
- Soporte para generar instaladores encriptados o protegidos por contraseña
- Permite instalación y desinstalación silenciosa. Aunque el programa se está instalando, no muestra el progreso de tal instalación.
- La totalidad del código del Inno Setup está disponible (Borland Delphi 2.0-5.0)

5. CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR (CDA)

5.1. Generalidades

Los Centros de Diagnóstico Automotor son aquellos establecimientos encargados de realizar la revisión técnico-mecánica a la totalidad del parque automotor del país y a partir de la cual expide el Certificado que acredita a un vehículo como apto para transitar por el territorio Nacional.

La definición de CDA junto con las condiciones mínimas que deben cumplir dichos establecimientos para poder funcionar, se encuentran en la Resolución N° 3500 de 2005 del Ministerio de Transporte y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial emitida el día 21 de Noviembre de 2005. (Ver Anexo 1).

De acuerdo a tal resolución, se define un CDA como:

“Centro de Diagnóstico Automotor es todo ente estatal o privado destinado al examen técnico mecánico de vehículos automotores y a la revisión del control ecológico conforme a las normas ambientales.”

El gobierno nacional tiene completamente reglamentado el funcionamiento que debe tener un CDA. En torno a ello es posible encontrar múltiples Normas ICONTEC así como resoluciones donde se plasman las actividades que estos establecimientos realizan junto con sus condiciones técnicas y funcionales (Ver sección 5.3 Normatividad).

5.2. Funcionamiento

El CDA de acuerdo a la reglamentación establecida debe realizar varias pruebas a cada vehículo dependiendo del tipo de vehículo (Particular, público, liviano, pesado, motocicleta, automóvil); dependiendo de los resultados de las mediciones, existen rangos establecidos de aprobación, se debe expedir un certificado que es único y estándar a nivel Nacional el cual garantiza que el vehículo cumple con las normas mínimas permitidas por el Gobierno Nacional para transitar por las

diferentes vías del país. Entre los ítems básicos que se evalúan están:

- El adecuado estado de la carrocería.
- Niveles de emisión de gases y elementos contaminantes acordes con la legislación vigente sobre la materia.
- El buen funcionamiento del sistema mecánico.
- Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico.
- Eficiencia del sistema de combustión interno.
- Elementos de seguridad.
- Buen estado del sistema de frenos constatando, especialmente, en el caso en que éste opere con aire, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- Las llantas del vehículo.
- Funcionamiento de la salida de emergencia. (Servicio público)
- Buen funcionamiento de los dispositivos utilizados para el cobro en la prestación del servicio público.
- Sistema de dirección y suspensión.
- Adecuado estado del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos.
- Buen funcionamiento del sistema de señales visuales y audibles permitidas.
- Dispositivos y exigencias especiales establecidas por norma para determinados automotores.

Las diferentes normas que rigen el funcionamiento de un CDA a nivel laboral, técnico, de equipos, de espacio, de requisitos de funcionamiento, de documentación, se encuentran publicadas en el sitio Web del Ministerio de Transporte. [Bibliografía 12]

La totalidad del parque automotor del país debe realizar la prueba técnico-mecánica y de gases. Para ello se han establecido calendarios en los cuales se fija la fecha máxima para la cual determinado vehículo debe tener el certificado

expedido por un CDA autorizado; esta fecha depende del número de placa así como de la antigüedad del vehículo. La programación inicial se encuentra en el artículo 30 de la resolución 3500 de 2005 (Ver Anexo 1); Sin embargo, esta programación ha sido modificada por diferentes razones y en distintas ocasiones. A continuación se muestra el calendario que está vigente:

TABLA 2. Calendario Revisión Técnico Mecánica para Vehículos Particulares

Modelo Vehículo	Último Dígito de Placa	Período Meses	Año
1994 Y Anteriores	0	Enero a Junio	2007
	1	Julio a Agosto	2007
	2	Agosto a Septiembre	2007
	3	Septiembre a Octubre	2007
	4	Octubre a Noviembre	2007
	5	Noviembre a Diciembre	2007
	6	Enero a Febrero	2008
	7	Febrero a Marzo	2008
	8	Marzo a Abril	2008
	9	Abril a Mayo	2008
1995 Hasta 2005	5	Diciembre a Febrero	2007 - 2008
	6	Enero a Febrero	2008
	7	Febrero a Marzo	2008
	8	Marzo a Abril	2008
	9	Abril a Mayo	2008
	0	Junio a Julio	2008
	1	Agosto a Septiembre	2008
	2	Septiembre a Octubre	2008
	3	Octubre a Noviembre	2008
	4	Noviembre a Diciembre	2008

Los vehículos de modelo posterior al año 2006 deben realizar la revisión técnico mecánica a lo sumo 2 años después de la fecha en la que se realizó su respectiva matrícula.

En la siguiente tabla se muestra el calendario vigente para las motocicletas:

TABLA 3. Calendario Revisión Técnico Mecánica para Motocicletas

Primer Dígito de Placa	Período Meses	Año
0	Enero a Marzo	2008
1	Abril a Mayo	2008
2	Junio a Agosto	2008
3	Septiembre a Octubre	2008
4	Noviembre a Diciembre	2008
5	Enero a Marzo	2009
6	Abril a Mayo	2009
7	Junio a Agosto	2009
8	Septiembre a Octubre	2009
9	Noviembre a Diciembre	2009

Esta última modificación del calendario se encuentra en la Resolución 4606 del Ministerio de Transporte firmada el 31 de Octubre del año 2007.

5.3. Normatividad

En torno a un CDA encontramos varias normas y resoluciones, las cuales pueden ser consultadas en su totalidad en el sitio Web del Ministerio de Transporte [Bibliografía 14]. Estas normas y resoluciones se mencionan a continuación:

5.3.1. Funcionamiento de un CDA

- *Resolución 5/1996*
Resolución en la cual se establecen los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por los móviles y en la que además se definen los equipos y procedimientos a usar para realizar las mediciones de tales emisiones
- *Resolución 3500/2005*
En esta resolución se plasman los requerimientos mínimos que debe cumplir un Centro de Diagnóstico Automotor CDA para estar autorizado por el gobierno Nacional para realizar la revisión técnico-mecánica y de gases a los vehículos automotores que circulan en el país (Ver Anexo 1).
- *Resolución 2200/2006*
Modificación parcial de la Resolución 3500 del año 2005.
- *Resolución 2950/2006*
Se fija el procedimiento mediante el cual los organismos de Certificación o de Inspección se inscriben ante el Ministerio de Transporte para efecto de expedir el certificado de conformidad a los diferentes Centros de Diagnóstico Automotor.
- *Resolución 5600/2006*
Resolución que establece las características tanto del Formato Uniforme de los resultados como del certificado de la revisión técnico mecánica y de gases.
- *Resolución 5623/2006*
En esta resolución se define el proceso de inscripción para el registro de proveedores del Certificado expedido por cada CDA.

- *Resolución 5624/2006*
Resolución mediante la cual los Centros de Diagnóstico Automotor adoptan el formato para el reporte de información al Ministerio de Transporte.
- *Resolución 5866/2006*
Inscribe a la sociedad “Thomas Greg & Sons de Colombia S.A” como proveedor de los certificados que debe expedir cada CDA.
- *Resolución 5975/2006*
Modificación parcial de la Resolución 3500 del año 2005.
- *Resolución 15/2007*
Modificación parcial de la Resolución 3500 del año 2005.
- *Resolución 004606/2007*
Modificación del calendario para que los vehículos realicen la revisión técnico mecánica
- *Resolución 004062/2007*
Modificación parcial de la Resolución 3500 del año 2005.

5.3.2. Competencia Laboral

En estas normas se definen y describen las competencias que deben tener los empleados que están involucrados de manera directa en el proceso de revisión técnico mecánica. Los documentos son generados por el SENA y se dividen en tres:

- Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de vehículos automotores pesados.
- Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de vehículos

automotores livianos.

- Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de vehículos automotores motocicletas y motociclos.

5.3.3. Normas Técnicas Colombianas (Mediciones y Pruebas)

Básicamente se encuentran cuatro Normas Técnicas definidas por ICONTEC referentes a los Centros de Diagnóstico Automotor y a las actividades que allí se realizan las cuales se mencionan a continuación.

- *NTC-4194. ACÚSTICA MEDICIONES DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA EMITIDA POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN ESTADO ESTACIONARIO CONCLUSIONES*

Especifica el método de ensayo, el ambiente y la instrumentación requerida para medir el nivel de presión sonora exterior producido por un vehículo automotor en condiciones estacionarias. Igualmente se incluye la medición del nivel de la presión sonora emitida por la bocina o pito del automotor.

- *NTC-5365. CALIDAD DEL AIRE. EVALUACIÓN DE GASES DE ESCAPE*

Establece la metodología para determinar las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de las motocicletas, motociclos y mototriciclos accionados tanto con gasolina (denominadas como de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina-aceite (denominadas como de dos tiempos), realizada en condiciones de marcha mínima o ralenti.

- *NTC-5375. REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES*

Establece los requisitos de revisión técnico-mecánica para los vehículos automotores en cuanto a: revisión exterior, carrocería y chasis; sistema de frenos; sistema de suspensión; revisión interior; luces y señalización y emisiones en los Centros de Diagnóstico Automotor.

Esta norma no se aplica a los vehículos agrícolas, maquinaria rodante de construcción o minería, las montacargas, los vehículos antiguos o clásicos y los “sidecar” de las motocicletas.

- *NTC-5385. CENTROS DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR*

Esta norma establece las condiciones mínimas en cuanto a personal, instalaciones y equipos que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de los vehículos automotores.

Adicional a estas cuatro normas básicas, hay otras que son referenciadas dentro de ellas; entre las más importantes están:

- *NTC-4983. CALIDAD DEL AIRE. EVALUACIÓN DE GASES DE ESCAPE DE FUENTES MÓVILES A GASOLINA.*

Establece la metodología para la determinación de las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de los vehículos accionados a gasolina, realizadas en condiciones de marcha mínima o ralentí y velocidad de cruce y cuyo resultado será comparado con lo establecido en la reglamentación ambiental vigente.

Así mismo se establecen las características técnicas mínimas de los equipos necesarios para realizar y certificar dichas mediciones dentro del desarrollo de los programas de control vehicular.

Los gases de escape cuyas concentraciones se deben determinar y las unidades de medida en que se deben reportar son:

TABLA 4. Gases de los que se mide concentración y su respectiva unidad de medida

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD
Monóxido de Carbono	CO	% en Volumen
Dióxido de Carbono	CO ₂	% en Volumen
Hidrocarburos (En términos de n-hexano)	HC	p.p.m. (Partes Por Millón)
Oxígeno	O ₂	% en Volumen

- *NTC-4231. CALIDAD DEL AIRE. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE FLUJO PARCIAL NECESARIOS PARA EVALUAR LAS EMISIONES DE HUMO GENERADAS POR LAS FUENTES MÓVILES ACCIONADAS CON DIESEL. MÉTODO DE ACELERACIÓN LIBRE*

Esta norma tiene como objeto establecer la metodología para evaluar las emisiones de humo del escape de los vehículos accionados con diesel, realizadas en condiciones de aceleración libre y cuyo resultado será comparado con lo establecido en la reglamentación ambiental vigente.

Así mismo, se establecen las características técnicas mínimas de los equipos de flujo parcial, necesarios para realizar y certificar dichas mediciones dentro del desarrollo de los programas de control vehicular.

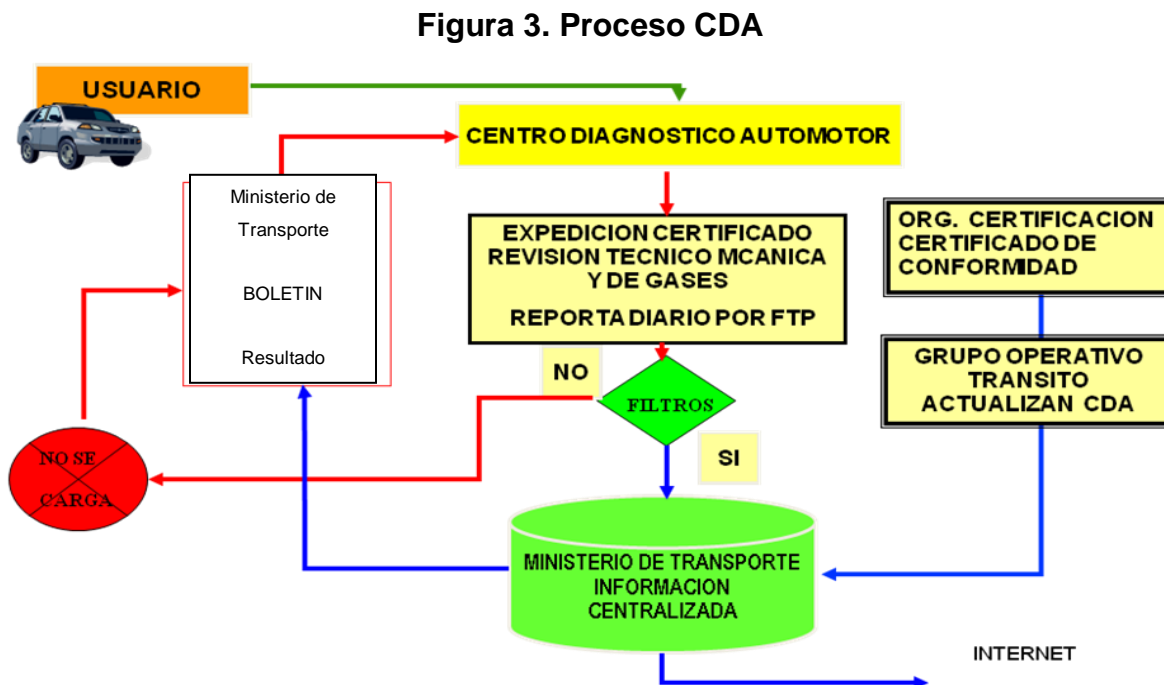
- *NTC-ISO-10012. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA MEDICIÓN.*

Norma Internacional que especifica requisitos genéricos y proporciona orientación para la gestión de los procesos de medición y para la confirmación metrológica del equipo de medición utilizado para apoyar y demostrar el cumplimiento de requisitos metrológicos. Especifica los requisitos de gestión de la calidad de un sistema de gestión de las mediciones que puede ser utilizado por una organización que lleva a cabo mediciones como parte de su sistema de gestión global y para asegurar que se cumplen los requisitos metrológicos.

5.3.4. Proceso y Requerimientos del Gobierno para Presentación de la Información

El gobierno Nacional ha definido claramente el proceso a realizar por un CDA desde el momento en que determinado usuario llega al establecimiento a realizar la revisión técnico-mecánica de su vehículo automotor hasta el momento en que el Centro de Diagnóstico Automotor genera los resultados obtenidos para dicho vehículo que finalmente se presenta al Ministerio de Transporte. El objetivo es básicamente poder manipular de manera sistemática todos los datos y obtener un consolidado Nacional para así poder realizar consultas básicas vía Internet así como controlar el historial de revisiones de los vehículos automotores que transitan en el país.

En la siguiente figura se presenta el proceso global que debe realizar un Centro de Diagnóstico Automotor:



Fuente

http://www.mintransporte.gov.co/online/Consultas/Diagnostico/Capacitacion_CDA_Version2.ppt

En cuanto a la presentación de la información existe una resolución del Ministerio de transporte donde se fijan las características que deben tener los formatos de los resultados de la revisión técnico-mecánica y el certificado de la misma. La resolución (Resolución N° 005600) puede ser consultada en el anexo 2 de este documento.

6. ACERCA DEL SOFTWARE

6.1. Procesos

Es necesario identificar los diferentes procesos que se llevan a cabo en un Centro de Diagnóstico Automotor que pueden ser manejados a nivel de Software. A continuación se presentan varios diagramas que ilustran tales procesos iniciando desde un nivel global hasta niveles más específicos.

6.1.1. Proceso Global

En la siguiente figura (Figura 4) se muestra un diagrama de Nivel 0 donde se presentan de manera global los procesos que son realizados en el Centro de Diagnóstico Automotor CDA y que son ejecutados por medio del Software.

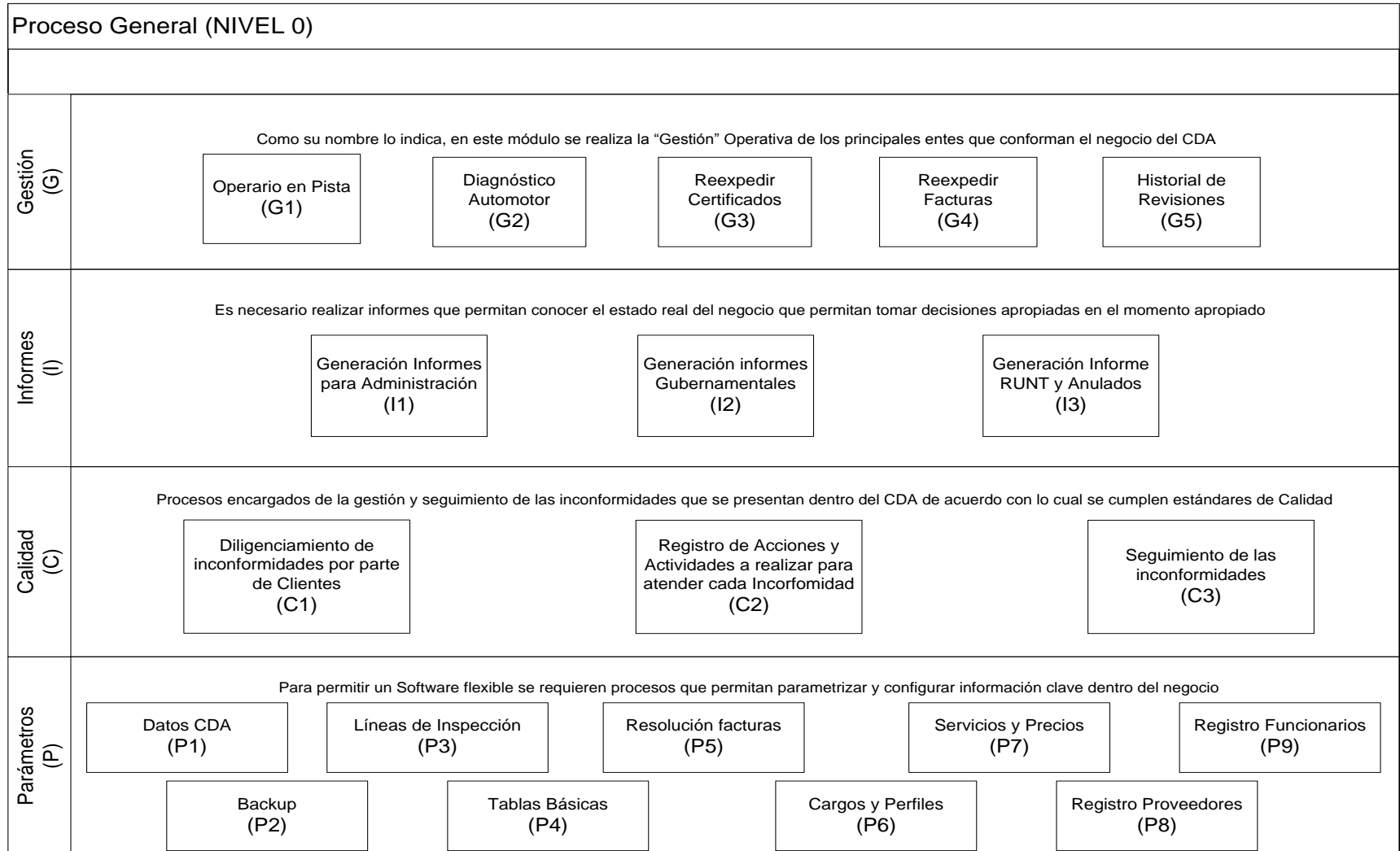
En la figura es posible diferenciar 4 grandes divisiones que agrupan los diferentes procesos ejecutados en el CDA; ellos son:

- Gestión

Agrupar los procesos mediante los cuales es posible gestionar y administrar los principales entes, tanto funcionales como no funcionales, que se encuentran en el negocio del CDA como lo son:

- Operarios en Pista (Asignación de turnos y labores, seguimiento de novedades)
- Diagnóstico Automotor Facturación, Asignación de turnos, Cierre de un turno)
- Reexpedir Certificados (Anulación y reexpedición de certificados)
- Reexpedir Facturas (Consultas, anulación)
- Historial de Revisiones (Consulta de resultados y reimpresión de reportes)

Figura 4. Diagrama de Nivel 0: Procesos a nivel global



Fuente Autores

En la sección 6.1.2 se detallan cada uno de los procesos que intervienen en la Gestión.

- Informes

Esta división encierra los procesos encargados de generación de informes que a su vez se separan en tres grupos diferentes:

- Informes Administrativos. Son informes que se generan para ayudar a la labor administrativa del CDA (Toma de decisiones) como son informes de Ventas por Período e informes de Facturación.
- Informes Gubernamentales. En este aparte se encuentran los informes exigidos por el gobierno como IVA generado en un período de tiempo.
- Informe RUNT. Corresponde al Informe que se debe entregar al Registro Único Nacional de Tránsito que se detallará en una sección posterior. Además del informe Runt, en esta sección es posible generar el reporte de anulados.

Los detalles de estos procesos están definidos en la sección 6.1.3

- Calidad

La sección de calidad maneja los procesos encargados de administrar las inconformidades tanto internas como de los clientes con el fin de satisfacer los niveles de calidad exigidos para el negocio.

Los procesos de calidad se subdividen en:

- Ingreso
- Acciones a tomar
- Seguimiento

Ver sección 6.1.4 para ver detalladamente las anteriores opciones

- Parámetros

Los procesos que se realizan en esta división tienen que ver con el mantenimiento de la Base de Datos. Es una sección muy importante ya que gracias a ella es posible que la herramienta desarrollada tenga atributos muy necesarios en cualquier herramienta como lo son la flexibilidad y la fácil configuración. Entre los parámetros configurables se encuentran:

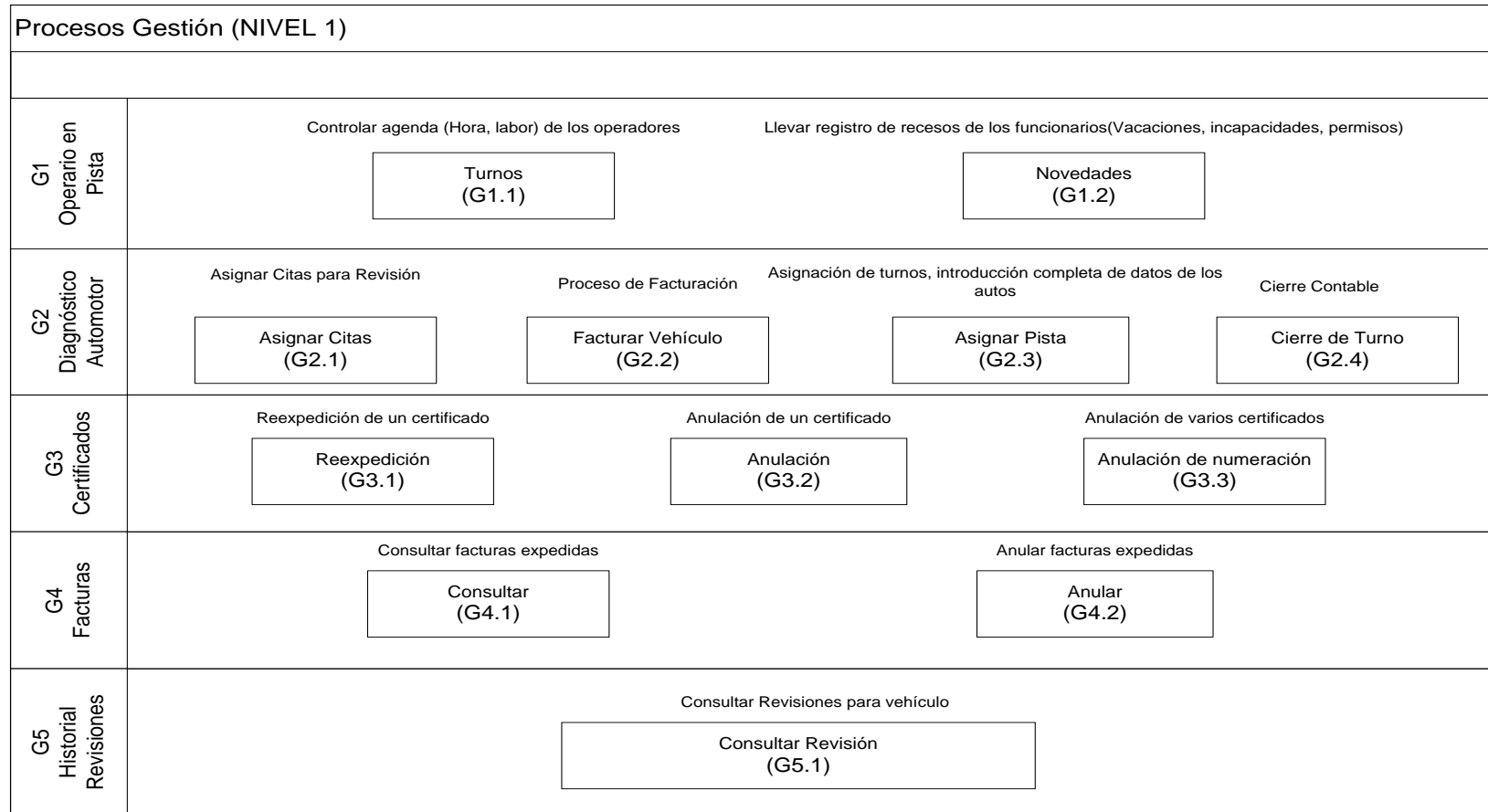
- *Datos generales y básicos del CDA.* Información (dirección, teléfono,...) usada para emisión de reportes y certificados, entre otros.
- *Backup.* Permite hacer y restaurar respaldos de la totalidad de la información de la base de datos en un momento determinado.
- *Líneas de Inspección.* Permite agregar o borrar líneas de inspección así como modificar las propiedades de las ya existentes
- *Tablas básicas.* En la Base de Datos existen tablas que manejan parámetros básicos como son la tabla de Ciudades, de colores, medios de pago, tipos de combustible, tipos de clientes. Gracias a estos procesos se puede realizar el mantenimiento a tales tablas.
- *Resolución facturas.* Para poder realizar facturaciones y emisión de certificados de revisión técnico mecánica, los CDA deben estar autorizados para tal fin y el recurso utilizado por el gobierno Nacional para poder controlar este asunto es la expedición de resoluciones. Esto indica que un CDA por medio de una resolución tiene permiso para expedir determinado número de facturas y cierto número de certificados; cuando sea necesario emitir más certificados o facturas, se debe tener otra resolución. Cuando esto suceda, en la herramienta es posible crear el nuevo registro de resolución asociado a las facturas y a los certificados vigentes.
- *Cargos y Perfiles.* Gracias a esta opción es posible configurar los cargos y niveles de acceso que los diferentes usuarios pueden llegar a tener. Estas opciones son modificadas por el administrador del

sistema.

- *Servicios y Precios*. Los servicios ofrecidos por el negocio también se permiten parametrizar. Es posible crear, desactivar o modificar los servicios prestados por el CDA manejando a su vez ítems como el valor y el porcentaje de IVA a cobrar.
- *Registro Proveedores*. Es importante realizar el control de los proveedores de cualquier tipo de suministro; gracias a estos procesos podemos insertar información básica de tales proveedores en el sistema así como modificar la información de los ya existentes.
- *Registro Funcionarios*. Procesos encargados de administrar los funcionarios habilitados para ingresar al sistema.

6.1.2. Procesos de Gestión

Figura 5. Diagrama de Nivel 1: Procesos de Módulo Gestión



Fuente. Autores

6.1.2.1. Operario en Pista

La gestión de los funcionarios se divide en 2 procesos

- Turnos

Resulta muy importante para el CDA controlar en forma ordenada las actividades que día a día deben cumplir los operarios que laboran en la pista. Se selecciona el día, la línea de inspección, la estación y la hora para la cual se va a asignar el turno correspondiente. Cuando se hace click en el recuadro correspondiente a la hora aparece el listado de operarios. Cuando se selecciona alguno, se habilitan los demás controles en los que se puede escoger el equipo que va a manejar (En caso de que lo vaya a hacer), labor a desempeñar, labor que va a realizar en el equipo (Si se selecciona trabajo sobre equipo) y por último se selecciona la hora de inicio y de fin para tal actividad.

- Novedades

Las novedades con respecto a los funcionarios se refieren a los recesos que ellos han tenido por uno u otro motivo. En un comienzo se tienen contemplados los más comunes como lo son vacaciones, citas médicas y capacitaciones pero está abierta la posibilidad de ingresar cualquier otro motivo.

El paso inicial es seleccionar el funcionario para el que se reporta la novedad y a partir de ello, diligenciar un formulario que contiene el título que caracteriza dicha novedad, el tipo (Reintegro, Cita médica, compromiso laboral), la descripción y la fecha y hora de inicio y de fin del ausentismo.

Adicional a la posibilidad de registrar las novedades de los funcionarios del CDA, cuando se selecciona el funcionario, se muestra en pantalla el historial de novedades reportadas anteriormente de manera tal que si se selecciona es posible ver el detalle, lo que permite tanto consultar como modificar los pasados ausentismos.

6.1.2.2. Diagnóstico Automotor

Este grupo contiene los procesos que se llevan a cabo en la ejecución del servicio relacionado con la revisión técnico-mecánica de los vehículos, los cuales se describen a continuación.

- Asignar Citas

El hecho de realizar la revisión técnico-mecánica a un automóvil lleva consigo el hecho de llevar el automóvil hasta el CDA y entrar en el proceso de cola dependiendo de la cantidad de automóviles que estén en ese momento; esto puede representar problemas para usuarios que no cuentan con el tiempo suficiente para ello y a su vez puede resultar en problemas para el negocio ya que es posible que el cliente decida ir a otro establecimiento que preste el mismo servicio.

Una sencilla forma de solucionar este problema y así garantizar un buen servicio es por medio de la asignación de citas vía telefónica. Esto implica que un determinado cliente en cualquier momento podrá llamar al CDA y realizar solicitud para separar el turno en el que desea realizar la revisión técnico-mecánica de su vehículo especificando algunos datos como día y hora, nombre del propietario del vehículo o de la persona que llevará el vehículo a la revisión, número telefónico, tipo de vehículo (Moto, liviano, pesado) confirmación de la cita. Cabe resaltar que las citas se pueden borrar o modificar en cualquier instante.

Cabe resaltar que si la cita no se realiza vía telefónica, será asignada de manera presencial en el orden en que vayan llegando los vehículos, esto con el fin de hacer respetar el orden de llegada y de poder agilizar el proceso mediante la inserción al sistema de algunos datos básicos.

Para el usuario del sistema es muy sencillo realizar este proceso por el hecho de ser muy visual. Seleccionando la opción Asignar Citas del menú Gestión > Diagnóstico Automotor se puede observar una pantalla donde se ven varios aspectos claves como son:

Calendario (Ver figura 6). Gracias a este elemento es posible seleccionar la fecha en la que se va a asignar la cita. NOTA. El Calendario es un elemento gratuito y de código libre.

Agenda (Ver figura 6). Muestra qué proceso estamos realizando en ese instante; Asignar Citas, Facturar Vehículo, Asignar Pista o Cierre de Turno.

Línea (Ver figura 6) Permite seleccionar y visualizar la línea a la que pertenece el vehículo y para la que se asigna la cita. Puede ser Motos, Livianos o Pesados dependiendo de las que se encuentren parametrizadas. (Ver sección 6.1.5.3)

Figura 6. Asignación de Citas

00:35 Seleccione la fecha del calendario, la Línea de Inspección y la hora para asignar cita.

LÍNEAS DE INSPECCIÓN

MOTOS LIVIANOS LIVIANOS2 PESADOS

LIVIANOS VIERNES, 24 ABRIL 2009

6:00 AM	6:15 AM	6:30 AM	6:45 AM
7:00 AM	7:15 AM	7:30 AM	7:45 AM
8:00 AM ASD123	8:15 AM FGH070	8:30 AM	8:45 AM
9:00 AM	9:15 AM	9:30 AM	9:45 AM
10:00 AM	10:15 AM	10:30 AM	10:45 AM

Fuente. Autores

Turno (Ver figura 6) Muestra una grilla donde se encuentran los intervalos de tiempo (Dependen de la parametrización hecha para la duración de la revisión Ver sección 6.1.5.3) para el día seleccionado. Cuando el turno se encuentra

disponible, el recuadro es de color verde, cuando se encuentra reservado es de color amarillo y si se encuentra confirmado el cuadro tomará un color rojo; además de los colores, cuando el turno está reservado o confirmado, dentro del recuadro se visualiza el número de la placa del vehículo registrado para ese turno.

Para poder asignar, borrar o modificar una cita, solo se debe hacer click sobre el recuadro correspondiente al turno deseado (Previa selección de la fecha y de la línea del vehículo) y diligenciar los campos que se solicitan Placa, Nombre propietario, teléfono de contacto y confirmación de la cita.

- *Facturar Vehículo*

Es un proceso que permite generar la factura correspondiente al servicio prestado. Para poder generarla es preciso ingresar previamente el número de placa del vehículo para el cual se genera el documento y diligenciar algunos datos. Se hace necesario resaltar que para poder facturar debe haber una resolución vigente parametrizada en el sistema (Ver Sección 6.1.5.5)

- *Asignar Pista*

Mediante este proceso es posible ingresar un vehículo a la línea que le corresponda dentro de la pista para hacer la revisión técnico-mecánica. Cuando se ingresa a esta opción, solo se visualizan los vehículos que tienen cita asignada en el intervalo de tiempo correspondiente a una hora antes de la hora del sistema y dos horas después de la misma; esto quiere decir que si en el sistema son las 10:00 a.m, la opción “Asignar” solo muestra los vehículos que tienen cita desde las 9:00 a.m hasta las 12:00 m. Es en esta parte del proceso donde se ingresa la información completa referente al vehículo. Para ello se selecciona el vehículo (Número de placa) lo que despliega el formulario donde se debe diligenciar la información solicitada entre los que se encuentran los datos básicos del vehículo (Marca, Cilindraje, Color, Número de motor, entre otros), datos básicos del

propietario (Nombre, Número de documento, Dirección, Teléfono), datos del SOAT (Seguro Obligatorio contra Accidentes de Tránsito), datos solicitados para la prestación del servicio o revisión (Kilometraje, tipo de combustible, número de exhostos, entre otros), operario encargado de conducir el carro durante la revisión técnico-mecánica y un pequeño inventario del vehículo donde se pueden registrar observaciones especiales del vehículo.

- *Cierre de Turno*

Las operaciones relacionadas con el servicio, particularmente con facturación y con los pagos, quedan atadas al turno o sesión que estaba abierta cuando se realizaron. Finalizado el turno es importante realizar el cierre correspondiente donde se genera la información con el respectivo resumen en pantalla que visualiza básicamente datos como Valor total de facturas expedidas con su respectivo valor de IVA y descuentos, Valor de facturas anuladas, Total de pagos de contado, Total Pagos Crédito y Total Pagos Débito (Ver figura 7)

Figura 7. Formato de Informe de Cierre de Turno

Asignar Citas	Facturar Vehículo	Asignar Pista	Cierre de Turno
---------------	-------------------	---------------	-----------------

CIERRE DE TURNO	
Cierre Turno No. 75	Fecha. 2009-04-30 01:02
Funcionario. Administrador	
DETALLE	
Valor Facturas Expedidas:	0
Iva Facturas:	0
Descuentos Facturas:	0
Valor Orden de Servicio:	0
Valor Facturas Anuladas:	0
Total pago de Contado:	0
Total pago Credito:	0
Total pago Debito:	0
<input type="button" value="Cerrar"/> <input type="button" value="Regresar"/>	

Fuente. Autores

6.1.2.3. Reexpedir Certificados

Con respecto a los certificados emitidos por el Centro de Diagnóstico Automotor que hacen constar que un vehículo cumple de manera satisfactoria las normas establecidas por el Ministerio de Transporte para circular por las vías del país, existen 3 procesos que son:

- Reexpedición

Es necesario contemplar la opción de que el propietario de un vehículo incurra en daños o pérdidas del certificado expedido en el CDA. Por estos u otros motivos, es necesario tener un proceso que vuelva a expedir dicho certificado con las mismas condiciones y parámetros del anterior. El proceso de “Reexpedición” es el encargado de esta labor; con solo digitar el número de placa del vehículo, se visualiza la información que se incluye en el certificado y además se visualiza una caja de texto donde se debe colocar el motivo de la reexpedición del mismo.

Para poder expedir un certificado es necesario tener una resolución vigente y parametrizada en el sistema (Ver sección 6.1.5.5).

Cada vez que se ejecuta este proceso, el certificado que fue expedido anteriormente es anulado automáticamente y además de eso y también de forma automática, se genera un Acta donde queda registrado el proceso.

- Anulación

Por diferentes motivos, también es posible anular un certificado. Para poder ejecutar este proceso se requiere el número del certificado a anular y un motivo por el que se realiza esta actividad. El Ministerio de Transporte exige un informe en el que se reporten los certificados anulados por el CDA. El sistema genera dicho informe (Ver sección 6.1.3.3).

- Anulación Numeración

Además de poder generar un solo certificado, es posible que se deba anular toda una serie de certificados. Este proceso funciona de manera semejante al anterior

con la excepción que para hacer efectiva la anulación, se deben digitar los números de certificado desde y hasta que se quieren anular, este intervalo debe ser consecutivo; el motivo debe ir incluido también.

6.1.2.4. Reexpedir Facturas

Existen tres procesos correspondientes a la gestión de facturas descritos enseguida.

- Consultar

Permite realizar la consulta de facturas expedidas por el CDA. La consulta se puede realizar por Número de factura o por Número de Placa del vehículo asociado a la factura. Además de ello la factura se puede filtrar por fecha de expedición. La información que se visualiza es Número de factura, Fecha de expedición, Nombre del propietario, Número de documento del propietario, Placa del vehículo, Dirección del propietario, Ciudad, Teléfono y total de la factura.

Cuando la consulta es satisfactoria, es posible reimprimir o anular la factura visualizada.

- Anular

En la sección Anular se debe ingresar el número de la factura y el motivo de anulación. Para realizar esta operación se debe tener la certeza de que el número de factura ingresado es el que realmente se desea anular. Si esa seguridad no existe, se recomienda anular la factura en la sección de consulta ya que allí es posible visualizarla antes de anularla.

6.1.2.5. Historial Revisiones

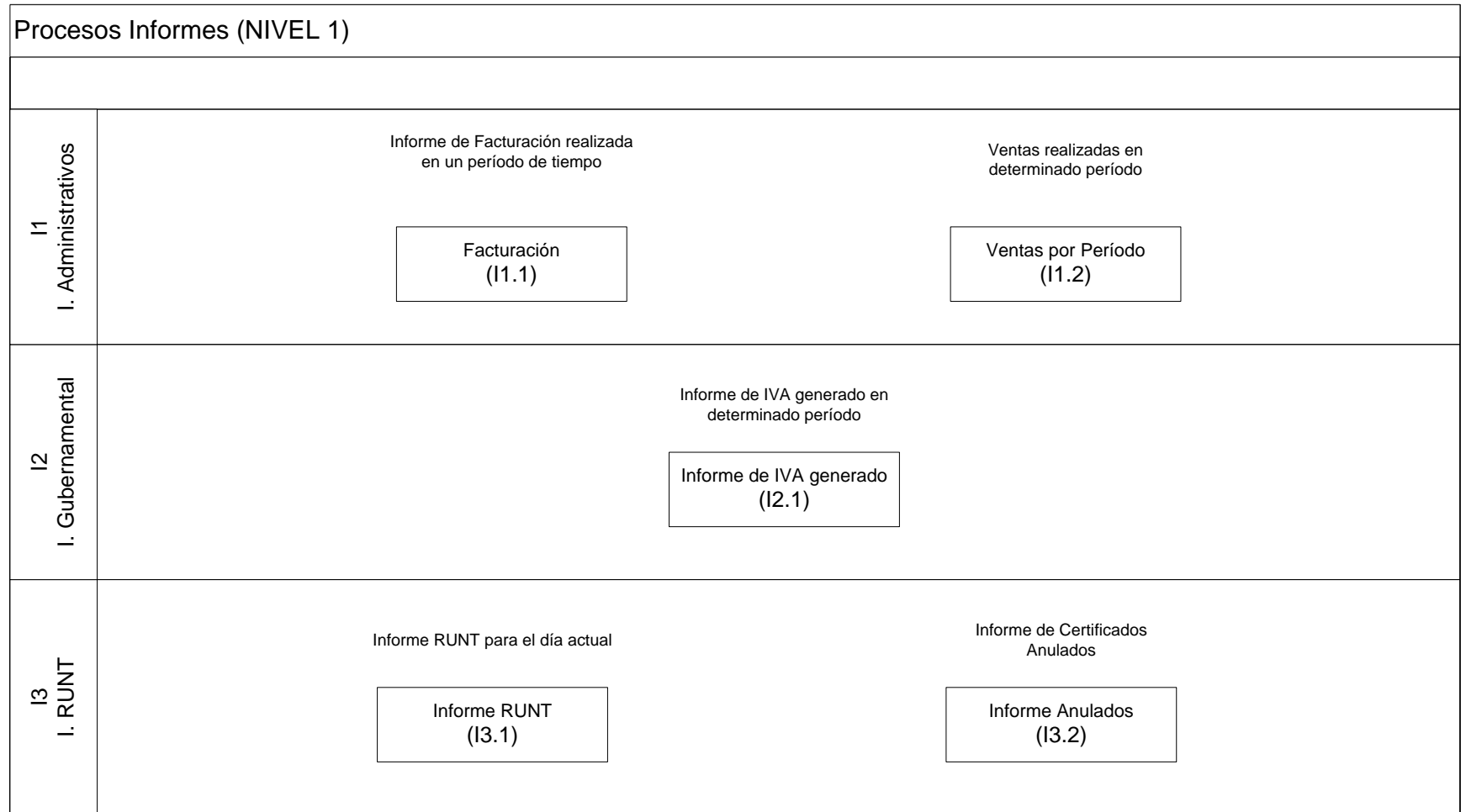
Por último entre los procesos de gestión, aparece la sección Historial Revisiones mediante la cual es posible consultar (La consulta se realiza por el número de la placa del vehículo) el historial de visitas que ha realizado un vehículo al CDA

mostrando Fecha, Hora y Resultado final de la revisión técnico-mecánica (Aprobado o No Aprobado). Además de consultar los resultados, es posible reimprimir los mismos.

6.1.3. Procesos de Generación de Informes

En la siguiente figura (Figura 8) se representan los diferentes procesos que son ejecutados por el sistema en lo que respecta a la generación de informes.

Figura 8. Diagrama de Nivel 1. Procesos de Generación de Informes



Fuente. Autores

6.1.3.1. Informes Administrativos

Los informes Administrativos son aquellos que en determinado momento pueden ayudar a la labor de administración. En el sistema se encuentran 2 informes administrativos distintos:

- *Ventas por período.* Este informe retorna las ventas realizadas en un determinado período de tiempo con sus respectivos totales.
- *Informe de facturación.* Genera la información de las facturas expedidas en el período de tiempo especificado con sus respectivos totales.

Figura 9. Formato de Informe de Facturación
RELACION DE FACTURACION

Fecha de Impresión 29-abr-09

PERIODO DE 2009-03-01

HASTA 2009-04-29

FACTURACION POS					
FECHA	N°	PLACA	NETO	IVA	TOTAL
17/03/2009	19	KLM002	94.827,52	15.172,48	110.000,00
18/03/2009	20	ASD11	50.000,00	8.000,00	58.000,00
18/03/2009	21	ASD11	50.000,00	8.000,00	58.000,00
18/03/2009	22	ASD11	50.000,00	8.000,00	58.000,00
19/03/2009	23	TRE654	50.000,00	8.000,00	58.000,00
19/03/2009	24	TRE654	150.000,00	24.000,00	174.000,00
19/03/2009	25	KLJ908	100.000,00	16.000,00	116.000,00
19/03/2009	26	KLJ908	100.000,00	16.000,00	116.000,00
01/04/2009	27	CVB123	50.000,00	8.000,00	58.000,00
Sumatoria Facturas POS			694.827,52	111.172,48	806.000,00

FACTURACION ORDEN DE SERVICIO					
FECHA	N°	PLACA	NETO	IVA	TOTAL

Sumatoria Ordenes de Servicio

RESUMEN DE PERIODO	
TOTAL NETO	694.827,52
TOTAL IVA	111.172,48
TOTAL FACTURACION	806.000,00

6.1.3.2. Informe Gubernamental

Como se ha mencionado en otras secciones de este documento, el gobierno nacional a través del Ministerio de Transporte exige a los Centros de Diagnóstico Automotor presentar información que permita llevar control sobre todo en lo que respecta a los impuestos. Así pues, uno de los Informes más importantes que el CDA debe presentar al gobierno es el correspondiente al IVA generado.

- IVA generado

Este proceso genera el reporte correspondiente al IVA generado para un determinado período. Lo anterior indica que para generar el informe, es necesario digitar tanto la fecha de inicio como la fecha de fin del período que se quiere informar.

6.1.3.3. Informes RUNT

- Informe RUNT

El Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT, es el sistema de información que permite registrar y mantener actualizada, centralizada, autorizada y validada, la información sobre los registros de automotores, licencias de tránsito, empresas de transporte público, infractores, accidentes de tránsito, seguros, remolques y semirremolques, maquinaria agrícola y de construcción autopropulsada y de personas naturales o jurídicas que prestan servicios al sector.

El informe RUNT contiene la información de los vehículos que han realizado y aprobado la revisión técnico-mecánica. Debe ser generado todos los días según la disposición del gobierno. Al momento de dar click sobre el botón encargado de generar el informe, se visualiza un cuadro de diálogo que indica si el informe pudo o no ser generado; en caso afirmativo muestra la ruta en la que quedó almacenado el archivo.

- Informe Anulados

Mediante este proceso se genera un informe que contiene la información de los certificados que por distintas razones han sido anulados por el CDA.

6.1.4. Procesos de Control de Calidad

En la Figura 11 se representan los procesos que intervienen en el control de Calidad del Centro de Diagnóstico Automotor.

Para llevar a cabo el proceso de calidad dentro del CDA se tiene un módulo específico donde se hace tratamiento a las quejas reclamos y sugerencias, y a los productos no conformes; para ello se efectúa una división dada de la siguiente manera:

6.1.4.1. Diligenciar Inconformidad y Quejas

Estos procesos sirven para diligenciar inconformidades en el sistema.

Sugerencias, quejas y reclamos

Para registrar estas inconformidades se debe diligenciar un sencillo formulario tal y como se muestra en la siguiente figura (Figura 10)

Figura 10. Formulario para diligenciar quejas, reclamos y sugerencias

Quejas, Reclamos, Sugerencias Producto no conforme

DILIGENCIAR QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS	
Datos del Cliente	
No. Documento:	Placa:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Inconformidad	
Número:	Motivo:
79	SUGERENCIA ▾
Descripción:	
<input type="text"/>	
*Máximo 250 caracteres	
<input type="button" value="Guardar"/>	

Fuente. Autores

En el formulario, los campos correspondientes a Número de Documento y Placa son opcionales; el cliente decide si los diligencia o no. El número de la inconformidad la genera el sistema de manera automática.

Figura 11. Diagrama de Nivel 1. Procesos de Control de Calidad



Fuente. Autores

- *Producto No Conforme*

El formulario correspondiente al ingreso de Productos No Conformes es el mostrado en la Figura 12.

Figura 12. Formulario para ingreso de Productos No Conformes

Quejas, Reclamos, Sugerencias | **Producto no conforme**

DILIGENCIAR PRODUCTO NO CONFORME		
Numero:	De:	A:
37	SECRETARIA	SECRETARIA
Descripción:		
<input type="text"/>		
<input type="button" value="Guardar"/>		

Fuente. Autores

Como se puede observar es un formulario mucho más sencillo. Solo se debe seleccionar de qué cargo a qué cargo se genera el Producto No Conforme y a continuación se escribe una descripción del mismo. De la misma manera que para el proceso anterior, el número de inconformidad se genera automáticamente. Este es un proceso interno de Calidad.

6.1.4.2. Acciones a Inconformidad y Quejas

Ya que las acciones y el seguimiento se dan sobre las inconformidades diligenciadas, los procesos se dan sobre el mismo tipo de inconformidades

- *Sugerencias, quejas y reclamos*

Para poder registrar las acciones a seguir sobre las sugerencias, quejas y reclamos diligenciados en el sistema, es necesario saber el número con el que quedó registrada la misma (Si no se recuerda el número, en la sección seguimiento, Sección 6.1.4.3, se puede observar).

Cuando existen quejas, reclamos o sugerencias, la primera acción que se debe

tomar es determinar si la inconformidad es válida o no; para ello se encuentra un cuadro de selección que determina este hecho. Si se selecciona quiere decir que la inconformidad se va a tomar válida y al dar guardar se habilita los controles que permiten registrar las acciones a tomar. Si la opción de validez no se encuentra seleccionada al dar guardar, la inconformidad no va a ser tenida en cuenta, simplemente será ignorada.

En el caso de tomar como válida la inconformidad, el administrador del sistema, debe definir algunos detalles como:

- A qué funcionario va dirigida la inconformidad
- Cuál es el origen de la inconformidad (Algún método, mano de obra, maquinaria,...)

Luego de estas definiciones, se da guardar y en ese momento se genera un código para la acción a tomar y se habilitan un par de opciones donde se decide:

- Tipo de acción a tomar. Puede ser correctiva, preventiva o de mejora
- Estado de la acción. Si la acción ya se realizó es posible registrarla y cerrarla. Si solo se registra la opción a realizar para un futuro, la acción debe declararse como activa.

Luego de creada la Acción, se habilita el cuadro donde se registran las actividades a realizar dentro del cual se pueden ingresar los siguientes datos:

- Descripción de la actividad a realizar
- Fecha límite establecida para ejecutar la actividad
- Selección del funcionario encargado de hacer efectiva la actividad
- Confirmación del estado de la actividad. Realizada o no.

- *Producto No Conforme*

Para el Producto No Conforme, el proceso de registro de acciones es más sencillo. Se debe seleccionar el número de la inconformidad (Generado en el proceso de diligenciamiento). En seguida se hace una breve descripción de las actividades a realizar, se establece la fecha límite para la ejecución de la misma,

se asigna el funcionario responsable de realizar la actividad y se confirma si la actividad ya fue o no realizada.

6.1.4.3. Seguimiento a Inconformidad y Quejas

El seguimiento de las inconformidades aunque se realiza por separado para cada tipo, es igual para todas. Se visualizan las inconformidades que se encuentran abiertas con sus respectivas acciones y actividades. En esta sección es donde todas ellas se pueden consultar y dar por cerradas por el administrador del sistema.

6.1.5. Procesos de Parametrización

Tal como se mencionó en la sección 6.1.1 apartado Parámetros, la parametrización es importante para garantizar la fácil configuración y la alta flexibilidad del sistema. A continuación se describen todos y cada uno de los procesos que permiten configurar los parámetros del sistema algunos de los cuales se observan en la Figura 4.

6.1.5.1. Editar CDA

En la figura 13 se presentan algunos de los datos que se pueden modificar para información general del CDA. Existe una anotación muy importante, cuando recién se instala el sistema y no hay nada configurado, se debe diligenciar toda la información pero se debe ser muy cuidadoso con ello ya que luego existe información que queda bloqueada. A continuación se describe cada uno de dichos campos:

- *Razón Social*. Solo se ingresa la primera vez
- *Tipo de Documento*. Tipo de Documento registrado para el CDA, generalmente es un NIT

- *Número de identificación.* Número de identificación del CDA. Solo se ingresa la primera vez
- *Número.* Número de CDA. Asignado por el Ministerio de Transporte. Solo se puede ingresar la primera vez
- *Clase del CDA.* Clase del CDA. El Ministerio de Transporte tiene establecidas estas clases. Puede cambiar con el tiempo así que se puede parametrizar cuántas veces sea necesario
- *Nombre para Reportes.* Es el nombre con el que se desea generar los reportes. Se puede cambiar varias veces
- *Representante Legal.* Es el nombre del representante legal del CDA. Se puede modificar varias veces
- *Número de Resolución.* Número de Resolución emitido por el Ministerio de Transporte que respalda como apto para funcionar al CDA. Solo se puede ingresar la primera vez.
- *Fecha de Resolución.* Fecha de emisión de la resolución. Solo se ingresa una vez.
- *Fecha Vigencia.* Fecha de vigencia de la resolución. Se ingresa solo la primera vez.
- *Dirección.* Se puede cambiar las veces que sea necesario.
- *Teléfono 1.* Se puede cambiar las veces que sea necesario.
- *Teléfono 2.* Se puede cambiar las veces que sea necesario.
- *Ciudad.* Se puede cambiar las veces que sea necesario.
- *Número de Certificado de Conformidad.* Se puede cambiar las veces que sea necesario.

Además de los datos, existen dos parámetros más que se pueden modificar y son la ruta dónde se desea almacenar los backups que se realicen de la Base de Datos y el logo de la empresa que puede aparecer en algunos informes.

Figura 13. Parámetros CDA

CDA

DATOS DEL CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTRIZ			
Razón Social	Tipo de documento	Número de identificación	Número
CDA	Nit	12345678-9	1
Clase del CDA	Nombre para Reportes	Representante Legal	
B	CDA	REPRESENTANTE CDA	
No. Resolución	Fecha Resolución	Fecha Vigencia	
001	2008-09-25	2010-12-31	
Dirección	Teléfono 1	Teléfono 2	
DIRECCION CDA	6111111	6222222	
Ciudad		N° de Certificado de Conformidad	
BUCARAMANGA		GV-0236/2007	

Fuente. Autores

6.1.5.2. Backup

En esta sección se realizan dos procesos muy importantes para la Operación del CDA y tienen que ver con el respaldo de la totalidad de la información que se encuentra en un momento determinado. Gracias a estos procesos podemos a) Realizar backup de la Base de Datos tal y como se encuentra en ese momento (La ruta en la que se crea el backup se puede parametrizar, ver detalle en sección 6.1.5.1) y b) Restaurar la Base de Datos a partir de un backup realizado con anterioridad (Al restaurar de un backup anterior se puede incurrir en pérdidas de información que se haya registrado en un período de tiempo).

6.1.5.3. Líneas de Inspección

Dentro del funcionamiento del servicio básico del negocio (Revisión Técnico-Mecánica) la parametrización de todo lo relacionado a las líneas de inspección se convierte en un punto clave. Es preciso que este aspecto quede bien configurado para poder garantizar un apropiado y coherente funcionamiento del sistema.

Las líneas de inspección pueden ser de tres tipos y corresponden al tipo de

vehículo. Pueden ser de tipo Motos, Livianos o Pesados. Un CDA dependiendo de la clase asignada por el ministerio de transporte, está autorizado para funcionar con algunas o todas las líneas y dependiendo de la capacidad del negocio, puede contar con una o varias líneas del mismo tipo.

En torno a la correcta configuración de las líneas de inspección existen varios procesos que se describen enseguida:

- *Definición de Líneas de Inspección.*

El primer paso es definir las líneas de inspección que va a tener el CDA

Figura 14. Definición Línea de Inspección

DATOS DE LA LINEA INSPECCION			
Nombre:	Tipo Línea:	Intervalo entre turnos:	Tiempo Máximo de Espera:
<input type="text"/>	<input type="text" value="livianos"/>	<input type="text"/> MINUTOS	<input type="text"/> MINUTOS
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Nueva Línea"/>			

Fuente. Autores

Como se observa en la Figura 14, la definición de la línea de inspección es sencilla, solo se deben dar los siguientes datos:

- *Nombre.* Nombre que identifica la línea (Con este nombre será visible en las secciones donde se visualiza la agenda para turnos ya sea para funcionarios o para turnos de revisión técnico-mecánica).
- *Tipo Línea.* Puede ser Motos, Livianos o Pesados.
- *Intervalo entre turnos.* En las secciones donde se visualiza la agenda, los horarios están separadas por intervalos. Es acá donde se define cuál es el intervalo de separación. Muestra cuánto tiempo puede haber entre un turno y otro.
- *Tiempo Máxima de Espera.* Se define para dar un tiempo máximo de espera del vehículo para ingresar a la hora que tiene la cita.

- *Definición de Estaciones.*

Las Estaciones son los puntos de revisión que conforman una línea de inspección. Así que después de definir las líneas de inspección, se deben definir las estaciones. Justo después de definir una línea, se habilitan los controles que permiten definir las estaciones, sin embargo, el sistema no obliga a hacerlo de inmediato. Es posible definir una nueva línea antes de ello o cambiar de menú sin ningún problema. Si la definición de las estaciones no se hace de inmediato, al seleccionar la línea se habilitan de nuevo los controles apropiados para ello. En la Figura 15 se observan los controles habilitados para la definición de estaciones.

Figura 15. Definición de Estaciones

Líneas de Inspección

Borrar	Línea
<input type="checkbox"/>	<u>MOTOS</u>
<input type="checkbox"/>	<u>LIVIANOS</u>
<input type="checkbox"/>	<u>LIVIANOS2</u>
<input type="checkbox"/>	<u>PESADOS</u>

DATOS DE LA LÍNEA INSPECCIÓN

Nombre: Tipo Línea: Intervalo entre turnos: MINUTOS Tiempo Máximo de Espera: MINUTOS

ESTACIONES ASOCIADAS

Borrar	Estación
<input type="checkbox"/>	<u>VIDEOLINE</u>
<input type="checkbox"/>	<u>FOSO</u>
<input type="checkbox"/>	<u>LUCES</u>
<input type="checkbox"/>	<u>AMBIENTAL</u>

Nombre: Descripción:

EQUIPOS ASOCIADOS

Borrar	Equipo	Estación	Desactivar por:	Detalle desactivación:
<input type="checkbox"/>	<u>LUXOMETRO</u>	<input type="text" value="LUCES"/>	<input type="text" value="ACTIVO"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<u>SONOMETRO LV</u>	<input type="text" value="AMBIENTAL"/>	<input type="text" value="ACTIVO"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<u>OPACIMETRO</u>	<input type="text" value="AMBIENTAL"/>	<input type="text" value="ACTIVO"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<u>GASES</u>	<input type="text" value="AMBIENTAL"/>	<input type="text" value="ACTIVO"/>	<input type="text"/>

Fuente. Autores

En el recuadro titulado “DATOS DE LA LÍNEA DE INSPECCIÓN” se encuentra la información de la línea de inspección sobre la cual se están haciendo los ajustes, información que también puede ser modificada en ese momento.

En el recuadro titulado “ESTACIONES ASOCIADAS” es donde se consultan, modifican, borran y crean las estaciones asociadas a la respectiva línea de inspección. Como se puede observar en la figura 15, los únicos datos solicitados para definir una nueva estación son el Nombre que la identifica y una descripción breve de ella. Para borrar la estación, simplemente se selecciona y se da click en el botón borrar.

- *Definición de equipos asociados a una estación*

Generalmente en una estación hay equipos que sirven para realizar la revisión del vehículo, un ejemplo de ello, es la máquina que mide la emisión de gases del vehículo o la máquina que mide la fuerza de frenado del vehículo. Así mismo puede que haya una estación donde solo se revisen aspectos visuales y no sea necesario la ayuda de algún equipo o máquina de soporte. En caso de ser necesaria la utilización de un equipo de medición, es en esta misma sección donde se registran en el sistema.

Para hacer el registro de un equipo, se requiere previamente definir los tipos de equipo que se usan en el CDA. Algunos de ellos son Gases, Opacímetro, Taxímetro, Luxómetro, Sonómetro, VideoLine (Frenos y suspensión), entre otros.

En la parte inferior de la figura 15 se observa un botón etiquetado como “Nuevo Equipo”; al dar click sobre él, se habilita el siguiente formulario donde se definen los equipos asociados:

Figura 16. Registro de Equipos Asociados a una Estación

The screenshot shows a web-based application interface for equipment registration. It is organized into three distinct panels:

- REGISTRO EQUIPOS:** This top panel contains input fields for 'Nombre Equipo', 'Serial', and 'Marca'. Below these are 'Fecha Compra' (with a calendar icon), 'Garantía' (in años), and 'Descripción'. There are also dropdown menus for 'Linea' (set to 'LIVIANOS'), 'Estación' (set to 'VIDEOLINE'), and 'Tipo de Equipo' (set to 'GASES'). At the bottom of this panel are buttons for 'Guardar', 'Nuevo', and 'Regresar'.
- TIPO DE EQUIPO:** The middle panel features a 'Borrar' checkbox and a list of equipment types: 'GASES', 'OPACIMETRO', 'LUXOMETRO', and 'SONOMETRO'. A 'Nombre:' field is pre-filled with 'SONOMETRO'. A 'Nuevo' button is located at the bottom.
- PARÁMETROS DEL EQUIPO SONOMETRO:** The bottom panel includes a 'Borrar' checkbox and a table for parameters. The first parameter is 'MULTIPLICADOR_RUIDO'. The table has columns for 'Parámetro', 'Valor Mínimo', 'Valor Máximo', 'Modelo Año Inicial', and 'Modelo Año Final'. A 'Nuevo' button is at the bottom.

Fuente. Autores

Para definir un nuevo tipo de equipo, basta con dar click sobre el botón nuevo ubicado en el recuadro titulado “TIPO DE EQUIPO”, para ello solo se debe escribir el nombre y guardar. Cualquiera de los tipos creados puede ser modificado o borrado.

Luego de tener el tipo de equipo definido, se registra el equipo que pertenece a ese grupo; los datos que se deben diligenciar son:

- *Nombre de equipo*

Es el nombre con que se desea identificar el equipo

- *Serial*

Número de Serial registrado en el equipo

- *Marca*

Marca fabricante del equipo

- *Fecha de Compra*

Fecha en la que fue adquirido el equipo por parte del CDA

- *Garantía*

Tiempo de garantía ofrecido por la marca fabricante al CDA. Este tiempo se debe dar en años.

- *Descripción*

Breve descripción del equipo.

- *Línea*

Incluye la línea de inspección a la que se asocia el equipo

- *Estación*

Estación a la que se asocia el equipo

- *Tipo de Equipo*

Grupo en el que se encuentra el equipo. Este tipo de Equipo se debe definir previamente.

Las anteriores características pueden ser modificadas en cualquier momento. De la misma manera es posible borrar un equipo; cuando esto sucede los equipos quedan inactivos y habilitados para volverlos a activar en cualquier instante.

- *Definición de parámetros para los equipos*

Las normas establecidas por el Ministerio de Transporte establecen rangos y parámetros que establecen los valores permisibles para los vehículos dependiendo de su modelo. En esta sección es posible registrar esos valores. Por ejemplo un vehículo cualquiera tiene permitido un valor máximo de intensidad de las luces de 2.5 Lux para cualquier modelo. En emisión de gases hay ciertos parámetros que dependen del modelo del vehículo.

Este tipo de parámetros dados por las Normas Técnicas son los que se pueden ingresar, modificar o eliminar y estarán ligados a los equipos.

6.1.5.4. Tablas Básicas

Existe información estándar requerida para el funcionamiento del sistema que no requiere de procesos especiales para la inserción y actualización, es por este motivo que esta información está agrupada en las Tablas Básicas. De acuerdo a los requisitos del sistema se definieron ciertas tablas de la Base de Datos que

están incluidas acá y es importante mencionar que al ser parametrizables, la integridad de la información contenida en estas tablas es responsabilidad exclusiva del usuario que las administre. A continuación se enumeran y se hace una breve descripción de las tablas de la Base de Datos que son consideradas como básicas.

Figura 17. Tablas Básicas

Tablas Básicas				
<u>ASEGURADORA</u>	<u>CATEGORIA</u>	<u>CIUDAD</u>		
<u>CLASE</u>	<u>COLOR</u>	<u>COMBUSTIBLE</u>		
<u>DEPARTAMENTO</u>	<u>DOCUMENTO</u>	<u>ENCUESTA</u>		
<u>GRUPO</u>	<u>GRUPO_PERMISO</u>	<u>ITEM_ENCUESTA</u>		
<u>LABOR</u>	<u>LINEA</u>	<u>MARCA</u>		
<u>MEDIO_PAGO</u>	<u>MODULO</u>	<u>OPCION_ITEM</u>		
<u>PARAMETROS_RED</u>	<u>SERVICIO</u>	<u>TABLA_BD</u>		
<u>TIPO_GRAVEDAD</u>	<u>TIPO_INCONFORMIDAD</u>	<u>TIPO_INSPECCION</u>		
<u>TIPO_LINEA</u>	<u>TIPO_RESOLUCION</u>	<u>TIPO_TURNO</u>		

BORRA	ID_TIPO_GRAVE	DESCRIPCION	MODIFICADO_PC	FECHA_MODIFIC
<input type="checkbox"/>	A	A	admin	2007-08-01 09:22:00
<input type="checkbox"/>	B	B	admin	2007-08-01 09:22:00
<input type="checkbox"/>	NA	NA	admin	2007-08-01 09:22:00
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="ADMIN"/>	<input type="text" value="2009-04-30 01:36"/>

Fuente. Autores

- *Aseguradora*

Contiene los datos de las diferentes aseguradoras que existen en Colombia.

- *Categoría*

Categorías de vehículos

- *Ciudad*

Ciudades de Colombia. Está relacionada con los Departamentos.

- *Clase*

Incluye los datos referentes a las clases de vehículo que se pueden presentar. Por ejemplo, camioneta, volqueta, bus, etc.

- *Color*

Se definen los diferentes colores presentados en los vehículos tal y como se encuentra en la tarjeta de propiedad

- *Combustible*

Contiene los tipos de combustible con los que funcionan los vehículos del país. Ej: gasolina, ACPM, gas-gasolina, etc.

- *Departamento*

Contiene los Departamentos de Colombia.

- *Documento*

Información de los Tipos de Documento que se pueden manejar. Ej: cédula de ciudadanía, NIT, Pasaporte, etc.

- *Encuesta*

Sirve para definir las encuestas que se lleven a cabo dentro del CDA. Solo se define el ID, el título y la fecha. Los ítems de la encuesta se agregan, borran o modifican en otra tabla.

- *Grupo*

Esta tabla contiene la información de los grupos de revisión que se realizan en el CDA. Ej: Emisiones, Frenos, Suspensión, Luces, etc.

- *Grupo_Permission*

Los accesos para los usuarios se dan a través de ciertos grupos que son definidos en esta tabla. Es decir, los permisos se dan sobre módulos específicos. Para el caso serían, Gestión, Calidad, Informes, Parámetros y Ayuda

- *Item_Encuesta*

Se definen las preguntas o ítems a incluir en las encuestas previamente definidas

- *Item_Evaluacion*

Contiene los ítems que son evaluados en los funcionarios.

- *Labor*

Contiene las labores que un funcionario puede realizar cuando tiene asignado un equipo. Ej: Mantenimiento, Manejo, Reparación, etc.

- *Línea*

Contiene las líneas existentes de las diferentes marcas de vehículos existentes. Cambia constantemente. Por ejemplo para la marca Renault pertenecen las líneas Megane, Clio, Scenic.

- *Marca*

Contiene las diferentes Marcas de vehículos

- *Medio_Pago*

Contiene los medios de pago aceptados por el CDA. Ej: Crédito, Débito, Contado, etc.

- *Modulo*

Contiene la información (ID, Nombre y Descripción) de los módulos del sistema

- *Opcion_Item*

Contiene las opciones de respuesta que pueden tener las preguntas o ítems de las diferentes encuestas.

- *Origen_Inconformidad*

Contiene las opciones que se encuentran en la Opción de Origen de la inconformidad en la sección de Acciones a tomar para Quejas, reclamos y sugerencias

- *Permiso*

Opciones a las que un usuario puede tener acceso dentro de los grupos de permiso definidos con anterioridad

- *Proceso*

Procesos definidos para elegir en la sección de Diligenciamiento de No Conformidades

- *Requisito*

Información de los requisitos exigidos a los funcionarios del CDA

- *Servicio*

Tipo de servicio al que pertenece un vehículo. Ej: Particular, Público, Oficial, etc.

- *Tabla_BD*

Contiene el listado de tablas incluidas entre las tablas básicas

- *Tipo_Cliente*

Tipos de Clientes definidos. Ej: Particular, Corporativo

- *Tipo_Estudio*

Tipo de escolaridad que presentan los funcionarios

- *Tipo_Gravedad*

Tipos de gravedad para las fallas presentadas en los vehículos para las diferentes pruebas realizadas. Son establecidos por el gobierno a través de las Normas Técnicas. Actualmente pueden ser A o B. También es incluida NA para los casos en que No Aplica

- *Tipo_Inconformidad*

Tipo de Inconformidad que se puede seleccionar en el diligenciamiento de Sugerencias, Quejas o Reclamos

- *Tipo_Inspeccion*

Son los tipos de inspección que según el Ministerio de transporte se deben realizar a los vehículos

- *Tipo_Linea*

Son los tipos de línea aceptados por el Ministerio de Transporte. Actualmente son Motos, livianos y pesados

- *Tipo_Resolucion*

Tipo de resoluciones aplicadas a la facturación. Ej: Crédito o Contado

- *Tipo_Turno*

Tipos de Turno que puede cumplir un operario. Ej: revisión de Autos, pruebas, etc

6.1.5.5. Resolución Facturas

Para que el CDA pueda expedir facturas o emitir certificados debe tener una resolución del Ministerio de transporte que avale estos procesos. Gracias a esta sección es posible registrar, modificar o anular lo concerniente a dichas resoluciones. Los procesos se realizan de la siguiente manera:

- *Facturas*

Las resoluciones para las facturas inicialmente están definidas de manera independiente para Facturas cuando el pago es de contado y Facturas cuando el pago es a crédito. Sin embargo esos tipos de resolución pueden ser modificados

(ver sección 6.1.5.5 apartado Resolucion_Item).

No es posible registrar 2 Resoluciones del mismo tipo, si se hace, la nueva queda habilitada y la anterior se anula de manera automática dejando como motivo de la anulación “Cambio de Resolución”. Pueden haber 2 resoluciones activas siempre y cuando sean de diferente tipo, para el caso inicial, puede haber 1 resolución vigente para las facturas de contado y otra para las facturas de crédito. Las resoluciones que son anuladas pueden ser consultadas en cualquier instante.

Para definir una nueva resolución se requieren los siguientes datos (Ver figura 18):

- Número de la resolución
- Número de inicio de la facturación
- Número de fin de la facturación
- Fecha de inicio de vigencia de la resolución
- Fecha de fin de vigencia de la resolución
- Tipo de resolución. Inicialmente puede ser crédito o contado
- Descripción breve

- *Certificados*

El certificado es el documento que acredita que un vehículo realizó la revisión técnico-mecánica con resultados satisfactorios. Para que el CDA los pueda expedir es necesaria una resolución, resoluciones que se pueden gestionar por medio de este proceso cuyo funcionamiento es semejante al anterior.

No es posible tener activas dos resoluciones a la vez y las resoluciones anuladas se pueden consultar en cualquier instante. Los datos solicitados son los mismos que se nombraron el apartado anterior (Número de Resolución, Número de Inicio, Número de Finalización, Fecha de Inicio, Fecha de Fin y Descripción)

Figura 18. Gestión de Resoluciones de Facturación

Facturas
Certificados

RESOLUCIÓN FACTURAS

Borrar	Número de Resolución	Motivo de la Anulación
<input type="checkbox"/>	040000095267	CAMBIO DE RESOLUCIÓN
<input type="checkbox"/>	040000095267	CAMBIO DE RESOLUCIÓN
<input type="checkbox"/>	000101	ERROR DE NUMERACIÓN
<input type="checkbox"/>	10001001	CAMBIO DE RESOLUCIÓN
<input type="checkbox"/>	1	CAMBIO DE RESOLUCIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	11	
<input type="checkbox"/>	2	CAMBIO DE RESOLUCIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	1235	

GESTION

* Resolución No.

* Número Inicio:

* Número Fin:

* Fecha Inicio: 

* Fecha Fin: 

* Tipo de Resolución: CREDITO ▼

Descripción:

Nuevo
Guardar
Borrar

Fuente. Autores

6.1.5.6. Cargos y Perfiles

Los cargos son definidos con varios objetivos como son:

- Poder asociar a un funcionario labores y procesos específicos
- Parametrizar los requisitos que un funcionario requiere para realizar ciertas labores

Todos los procesos mencionados anteriormente, definen un perfil completo para los cargos. Debido a que los perfiles están asociados a los funcionarios, los accesos que ellos tengan al sistema dependen de tales perfiles y para ello se asignan permisos, por ejemplo, es posible que una secretaria no requiera acceso

a la definición de parámetros del sistema así que al perfil correspondiente al Cargo de Secretaria no se le asignarán los permisos de Parámetros en el sistema. Aunque parece ser complicado es muy sencillo; basta con seleccionar el cargo en la pestaña de perfiles y marcar y desmarcar las opciones a las que el perfil puede tener acceso (Ver Figura 19)

Figura 19. Asignación de Permisos

The screenshot shows a web application interface for assigning permissions to a user profile. At the top, there are two tabs: 'Cargos' and 'Perfiles', with 'Perfiles' being the active tab. Below the tabs, the title 'PERMISOS DE FUNCIONARIO' is displayed. A dropdown menu labeled 'Cargo:' is set to 'SECRETARIA'. A 'Guardar' button is located below the dropdown. The main area is divided into several sections, each with a green header bar and a list of permissions with checkboxes:

- GESTION** (checked): ENCUESTA CLIENTES, HISTORIAL REVISIONES, OPERARIO EN PISTA, DIAGNOSTICO AUTOMOTOR, REEXPEDIR CERTIFICADOS, REEXPEDIR FACTURAS.
- CALIDAD** (checked): DILIGENCIAR INCONFORMIDAD Y QUEJAS, ACCIONES A INCONFORMIDAD Y QUEJAS, SEGUIMIENTO A INCONFORMIDAD Y QUEJAS.
- INFORMES** (checked): ADMINISTRATIVO, GUBERNAMENTALES, INFORME RUNT.
- PARAMETROS** (unchecked): EDITAR CDA, LINEA DE INSPECCION, TABLAS BASICAS, RESOLUCION FACTURAS, CARGOS Y PERFILES, SERVICIOS Y PRECIOS, REGISTRO PROVEEDORES, REGISTRO FUNCIONARIOS, BACKUP.

Fuente. Autores

6.1.5.7. Servicios y Precios

Por medio de este proceso es posible parametrizar en el sistema los servicios ofrecidos por el CDA. Es posible ingresar un nuevo servicio, modificar o desactivar uno existente. Los atributos manejados para los diferentes servicios son:

- Nombre del Servicio. Por ejemplo “Revisión Técnico-Mecánica Motos”
- Valor del Servicio
- Porcentaje de IVA que aplica para el servicio

Es importante resaltar que si un servicio está registrado en una factura u orden de servicio es posible desactivarlo.

6.1.5.8. Registro Proveedores

Los proveedores son los entes encargados de realizar cualquier tipo de suministro al CDA. La gestión y mantenimiento de la información de dichos Proveedores se realiza en esta sección. La información que se almacena de estos entes es:

- Nombre
- NIT
- Teléfono
- Dirección
- Ciudad
- Descripción

La información almacenada se puede borrar o modificar cada vez que sea necesario

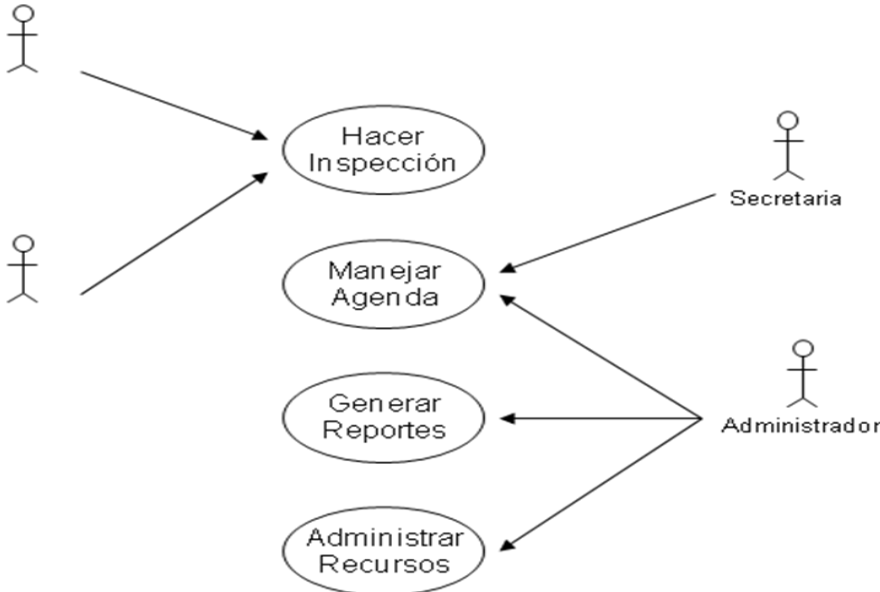
6.1.5.9. Registro Funcionarios

Para que un funcionario pueda tener acceso al sistema debe estar registrado en el mismo. Para los funcionarios existen varios procesos, contando los más básicos como son Agregar, Modificar o Borrar (El borrado implica dejar el funcionario con estado Inactivo en la Base de Datos). Para Agregar un funcionario se deben agregar los datos básicos como son:

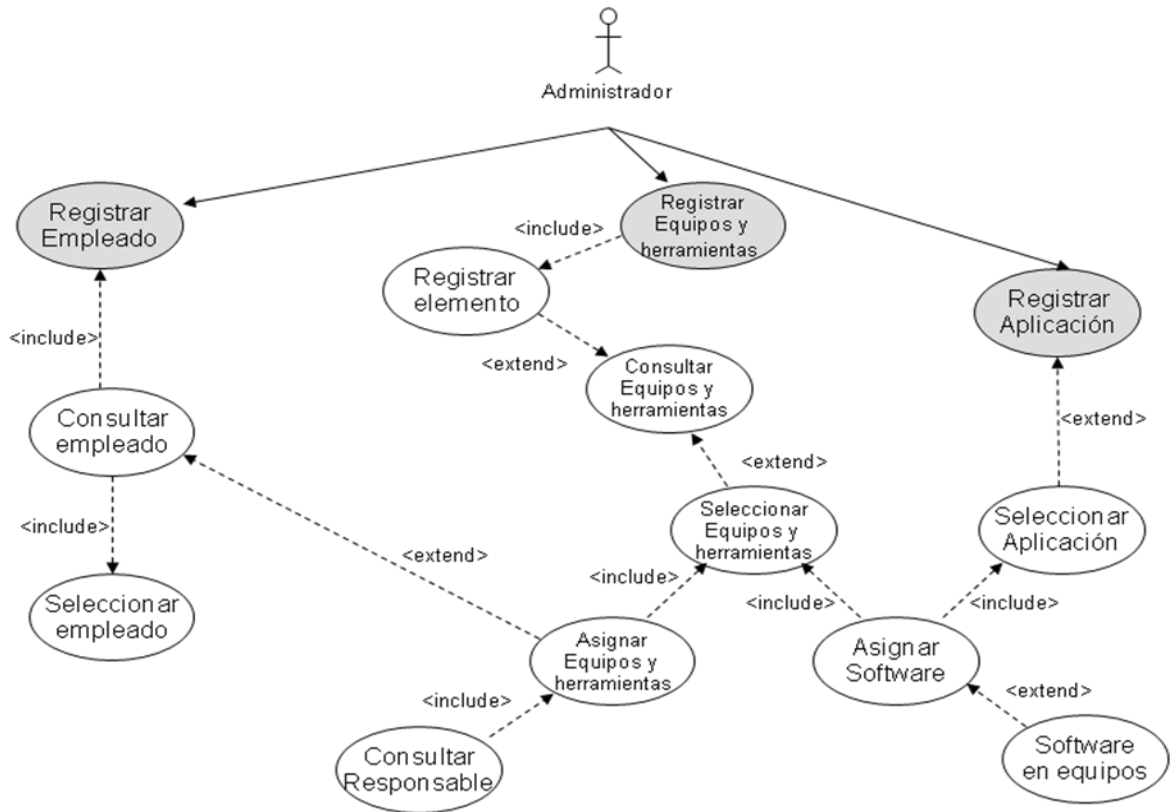
Nombre, Número de Documento, Tipo de Documento, Ciudad de Expedición del Documento, Dirección de Residencia, Teléfono, Ciudad de Residencia, Fecha y Ciudad de Nacimiento y Cargo que desempeña; Adicional a esos datos se deben crear los datos de acceso al Sistema que son Usuario de Ingreso (Login) y Contraseña (Clave). Definidos estos datos para el funcionario.

7. CASOS DE USO (DIAGRAMAS UML)

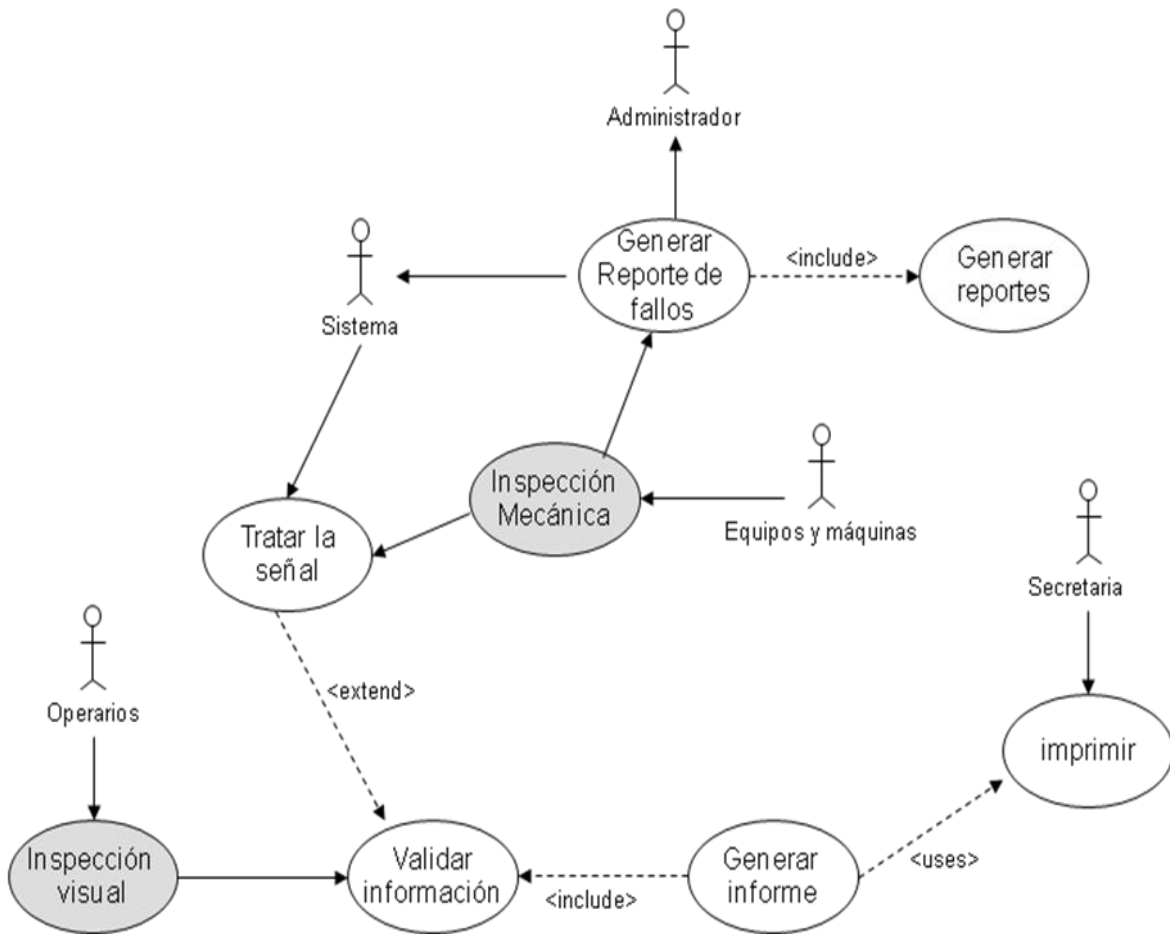
7.1. Caso de Uso General



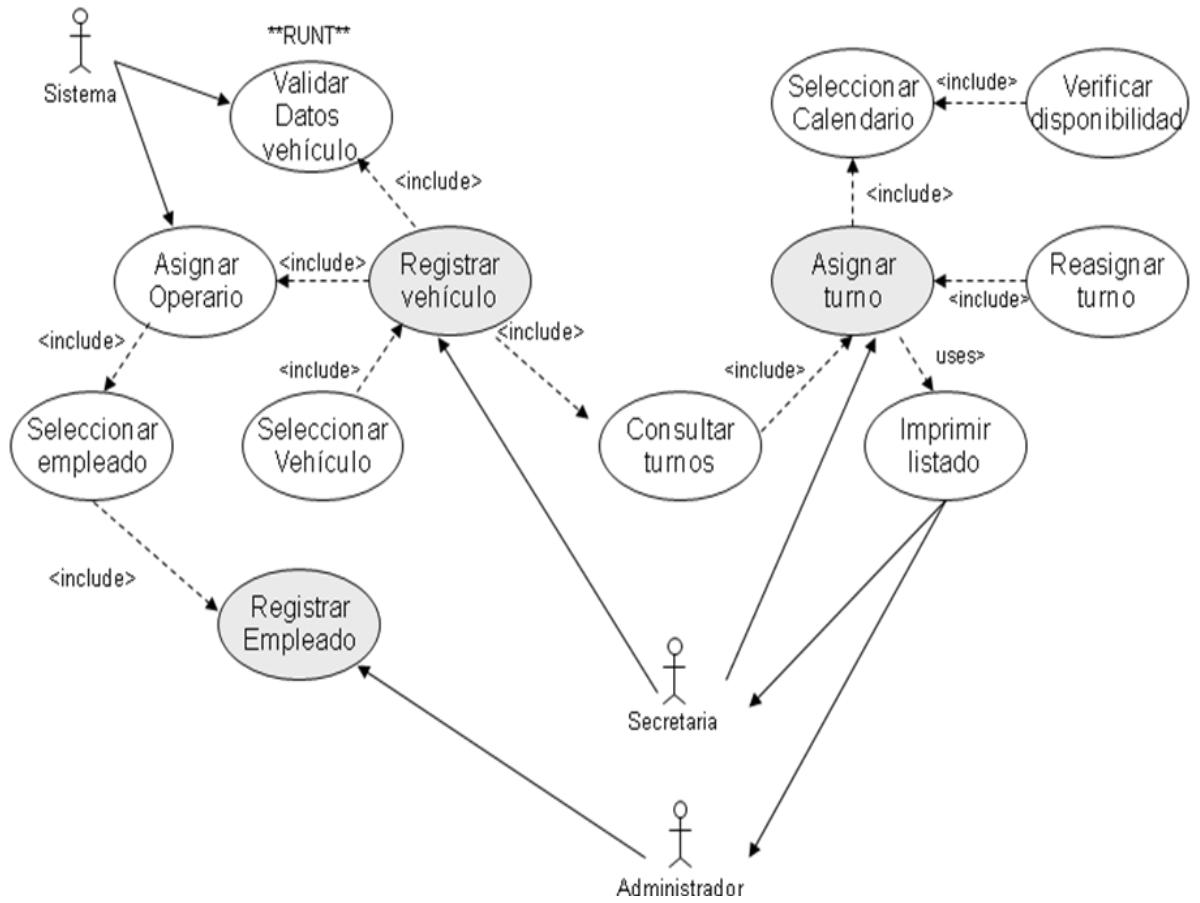
7.2. Caso de Uso Administración de Recursos



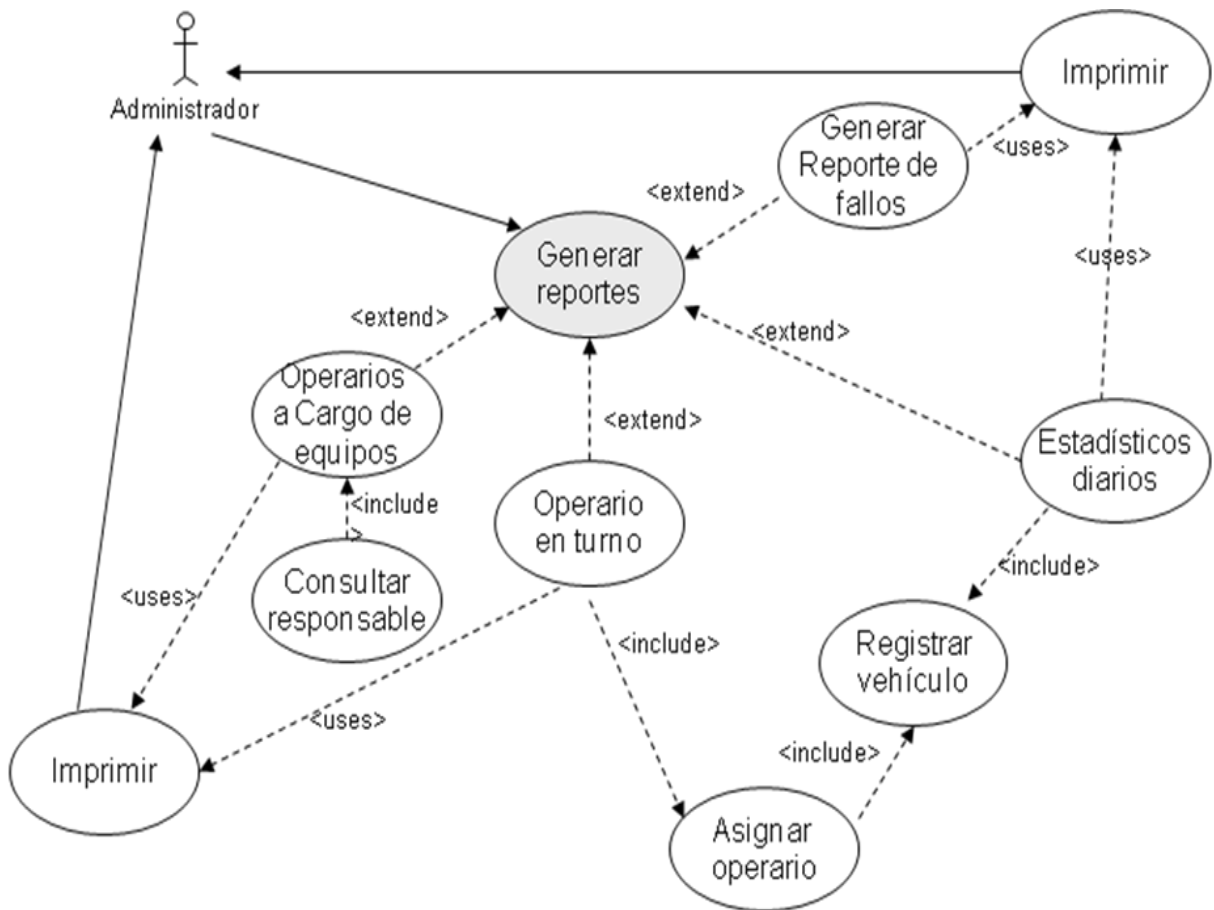
7.3. Caso de Uso Inspección



7.4. Caso de Uso Manejo de Agenda



7.5. Caso de Uso Generar Reportes



Conclusiones

Se desarrolló un Software basado en entorno Web usando herramientas de software libre para la gestión de la información administrativa manejada en un Centro de Diagnóstico Automotor CDA.

Se desarrolló un software modular bajo el concepto de bajo acoplamiento con lo cual es posible tener módulos independientes en su funcionalidad no obstante la relación existente entre ellos.

Se implantó el patrón de Desarrollo marcado por la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) dada la importancia de aplicar soluciones existentes, planteadas y probadas, para problemas comunes.

Gracias a la implantación del patrón MVC fue posible desligar la lógica de la presentación, obsequiando muchas ventajas al cliente quién siempre tiene la necesidad de realizar cambios en la forma o estilo de presentación. Dado que las dos capas (Lógica y presentación) están separadas, se minimiza el impacto de los cambios.

Mediante la colaboración de la empresa TALOS LTDA se logró realizar un adecuado diseño de la Base de Datos permitiendo minimizar tiempos de ejecución en las consultas ejecutadas por los diferentes procesos.

Recomendaciones

De acuerdo a la experiencia obtenida con este trabajo y con miras a futuros desarrollos que mejoren la herramienta software obtenida, se hacen las siguientes recomendaciones:

Insistir en la etapa de diseño de la aplicación, donde se reflejen todos los casos de uso, y aspectos funcionales y no funcionales de la herramienta, antes de empezar la etapa de desarrollo de las aplicaciones

Complementar y mejorar los informes generados por el sistema de manera tal que la toma de decisiones de carácter administrativo y gerencial sea cada vez más fácil y oportuna

Con el fin de que los estudiantes de la Escuela de Ingeniería De Sistemas vayan a la par con los avances de la ingeniería del Software, persuadir a la Escuela para que renueve y refuerce los planes de las materias indicadas para la enseñanza de Patrones de desarrollo de software y patrones de arquitectura de software

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Definición Arquitectura Modelo-Vista-Controlador

<http://www.ilernia.com/formacion/web/development/mvc-1/>

[2] Frameworks MVC

<http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>

http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador#Frameworks_MVC

[3] Software Libre

<http://www.gnu.org/home.es.html>

[4] Licencias de Software

<http://www.configurarequijos.com/doc688.html>

[5] JasperReports

<http://www.abartiateam.com/jasperreports>

[6] Java Servlet Pages JSP

<http://java.sun.com/products/jsp/overview.html>

[7] Struts Apache

<http://struts.apache.org/>

[8] Tomcat

<http://java.sun.com/products/jsp/tomcat/>

[9] MySQL

<http://www.mysql-hispano.org/>

<http://www.mysql.com>

[10] DBDesigner

<http://fabforce.net/dbdesigner4/>

[11] NetBeans

http://www.netbeans.org/index_es.html

[12] SQLYog

<http://www.webyog.com/>

[13] INNOSetup

<http://www.innosetup.com/>

[14] <http://www.mintransporte.gov.co/online/Consultas/Diagnostico/normas.htm>

Normatividad que aplica para un Centro de Diagnóstico Automotor

ANEXOS

ANEXO 1. RESOLUCIÓN 3500

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
RESOLUCIÓN No. 3500 DE 2005
21 DE NOVIEMBRE 2005**

“Por la cual se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores que transiten por el territorio nacional.”

Los Ministros de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en uso de sus facultades conferidas por la Ley 769 de 2002 y los Decretos 2053 y 216 de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 28 de la Ley 769 de 2002 establece que para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional debe garantizar como mínimo el perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisión de gases que establezcan las autoridades ambientales.

Que el Artículo 50 de la misma Ley señala que por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligación de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad.

Que de acuerdo con lo previsto en el Artículo 53 la Ley 769 de 2002, la revisión técnico-mecánica y de gases, se realizará en Centros de Diagnóstico Automotor, legalmente constituidos, que posean las condiciones mínimas que determinen los reglamentos emitidos por los Ministerios de Transporte y del Medio Ambiente hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en lo de sus competencias. Así mismo establece que los resultados de la revisión técnico mecánica y de gases de los vehículos, serán consignados en un formato uniforme cuyas características determinarán los Ministerios anotados.

Que el Artículo 54 de la precitada Ley dispone que los talleres de mecánica o Centros de Diagnóstico Automotor llevarán un registro computarizado de los resultados de las revisiones técnico-mecánicas y de gases de cada vehículo, incluso de los que no la aprueben.

Que siendo la emisión de fuentes móviles, uno de los factores que más inciden en la contaminación ambiental y teniendo en cuenta que este aspecto se relaciona con el mantenimiento del parque automotor, se hace necesario que los Ministerios de Transporte y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, regulen lo atinente a la revisión técnico-mecánica y de gases, en todo el territorio Nacional.

RESOLUCIÓN No. 3500 DE 2005

“Por la cual se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores que transiten por el territorio nacional.”

RESUELVE:

CAPÍTULO I

OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

ARTÍCULO 1.- OBJETO.- La presente Resolución tiene por objeto establecer las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor y fijar los criterios y el procedimiento para realizar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores que transiten por el territorio nacional, con el fin de garantizar la seguridad vial y la protección del medio ambiente, en condiciones de confiabilidad, calidad y la tecnología adecuada con los sistemas de información.

ARTÍCULO 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las disposiciones establecidas en la presente resolución serán aplicables en todo el Territorio Nacional para todas las actividades relacionadas con los Centros de Diagnóstico Automotor y las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores.

CAPÍTULO II

CENTROS DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR

ARTÍCULO 3.- CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR.- Establecimiento de comercio o empresa de naturaleza pública, privada o mixta destinado al examen técnico-mecánico de vehículos automotores y a la revisión del control ecológico conforme a las normas ambientales.

ARTÍCULO 4.- PROHIBICIÓN Y DESTINACION ESPECIFICA.- No podrán constituir ni operar Centros de Diagnóstico Automotor:

1. Las Empresas que realicen actividades de transporte público terrestre automotor.
2. Los concesionarios o distribuidores de vehículos.

Los Centros de Diagnóstico Automotor estarán destinados exclusivamente a las revisiones técnico-mecánicas y de gases y no podrán realizar actividades afines o similares con dicha revisión como labores de reparación, mantenimiento y ventas de repuestos.

Los talleres de mecánica interesados en prestar el servicio de las revisiones técnico-mecánica y gases deberán habilitarse cumpliendo todas las exigencias previstas en esta resolución para los Centros de Diagnóstico Automotor, pero no podrán continuar realizando actividades afines tal como lo prevé el inciso anterior.

ARTÍCULO 5.- DEL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.- Los Establecimientos de comercio, los entes públicos o privados que aspiren a habilitarse y registrarse como Centro de Diagnóstico Automotor, para efectuar las revisiones técnicomecánica y de gases, deberán obtener Certificado de Conformidad expedido por un Organismo acreditado en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, bajo los parámetros establecidos en la presente resolución de acuerdo con el tipo y número de líneas instaladas, el cual incluirá la capacidad de revisión por línea.

PARÁGRAFO 1.- Los requisitos mínimos en cuanto a las instalaciones, pruebas, personal y equipos que debe acreditar el Centro de Diagnóstico Automotor para obtener el Certificado de Conformidad de un Organismo de Certificación, son los estipulados en las Especificaciones Normativas Disponibles END 36- -Centros de Diagnóstico Automotor --, END 37-- Revisión técnico-mecánica para vehículos automotores-- y en la Norma Técnica Colombiana NTC 5365 --Calidad del aire. Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos y mototriciclos accionados tanto a gasolina(cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (dos tiempos). Método de ensayo en marcha mínima (Ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación--, o las que las modifiquen o sustituyan.

PARÁGRAFO 2.- Los Centros de Diagnóstico Automotor que se habiliten por primera vez, tendrán plazo de doce (12) meses contados a partir de la fecha en

que se le habilitó por parte del Ministerio de Transporte, para acreditar el cumplimiento del Anexo 1 de esta resolución -Requisitos Administrativos y del Sistema de Gestión de Calidad de los Centros de Diagnóstico Automotor, que forma parte integral de esta resolución.

PARÁGRAFO 3.- Para aquellos Centros de Diagnóstico Automotor que se habiliten para la fecha de entrada en vigencia de la presente resolución, en lo que se refiere a la acreditación de competencia laboral para los operarios técnicos o sus equivalencia de que trata la END 36 -Centros de Diagnóstico Automotor- se les aceptará constancia de haber cursado un 50% mínimo de la capacitación requerida. En todo caso a los doce (12) meses posteriores de encontrarse en funcionamiento los Centros de Diagnóstico Automotor deberán demostrar la acreditación de competencia laboral para los operarios técnicos.

PARÁGRAFO 4.- El Centro de Diagnóstico Automotor que haya obtenido el Certificado de Conformidad, deberá someterse al menos a una (1) auditoria semestral completa de seguimiento por parte del Organismo de Certificación.

ARTÍCULO 6.- REQUISITOS Y TRÁMITE PARA LA HABILITACIÓN DE LOS CENTROS DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR ANTE EL MINISTERIO DE TRANSPORTE:

Los Centros de Diagnóstico Automotor interesados en habilitarse para la prestación del servicio de las revisiones técnico-mecánica y de gases deberán acreditar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a. Solicitud escrita ante el Ministerio de Transporte – Dirección de Transporte y Tránsito para la habilitación como Centro de Diagnóstico Automotor, indicando: razón social, domicilio, dirección y teléfono del Centro.
- b. Representación legal del Centro de Diagnóstico Automotor.
- c. Copia de las respectivos permisos o autorizaciones expedidas por las Alcaldías, Curadurías Urbanas y las Autoridades Ambientales respecto de la apertura del establecimiento de acuerdo con el Artículo 47 del Decreto 2150 de 1995.
- d. Póliza de responsabilidad Civil Extracontractual -RCE- expedida anualmente, por un valor equivalente a quinientos salarios mínimos legales mensuales vigentes

(500 SMMLV) para asegurar los perjuicios patrimoniales que cause a terceras personas en desarrollo de sus actividades normales por daños a bienes y lesiones o muerte de personas, de acuerdo con las condiciones generales de la póliza y la ley colombiana.

e. Certificación expedida por la autoridad ambiental competente, en la que se indique que el Centro de Diagnóstico Automotor cumple con las exigencias en materia de revisión de gases, con fundamento en las Especificaciones Normativas Disponibles y en las normas técnicas colombianas de que trata la presente resolución. Dicha certificación deberá expedirse en un término máximo de un mes calendario por parte de la autoridad ambiental, de conformidad con el procedimiento que para el efecto adopte el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

f. Presentar Certificado de Conformidad respecto del cumplimiento de lo previsto en esta resolución conforme al Parágrafo 1° del Artículo 5° de la presente resolución. Este Certificado deberá ser expedido por un Organismo de Certificación, acreditado en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

g. Presentar el manual de procedimientos para la realización de las pruebas de que tratan las END 37- Revisión técnico-mecánica para vehículos automotores- y en la Norma Técnica Colombiana NTC 5365 --Calidad del aire. Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos y mototriciclos accionados tanto a gasolina (cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (dos tiempos). Método de ensayo en marcha mínima (Ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación-, o las que las modifiquen o sustituyan.

h. Contar con la infraestructura de software, hardware y Conectividad establecida por el Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT, que garantice el registro y transferencia de la información de los resultados de las revisiones técnico-mecánicas y de gases de cada vehículo.

ARTÍCULO 7.- INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE TRÁNSITO- RUNT.- Una vez cumplidos los requisitos y procedimiento señalados en el Artículo 6º. de la presente resolución, la Dirección de Transporte y Tránsito, previa revisión de la Oficina Asesora de Jurídica del Ministerio de Transporte, mediante acto administrativo autorizará la habilitación e inscripción del Centro de Diagnóstico Automotor en el Registro Único Nacional de Tránsito - RUNT, su representante legal recibirá el protocolo y clave de acceso al RUNT, para que pueda registrar la información y certificar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores en el ámbito nacional, cumpliendo con las características operativas, tecnológicas y de conectividad establecidas por los reglamentos emitidos por el Ministerio de Transporte para el funcionamiento del RUNT. Copia del respectivo acto administrativo será enviado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para lo de su competencia.

ARTÍCULO 8.- CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR ACTUALMENTE EN OPERACIÓN. Los Centros de Diagnóstico Automotor y otros establecimientos que a la entrada en vigencia de la presente Resolución, estuvieren autorizados con anterioridad por la autoridad territorial competente, para realizar las revisiones técnico-mecánicas y/o de gases, deberán cumplir y acreditar los requisitos establecidos en esta resolución y obtener la respectiva habilitación para continuar prestando el servicio. Quienes no la obtengan no podrán prestar el servicio como Centro de Diagnóstico Automotor.

ARTÍCULO 9.- OBLIGACIONES DEL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR.- Una vez habilitado el Centro de Diagnóstico Automotor para efectuar las revisiones técnico-mecánicas y de gases de los vehículos automotores del país, deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Expedir Certificados de las revisiones técnico y mecánico y de gases sólo cuando se haya agotado el procedimiento y las pruebas exigidas en las

Especificaciones Normativas Disponibles y el Registro Único Nacional de Tránsito-RUNT haya asignado el número de identificación del mismo.

2. Comunicar al Ministerio de Transporte y a las autoridades competentes las modificaciones que efectúe el Centro de Diagnóstico Automotor con respecto a la información acreditada para obtener su habilitación.

3. Mantener vigentes los registros, certificaciones y autorizaciones propias de su actividad expedidas por las autoridades competentes.

4. Calificar los resultados según los parámetros de las revisiones técnicomecánica y de gases establecidos en esta resolución.

5. Almacenar y custodiar en discos ópticos marcados en forma individual que contenga: fecha de inclusión de la información, número de la Placa de los vehículos, fecha en que se realizó las revisiones. Los discos ópticos deben ser gravables con características de no borrables ni modificables para guardar la información de todos los certificados de las revisiones técnicomecánica y de gases que expida y de todos los informes de resultados de las revisiones efectuadas en el Centro, de acuerdo con los parámetros que para el efecto establezca el Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT.

6. Reportar por medios electrónicos en línea y tiempo real al Registro Único Nacional de Tránsito RUNT, las revisiones efectuadas a todos los vehículos con las características y en la oportunidad exigida por éste, además de la conectividad que garantice la transferencia de la información.

7. Hacer adecuado uso del código de acceso a la base de datos del Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT.

8. Mantener vigente la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual de que trata el literal d) del Artículo 6° de esta resolución.

9. Reportar por escrito ante las autoridades competentes las inconsistencias que se presenten entre la información documental del vehículo frente a la confrontación física del mismo.

ARTÍCULO 10.- VIGENCIA DE LA HABILITACIÓN.- La habilitación de un Centro de Diagnóstico Automotor será indefinida, pero estará supeditada al cumplimiento

de las condiciones señaladas en esta resolución y a las auditorias de seguimiento y control efectuadas por el Organismo de Certificación que le otorgó el certificado de conformidad y a su registro ante el RUNT.

ARTÍCULO 11.- SUSPENSIÓN DE LA HABILITACIÓN.- Serán causales de suspensión de la habilitación por un término de tres (3) meses del Centro de Diagnóstico Automotor por parte del Ministerio de Transporte, cuando este incumpla con una de las obligaciones previstas en los numerales 2°, 5°, 6°, 8° y 9° del Artículo 9° de esta resolución.

ARTÍCULO 12.- CANCELACIÓN DE LA HABILITACIÓN.- Serán causales de cancelación de la habilitación del Centro de Diagnóstico Automotor por parte del Ministerio de Transporte las siguientes:

- a) A solicitud del Centro de Diagnóstico Automotor.
- b) Cancelación del Certificado de Conformidad expedido por un Organismo de Certificación conforme lo establece esta reglamentación.
- c) Por incumplimiento de las obligaciones previstas en los numerales 1°, 3°, 4° y 7° del Artículo 9° de esta resolución.
- d) Por no acreditar los requisitos establecidos en los párrafos 2° y 3° del Artículo 5° de la presente resolución.

ARTÍCULO 13.- CLASIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR.- Los Centros de Diagnóstico Automotor habilitados, se clasificarán según la cobertura del servicio así:

CLASIFICACION SERVICIO

Centro de Diagnóstico Automotor **Clase A**

Con línea para Revisión Técnico- mecánica y revisión de gases solo para motocicletas.

Centro de Diagnóstico Automotor **Clase B**

Con línea para Revisión Técnico- mecánica y revisión de gases para vehículos livianos.

Centro de Diagnóstico Automotor **Clase C**

Con línea para Revisión Técnico- mecánica y revisión de gases sólo para vehículos pesados.

Centro de Diagnóstico Automotor **Clase D**

Con línea para Revisión Técnico- mecánica y revisión de gases para vehículos livianos, y pesados y/o líneas mixtas.

PARÁGRAFO.- Los Centros de Diagnóstico Automotor Clases B, C, y D también podrán tener línea para revisión de motocicletas.

ARTÍCULO 14.- SEDES. Los Centros de Diagnóstico Automotor podrán establecer diferentes sedes y cada una de éstas para su operación y funcionamiento deberá cumplir con todas las exigencias previstas en esta resolución y acreditar la habilitación respectiva.

PARÁGRAFO.- Cada Centro de Diagnóstico Automotor contará con su propio Código de identificación y clave de acceso otorgada por el Registro Único Nacional de Tránsito-RUNT-.

CAPÍTULO III

HABILITACIÓN PARA LÍNEAS DE REVISIÓN MÓVILES

ARTÍCULO 15.- REQUISITOS.- Las líneas de revisión móviles para efectuar las revisiones técnico-mecánica y de gases, deberán obtener la habilitación cumpliendo con los mismos requisitos de pruebas, procedimientos, equipos y parámetros señalados por las especificaciones normativas disponibles END 36 - Centros de Diagnóstico Automotor-, END 37- Revisión técnico-mecánica para vehículos automotores, y en la Norma Técnica Colombiana NTC 5365-- Calidad del aire. Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos y mototriciclos accionados tanto a gasolina (cuatro tiempos) como con mezcla

gasolina aceite (dos tiempos). Método de ensayo en marcha mínima (Ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación-cumpliendo con la conexión al RUNT, excepto el ítem correspondiente a las instalaciones físicas de que trata la END 36 o la que la modifique o sustituya.

PARÁGRAFO 1.- Sólo se autorizará las revisiones técnico-mecánica y de gases con líneas de revisión móviles a los Centros de Diagnóstico Automotor Clase D.

PARÁGRAFO 2.- Las líneas móviles solo podrán realizar las revisiones técnicomecánica

y de gases en las ciudades o municipios que registre el Centro de Diagnóstico Automotor Clase D, previa autorización del Ministerio de Transporte.

CAPÍTULO IV DE LA REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA

ARTÍCULO 16.- DOCUMENTOS DE LA REVISIÓN.- Para efectuar las revisiones técnico-mecánica y de gases, el propietario, poseedor o tenedor del vehículos automotor deberá presentarlo en un Centro de Diagnóstico Automotor Habilitado y debidamente registrado en el Registro Único Nacional de Tránsito RUNT, previa presentación de la licencia de Tránsito y el respectivo Seguro Obligatorio.

ARTÍCULO 17.- VEHÍCULOS SUJETOS A REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y PERIODICIDAD.- Los vehículos automotores de servicio público, como los que prestan servicios de atención a incendios, recolección de basura, ambulancias, servicio Especial (escolar y de turismo), deben someterse anualmente a la revisión técnico-mecánica y de gases. Los de servicio diferente al público cada dos (2) años.

PARÁGRAFO.- Los vehículos automotores registrados como clásicos o antiguos, agrícolas, montacargas, sidecar, la maquinaria rodante de construcción y minería, no están sometidos a las revisiones técnico-mecánica y de gases de que trata la presente resolución.

ARTÍCULO 18.- ASPECTOS A EVALUAR.- El Centro de Diagnóstico Automotor Habilitado deberá realizar las revisiones técnico–mecánica y de gases de acuerdo con las pruebas establecidas en la END 37 y en la Norma Técnica Colombiana NTC 5365, o las que las modifiquen o sustituyan, verificando como mínimo los siguientes aspectos del vehículo:

1. El adecuado estado de la carrocería.
2. Niveles de emisión de gases y elementos contaminantes acordes con la legislación vigente sobre la materia.
3. El buen funcionamiento del sistema mecánico.
4. Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico.
5. Eficiencia del sistema de combustión interno.
6. Elementos de seguridad.
7. Buen estado del sistema de frenos constatando, especialmente, en el caso en que éste opere con aire, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
8. Las llantas del vehículo.
9. Del funcionamiento de la salida de emergencia.
10. Del buen funcionamiento de los dispositivos utilizados para el cobro en la prestación el servicio público.
11. Sistema de dirección y suspensión.
12. Adecuado estado del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos.
13. Buen funcionamiento del sistema de señales visuales y audibles permitidas.
14. Los dispositivos y exigencias especiales establecidas por norma para determinados automotores.

PARÁGRAFO.- Los vehículos clase motocicleta se les verificarán y evaluarán los aspectos aplicables o propios de este tipo de automotor.

ARTÍCULO 19.- PARÁMETROS DE APROBACIÓN DE LAS PRUEBAS.- Los parámetros para la aprobación de las pruebas correspondientes a la revisión

técnico-mecánica de que habla la presente resolución, serán los fijados en la Especificación Normativa Disponible END 37-Revisión Técnico-mecánica para vehículos automotores- o aquella que la modifique o sustituya, anexo de esta Resolución que hace parte integral de la misma.

CAPÍTULO V DE LA REVISIÓN DE GASES

ARTÍCULO 20.- REVISIÓN DE GASES - La revisión de gases de vehículos automotores de servicio público se realizará anualmente y los de servicio diferente al público cada dos años.

ARTÍCULO 21.- VEHÍCULOS NUEVOS.- Los vehículos nuevos se someterán a la primera revisión técnico-mecánica y de gases al cumplir dos (2) años contados a partir de su año de matrícula o registro inicial. La certificación expedida por el Centro de Diagnóstico Automotor tendrá la misma vigencia estipulada según el servicio.

ARTÍCULO 22.- VEHÍCULOS DE PLACAS EXTRANJERAS.- Los vehículos automotores de placas extranjeras, que ingresen temporalmente y hasta por tres (3) meses al país, no requerirán de las revisiones técnico-mecánica y de gases.

ARTÍCULO 23.- PARÁMETROS .- Para la prueba de revisión de gases los límites máximos permisibles serán los establecidos en la Resolución 005 del 9 de enero de 1996 emanada de los Ministerios de Transporte y Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) y sus modificaciones introducidas por la Resolución 909 de del 20 de agosto de 1996, o las disposiciones emanadas del Gobierno Nacional que las modifique o sustituya.

ARTICULO 24.- METODO DE ENSAYO PARA REVISIÓN DE GASES.-

1. Vehículos Automotores a Gasolina.- El procedimiento para la evaluación en marcha Mínima (Ralentí) y las especificaciones para los equipos empleados en la medición de gases de fuentes móviles a gasolina se verificará aplicando la Norma Técnica Colombiana NTC 4983 o la que la modifique o sustituya.

2. Vehículos Automotores a Diesel.- El procedimiento para la evaluación en marcha mínima (Ralentí) y las especificaciones para los equipos empleados en la medición de las emisiones de humo generadas por fuentes móviles accionadas por diesel, se verificará aplicando la Norma Técnica Colombiana NTC 4231 o la que la modifique o sustituya.

3. Vehículos Automotores Motocicletas, motociclos, mototriciclos. El procedimiento para la evaluación en marcha mínima (Ralentí) y las especificaciones para los equipos empleados en la medición de gases, de motocicletas, motociclos, mototriciclos y similares, accionados tanto a gasolina (cuatro tiempos) como con mezcla gasolina - aceite (dos tiempos), se verificará aplicando la Norma Técnica Colombiana NTC 5365 o la que la modifique o sustituya.

PARAGRAFO 1: Teniendo en cuenta que el reporte de los valores de las emisiones de humo serán expresados en porcentaje (%) de opacidad, se debe aplicar lo establecido en el Anexo B de la NTC 4231, o la que la modifique o sustituya.

PARAGRAFO 2. Cuando se trate de los vehículos a que hace referencia el artículo 38 del Decreto 948 de 1995 modificado por el Decreto 1552 de 2000 artículo primero, se verificará que el tubo de escape cumpla con lo señalado en esa disposición, o la que modifique o sustituya.

ARTÍCULO 25.- TRANSITORIO.- Los vehículos automotores que funcionan con combustibles alternativos, las motocicletas y motociclos deberán efectuar la revisión de gases una vez el Gobierno Nacional expida los parámetros de aprobación de la prueba.

PARÁGRAFO.- Los vehículos automotores señalados en el presente artículo, no les serán aplicables los artículos 26, 27 y 28 de la presente norma, en cuanto a lo que se refiere a gases.

CAPITULO VI

OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE LA REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES

ARTÍCULO 26.- FORMATO DE RESULTADOS DE LAS REVISIONES

TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES.- Una vez efectuada las revisiones técnicomecánica

y de gases, el Centro de Diagnóstico Automotor, valiéndose de los medios electrónicos y el software aplicativo consignará los resultados de las revisiones en el Formato de Resultados, que para el efecto determinen los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El Centro de Diagnóstico Automotor llevará una numeración consecutiva anual de los Formatos de Resultados de las revisiones técnico-mecánica y de gases efectuadas desde el inicio de sus operaciones. El formato deberá garantizar la identificación del funcionario(s) responsable en cada proceso de la revisión.

ARTÍCULO 27.- CERTIFICADO.- El Centro de Diagnóstico Automotor, valiéndose de los medios electrónicos y el software aplicativo verificará si los resultados obtenidos por el vehículo automotor se encuentran dentro de los parámetros y límites máximos permisibles de acuerdo con lo dispuesto en los Artículos 19 y 23 de esta disposición. Si estos resultaren aprobatorios, de manera sistematizada se procederá a registrar esta información en el Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT- cuando entre en funcionamiento, para que a su vez éste genere el número de identificación nacional del Certificado de Revisión Técnico-mecánica y de gases. Este certificado deberá ajustarse a la información y al formato señalados en el documento “Certificado de Revisión Técnico-mecánica y de gases”, que para

el efecto determinen los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

ARTÍCULO 28.- VEHÍCULOS RECHAZADOS.- Si al verificar el puntaje total obtenido en las revisiones técnico-mecánica y de gases por el vehículo automotor es reprobado de acuerdo con los criterios señalados para el efecto, el Centro de Diagnóstico Automotor deberá emitir copia del Formato de Resultados al propietario, poseedor o tenedor del vehículo automotor y éste deberá subsanarlas.

PARÁGRAFO.- El propietario, poseedor o tenedor del vehículo automotor deberá efectuar las reparaciones pertinentes para subsanar los aspectos defectuosos y podrá volver al mismo Centro de Diagnóstico Automotor a continuar las revisiones sin costo adicional por una sola vez, dentro de un término de máximo de cinco (5) días contados a partir de la fecha en que fue reprobado.

CAPÍTULO VII DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO 29.- AUTORIDAD COMPETENTE. - A partir de la vigencia de la presente resolución el Ministerio de Transporte es la autoridad competente para otorgar la habilitación de los Centro de Diagnóstico Automotor.

PARÁGRAFO- A partir de la fecha de publicación de la presente resolución ninguna autoridad local podrá autorizar la operación de nuevos Centros de Diagnóstico Automotor para realizar revisiones técnico-mecánicas o de gases.

ARTÍCULO 30.- COBERTURA DE LAS REVISIONES TÉCNICO-MECANICA Y DE GASES.- Las revisiones técnico-mecánica y de gases tendrán validez Nacional, siempre y cuando se realice en Centros de Diagnóstico Automotor habilitados, que cumplan las condiciones establecidas en la presente Resolución. Para los vehículos de servicio diferente al público las revisiones técnico-mecánica

y de gases se efectuarán teniendo como base el último dígito de la placa de acuerdo con la programación establecida en la **siguiente tabla**.

PROGRAMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE SERVICIO DIFERENTE AL PÚBLICO PARA EFECTUAR LAS REVISIONES TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES

TERMINACIÓN NÚMERO DE PLACA	PERIODO-MESES	AÑO
Cero(0)	Junio – Julio	2006
Uno (1)	Agosto - Septiembre	2006
Dos (2)	Octubre – Noviembre - Diciembre	2006
Tres (3)	Enero – Febrero	2007
Cuatro (4)	Marzo- Abril	2007
Cinco (5)	Mayo- Junio – Julio	2007
Seis (6)	Agosto - Septiembre	2007
Siete (7)	Octubre—Noviembre -Diciembre	2007
Ocho (8)	Enero - Febrero	2008
Nueve (9)	Marzo- Abril- Mayo	2008

Para los vehículos clase motocicleta, las revisiones técnico-mecánica y de gases se efectuarán teniendo como base el primer dígito de la placa, de acuerdo con la programación establecida en la siguiente Tabla.

PROGRAMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS CLASE MOTOCICLETA PARA EFECTUAR LAS REVISIONES TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES

PRIMER DÍGITO DE LA PLACA	PERIODO-MESES	AÑO
----------------------------------	----------------------	------------

Cero(0)	Junio - Julio	2006
Uno (1)	Agosto - Septiembre	2006
Dos (2)	Octubre – Noviembre - Diciembre	2006
Tres (3)	Enero – Febrero	2007
Cuatro (4)	Marzo- Abril	2007
Cinco (5)	Mayo- Junio - Julio	2007
Seis (6)	Agosto - Septiembre	2007
Siete (7)	Octubre—Noviembre -Diciembre	2007
Ocho (8)	Enero - Febrero	2008
Nueve (9)	Marzo- Abril- Mayo	2008

PARÁGRAFO 1.- El propietario, poseedor o tenedor del vehículo automotor que a la entrada en vigencia de esta resolución, tuviese las revisiones técnicomecánica y de gases vigente, deberá realizarla nuevamente conforme a la programación del presente Artículo, pero tendrá derecho a que se le cobre proporcionalmente para completar los meses del respectivo período.

PARÁGRAFO 2.- Para los vehículos de servicio público, las revisiones técnicomecánica y de gases se efectuará en el mes correspondiente al vencimiento de la revisión técnico-mecánica con base en los nuevos procedimientos, a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución. Si el propietario a esta fecha tiene vigente la revisión de gases, el Centro de Diagnóstico deberá cobrarle proporcionalmente para completar los meses del respectivo período.

PARÁGRAFO 3.- Las revisiones técnico-mecánica y de gases de que trata la presente resolución no podrán ser condicionadas al cumplimiento previo de ninguna obligación de carácter fiscal. El interesado deberá presentar su licencia de tránsito y el seguro obligatorio del automotor.

ARTÍCULO 31.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA: La Superintendencia de Puertos y Transporte es la encargada de vigilar y controlar a los Centros de Diagnóstico

Automotor quien reportará al Ministerio de Transporte el resultado de dichas investigaciones para que se adopte las sanciones que corresponda de acuerdo con lo previsto en esta resolución. Lo anterior sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar por parte de las autoridades ambientales competentes, conforme lo dispone el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.

PARÁGRAFO 1.- De conformidad con lo establecido en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, le corresponde a la Superintendencia de Industria y Comercio el control y vigilancia de los Organismos de Certificación.

PARÁGRAFO 2.- Los Organismos de Certificación que expiden los Certificados de Conformidad, deberán informar a la Superintendencia de Puertos y Transporte y a los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial todas las novedades que presenten los Centros de Diagnóstico Automotor, para que el Ministerio de Transporte inicie las investigaciones correspondientes.

ARTÍCULO 32.- VIGENCIA Y DEROGATORIAS. La presente resolución entrará a regir a partir del 1° de junio de 2006 y deroga todas las normas que le sean contrarias a partir de la citada fecha.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dada en Bogotá, D.C., a los

ANDRÉS URIEL GALLEGO HENAO

Ministro de Transporte

SANDRA SUAREZ PEREZ

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Proyectó: . Jaime H. Ramírez B. y Ruby Stella Salazar D.

Revisó: Jorge Enrique Pedraza B. y Leonardo Alvarez Casallas.

Fecha: 10-11-2005

ANEXO I

**“REQUISITOS ADMINISTRATIVOS Y DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LOS
CENTROS DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR”**

Este Anexo establece los requisitos administrativos y del Sistema de Gestión de la Calidad que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores.

1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

1.1 El Centro de Diagnóstico Automotor debe tener documentos que lo establezcan como una entidad legal o parte de una entidad legal.

1.2 El Centro de Diagnóstico Automotor debe tener documentación que describa las condiciones bajo las cuales realiza su actividad de revisión y certificación técnico mecánica y de gases.

1.3 El Centro de Diagnóstico Automotor debe tener los recursos financieros necesarios para la operación del proceso de revisión, de certificación y para cubrir las obligaciones legales asociadas.

2. INDEPENDENCIA

2.1 El Centro de Diagnóstico Automotor deberá estar destinado exclusivamente para las actividades de revisiones técnico- mecánica y de gases, y sus actividades afines deberán estar limitadas con los criterios establecidos en el texto de la resolución de que hace parte éste anexo, las Especificaciones Normativas Disponibles y de la Norma Técnica Colombiana que hacen parte integral de la misma, y al alcance del Certificado otorgado por un Organismo de Certificación debidamente acreditado en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

2.2 Deben ser imparciales y equitativos para todos los vehículos automotores que se presenten a obtener el Certificado de revisión técnico-mecánica y de gases, y deben cumplir con todas las disposiciones, los requisitos legales y reglamentarios aplicables. El Centro de Diagnóstico Automotor no debe utilizar procedimientos para impedir o inhibir el acceso de vehículos automotores que se presenten a obtener el Certificado de revisión técnicomecánica y de gases.

3. SISTEMA DE LA CALIDAD

3.1 El Centro de Diagnostico Automotor debe establecer y mantener un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con lo especificado en la NTC-ISO 9001.

3.2 Adicional con lo establecido en la NTC-ISO 9001 se deben cumplir los siguientes requisitos:

3.2.1 PERSONAL

3.2.1.1 La remuneración de las personas empleadas en las actividades de revisión no debe depender directamente del número de revisiones técnico mecánica y de gases realizadas y en ningún caso de los resultados de tales revisiones.

3.2.2 QUEJAS Y APELACIONES

3.2.2.1 El Centro de Diagnóstico Automotor debe poseer procedimientos documentados para el tratamiento de las quejas recibidas de los clientes u otras partes acerca de las actividades del Centro de Diagnóstico Automotor.

3.2.2.2 El Centro de Diagnóstico Automotor debe poseer procedimientos documentados para el tratamiento y solución de las apelaciones, contra el resultado de sus revisiones técnico mecánica y de gases cuando éstas sean llevadas a cabo bajo una autoridad delegada legalmente.

3.2.2.3 Debe mantenerse un registro de todas las quejas y apelaciones y de las acciones tomadas por el Centro de Diagnóstico Automotor.

3.2.3 COOPERACIÓN

El Centro de Diagnóstico Automotor deberá participar en el intercambio de experiencia con otros Centros de Diagnóstico Automotor y en los procesos de normalización técnica relacionados con esta resolución.

4 SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN

4.1 AUDITORÍA DE SEGUIMIENTO.

Durante la vigencia del Certificado de Conformidad el Centro de Diagnóstico Automotor deberá someterse al menos a una (1) auditoría semestral completa de seguimiento por parte de un Organismo de Certificación Acreditado en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

4.2 PERMANENCIA DE LAS CONDICIONES DEL CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Los Centros de Diagnóstico Automotor serán responsables de que las actividades para las cuales obtuvieron el Certificado de Conformidad, se ejecuten de acuerdo

con lo establecido en la reglamentación y con lo especificado en el Certificado de Conformidad.

4.2.1 El Centro de Diagnóstico Automotor debe tener procedimientos y condiciones para el mantenimiento del Certificado de Conformidad. Las condiciones deben ser adecuadas para asegurarse de que hay una evaluación imparcial para confirmar la continua competencia del Centro.

4.2.2 Los Centros de Diagnóstico Automotor están obligados a informar por escrito al Ministerio de Transporte y con el protocolo que estipule el RUNT, cualquier modificación, suspensión o disminución de las condiciones consideradas para obtener el Certificado de Conformidad, en un plazo no mayor a cinco (5) días desde que se produzca. El Centro de Diagnóstico Automotor deberá suspender la prestación del servicio de revisión y Certificación técnico-mecánica y de gases, hasta que se reestablezcan las condiciones del Certificado de Conformidad.

4.2.3 Sin perjuicio de lo anterior, dentro de los quince (15) días siguientes al vencimiento de cada semestre contado desde la fecha de la expedición del Certificado de Conformidad, el representante legal y el responsable del sistema de Calidad del Centro de Diagnóstico Automotor, deberán remitir al Ministerio de Transporte y al RUNT, informe en el que se evalúe y haga constar que se mantienen las condiciones en que se concedió el Certificado de Conformidad.

ANEXO 2. RESOLUCIÓN 005600

REPUBLICA DE COLOMBIA



MINISTERIO DE TRANSPORTE

RESOLUCIÓN No. 005600

19 DIC 2006

"Por el cual se establecen las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases y las del Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases de conformidad con el Artículo 53 de la ley 769 de 2002"

LOS MINISTROS DE TRANSPORTE Y DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

En uso de sus facultades conferidas en el Artículo 53 de la Ley 769 de 2002, y

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 53 de la Ley 769 de 2002, establece que los Ministerios de Transporte y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial determinarán las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico- mecánica y de gases y del Certificado de dichas revisiones.

Que mediante la Resolución 3500 del 21 de noviembre de 2005 modificada por la Resolución 2200 del 30 de mayo de 2006, del Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánica y de gases de los vehículos automotores que transitan por el territorio nacional.

RESUELVEN:

ARTÍCULO 1.- OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN. La presente resolución tiene por objeto establecer las características del "Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases" y las del "Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases" que serán utilizadas para la revisión técnico-mecánica y de gases por parte de los Centros de Diagnóstico Automotor en todo el territorio nacional.

RESOLUCIÓN No.

005600

19 DIC 2006

"Por el cual se establecen las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases y las del Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases de conformidad con el Artículo 53 de la ley 769 de 2002"

Hoja 2 de 14

Las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases y las del Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases de dichas revisiones, son las contempladas en los Anexos 1 y 2 respectivamente, los cuales hacen parte integral de la presente resolución.

ARTÍCULO 2.- DEFINICIONES. Para efectos de la presente Resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

2.1 FORMATO UNIFORME DE RESULTADOS DE LAS REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y DE GASES: Es el documento en el cual se incorporan los resultados de las pruebas de la revisión técnico-mecánica y de gases realizadas a un vehículo automotor, de conformidad con lo establecido en el Artículo 26 de la Resolución No. 3500 de 2005, modificado por el Artículo 10 de la Resolución No. 2200 de 2006, o la norma que la modifique o sustituya.

2.2 CERTIFICADO DE LA REVISIÓN TÉCNICO- MECÁNICA Y DE GASES: Es el documento mediante el cual se acredita ante las autoridades de tránsito y ambientales que el vehículo automotor cumple con los parámetros establecidos en los artículos 19 y 23 de la Resolución 3500 de 2005, o la norma que los modifique o sustituya.

ARTÍCULO 3.- PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA EMITIR EL FORMATO UNIFORME DE RESULTADOS Y EL CERTIFICADO DE LAS REVISIONES TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES. Una vez realizada la revisión técnico- mecánica y de gases por parte del Centro de Diagnóstico Automotor, éste expedirá copia del Formato Uniforme de resultados al propietario, poseedor o tenedor del vehículo automotor.

Los Centros de Diagnóstico Automotor expedirán el respectivo Certificado, cuando mediante la revisión técnico-mecánica se establezca que el vehículo cumple con los parámetros establecidos en los Artículos 19 y 23 de la Resolución 3500 de 2005, o la norma que los modifique o sustituya.

Con el fin de verificar las condiciones de seguridad, el Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases no podrá ser laminado.

En el caso en el que un vehículo automotor no cumpla con los parámetros establecidos en los Artículos 19 y 23 de la Resolución 3500 de 2005, se procederá de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 4 de la presente Resolución.

Bajo ninguna circunstancia el Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases ni el Certificado de la revisiones técnico-mecánica y de gases podrán ser diligenciados de manera manual.





RESOLUCIÓN No.

005600

19 DIC 2006

"Por el cual se establecen las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases y las del Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases de conformidad con el Artículo 53 de la ley 769 de 2002"

Hoja 3 de 14

ARTÍCULO 4.- PROCEDIMIENTO QUE DEBE REALIZAR EL PROPIETARIO POSEEDOR O TENEDOR DEL AUTOMOTOR QUE NO APRUEBA LAS REVISIONES TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES. El propietario, poseedor o tenedor del vehículo automotor que lo someta a la revisión técnico-mecánica y de gases y no apruebe dicha revisión, deberá efectuar las reparaciones pertinentes para subsanar los aspectos defectuosos y podrá volver al mismo Centro de Diagnóstico Automotor para continuar la revisión sin costo adicional por una sola vez, dentro de un término máximo de quince (15) días hábiles, contados a partir de la fecha de expedición del respectivo Formato Uniforme de los resultados. Una vez vencido este plazo deberá iniciar nuevamente el proceso para obtener el Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases.

ARTÍCULO 5.- Los resultados provenientes de las pruebas de la revisión técnico-mecánica y de gases serán procesados y almacenados por cada Centro de Diagnóstico Automotor, conforme con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 5385.

PARÁGRAFO . Hasta tanto entre en operación el Registro Único Nacional de Tránsito - RUNT -, el Ministerio de Transporte - Subdirección de Tránsito - señalará las condiciones para que los Centros de Diagnostico Automotor habilitados puedan ingresar, registrar y transferir la información contenida en los Certificados de la revisión técnico-mecánica y de gases.

La información de que trata el inciso anterior deberá ser remitida a las autoridades ambientales competentes dentro de los primeros diez (10) días calendario de cada mes.

ARTÍCULO 6.- CONDICIONES DEL CERTIFICADO DE LAS REVISIONES TÉCNICO MECÁNICA Y DE GASES. En el caso de pérdida, destrucción o deterioro que traiga como consecuencia que el Certificado no sea legible, se deberá solicitar, ante el mismo Centro de Diagnóstico Automotor que expidió el original, un nuevo Certificado. El Centro de Diagnóstico Automotor levantará un acta en el que conste el motivo por el cual se expide el nuevo Certificado, y especificará el número asignado al Certificado que se reemplaza y su fecha de vencimiento será la misma del Certificado original. El nuevo Certificado se expedirá con base en el procedimiento establecido en la presente Resolución. Este hecho deberá ser informado a la Subdirección de Tránsito del Ministerio de Transporte.

ARTÍCULO 7.- MECANISMO DE CONTROL Y PROCEDIMIENTO QUE DEBE SEGUIRSE PARA GARANTIZAR LA TRAZABILIDAD DE LOS CERTIFICADOS DE LA REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA Y DE GASES. Los Centros de Diagnóstico Automotor debidamente autorizados y habilitados por el Ministerio de Transporte -Subdirección de Tránsito- una vez reciban los certificados numerados serán responsables de la guarda y custodia de los mismos. Así mismo garantizarán que la información consignada en los Certificados de la revisión técnico-mecánica y de

RESOLUCIÓN No.

005600

19 DIC 2006

"Por el cual se establecen las características del Formato Uniforme de los resultados de la revisión técnico-mecánica y de gases y las del Certificado de la revisión técnico-mecánica y de gases de conformidad con el Artículo 53 de la ley 769 de 2002"

Hoja 4 de 14

gases, cumplan con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC-5385, de acuerdo con los procedimientos administrativos que para tales efectos expida la mencionada entidad que garanticen la trazabilidad del proceso de expedición del referido certificado.


En caso de pérdida, destrucción o deterioro de los Certificados en poder del Centro de Diagnóstico Automotor, el mismo será anulado por el Centro de Diagnóstico Automotor perforándolo, si es el caso, en los campos destinados al registro de la información variable del automotor. El Centro de Diagnóstico Automotor levantará un acta en el que especifique el motivo de la anulación. Este hecho deberá ser informado a la Subdirección de Tránsito del Ministerio de Transporte.

ARTÍCULO 8.- VIGENCIA.- La presente Resolución rige a partir de su publicación.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D. C. a los

19 DIC 2006


ANDRÉS URIEL GALLEGO HENAO
Ministro de Transporte


JUAN LOZANO RAMÍREZ
Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial