

**MODELO DE GESTIÓN DE GARANTÍAS APLICADO A UNA PLANTA DE  
ENSAMBLE DE CHASIS PARA VEHÍCULOS COMERCIALES EN  
COLOMBIA**

**JAIME ALBERTO MONGUÍ ROJAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA  
2010**

**MODELO DE GESTIÓN DE GARANTÍAS APLICADO A UNA PLANTA DE  
ENSAMBLE DE CHASIS PARA VEHÍCULOS COMERCIALES EN  
COLOMBIA**

**JAIME ALBERTO MONGUÍ ROJAS**

**Monografía de Grado presentada como requisito para optar el título de  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**Director  
SANTIAGO CARDEÑOSA  
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2010**

Dedico este trabajo a mi familia, de la cual me siento afortunado porque bajo su abrigo he desarrollado mis proyectos y he tenido siempre con quien contar.

Hago una dedicatoria especial a mis abuelos y a su espíritu emprendedor y honesto.

Agradezco a mis jefes y compañeros en HINO Motors Manufacturing Colombia SA, porque con su experiencia, visión y carácter me han confirmado que en Colombia es posible fundar y hacer crecer compañías de clase mundial.

## CONTENIDO

|  | pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN .....   | 16   |
| 1. OBJETIVOS .....   | 18   |
| 2. MARCO CONTEXTUAL.....   | 19   |
| 2.1 TIPOLOGÍA VEHÍCULAR .....  | 19   |
| 2.1.1 Transporte de Pasajeros:.....  | 19   |
| 2.1.2 Transporte de Carga:.....  | 20   |
| 2.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA Y ÁREA DE INFLUENCIA.....   | 22   |
| 2.3 FUENTES DE MATERIAL PARA EL ENSAMBLE .....   | 23   |
| 2.4 PARTICIPACIÓN DEL ÁREA DE GARANTÍAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO .....   | 25   |
| 2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MERCADOS OBJETIVO .....   | 25   |
| 2.5.1 Mercado de Vehículos Comerciales en Colombia .....   | 25   |
| 2.5.2 Mercado de Vehículos Comerciales en Ecuador: .....   | 29   |
| 3. MARCO LEGAL .....   | 31   |
| 3.1 REGLAMENTACIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR EN COLOMBIA. ESTATUTO DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR: .....          | 31   |
| 3.1.1 Productor: .....   | 31   |
| 3.1.2 Consumidor:.....   | 31   |
| 3.1.3 Garantía Mínima Presunta:.....   | 32   |
| 3.1.4 Aspectos que comprenden al garantía mínima presunta y las garantías diferentes a la mínima presunta: ..... | 32   |
| 3.2 CALIDAD E IDONEIDAD DE LOS BIENES Y SERVICIOS. AUTOMOTORES: .....  | 32   |
| 3.2.1 Definiciones Adicionales: .....  | 33   |
| 3.2.2 Garantía de Calidad, idoneidad y servicio postventa: .....   | 34   |
| 3.2.3 Certificado de Garantía: .....   | 34   |
| 3.2.4 Mecanismos de protección al Consumidor: .....  | 36   |
| 3.2.5 Garantías para Baterías (acumuladores de tipo plomo-ácido).....  | 37   |
| 3.3 GUÍA DEL CONSUMIDOR DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES .....   | 37   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.4   | REGLAMENTACIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR EN ECUADOR .....        | 38 |
| 3.4.1 | GARANTÍA:.....   | 38 |
| 3.4.2 | INDEMNIZACIÓN, REPARACIÓN, REPOSICIÓN Y DEVOLUCIÓN: 38             |    |
| 4.    | MARCO TEÓRICO.....   | 39 |
| 4.1   | MARCO GENERAL PARA EL GERENCIAMIENTO ESTRATÉGICO DE GARANTÍAS..... | 39 |
| 4.1.1 | Aspectos Tecnológicos .....  | 40 |
| 4.1.2 | Aspectos comerciales de la gerencia estratégica de garantías ..... | 41 |
| 4.1.3 | Interacción entre los Aspectos Tecnológicos y Comerciales .....    | 41 |
| 4.2   | CONFIABILIDAD DE PRODUCTO .....                                    | 42 |
| 4.2.1 | Confiabilidad desde la perspectiva del Ciclo de Vida:.....         | 44 |
| 4.3   | MANTENIMIENTO PREVENTIVO AUTOMOTRIZ ESTÁNDAR .....                 | 45 |
| 5.    | FORMULACIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍAS.....                          | 49 |
| 5.1   | ESTABLECIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE GARANTÍA .....                  | 49 |
| 5.2   | FORMALIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES.....                            | 50 |
| 5.2.1 | Material CKD.....  | 51 |
| 5.2.2 | Partes Locales .....   | 51 |
| 5.2.3 | Los Procesos de Ensamble .....                                     | 52 |
| 5.3   | DEFINICIÓN DE LAS RELACIONES DEL SISTEMA DE GARANTÍAS.....         | 52 |
| 5.4   | ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN - HOURENSOU ....                | 52 |
| 5.4.1 | Definición de HOURENSOU .....                                      | 53 |
| 5.4.2 | HOUKOKU – REPORTAR .....   | 54 |
| 5.4.3 | RENRAKU – INFORMAR .....   | 55 |
| 5.4.4 | SOUDAN – CONSULTAR.....  | 55 |
| 5.4.5 | Matriz de comunicación .....                                       | 56 |
| 5.5   | DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE GARANTÍAS .....                     | 57 |
| 5.6   | TALENTO HUMANO REQUERIDO .....                                     | 58 |
| 5.6.1 | Analista de Garantías .....  | 59 |
| 5.6.2 | Jefe de Garantías .....  | 60 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.7   | SISTEMA DE GESTIÓN DE GARANTÍAS.....              | 61 |
| 5.7.1 | Base De Datos.....                                | 61 |
| 5.7.2 | Modelos .....                                     | 62 |
| 5.7.3 | Técnicas y Herramientas Matemáticas .....         | 63 |
| 5.7.4 | Interfaces .....                                  | 64 |
| 5.8   | LOGÍSTICA DE GARANTÍAS Y OTROS TEMAS.....         | 64 |
| 5.8.1 | Clasificación Logística.....                      | 64 |
| 5.8.2 | Gestión Logística .....                           | 66 |
| 5.8.3 | Inventario de Repuestos de Desarrollo Local ..... | 67 |
| 5.8.4 | Transporte de Materiales y Partes .....           | 68 |
| 6.    | CONCLUSIONES.....                                 | 69 |
|       | BIBLIOGRAFÍA .....                                | 71 |

## LISTA DE TABLAS

|   | pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Tipología de bus basada en el No. de ejes .....  | 19   |
| Tabla 2. Designación de los vehículos de carga .....  | 21   |
| Tabla 3. Porcentajes de integración subregional para los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones ..... | 24   |
| Tabla 4. Plan de Mantenimiento regular de un vehículo comercial para los primeros 200.000 km.....                 | 47   |
| Tabla 5. Algunas actividades de la Revisión de 5000km .....   | 48   |
| Tabla 6. Ejemplo de matriz de comunicación .....  | 57   |

## LISTA DE FIGURAS

|  | pág. |
|--|------|
| Figura 1. Ejemplo de Designación de vehículos de carga.....  | 21   |
| Figura 2. Países destino de vehículos ensamblados .....  | 22   |
| Figura 3. Fuente de Material de Ensamble .....   | 23   |
| Figura 4. Distribución de las diferentes tipologías de vehículo para el transporte de pasajeros..... | 27   |
| Figura 5. Comportamiento del Mercado de Camiones en Colombia durante los últimos 4 años .....        | 28   |
| Figura 6. Comportamiento del mercado automotor colombiano de buses .....                             | 29   |
| Figura 7. Comportamiento del mercado automotor ecuatoriano de vehículos comerciales .....            | 30   |
| Figura 8. Jerarquía de estrategias de Nuevos Productos .....   | 40   |
| Figura 9. Evolución del vínculo entre aspectos Tecnológicos y Comerciales ..                         | 42   |
| Figura 10. Curva de Tiempo vs Confiabilidad a través del ciclo de vida del Producto.....             | 45   |
| Figura 11. Diagrama de Relaciones Internas-Externas del Sistema de Garantías.....                    | 52   |
| Figura 12. Organigrama del área de Garantías.....  | 58   |

|  |    |
|--|----|
| Figura 13. Componentes de un Sistema de Gestión de Garantías .....             | 61 |
| Figura 14. Función de la logística de Servicio y de la Cadena de Suministro .. | 66 |
| Figura 15. Organigrama Planta de Ensamble .....                                | 74 |

## LISTA DE ANEXOS

|  | pág. |
|--|------|
| ANEXO A. ORGANIGRAMA PLANTA ENSAMBLE ..... | 74   |

## RESUMEN

**TÍTULO:** MODELO DE GESTIÓN DE GARANTÍAS APLICADO A UNA PLANTA DE ENSAMBLE DE CHASIS PARA VEHÍCULOS COMERCIALES EN COLOMBIA\*

**AUTOR:** JAIME ALBERTO MONGUÍ ROJAS\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Garantías, Automotriz, Ensamble, Mantenimiento Automotriz, Gestión de Garantías, Manufactura Confiable, Vehículos Comerciales.

**DESCRIPCIÓN O CONTENIDO:** El presente trabajo plantea los lineamientos para la estructuración, puesta en marcha y funcionamiento de un Sistema de Garantías en una Planta de Ensamble de Chasis para Vehículos Comerciales en Colombia, cuya función sea la de alcanzar los objetivos de la organización, enfocándose hacia el aseguramiento de la funcionalidad del producto y la satisfacción del usuario; enmarcado en el aspecto legal de la protección al consumidor propio del mercado que consume sus vehículos.

Para esto, se realiza un estudio del contexto legal particular para Colombia y Ecuador; la adaptación y aplicación de políticas comerciales, gerencia del mantenimiento automotriz y técnicas de última generación de gestión de garantías ampliamente usadas en otros productos y mercados.

El enfoque de este modelo es principalmente gerencial, de tal forma que se tienen en cuenta aspectos como la gestión de recursos y la búsqueda constante del beneficio, el aumento de la utilidad corporativa y la planeación estratégica.

El trasfondo técnico de esta monografía es la Ingeniería de Confiabilidad y la Ingeniería Concurrente, mostrando un aspecto adicional para la planeación y el desarrollo de nuevos productos en las empresas objeto del presente tema.

---

\* Monografía

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento, Director: Santiago Cardeñosa, Ingeniero Mecánico

## SUMMARY

**TITLE:** WARRANTY MANAGEMENT MODEL FOR COMMERCIAL VEHICLES CHASSIS ASSEMBLY PLANT IN COLOMBIA\*

**AUTHOR:** JAIME ALBERTO MONGUÍ ROJAS\*\*

**KEY WORDS:** Warranty, Automotive, Assembly, Automotive Maintenance, Warranty Management, Reliability Manufacturing, Commercial Vehicles.

**SUBJECT OR DESCRIPTION:** The current work enumerate the requirements for the structuring, starting and running of a Warranty System in a Commercial Vehicles Chassis Assembly Plant in Colombia, whose the function is to reach the corporate objectives, focused on the product performance assurance as well as ensuring customer satisfaction; fulfilling the legal requirements of Customer Protection in target markets.

For this, is necessary to make an study of the particular legal context in Colombia and Ecuador, as well as to adapt and apply the Commercial policies, Automotive Maintenance Management and modern methods of Warranty Management, widespread used on other products and countries.

The approach of this model is mainly the Management, in this manner, are taking account aspects as Resources Management, the improvement of benefits, the increasing of corporate profits and Strategic Planning.

The technical basis of this monograph is the Reliability Engineering and the Concurrent Engineering, introducing an additional aspect for the planning and development of new products on the companies related to the issue.

---

\* Monograph

\*\* School of Mechanical Engineering. Maintenance Management Specialization. Director: Santiago Cardeñosa, Mechanical Engineer.

## INTRODUCCIÓN

La participación de una marca de vehículos dentro de un mercado obliga a esta a tener características diferenciadoras en cuanto al diseño, prestaciones, precio, servicio y confiabilidad de su producto. Siendo de vital importancia no solo el conocimiento de los requerimientos del mercado y las características de su competencia sino también del comportamiento del mismo producto y del efecto de las decisiones técnicas sobre el mismo. Todo lo anterior enmarcado dentro de los requisitos legales característicos del entorno en donde se pone el producto.

Es así como la calidad de la información obtenida de los aspectos antes mencionados es prioridad en una organización para la toma de decisiones estratégicas. En cuanto a la información del mercado y de la competencia, la certeza, la capacidad analítica y de síntesis del área de Mercadeo son fundamentales; en referencia al aspecto legal, poseer canales de comunicación sólidos, confiables y actualizados, es una necesidad crítica para garantizar subsistencia; y en cuanto al aspecto técnico, es fundamental tener un área de Garantías que pueda retroalimentar a la organización sobre el comportamiento del producto con el fin de asegurar que son satisfechas las necesidades por las cuales el cliente optó por adquirir el producto.

De igual manera, como regla general en todos los mercados, existen en la actualidad, mecanismos de protección tanto para los consumidores como para los productores de bienes y servicios, los cuales determinan derechos y deberes de ambas partes al hacer transacciones comerciales; uno de ellos son las garantías, entendidas estas como de dos tipos<sup>1</sup>: Garantía Implícita; es el deber del producto de cumplir con su función bajo el uso adecuado; y la Garantía Expresa, la cual obliga al productor a reparar si el producto falla dentro de un lapso determinado a partir de la entrega al cliente.

---

<sup>1</sup> MURTHY, Prabhakar y BLISCHKE, Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. EE.UU. Springer-Verlag London Limited. 2006. p. 4.

Por lo anterior, un sistema de Garantías es determinante para el funcionamiento de cualquier organización de manufactura, siendo necesario, que su función esté acorde con el producto, en este caso chasis de vehículos comerciales; con las características de los mercados, Ecuador y Colombia; con las fuentes de material, partes locales en Colombia e importadas; y con la propia identidad de la organización, japonesa en particular. El presentar en el actual trabajo un modelo de este sistema servirá como punto de arranque para la estructuración formal, funcional e integral del área de Garantías para una planta ensambladora de chasis de vehículos comerciales en Colombia.

El trabajo actual, pretende ambientar la implementación del sistema, por lo que enumera los aspectos generales a tener en cuenta; entre los que se tienen: el contexto legal local de las garantías, algunas de las características del mercado de vehículos comerciales en Colombia y Ecuador; rasgos del servicio comercial, posventa y de mantenimiento en la región, factores de ensamble y características del área dentro de la organización.

Enmarcado en lo anterior, el presente trabajo, usando como herramientas la Ingeniería de Confiabilidad, las políticas de Garantías de marca, el análisis de datos, la Tecnología del mantenimiento Automotriz y aspectos de la Gerencia de Mantenimiento; finaliza proponiendo un esquema para el Gerenciamiento de Garantías para que posteriormente sea implementado y evaluado por las compañías interesadas en su aplicación.

## 1. OBJETIVOS

El principal objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un Modelo para la Gestión de Garantías basado en los intereses y políticas de la marca de vehículos Comerciales HINO, dentro del marco legal regional de protección al consumidor, creando un amplio canal de información entre la fábrica y sus clientes a partir del enfoque *Gerencial* del Proceso.

Lo anterior implica que el modelo debe facilitar la inclusión del Sistema de Garantías dentro de la planeación estratégica de la compañía con el fin de asegurar la eficacia del mismo, reconociendo la función multinivel y multitarea del sistema.

El modelo planteará los lineamientos para que sea incluido dentro de la planeación de nuevos proyectos de ensamble; entre otros, incluirá el aspecto legal de los mercados objetivo, las especificaciones de los productos, las características del mercado, las políticas corporativas, las relaciones esperadas con los clientes y las políticas de Gestión Integral Corporativa.

Dentro de las condiciones de garantía que se establecerán, deberán formalizarse asimismo las relaciones de responsabilidad con los diferentes actores de la cadena de valor, incluyendo aquellos propios de la operación de ensamble en Colombia: los proveedores locales.

El Modelo debe contemplar asimismo, generalidades en torno a la Gerencia de confiabilidad, de tal forma que se aprovechen con fines económicos directos e indirectos, las propiedades y los valores técnicos del producto.

Como tal, la estructura del modelo debe ser un sistema de comunicación y base de datos que debe ser definido a partir de los lineamientos y generalidades.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

### 2.1 TIPOLOGÍA VEHÍCULAR

Los vehículos objeto de este trabajo tienen como fuente la regulación colombiana teniendo en cuenta la participación del país en diferentes acuerdos comerciales regionales como la Comunidad Andina de Naciones, que permiten la homologación de estas tipologías entre los países miembros. El conocimiento de la tipología de vehículos será información básica para la determinación de las diferentes condiciones de servicio a las que están expuestos los vehículos comerciales.

#### 2.1.1 Transporte de Pasajeros:

Los chasis para vehículos de transporte de pasajeros estarán para las tipologías definidas en la Regulación Colombiana para vehículos de hasta 79 pasajeros<sup>2</sup> de la siguiente manera:

Tabla 1. Tipología de bus basada en el No. de ejes

| Vehículo            | Longitud Máxima<br>en metros | Peso Bruto<br>Vehicular Máx en kg |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Rígido de dos ejes  | 13,30                        | 17.000                            |
| Rígido de tres ejes | 14,00                        | 28.000                            |
| Articulado          | 18,50                        | 28.000                            |

Fuente: NTC 5206. Vehículos para el transporte terrestre público colectivo y especial de pasajeros. Requisitos y métodos de ensayo.

<sup>2</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 479 (22, febrero, 2010). Por la cual se expide el Reglamento Técnico para vehículos de servicio público colectivo y especial de pasajeros con capacidad entre 10 y 79 pasajeros, no incluido el conductor, y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El Ministerio, 2010.

Asimismo, existe una diferenciación según la prestación del servicio denominada Clase<sup>3</sup>, importante para determinar el tipo y las frecuencias de mantenimiento:

- Clase I: Vehículos para prestar el servicio público colectivo dentro del radio de acción municipal, distrital y metropolitano.
- Clase II: Vehículos para prestar el servicio público colectivo dentro del radio de acción nacional.
- Clase III: Vehículos para prestar el servicio público especial dentro del radio de acción municipal, distrital, metropolitano o nacional.

#### 2.1.2 Transporte de Carga:

Para el caso de vehículos de transporte de carga no existe una diferenciación por el radio de acción del vehículo, sin embargo si existe por la configuración de carga y dimensiones<sup>4</sup> para lo cual se mostrarán los vehículos con la configuración más representativa por dimensiones y peso en la Tabla 2, antes que eso algunas reglas par la lectura:

- El primer dígito de la designación indica el número de ejes del camión o del tracto camión.
- La letra S, significa Semirremolque y el dígito a su derecha indica el número de sus ejes.

---

<sup>3</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Vehículos para el transporte terrestre público colectivo y especial de pasajeros. Requisitos y métodos de ensayo. NTC 5206 (Primera actualización). Bogotá: El Instituto, 2009. p 8-9.

<sup>4</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 4100 (28, diciembre, 2004). Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional. Bogotá: El Ministerio, 2004.

- La letra R, significa Remolque y el dígito a su derecha indica el número de sus ejes.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un vehículo 3S3 y 3R2

Figura 1. Ejemplo de Designación de vehículos de carga



Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 4100 (28, diciembre, 2004)

Tabla 2. Designación de los vehículos de carga

| Designación | Descripción  | Peso Bruto Vehicular máx, kg | Long. Máx, m |
|-------------|--|------------------------------|--------------|
| 2           | Camión de dos ejes. Camón sencillo                       | 17.000                       | 10,80        |
| 3           | Camión de tres ejes. Dobletroque                         | 28.000                       | 12,20        |
| 2S1         | Tractocamión de dos ejes con semirremolque de un eje     | 27.000                       | 18,50        |
| 3S3         | Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes | 52.000                       | 18,50        |
| 2R2         | Camión de dos ejes con remolque de dos ejes              | 31.000                       | 18,50        |
| 3R2         | Camión de tres ejes dobletroque con remolque de dos ejes | 44.000                       | 18,50        |

Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 4100 (28, diciembre, 2004)

## 2.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA Y ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación de la planta objeto de este trabajo será en el municipio de Cota, colindante con la ciudad de Bogotá al occidente, con acceso directo a la Autopista Medellín; esta ubicación se encuentra en el centro geográfico de los principales mercados objetivo, los cuales se encuentran en los países de la zona Andina, específicamente en Colombia y Ecuador como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Países destino de vehículos ensamblados



Fuente: Wikipedia.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ecuador\\_Colombia\\_Venezuela\\_map.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ecuador_Colombia_Venezuela_map.svg) el

4 de agosto de 2010

### 2.3 FUENTES DE MATERIAL PARA EL ENSAMBLE

La ubicación tiene en cuenta las vías principales como la Autopista Medellín, las vía Bogotá – La Mesa y el acceso a Bogotá por la Autopista Norte, la Calle 80, la Calle 13 y la Autopista Sur; determinando así la facilidad para la recepción de partes desde las principales ciudades del país. Sin embargo es predominante el consumo de partes desde Bogotá.

Figura 3. Fuente de Material de Ensamble



Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia\\_location\\_map.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia_location_map.svg) el 4 de agosto de 2010

La Junta del Acuerdo de Cartagena, en la Resolución 323<sup>5</sup> resuelve entre otras cosas, que los vehículos objeto de este trabajo se consideran dentro de la

<sup>5</sup> COMUNIDAD ANDINA. Secretaría General. Resolución 323 (26, noviembre, 1999). Sustitución de las Resoluciones 336 y 442 de la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre Requisitos Específicos de Origen para productos del sector automotor. Lima: La Entidad. 1999

Categoría 2a, de tal manera que los porcentajes mínimos de la integración subregional son los enumerados en la Tabla 3 para lo cual, desde el año 2009 el porcentaje será del 18%. Esto define claramente la labor del área de Garantías de la compañía, ya que establece formalmente, que los proveedores locales tienen una participación importante y por lo tanto harán parte del desarrollo integral del vehículo.

Tabla 3. Porcentajes de integración subregional para los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones

| Año Calendario | Colombia, Perú y Venezuela |
|----------------|----------------------------|
| 2000           | 13,5                       |
| 2001           | 14,0                       |
| 2002           | 14,5                       |
| 2003           | 15,0                       |
| 2004           | 15,5                       |
| 2005           | 16,0                       |
| 2006           | 16,5                       |
| 2007           | 17,0                       |
| 2008           | 17,5                       |
| 2009           | 18,0                       |

Fuente: Resolución 323 de la Comunidad Andina

Como referencia, se tomará una planta de ensamble de vehículos comerciales ya establecida en Colombia, se destaca que de los 26 proveedores de partes locales, 17 corresponden a Medianas y Pequeñas Empresas Nacionales pertenecientes a la Industria Autopartista Colombiana, 5 proveedores pertenecen al mayor grupo industrial autopartista colombiano y 4 proveedores son multinacionales instaladas en Colombia<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> HINO MOTORS MANUFACTURING COLOMBIA. Área de Ingeniería. [Base de datos] El 31 de agosto de 2010

## 2.4 PARTICIPACIÓN DEL ÁREA DE GARANTÍAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

El área de Garantías tiene entre sus características principales una relación estrecha con el cliente, por esta razón se tiende a enmarcarla dentro de un proceso de Gestión Comercial; sin embargo, dado el énfasis en la solución de problemas y la información técnica que maneja, es más común verla en relación con el área de Producción, de Ingeniería y Calidad. En el Anexo I se diagrama la ubicación dentro del organigrama de una planta de ensamble actualmente.

En el proceso productivo, su función es la retroalimentación de las necesidades insatisfechas de los clientes de tal manera que sirva como fuente de información y redireccionamiento de la misma dentro de la compañía, de esta manera estas novedades llegan a quién puede efectivamente solucionar o mejorar.

## 2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MERCADOS OBJETIVO

Algunos de los datos generales de los mercados objetivos se tienen a continuación:

### 2.5.1 Mercado de Vehículos Comerciales en Colombia

Contextualizando, a continuación se presentan algunos datos referentes al Sector Automotor Colombiano<sup>7</sup>:

- La industria automotriz representa el 6.2% del PIB.

---

<sup>7</sup> COLOMBIA, PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA. Autopartes y Vehículos lideran el camino. En: Fortalecimiento Gerencial para el Sector Automotor (28-29 de julio de 2010, Bogotá D.C.) Memorias.

- Emplea cerca del 5% de la población ocupada.
- Colombia es el quinto productor de vehículos en América Latina
- El parque automotor colombiano consta de 3.8 millones de unidades que comparado con el parque mexicano de 28 millones se cataloga como pequeño.
- El 95% de la carga (125 millones de toneladas por año) es movida por carretera

2.5.1.1 El parque automotor de camiones en Colombia tiene las siguientes características:

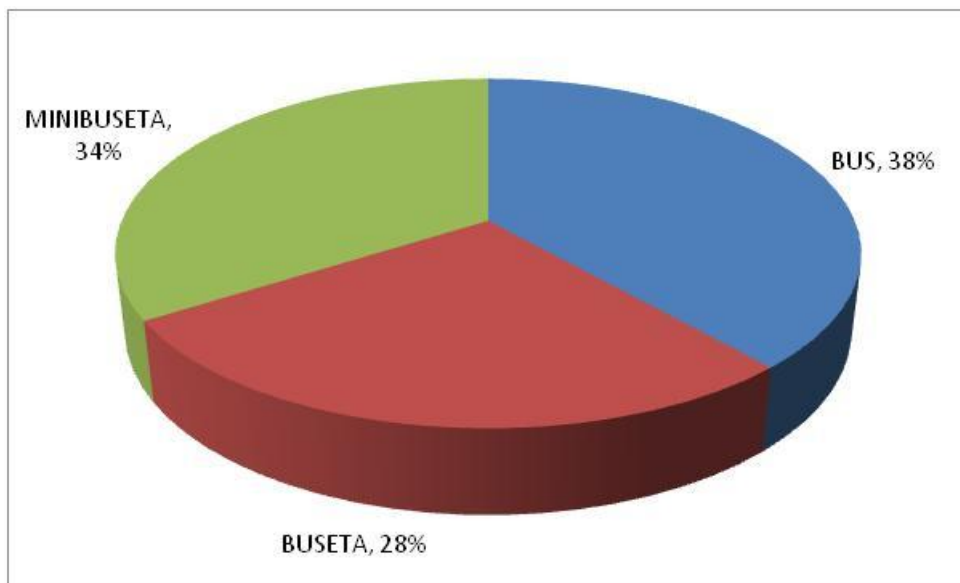
- El total del parque son 285.661 unidades
- Aproximadamente el 48% (136.000 unidades) son vehículos que circulan hace más de 20 años.
- La edad media de los camiones en Colombia es de 23 años.
- Existen 33.000 vehículos con 50 años de edad movilizándose actualmente por las carreteras.
- En los últimos tres años ingresaron 62.088 unidades de los cuales el 38% fue ensamblado en Colombia.

De lo anterior puede inferirse que el mercado de los camiones tiene un potencial alto de crecimiento dada la necesidad obligante de la renovación de flota, dándole así, toda la viabilidad a los proyectos de ensamble de chasis para camiones al mediano y largo plazo, aprovechando entre otras cosas los beneficios en arancel.

2.5.1.2 El parque automotor de buses en Colombia tiene las siguientes características:

- El tamaño del parque es de 205.793 unidades. Ver la distribución según tipología en la Figura 4

Figura 4. Distribución de las diferentes tipologías de vehículo para el transporte de pasajeros



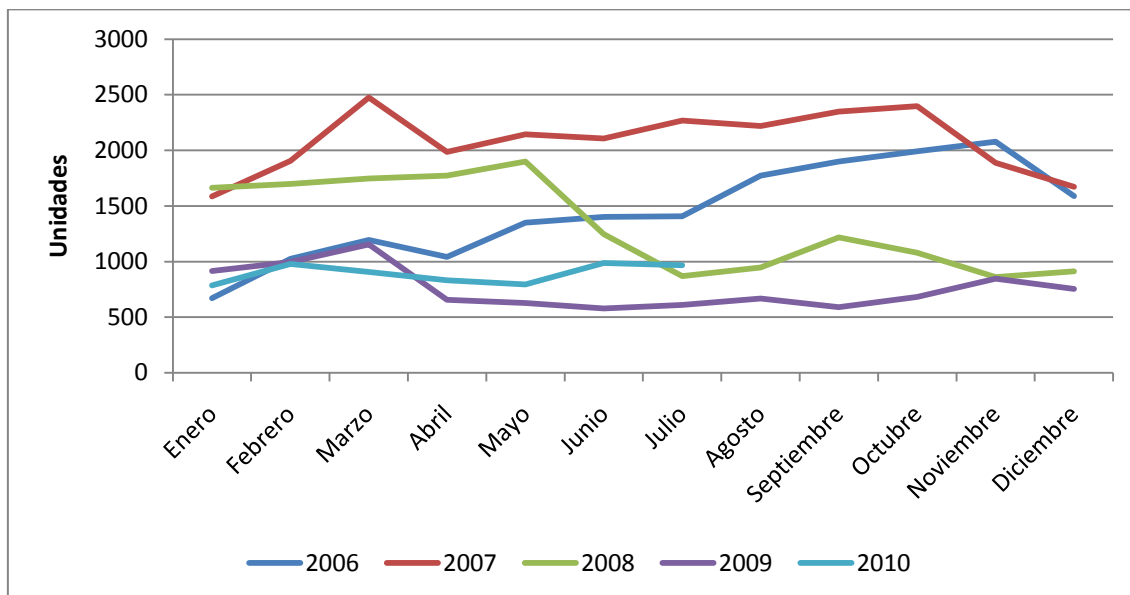
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Programa de Transformación Productiva, Presentación: Autopartes y Vehículos lideran el camino. Julio 2010

- Los buses en las principales ciudades tienen una edad promedio de 7 años.
- Hay proyectos de mediano y largo plazo para la implementación de Sistemas Integrados de Transporte Masivo (articulados y alimentadores) en las principales ciudades del país, aproximadamente 3.400 unidades.

- Hay proyectos a mediano y largo plazo para la implementación de Sistemas Integrados de Transporte.

2.5.1.3 Comportamiento del mercado colombiano de camiones durante los últimos 4 años: en general se observan discontinuidades entre los diferentes años debido a la situación económica y política del país tal como se evidencia en la Figura 5. Adicional a esto, el consumo de vehículos está limitado debido a la política de chatarrización para el transporte de carga, la cual al ser modificada le dará mayor dinamismo.

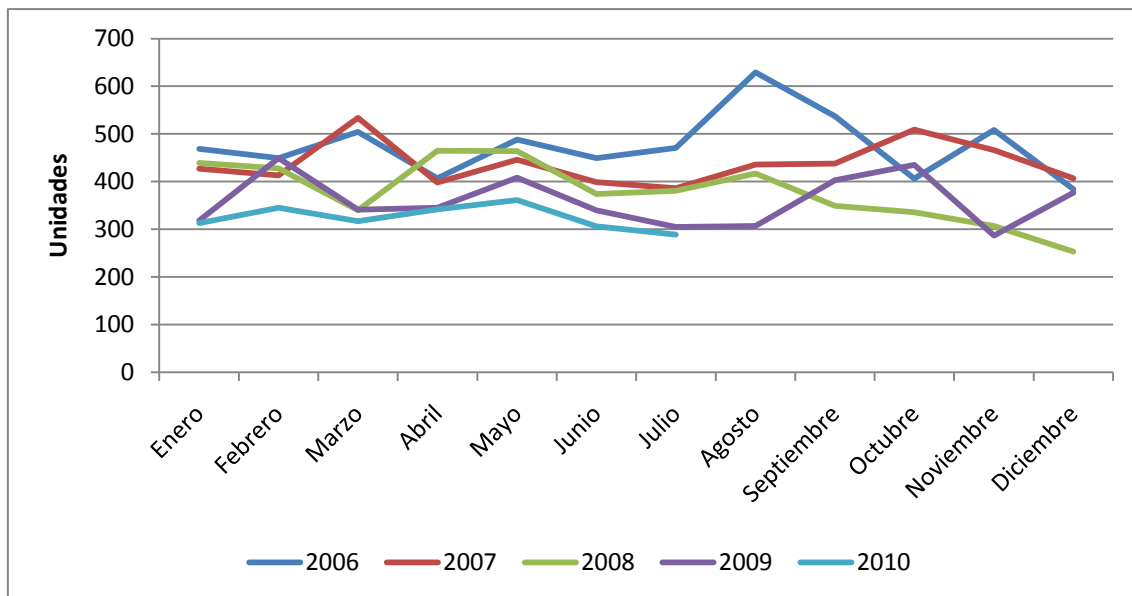
Figura 5. Comportamiento del Mercado de Camiones en Colombia durante los últimos 4 años



Fuente: Econometría SA. Resumen Mensual de Ventas. Julio 2010

2.5.1.4 Comportamiento del mercado de buses en Colombia durante los últimos 4 años: el mercado de buses es más estable y en general, promedia las 5.000 unidades anuales. En los próximos años debería mantenerse esta cifra ya que se siguen con las políticas de renovación de flota aplicadas desde finales de los años 90.

Figura 6. Comportamiento del mercado automotor colombiano de buses



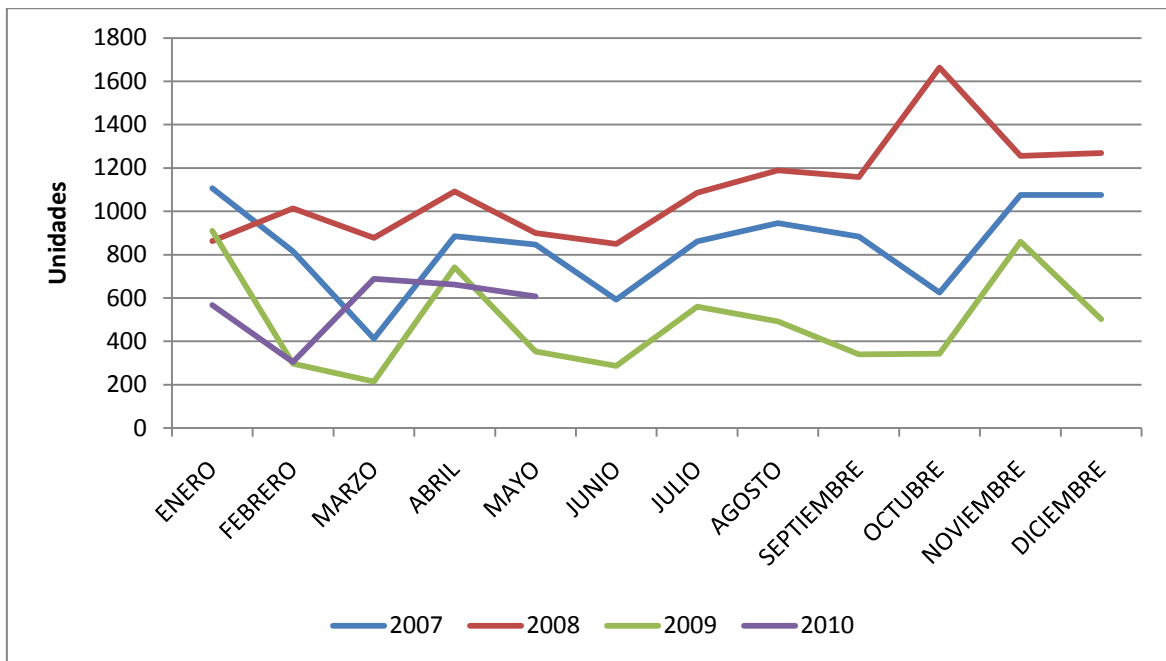
Fuente: Econometría SA. Resumen Mensual de Ventas. Julio 2010

### 2.5.2 Mercado de Vehículos Comerciales en Ecuador:

En la se muestra el comportamiento de ventas de los vehículos comerciales en Ecuador según el CINAÉ<sup>8</sup>, esto muestra que el mercado de estos vehículos vuelve a estabilizarse después de las restricciones por cupos puestas en el año 2009. Evidentemente, es posible comparar también el tamaño de mercado entre los dos países.

<sup>8</sup> CÁMARA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ECUATORIANA. Boletín Estadístico No. 04-2010. [Hoja de Cálculo]. Quito. Mayo de 2010.

Figura 7. Comportamiento del mercado automotor ecuatoriano de vehículos comerciales



Fuente: CINAIE. Boletín estadístico No 04-2010

### 3. MARCO LEGAL

#### 3.1 REGLAMENTACIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR EN COLOMBIA. ESTATUTO DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR:

La protección al consumidor empieza su formalización el día 2 de diciembre de 1982, con la emisión del Estatuto de Protección al Consumidor<sup>9</sup>; el cual oficializa los términos relativos a los requisitos que un productor debe cumplir para ofrecer un producto o servicio que garantice el propósito por el cual fue adquirido por un consumidor. Para esto, es importante resaltar los siguientes conceptos básicos que fundamentarán el desarrollo de la solución:

##### 3.1.1 Productor:

Toda persona natural o jurídica, que elabore, procese, transforme o utilice uno o más bienes, con el propósito de obtener uno o más productos o servicios, destinados al consumo público. Los importadores se reputan productores respecto de los bienes que introduzcan al mercado nacional.

##### 3.1.2 Consumidor:

Toda persona natural o jurídica, que contrate la adquisición, utilización o disfrute de un bien o la prestación de un servicio determinado, par la satisfacción de una o más necesidades.

---

<sup>9</sup> COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto No. 3466 (2, diciembre, 1982). Por la cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios, la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C: La Entidad. 1982.

### 3.1.3 Garantía Mínima Presunta:

Es la obligación del productor, pactada en los contratos de compraventa y de prestación de servicios, de garantizar plenamente las condiciones de calidad e idoneidad del producto o servicio, incluyendo el cumplimiento de aquellos requerimientos expuestos en las Normas Técnicas relacionadas.

### 3.1.4 Aspectos que comprenden al garantía mínima presunta y las garantías diferentes a la mínima presunta:

Las garantías serán las obligaciones de proporcionar la asistencia técnica indispensable para el uso, la reparación y el suministro de los repuestos necesarios para corregir la falla.

Al hacer efectiva la garantía antes del vencimiento de su plazo, no podrá cobrarse suma alguna al consumidor por los gastos y costos que implique la reparación por fallas en la calidad o en la idoneidad del bien, ni por el transporte o acarreo de este para su reparación y devolución al consumidor; todos los cuales correrán en todo caso por cuenta del proveedor o expendedor. En caso de repetirse la falla, se procederá al cambio del bien por otro de la misma especie, si lo solicitare el consumidor.

## 3.2 CALIDAD E IDONEIDAD DE LOS BIENES Y SERVICIOS. AUTOMOTORES<sup>10</sup>:

En el Título II de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se actualiza y en detalle se especifican las condiciones de Protección al Consumidor en Colombia relativo a los bienes automotores. A continuación se presenta una síntesis de los temas tratados:

---

<sup>10</sup> COLOMBIA. Superintendencia de Industria y Comercio. Circular Única, Título II: Protección al Consumidor. Bogotá D.C. La Entidad.

### 3.2.1 Definiciones Adicionales:

Las definiciones enmarcan el tratamiento a la protección al consumidor automotor, dado el hecho de que el Estatuto de Protección daba un lenguaje genérico a todos los productos. Enumera a todos los actores en la cadena de producción y suministro de vehículos, partes y servicio. Incluye adicionalmente un mecanismo de defensa adicional para el cliente: las Peticiones, Quejas y Reclamos.

- Vehículo
  
- Ensamblador
  
- Importador
  
- Representante del productor
  
- Concesionario
  
- Expendedor de repuestos autorizado
  
- Taller autorizado
  
- Red autorizada
  
- Servicio de posventa
  
- PQR (Peticiones, Quejas y Reclamos)

### 3.2.2 Garantía de Calidad, idoneidad y servicio postventa:

Frente al consumidor, el cumplimiento de los términos de la garantía es obligación solidaria de todos los que hayan intervenido en la cadena de producción y distribución del vehículo respectivo. El consumidor podrá hacer efectiva la garantía en cualquiera de los canales de distribución establecidos por el productor.

### 3.2.3 Certificado de Garantía:

Debe entregarse al consumidor y dejarse constancia, de un documento escrito en el que consten los términos de garantía, idoneidad y servicio postventa y los siguientes requisitos:

- Identificación del fabricante, concesionario o importador
- Identificación del vendedor
- Identificación del vehículo con las especificaciones necesarias para su correcta individualización
- Condiciones en que se realizará el alistamiento del vehículo
- Condiciones de validez de la garantía y su plazo de vigencia
- Descripción de las partes del vehículo que no están cubiertas en garantía<sup>11</sup>
- Condiciones de atención de la garantía y servicio postventa

---

<sup>11</sup> Estas exclusiones deben ser expresas y solo podrán ser respecto a las partes que sufren deterioro o desgaste por la operación normal del vehículo

### 3.2.3.1 Término de la garantía:

Para los vehículos comerciales aplican como mínimo las siguientes condiciones de garantía y servicio postventa<sup>12</sup>:

- Vehículos de servicio público de transporte de pasajeros: seis (6) meses contados a partir de la fecha de entrega del vehículo al comprador original o cincuenta mil (50.000) kilómetros de recorrido, lo que primero se cumpla.
- Para los demás vehículos de servicio público, por cuatro (4) meses contados a partir de la fecha de entrega del vehículo al comprador original o veinte mil (20.000) kilómetros de recorrido, lo que primero se cumpla.
- Para los vehículos comerciales particulares, por doce (12) meses contados a partir de la fecha de entrega del vehículo al comprador original o (20.000) kilómetros de recorrido, lo que primero se cumpla.

3.2.3.2 Alcance de la Garantía: Como mínimo, el proveedor del vehículo debe:

- Proporcionar la asistencia técnica o el reemplazo de las piezas necesarias que permita el adecuado funcionamiento del automotor durante todo el período de garantía.

---

<sup>12</sup> Es importante tener en cuenta que si el consumidor está privado del uso del vehículo por el hecho de un trabajo de garantía, por más de una semana, se interrumpirá el plazo de garantía otorgada y se prolongará tanto como se ha demorado en dar disponibilidad al consumidor.

- Garantizar durante por lo menos diez (10) años, el material de reposición para los vehículos nacionales e importados<sup>13</sup>.

3.2.3.3 Servicio Postventa: El productor está obligado a prestar el servicio postventa, como mínimo con lo siguiente:

- Talleres adecuados y suficientes para ofrecer la atención de mantenimiento, garantía y reparaciones.
- Personal técnico capacitado y herramientas especializadas para los modelos y servicios ofrecidos.

3.2.4 Mecanismos de protección al Consumidor:

3.2.4.1 Mecanismo de protección Institucional:

Entendido este como aquél que reciba y tramite las PQR relacionadas con la atención al cliente debidamente documentado. Para esto, deberá desarrollar y formalizar los procedimientos internos corporativos que garanticen una respuesta oportuna y efectiva a las inconformidades del consumidor.

3.2.4.2 Mecanismo de seguridad:

Los productores deberán informar de manera inmediata, al Superintendente Delegado para la Protección al Consumidor, cuando se tengan indicios graves de que una falla o defecto pueda atentar contra la vida o seguridad de los consumidores. Deberá informarse el procedimiento y el plazo estimado en el cual se corregirá.

---

<sup>13</sup> Esto obliga a que el productor deberá mantener un inventario suficiente de piezas de alta rotación en las ciudades donde se encuentre representado y un suministro oportuno de las demás piezas.

De la misma manera deberá proceder, si una falla o defecto ha sido reclamada en el 4% o más de los vehículos en circulación.

### 3.2.5 Garantías para Baterías (acumuladores de tipo plomo-ácido)

#### 3.2.5.1 Término de Garantía:

En el caso de vehículos comerciales las condiciones mínimas son: seis (6) meses para baterías cuyo uso corresponda a vehículos de servicio público y demás vehículos comerciales

#### 3.2.5.2 Tarjeta de Garantía:

El vendedor deberá hacer entrega al comprador de una tarjeta de garantía en donde claramente se expresen las condiciones de garantía y el procedimiento para hacerla efectiva.

#### 3.2.5.3 Información Mínima:

En el cuerpo de cada batería deberá presentarse las características técnicas de la misma.

## 3.3 GUÍA DEL CONSUMIDOR DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES<sup>14</sup>

La Guía del Consumidor de vehículos automotores es un documento didáctico ampliamente difundido, a través del cual, se informan al público en general, los derechos, los deberes y las preguntas frecuentes hechas por los consumidores en relación a la protección y responsabilidad sobre los bienes y servicios prestados en el mercado automotriz.

---

<sup>14</sup> COLOMBIA. Superintendencia de Industria y Comercio, ANDI, FENALCO. Guía del Consumidor de vehículos automotores. Bogotá D.C. Las Entidades. 2009.

### 3.4 REGLAMENTACIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR EN ECUADOR<sup>15</sup>

La Ley Orgánica de Defensa del Consumidor emitida por el Congreso Nacional del Ecuador, reglamenta en general, los derechos y obligaciones de los consumidores así como la relación con los productores, de esta manera puede identificarse lo siguiente en relación con los vehículos automotores.

#### 3.4.1 GARANTÍA:

Los productos de naturaleza durable deberán ser garantizados por el proveedor para cubrir deficiencias de la fabricación y de funcionamiento. La garantía individualizar a la persona natural o jurídica que la otorga, así como los establecimientos y condiciones en que operará.

#### 3.4.2 INDEMNIZACIÓN, REPARACIÓN, REPOSICIÓN Y DEVOLUCIÓN:

Los consumidores tienen derecho, adicional a la indemnización por daños y perjuicios ocasionados, a la reparación gratuita del bien, y cuando no sea posible, a su reposición o a la devolución de la cantidad pagada, en un plazo no superior a treinta días, cuando el bien estando dentro del plazo de garantía ponga de manifiesto la deficiencia, siempre y cuando este se hubiere destinado al uso normal.

---

<sup>15</sup> ECUADOR. Congreso Nacional. Ley 116 (10, julio, 2000). Por la cual se norman las relaciones entre proveedores y consumidores y procurando la equidad y la seguridad jurídica en las relaciones entre las partes. Registro Oficial. Quito. 2000 No. 116

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 MARCO GENERAL PARA EL GERENCIAMIENTO ESTRATÉGICO DE GARANTÍAS

Es importante reconocer en este momento, que la Gerencia Estratégica de Garantías significa más que simplemente evitar las reclamaciones durante el período de Garantías. Realmente lo que busca es que las compañías aprendan de la experiencia de los clientes y reconcilie lo que ellos quieren con lo que los ingenieros pueden diseñar y construir. En general, fallar en el desarrollo de la estrategia de garantías puede tener efectos adversos en el comportamiento del negocio<sup>16</sup>. A partir de lo anterior, es importante que el marco teórico sustente desde el punto de vista gerencial todo el desarrollo del proyecto, es así como se presentan a continuación conceptos relacionados con esta gestión y con la naturaleza del proyecto.

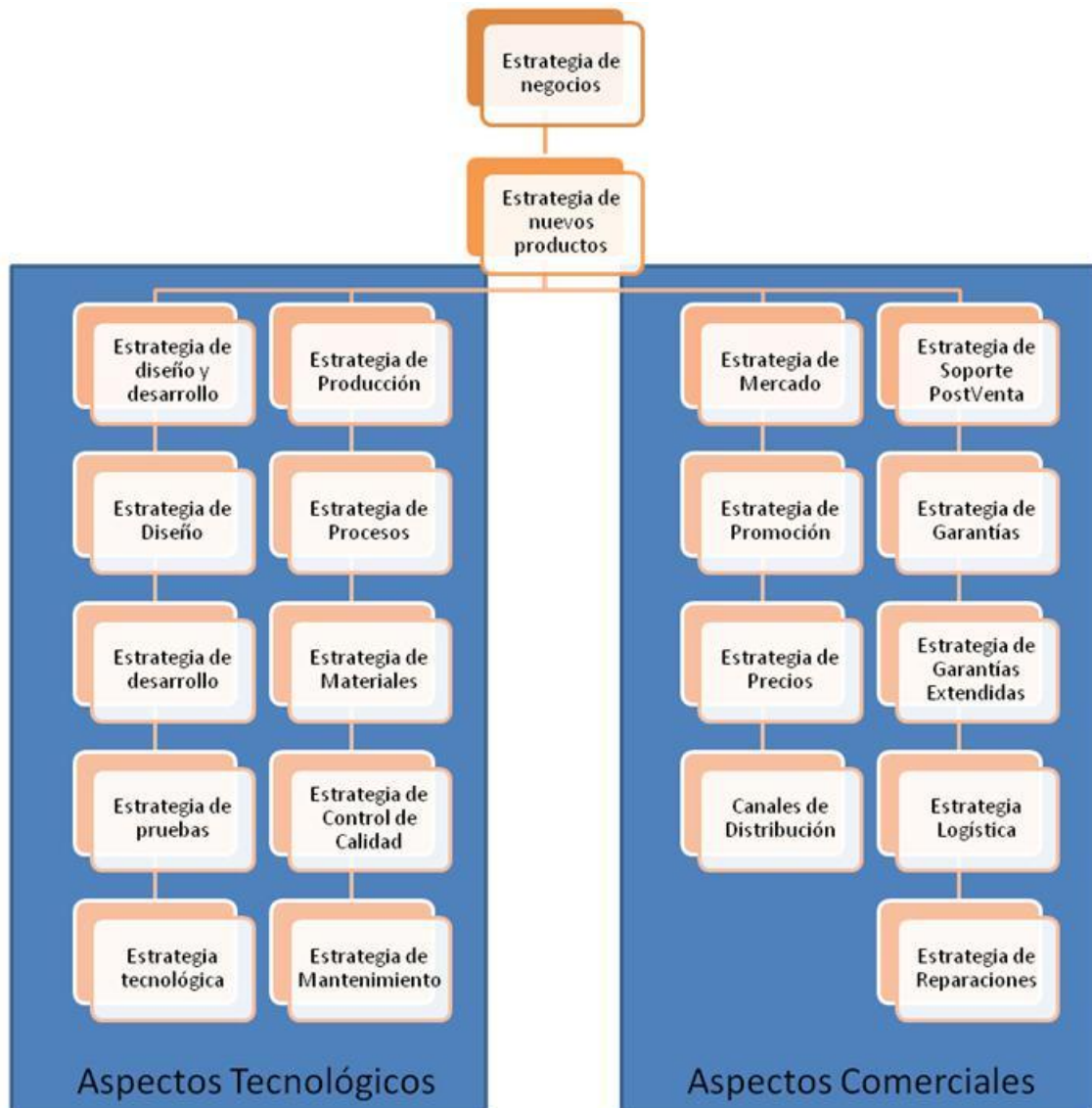
En general, se tendrá como meta de la estrategia de garantías aportar para el alcance de los objetivos generales de la organización, los cuales hacen referencia generalmente a: retorno de la inversión, participación en el mercado, lealtad de clientes y utilidades. Para alcanzar esta meta, la estrategia de garantía debe estar integrada con las demás estrategias institucionales desde el punto de vista Gerencial.

Con el fin de dar una aplicación global a la estrategia de garantías, es necesario observar esto desde dos aspectos: el Tecnológico y el Comercial; los cuales coordinadamente irán generando las soluciones respectivas al perfeccionamiento y flexibilización del producto, para esto se usará como guía la Figura 8.

---

<sup>16</sup> MURTHY, Prabhakar, BLISCHKE Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. Sherman Oaks: Springer-Verlag London Limited, 2006.

Figura 8. Jerarquía de estrategias de Nuevos Productos



Fuente: MURTHY, BLISCHKE. Warranty Management & Product Manufacture. p 66

#### 4.1.1 Aspectos Tecnológicos

Los principales determinantes del costo directo de garantía se presentan en términos de confiabilidad del producto que se produce. Esta característica está determinada principalmente por el diseño y los factores de producción. Los aspectos tecnológicos en este contexto son aquellos concernientes a la confiabilidad, incluyendo la coherencia con el diseño, métodos de prueba,

predicción de los diferentes tipos de falla y el costo probable de reparación asociado con cada tipo de falla.

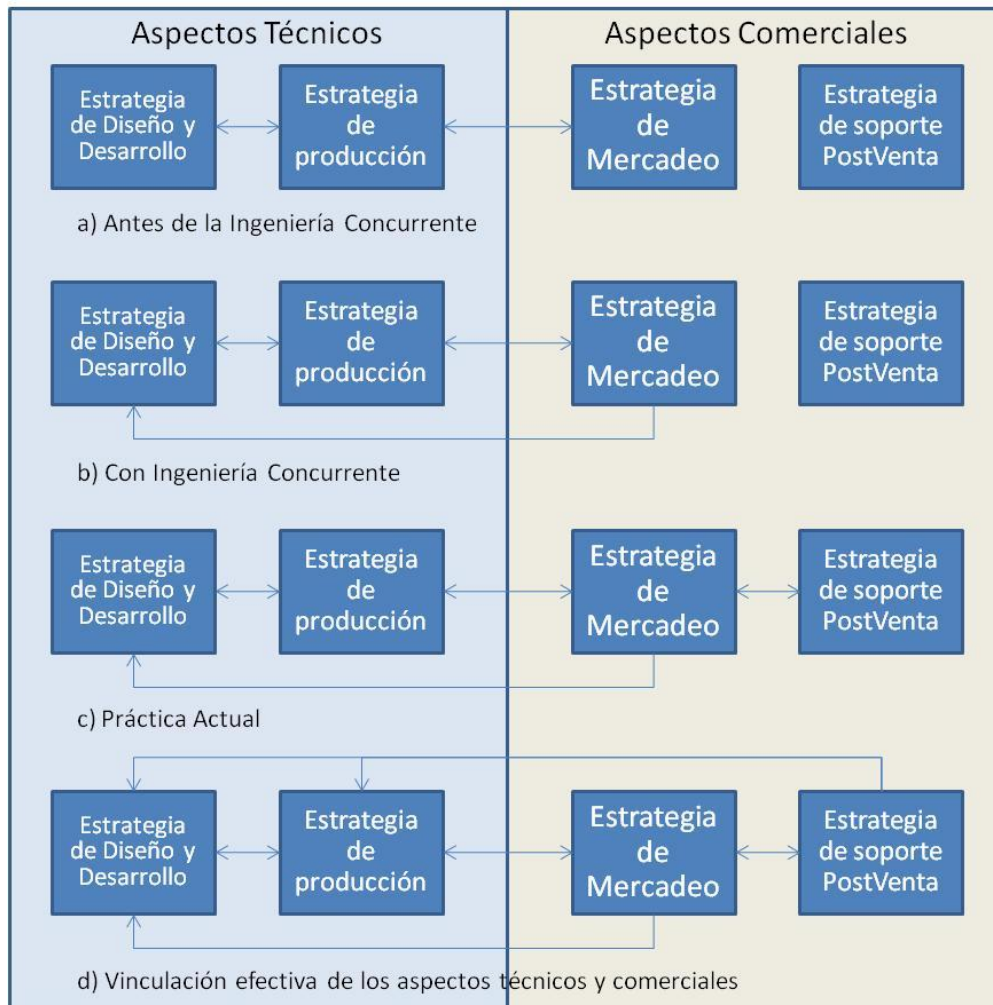
#### 4.1.2 Aspectos comerciales de la gerencia estratégica de garantías

Los aspectos comerciales incluyen el Mercadeo, el soporte postventa, contabilidad y áreas relacionadas, la negociación de precios, selección de los términos de garantía, promoción y servicio de garantía. Las acciones de los competidores y los movimientos del mercado en donde el producto se va a desenvolver son también factores importantes. Las estrategias en esta área deberían ser desarrolladas al tiempo que las estrategias tecnológicas.

#### 4.1.3 Interacción entre los Aspectos Tecnológicos y Comerciales

Así como la parte técnica y comercial interactúan fuertemente para determinar la utilidad sobre el producto, de la misma manera deben trabajar para seleccionar y evaluar la política de garantía. Esta interacción está basada en el balance entre los costos de diseño y producción y su influencia con los costos de garantía, de tal manera que mientras unos se incrementan los otros disminuyen; de cualquier manera, el objetivo de la interacción entre los Aspectos Tecnológicos y Comerciales es el de encontrar el costo óptimo por unidad. En la Figura 9 puede observarse la evolución de las interacciones entre estos dos aspectos.

Figura 9. Evolución del vínculo entre aspectos Técnicos y Comerciales



Fuente: MURTHY, BLISCHKE. Warranty Management & Product Manufacture. p 69

#### 4.2 CONFIABILIDAD DE PRODUCTO<sup>17</sup>

El marco de confiabilidad se sintetiza en las siguientes definiciones:

<sup>17</sup> MURTHY, Prabhakar, BLISCHKE Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. Sherman Oaks: Springer-Verlag London Limited, 2006.p. 30-32

- Confiabilidad de un producto es la probabilidad de que el producto (sistema) cumpla con la función para la que fue diseñado en un período específico de tiempo siendo operado bajo condiciones ambientales estándar.
- La Teoría de Confiabilidad se dedica al uso interdisciplinario de la probabilidad, estadística y modelamiento estocástico, combinado con la ingeniería interpretando científicamente los mecanismos de falla.
- El Modelamiento de la confiabilidad construye un modelo para obtener soluciones a problemas de sistemas no confiables basado en la predicción y la estimación; con esto se busca la optimización de la supervivencia y el comportamiento, el impacto de la no confiabilidad y las acciones para mitigar ese impacto.
- El Análisis de Confiabilidad, el cual se divide en dos: Cualitativo, que intenta identificar los diferentes modos de falla y las causas que contribuyen a la no confiabilidad del sistema; y el Cuantitativo, que usa los datos reales de falla en modelos matemáticos para producir estimativos de confiabilidad del sistema.
- La Ingeniería de Confiabilidad, la cual diseña y construye sistemas teniendo en cuenta la no confiabilidad de sus partes y componentes. Incluye también pruebas y programas para mejorar la confiabilidad.
- La Ciencia de la Confiabilidad está relacionada con las propiedades de los materiales y las causas de deterioro que determinan que una parte o componente falle. También se relaciona con los efectos de los procesos de manufactura en la confiabilidad del componente producido.

- El Gerenciamiento Confiable, enfatiza desde un punto de vista gerencial, las consecuencias de una no confiabilidad en el costo, tiempos perdidos, e incluso sostenibilidad de un sistema.

#### 4.2.1 Confiabilidad desde la perspectiva del Ciclo de Vida:

Esta confiabilidad se resume en la Figura 10.

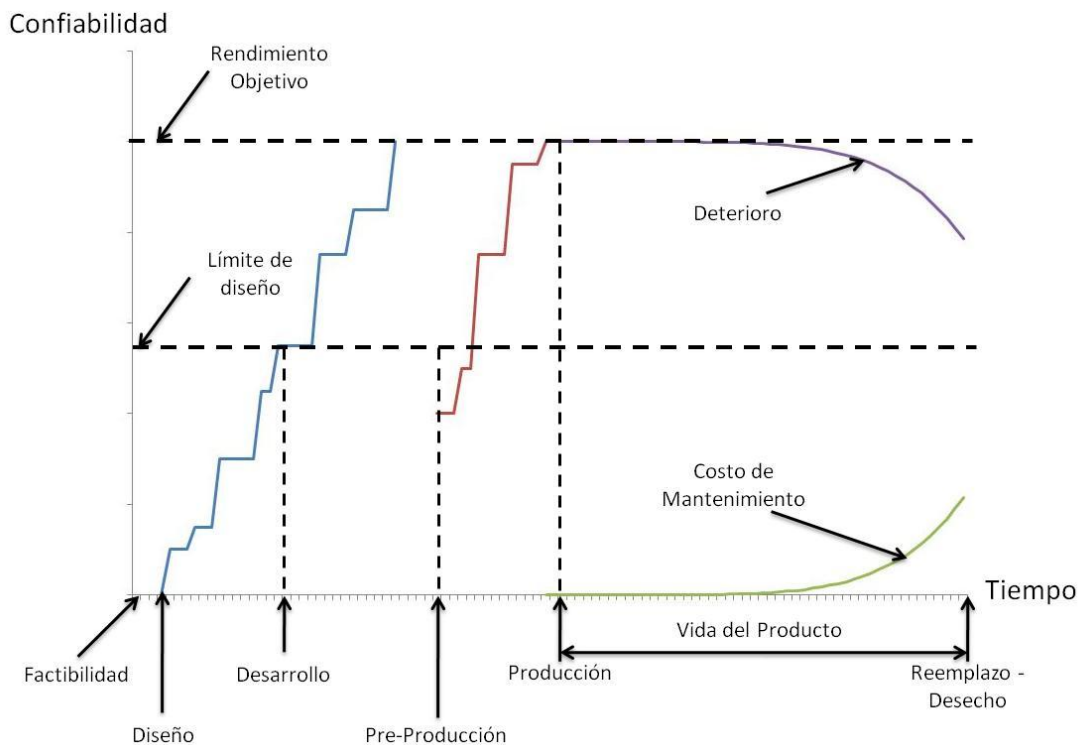
En cuanto al diseño, este se basa en la confiabilidad de las partes incorporadas al sistema, y cualquier mejora en el diseño se traducirá en un aumento de la confiabilidad. Esto tiene un límite que se supera con la experimentación; en algunos casos, el rendimiento objetivo del sistema puede estar por debajo del límite de diseño, por lo que simplemente el diseño puede lograr asegurar la confiabilidad.

En cuanto a la producción, los ejercicios de pre-producción, determinan el punto de arranque de la curva de aprendizaje para la producción de nuevos productos, de tal manera que es a través de un esfuerzo constante en mejoramiento que se llega al Rendimiento objetivo alcanzado previamente por el diseño y la experimentación en un prototipo.

Durante la vida del producto, la confiabilidad se reduce por causas naturales inherentes al uso, resultado inverso a los costos de mantenimiento cuyas causas son las mismas.

En este punto, vale la pena resaltar que el aspecto de confiabilidad hace parte fundamental de la evaluación de las diferentes opciones de vehículos, existen estudios especializados en evaluar la confiabilidad a lo largo del ciclo de vida del vehículo cuyos resultados son públicos y pueden hacer parte de las políticas comerciales de una marca.

Figura 10. Curva de Tiempo vs Confiabilidad a través del ciclo de vida del Producto



Fuente: MURTHY, BLISCHKE. Warranty Management & Product Manufacture. p 32

#### 4.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO AUTOMOTRIZ ESTÁNDAR

El mantenimiento preventivo automotriz es uno de los aspectos que más fuerza ha tomado dentro del cálculo del costo de la operación de los vehículos comerciales; en realidad, es junto a los costos de operación, uno de los rubros más importantes a evaluar en la selección de estos vehículos. En general, las actividades y las frecuencias de mantenimiento son definidas por los fabricantes dadas sus expectativas de durabilidad y confiabilidad. Estas actividades van desde la inspección visual hasta la comprobación profunda de los valores característicos de partes y sistemas; asegurando así mantener dentro de un desgaste normal el conjunto de componentes. Estas inspecciones confirman asimismo un uso adecuado del vehículo, factor cuya importancia es alta en el análisis de garantía.

El mantenimiento preventivo automotriz desde el último cuarto del siglo XX se ha direccionado junto con las necesidades e intereses de los diferentes mercados mostrando la siguiente evolución, desde el punto de vista de la administración de mantenimiento<sup>18</sup>:

En los años 70, la administración del mantenimiento automotriz se limitaba a elaborar los presupuestos de mantenimiento a partir del cálculo de los costos asociados a esta actividad según lo dispuesto en la documentación técnica emitida por el fabricante.

En los años 80, además de lo anterior el interés es determinar la confiabilidad de los vehículos y asegurar un mínimo de tiempo útil.

A partir de los años 90, el interés se dirige hacia la administración integral del mantenimiento, incluyendo en esta la optimización de los recursos disponibles, el uso de tecnologías de predicción para los sistemas de mayor importancia del vehículo, personalización de planes de mantenimiento según el servicio y el uso de metodologías aplicadas en otros ambientes productivos como el Kaizen, 5s, TPM y RCM.

Es evidente asimismo, la diferencia de intereses entre el punto de vista del usuario de un vehículo comercial frente al del vehículo particular, obliga a la caracterización del usuario, siendo esto de vital importancia para el enfoque del sistema de Administración de Garantías. Como punto de partida para el uso de fuentes de información, a continuación se muestra un esquema general de Mantenimiento Preventivo para camiones sugerido por uno de los fabricantes<sup>19</sup> de vehículos comerciales que participan en el mercado colombiano y ecuatoriano, este es un ejemplo de la información disponible.

---

<sup>18</sup> CARDONA, Celio Alberto. Mantenimiento Preventivo Automotriz. Cali: Cargraphics, 2004.

<sup>19</sup> HINO. Manual del Propietario, Series HINO 500. Tokio. 2009.

Tabla 4. Plan de Mantenimiento regular de un vehículo comercial para los primeros 200.000 km

| Total<br>km | Tipo de mantenimiento |                     |                     |         |          |          |          |          |          |
|-------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
|             | PDI                   | Primeros<br>1.000km | Primeros<br>5.000km | 5.000km | 10.000km | 20.000km | 15.000km | 30.000km | 60.000km |
| 0           | ●                     |                     |                     |         |          |          |          |          |          |
| 1.000       |                       | ●                   |                     |         |          |          |          |          |          |
| 5.000       |                       |                     | ●                   |         |          |          |          |          |          |
| 10.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 15.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 20.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 25.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 30.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        |          | ●        | ●        |          |
| 35.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 40.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 45.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 50.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 55.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 60.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        | ●        | ●        | ●        |
| 65.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 70.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 75.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 80.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 85.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 90.000      |                       |                     |                     | ●       | ●        |          | ●        | ●        |          |
| 95.000      |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 100.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 105.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 110.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 115.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 120.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        | ●        | ●        | ●        |
| 125.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 130.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 135.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 140.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 145.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 150.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        |          | ●        | ●        |          |
| 155.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 160.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |
| 165.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 170.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 175.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 180.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        | ●        | ●        | ●        |
| 185.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          |          |          |          |
| 190.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        |          |          |          |          |
| 195.000     |                       |                     |                     | ●       |          |          | ●        |          |          |
| 200.000     |                       |                     |                     | ●       | ●        | ●        |          |          |          |

Fuente: HINO. Manual del propietario Series HINO 500. 2008

Adicional a lo anterior se muestran algunas actividades de mantenimiento preventivo para el evento de cada 5000 km. En la gestión de garantías es importante saber las intervenciones en mantenimiento realizadas al vehículo, ya que entre otras cosas puede servir para determinar la fuente de la falla.

Tabla 5. Algunas actividades de la Revisión de 5000km

|   |           |                          |
|---|-----------|--------------------------|
| <b>Embrague</b>   |           |                          |
| 1 Nivel del líquido de control del embrague   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| 2 Juego libre del pedal del embrague  | Ajustar   | <input type="checkbox"/> |
| <b>Transmisión</b>  |           |                          |
| 3 Nivel de aceite de transmisión  | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Transfer</b>   |           |                          |
| 4 Nivel de Aceite para engranajes   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Eje posterior</b>  |           |                          |
| 5 Nivel de aceite de engranajes del diferencial   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Eje frontal</b>  |           |                          |
| 6 Nivel de aceite de engranajes del diferencial   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Freno de servicio</b>  |           |                          |
| 7 Ajustar el recorrido del vástago de la cámara del freno (tipo freno de aire total con ajuste manual)    | Ajustar   | <input type="checkbox"/> |
| 8 Ajustar la holgura entre el tambor y la zapata de frenos (tipo aire sobre hidráulico con ajuste manual) | Ajustar   | <input type="checkbox"/> |
| 9 Verificar el desgaste de la zapata de frenos  | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Freno de parqueo de la rueda</b>   |           |                          |
| 10 Verificar daños y ajuste de las mangueras de aire  | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Rueda y neumático</b>  |           |                          |
| 11 Verificar el estado del disco y anillo del rim   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| 12 Verificar la posición de la llanta   | Cambiar   | <input type="checkbox"/> |
| <b>Suspensión</b>   |           |                          |
| 13 Buscar tornillos flojos, excesivo juego y daños en el montaje de la suspensión                         | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| 14 Verificar el ajuste de la brida de las ballestas y las grapas  |           | <input type="checkbox"/> |
| <b>Cabina</b>   |           |                          |
| 15 Limpiar el filtro de aire de la cabina (interior y exterior)   | Verificar | <input type="checkbox"/> |
| <b>Engrasamiento</b>  |           |                          |
| 16 Lubricar el chasis con grasa NLGI2   | Engrase   | <input type="checkbox"/> |

Fuente: HINO. Manual del propietario Series HINO 500. 2008

## 5. FORMULACIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍAS

### 5.1 ESTABLECIMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE GARANTÍA

Muy seguramente la marca de vehículos comerciales ya tenga una política de garantías por defecto para los vehículos que actualmente produce, este el punto de partida para definir el alcance del área de Garantías. En este caso es necesario verificar lo siguiente:

- Tiempo de cobertura de garantía y recorrido de cobertura: Indicado en palabras como Cobertura de Garantía por los primeros XXX kilómetros de recorrido o XX meses, lo que ocurra primero.
- Garantías extendidas o diferenciadas para sistemas como el tren motriz
- Lo que no está cubierto, como partes de Fabricante Original, daños consecuencias de accidentes, daños por desastres naturales, daños por mantenimiento incorrecto, modificaciones, gastos de mantenimiento, partes de desgaste (bandas de freno, bombillos, fusibles, etc), llantas, etc.
- Las partes con cobertura limitada, como vidrios y baterías, diferente al periodo global del cubrimiento
- Cobertura al concesionario, incluyendo el tiempo de la logística antes de entrega al cliente.
- Cobertura diferenciada según el modelo del vehículo.

- Cobertura diferenciada según el distribuidor o país destino, siendo esto parte de la negociación comercial.
- Avalúo de la mano de obra por distribuidor, así como porcentaje de aproximación y tipo de negociación para el cálculo del precio de las partes para el reemplazo de garantías.
- Planes de mantenimiento preventivo en los vehículos.

El conocimiento de estos y otros términos de garantía deben asegurarse tanto para el área de garantías en el productor como en el distribuidor, el mecanismo que generalmente es usado para formalizar esta información es un Contrato de Garantías; sin embargo es un aspecto que debe enfatizarse con una continua capacitación.

## 5.2 FORMALIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES

De acuerdo a la naturaleza del producto, específicamente con lo relacionado con la procedencia de las partes, según lo observado en 2.3, es posible que existan múltiples responsables por las garantías; sin embargo, esto depende de algunas condiciones comerciales con los proveedores de partes que a continuación se exponen:

- La ensambladora se responsabiliza, por lo tanto asume el costo económico, por toda garantía que se genere por los vehículos que produzca: de esta manera el proveedor original de partes se desentiende de las garantías, pero en el precio ofrecido a la ensambladora incluye un descuento adicional por esta razón.

- Cada proveedor de partes es responsable por las garantías que se generen cuya causa raíz haya sido una falla en la fabricación o material de alguna de las partes entregadas por él.

En cualquiera de los casos anteriores es imperioso definir canales de comunicación adecuados y herramientas de reconocimiento con los responsables de la falla, con el fin de asegurar el mejoramiento continuo de los componentes del vehículo así como asegurar el reconocimiento económico por los problemas causados. Por lo anterior, deben definirse mecanismos teniendo en cuenta las características de las fuentes:

#### 5.2.1 Material CKD

Las fuentes de material CKD son frecuentemente las casas matrices, consolidando en una sola sede el material para ser enviado a sus plantas en otros países. En este caso es imprescindible determinar las *Window Person* en el caso de las reclamaciones, los formatos, las frecuencias y las formas de pago.

#### 5.2.2 Partes Locales

Es importante dejar claro desde el comienzo de la relación comercial las condiciones de garantía que ofrece la marca, incluso es posible que gracias a la experiencia de ellos en los mercados objetivo, ofrezcan alternativas que entre otras cosas reduzcan los costos y el tiempo de respuesta. La definición del costo de garantía es importante, en donde se aclare cuales son los rubros derivados de la falla que deben ser cubierto por ellos, tales como partes afectadas, consumibles, mano de obra interna y externa, costos logísticos.

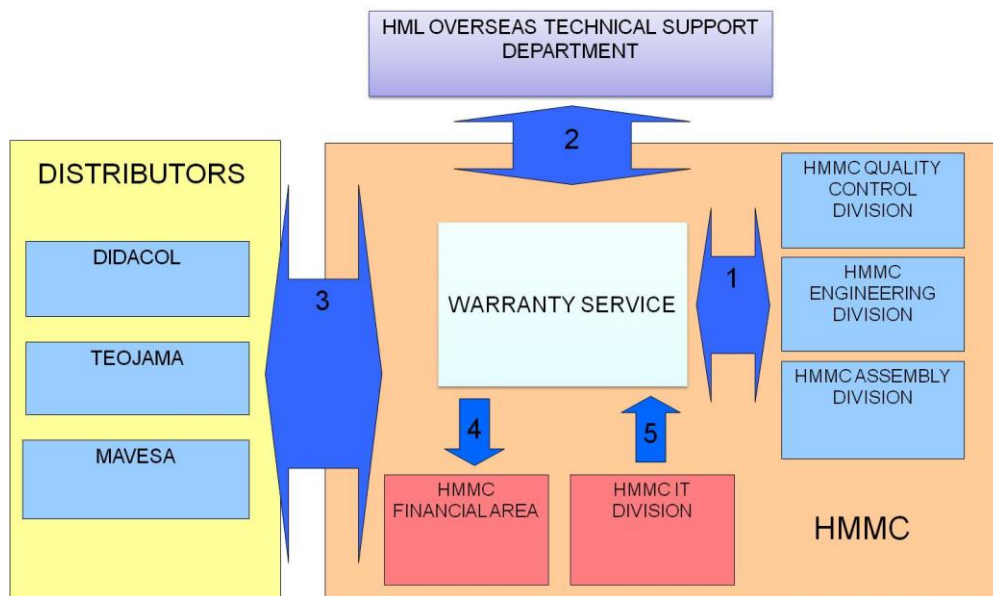
### 5.2.3 Los Procesos de Ensamble

Evidentemente, la Compañía ensambladora tendrá responsabilidad sobre los problemas derivados de su actividad, así como de decisiones de modificaciones de ingeniería, entre las que se incluyen la selección de materiales, proveedores y algunos cambios en el diseño.

### 5.3 DEFINICIÓN DE LAS RELACIONES DEL SISTEMA DE GARANTÍAS

En la etapa de definición, es importante establecer el Sistema de Garantías como un Proceso, de tal forma que se identifiquen claramente las entradas, las salidas, los procesos de apoyo y el orden de jerarquía.

Figura 11. Diagrama de Relaciones Internas-Externas del Sistema de Garantías



Fuente: HINO Motors Manufacturing Colombia SA. (HMMC SA.)

### 5.4 ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN - HOURENSOU

La mayor utilidad de un sistema de Garantías es el valor de la información que maneja, y por lo tanto, debe poseer mecanismos óptimos de comunicación.

Con el fin de encontrar estos mecanismos, es sugerible usar una de las herramientas de Lean Manufacturing denominada HOURENSOU<sup>20</sup>, aunque es apenas un concepto de estrategia de Gerencia japonesa, se puede materializar de la siguiente manera:

#### 5.4.1 Definición de HOURENSOU

HOUKOKU – REPORTAR: Reportar al líder del proceso o a un nivel más alto en jerarquía el estado de las garantías en un determinado momento, es posible acompañar el reporte con una solicitud de orientación. Es importante determinar qué información es útil para este nivel, usualmente son indicadores o información descriptiva muy general.

RENRAKU – INFORMAR O COMPARTIR INFORMACIÓN: Es administrar la información útil para la reparación de fallas, prevención e incluso la operación del vehículo, puede contener un lenguaje más especializado teniendo en cuenta que se transmite al personal del mismo nivel.

SOUDAN – CONSULTAR: Es una comunicación multinivel en la cual se solicita la ampliación del detalle de un tema en particular o la solución de un problema cuando no se tiene la facultad o la capacidad de hacerlo; en cualquier caso, las consultas deben estar acompañadas siempre de una aproximación a la solución por parte del que las realiza.

A continuación se ve la aplicabilidad al Sistema de Garantías:

---

<sup>20</sup> PINTO, João Paulo. HOU-REN-SOU, Gestão Pela Comunicação. Comunidade Lean Thinking [online], [citado el 13 de octubre de 2010], disponible en internet en: [http://www.slideshare.net/Comunidade\\_Lean\\_Thinking/hourensou](http://www.slideshare.net/Comunidade_Lean_Thinking/hourensou)

#### 5.4.2 HOUKOKU – REPORTAR

Los reportes deben realizarse según los indicadores definidos a través de la política de calidad de la compañía, es decir, corresponden a la información necesaria para la planeación estratégica; los principales son:

- Costo de Garantía por vehículo ensamblado: este indicador relaciona el costo de la reparación en el momento en que ocurrió sobre los vehículos ensamblados en el período en el que se produjo. Por ejemplo: El costo de la garantía presentado el mes de noviembre de 2010, de los vehículos ensamblado el mes de marzo de 2010 es de \$100.000; en este ejemplo se evidencia que aunque la reparación fue en noviembre, los vehículos con problemas son los de marzo.
- Cantidad de garantías cada 100 vehículos: Análogamente, al indicador anterior, este representa la frecuencia de fallas sobre los vehículos en un determinado período de producción.
- Top 5: Este listado indica las fallas más frecuentes en el ejercicio de un año así como las más costosas en el mismo período.

Otros indicadores de costo pueden ser: por modelo de vehículo, por responsable de pago, por distribuidor. Así como por frecuencia por: modelo, responsable y distribuidor. Es preciso tener en cuenta que como se indicó en 3.2.4.2, el productor está obligado a informar a la Superintendencia de Industria y Comercio si la frecuencia de fallas en un modelo supera el 4% de los vehículos.

Se deben definir para el Reporte las frecuencias de emisión, el formato y el idioma. Usualmente, estos informes son muy visuales, concretos y fáciles de leer.

#### 5.4.3 RENRAKU – INFORMAR

Dada la información que maneja el Área de Garantías, es fuente de datos para el mejoramiento continuo, tanto para la actividad de ensamble como para la actividad de servicio; es así como es la responsable de darle un manejo adecuado para que pueda ser aprovechada.

Empezando con la codificación de las fallas, en donde debe identificarse con rapidez en cual componente o sistema del vehículo ocurrió la falla y cual fue, lo que comúnmente se expresa de la siguiente manera: 5 dígitos que ubican la falla y 2 dígitos que la determinan. Usualmente las marcas de vehículos ya tienen estandarizados estos códigos. Situación similar debe esperarse para los códigos de Mano de Obra, No. De parte, trabajos externos y consumibles.

Esta información puede administrarse como un “cazafallas” o listado de problemas con las soluciones más comunes o mediante informes detallados de falla.

Esta información debe estar disponible para la consulta de cualquier funcionario de la línea de ensamble y del personal de servicio técnico en los distribuidores, es responsabilidad del área de garantías que esté siendo actualizada frecuentemente. Esta información contiene detalles sobre la falla y la reparación, su esquematización debe facilitar el trabajo en campo.

#### 5.4.4 SOUDAN – CONSULTAR

El área de Garantías debe facilitar asimismo un mecanismo de consulta detallada de doble vía multinivel, que por lo menos cumpla las siguientes funciones:

- Informar problemas repetitivos: Debe ser posible que el distribuidor pueda comunicar a la casa matriz aquellas novedades que se estén repitiendo incluso en vehículos fuera de garantía, puesto que muchas de ellas generan que el público perciba características indeseables.
- Informar sobre problemas graves: Debe tener la capacidad de mostrar en detalle aquellos casos en donde por seguridad o pérdida financiera mayor, deba buscarse una solución urgente; esto aplicaría también cuando las áreas de servicio han agotado su conocimiento en un diagnóstico y no han llegado a la causa raíz.
- Consultar sobre cambios en el producto: por experiencia, es posible que las áreas de Servicio detecten que el público, el servicio de los vehículos, las características de la competencia entre otros factores; obliguen a que los vehículos tengan cambios para hacerlos competitivos, el área de garantías puede informar de esto al área Comercial para su estudio.

Este mecanismo debe ser de doble vía dadas las preguntas aclaratorias y observaciones que se hacen para refinar la información. Debe tener la capacidad de procesar imágenes, videos, audio de las fallas. Son informes con un lenguaje bastante específico.

#### 5.4.5 Matriz de comunicación

Habiendo definido la información, los remitentes y destinatarios; es necesario plasmar esto en un diagrama que facilite la estandarización para el uso del personal de garantías, se presenta como ejemplo la Tabla 6

Tabla 6. Ejemplo de matriz de comunicación

| Informe/Boletín/Consulta  | HOU                |                      |                      | REN             |               |              | SOU                            |                            |
|---------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------|---------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|
|                           | Gerente Ingeniería | Vicepres. Producción | Vicepres. Financiero | Jefe Producción | Jefe Servicio | Jefe Calidad | Asistencia Técnica Casa Matriz | Asist Técnica Distribuidor |
| Costo Garantía/Vehículo   | SI                 | SI                   | SI                   | NO              | NO            | NO           | NO                             | NO                         |
| Garantías/100 Vehículos   | SI                 | SI                   | SI                   | SI              | NO            | SI           | NO                             | NO                         |
| Boletín de Servicio       | NO                 | NO                   | NO                   | NO              | SI            | NO           | NO                             | SI                         |
| Boletín de Campaña/Recall | NO                 | NO                   | SI                   | NO              | SI            | NO           | NO                             | SI                         |
| Reporte Técnico de Avería | NO                 | NO                   | NO                   | NO              | NO            | NO           | SI                             | SI                         |

Fuente: El autor.

Es posible ver, que algunos documentos pueden poseer más de una función, así que el formato debe facilitar la lectura y la confección por los interesados. Esta herramienta, facilita la creación de lista de Destinatarios en la comunicación y en el desarrollo del Sistema de Información, define los perfiles de los usuarios.

## 5.5 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE GARANTÍAS

La estrategia de garantías y por lo tanto la capacidad del sistema debe establecerse de acuerdo a la confiabilidad esperada por las áreas de Diseño e Ingeniería, pueden usarse también los datos históricos del mismo producto o de otros productos usado en otros mercados similares, el objetivo de este ejercicio es identificar un Ciclo de Vida de Producto y permitir calcular el tamaño de la operación de garantías para los vehículos a producir.

Como resultado del desarrollo de la estrategia de garantías deben obtenerse:

- Frecuencia esperada de garantías
- Costo de garantías al corto y mediano plazo
- Costo Logístico e inventarios de partes

- Frecuencia de auditorías y costo.

## 5.6 TALENTO HUMANO REQUERIDO

En un área de Garantías pueden existir los perfiles que se indican a continuación, siendo necesario calcular según demanda la cantidad de Analistas de Garantías.

Al ser un área altamente especializada en el comportamiento del vehículo, un plan de capacitación debe ser desarrollado juiciosamente con el fin de garantizar la efectividad en el análisis de las garantías y el profesionalismo de las respuestas al cliente.

Figura 12. Organigrama del área de Garantías



Fuente: El autor

## 5.6.1 Analista de Garantías

### 5.6.1.1 Descripción:

- Validación de condiciones de Garantía
- Validación de información técnica
- Asignación de responsable de pago y costos asociados a las garantías.
- Elaboración de Informes Respuesta al Distribuidor
- Elaboración de Informes al Área de Contabilidad con costos de garantías aprobados en un período.
- Elaboración de Informes Finales de Resumen de Garantías Mensuales
- Seguimiento a reclamaciones de Garantía a la casa matriz
- Seguimiento a reclamaciones de Garantía a los proveedores locales
- Seguimiento de ejecución de campañas.
- Responsabilidad sobre el nivel operacional de la Logística de Garantías

### 5.6.1.2 Requisitos del aspirante

Nivel de escolaridad: Tecnología en Mecánica Automotriz o Tecnología Mecánica

Experiencia: Dos años en el área de Servicio Técnico Automotriz

Otros conocimientos: Microsoft Office (Word, Excel), inglés básico

## 5.6.2 Jefe de Garantías

### 5.6.2.1 Descripción

- Evaluación del sistema de Garantías, indicadores y metas.
- Planeación del área de Garantías
- Diseño y Determinación de políticas de Garantías
- Elaboración de Presupuestos
- Aprobación y auditoría de Garantías
- Elaboración de informes de Gestión
- Asesoría Técnica a los distribuidores
- Contacto de gestión con proveedores
- Vigilancia de los aspectos legales de las Garantías

### 5.6.2.2 Requisitos del Aspirante

Nivel de escolaridad: Ingeniería Mecánica o Ingeniería Electronica o Ingeniería Electromecánica. Especialización en aspectos gerenciales.

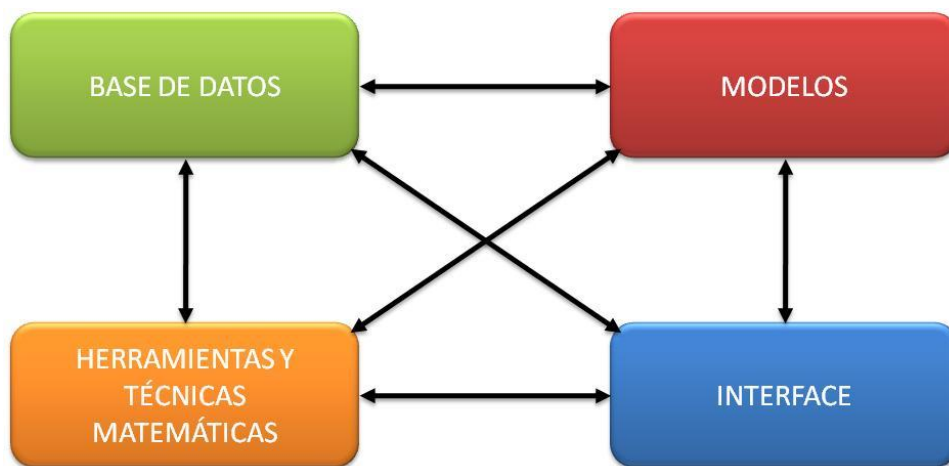
Experiencia: 4 años como Gestor de áreas de Servicio o Garantías o Administrador de Flotas.

Otros conocimientos: Microsoft Office, Inglés medio, Análisis de falla, Procesos Logísticos.

## 5.7 SISTEMA DE GESTIÓN DE GARANTÍAS<sup>21</sup>

El Sistema de Gestión de Garantías o WMS por sus siglas en inglés (Warranty Management System) es una herramienta que los fabricantes pueden usar para administrar eficazmente las Garantías. Como parte del modelo integral de gestión es importante desarrollar los principales componentes.

Figura 13. Componentes de un Sistema de Gestión de Garantías



Fuente: MURTHY, BLISCHKE. Warranty Management & Product Manufacture. p 275

### 5.7.1 Base De Datos

Es necesario usar datos de diferentes fuentes para la toma de decisiones durante la formulación de estrategias. El sistema de información debe ser capaz de incorporar tanto datos como información de esas fuentes. Es evidente que durante el inicio del desarrollo del producto la mayoría de la información es subjetiva (como la opinión de expertos) o viene de experiencias de otros

<sup>21</sup> MURTHY, Prabhakar, BLISCHKE Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. Sherman Oaks: Springer-Verlag London Limited, 2006.p. 271 - 285

productos con características similares. En la medida que el proyecto progresa, una mejor calidad de datos está disponible.

Para lo anterior es importante desarrollar el concepto de Almacén de Datos; el cual es un repositorio de datos útiles que está diseñado para soporte de decisiones estratégicas permitiendo revisar el pasado e identificar tendencias. Este repositorio de datos es la base de datos principal del sistema, diferente a las bases de datos operacionales, cuyo flujo de datos es diario y cambiante. La estructura del Almacén de Datos debe ser:

- Dependiente del tiempo: De tal forma que cada registro esté acompañado de fechas que asocien sus características con tendencias
- No volátil: Es decir estática, un registro es análogo a una fotografía de un instante de la operación.
- Orientada al sujeto: De tal manera que solamente los datos que realmente importen para el soporte de decisiones son los que deben migrar desde una base de datos operacional a un Almacén de datos, cualquier dato fuera de lugar le quita fácilmente credibilidad a esta información
- Integrada: El Almacén de datos debe tener datos consistentes que provengan de las fuentes más relevantes de la organización de tal manera que en algunos casos se haga referencia al mismo objeto desde diferentes puntos de vista.

### 5.7.2 Modelos

Un Sistema de Gestión de Garantías integral, es capaz de generar modelos a diferentes niveles de tal forma que ilustren posibles escenarios con la información que manejan.

Para el caso de Servicio Postventa son ampliamente conocidos los siguientes Modelos, de manera que el sistema que se desarrolle o se adquiera debe tener la capacidad de generarlos.

- Modelos de Costo de Garantía
- Modelos de Reparación o Renovación
- Modelos de Ejecución de Garantías
- Modelos de Uso del Producto
- Modelos de reservas de Garantía
- Modelos del Servicio de Garantía

### 5.7.3 Técnicas y Herramientas Matemáticas

El sistema de Garantías debe poseer herramientas que permitan el análisis de datos, la creación de modelos y la optimización.

Muchos de los paquetes disponibles en el mercado pueden manejar grandes y complejos conjuntos de datos mediante técnicas modernas como minería de datos, sistemas expertos, inteligencia artificial entre otros. Lo cual es vital para fortalecer la toma de decisiones.

Es indispensable para el análisis y la optimización que el sistema posea paquetes estadísticos y de análisis de modelos.

## 5.7.4 Interfaces

### 5.7.4.1 Interfaz de usuario

Es importante que la interfaz sea fácil de aprender y de usar. De tal forma que que el operador se concentre en la alimentación del sistema o en el análisis de datos más que en la navegación de la herramienta, es útil que esté basado en un Menú de sistema y en una interfaz gráfica.

### 5.7.4.2 Interfaz de aplicación

Es la interfaz entre aplicaciones externas tales como bases de datos operacionales, hojas de cálculo; que permite que el sistema sea más robusto a partir de la síntesis de diferentes fuentes de datos.

## 5.8 LOGÍSTICA DE GARANTÍAS Y OTROS TEMAS

Los productos ofrecidos con garantía deben ser atendidos de tal manera que se transmita al cliente credibilidad en la marca y por lo tanto se mantenga satisfecho. De esta manera es que la logística de garantías juega un papel importante para cumplir este objetivo. A continuación después de realizar un breve resumen de la operación logística se tratarán los temas más importantes en referencia<sup>22</sup>.

### 5.8.1 Clasificación Logística

El sistema de Garantías debe asegurarse que en las actividades de servicio se responda de manera inmediata y con claridad al cliente final, por lo tanto es de vital importancia tener en cuenta las siguientes modalidades de logística

---

<sup>22</sup> MURTHY, Prabhakar, BLISCHKE Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. Sherman Oaks: Springer-Verlag London Limited, 2006.p. 217 - 235

#### 5.8.1.1 Cadena de suministro

Consiste en asegurar la entrega de materiales desde el proveedor a la planta de ensamble y la entrega de producto terminado al distribuidor, para cumplir con esto, es necesario mantener una comunicación coordinada con el área de Compras y un seguimiento continuo a la llegada de materiales. Es importante realizar una planeación previa de los envíos en Garantía para que en las Órdenes de Compra estén especificadas las condiciones en las que deban ser despachados los materiales para poder ser posteriormente enviados a los distribuidores.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que los distribuidores pueden tener diferentes fuentes de repuestos a la planta de ensamble, por lo que una vigilancia permanente por la función de intercambiabilidad de las partes de desarrollo local es pertinente.

#### 5.8.1.2 Logística de Servicio

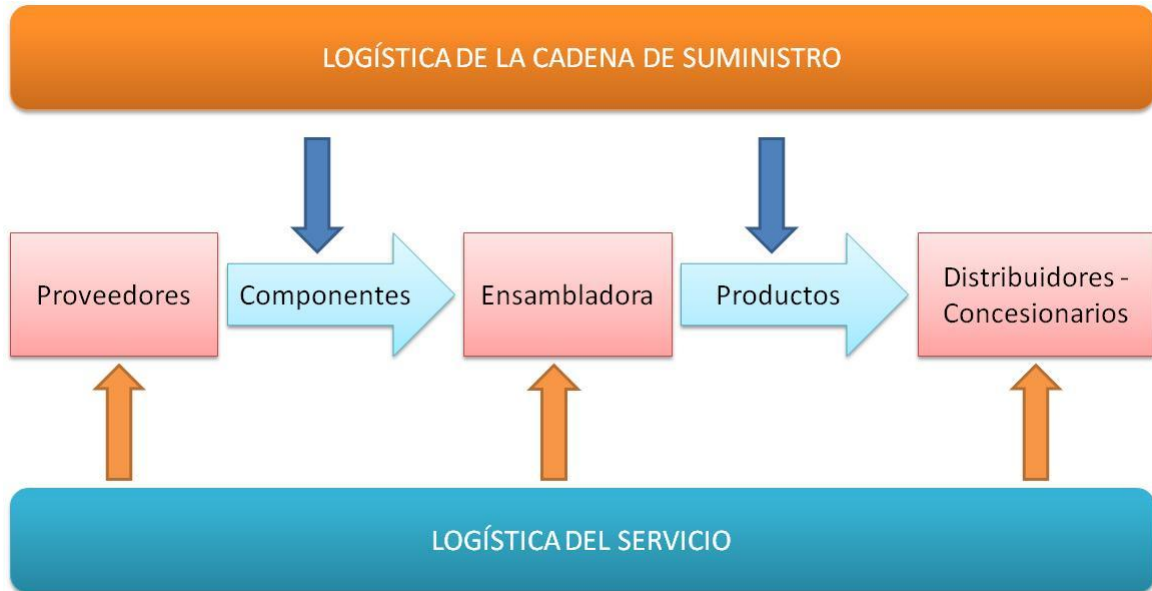
Es el proceso de coordinación de actividades no tangibles necesarias para que el servicio al cliente sea efectivo; es decir la asistencia técnica telefónica, el soporte con información técnica, la interconexión con varios puntos de vista, etc., hace parte de la labor del Jefe de Garantías que estos vínculos sean estrechos y estables.

#### 5.8.1.3 Soporte de producto

Hace parte de la gestión del aprovisionamiento, manejo de materiales, transporte, distribución y almacenamiento de materiales, de tal manera que se asegure la infraestructura para que el servicio de Garantías se cumpla a cabalidad. Entre otras cosas, es responsabilidad del Jefe de Garantías el

conocer los trámites aduaneros y los requisitos que deben cumplir las partes en garantía para hacer eficiente el envío.

Figura 14. Función de la logística de Servicio y de la Cadena de Suministro



Fuente: MURTHY, Prabhakar, BLISCHKE Wallace. Warranty Management and Product Manufacture.

## 5.8.2 Gestión Logística

La Gestión de la Logística debe desarrollarse en tres niveles:

### 5.8.2.1 Nivel Estratégico

Está relacionado con las decisiones que tienen efectos a largo plazo. Incluye si es necesario, el número, ubicación y capacidad de bodegas de repuestos. Este nivel está a cargo del Jefe de Garantías.

### 5.8.2.2 Nivel Táctico

Incluye decisiones que se actualizan cada trimestre del año; tales como las compras, políticas de inventario de partes locales y estrategias de transporte,

incluye asimismo la frecuencia en la que serán visitados los distribuidores. También está a cargo del Jefe de Garantías.

#### 5.8.2.3 Nivel Operacional

Decisiones día a día como el seguimiento de los envíos, decisiones de empaque y agenda de despacho. Estas acciones se confían a los Analistas de Garantías.

#### 5.8.3 Inventario de Repuestos de Desarrollo Local

La gestión del inventario de Partes Locales debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles componentes deben ser considerados como repuestos?
- ¿Cuáles deberían ser los niveles de inventario? Esto según la capacidad económica.
- ¿En qué nivel de inventario deberían ser re-ordenadas las partes?
- ¿Qué cantidad de partes deberían ser ordenadas?

Estas preguntas están vinculadas al número de fallas esperado a lo largo de un período, por lo tanto están relacionadas con las ventas a lo largo del mismo período y su confiabilidad.

El agotamiento del inventario de las partes en garantía, a diferencia de las partes de repuesto, ocurre de manera errática ya que no corresponde a las prácticas de prevención sino de corrección de fallas, por lo que está indudablemente relacionado con la confiabilidad. Este factor debe ser tenido en cuenta en el cálculo del nivel de inventario.

#### 5.8.4 Transporte de Materiales y Partes

Es indispensable que el Sistema de Garantías contemple diferentes opciones de transporte según sus funciones, a continuación se muestran algunas, en cualquier caso es necesario mantener un listado de los requisitos para el transporte y protocolos de transporte de mercancías catalogadas como peligrosas.

- Transporte de Partes como medida proactiva: esto corresponde a un envío planeado por volumen y por tiempo, según la esperanza de falla de algún componente o sistema en especial. Pueden usarse medios como el terrestre y corresponde al envío más económico.
- Transporte de Partes Urgentes: Debe contemplarse un envío Courier vía aérea cuando sea posible, está relacionado con piezas de seguridad o de difícil consecución que puedan dejar inhabilitado el vehículo. Debe realizarse con anterioridad un protocolo de envío de estas partes. Son los envíos más costosos.
- Recogida de partes para análisis: cuando sea necesario, deben recogerse las partes averiadas para ser analizadas técnicamente en las instalaciones de la planta de ensamble o del proveedor local. Deben tenerse en cuenta las reglas para la reimportación al país de partes usadas.
- Envío de partes a la casa matriz: cuando por capacidad o conocimiento sea necesario enviar partes a la casa matriz, debe realizarse el envío según las leyes del país destino, tener en cuenta los días festivos y los requisitos.

## 6. CONCLUSIONES

Para la implementación de un sistema de Gestión de Garantías, es necesario tener en cuenta diferentes factores transversales a la operación de la compañía, de tal forma que hace parte de la planeación estratégica de la misma.

El sistema de Gestión de Garantías debe ser tenido en cuenta dentro de la preparación del proyecto para la instalación de una planta de ensamble, teniendo en cuenta su responsabilidad como productor en el marco legal del país anfitrión, adicional a las prácticas comunes internacionalmente de protección al consumidor. Si el sistema de Gestión de Garantías no es contemplado desde el inicio, puede correrse el riesgo de mantener disminuida la credibilidad y la confianza de los clientes durante el tiempo que dure su implementación, la que con el proyecto en marcha, podría convertirse en una meta a mediano plazo, dadas las características que debe poseer.

Los aspectos mencionados en el actual trabajo son las generalidades para la implementación del sistema, de tal forma que es obligación del Gerente de Servicio o de quien haga sus veces, el estudio puntual de las necesidades de la compañía para así determinar los parámetros de interacción, funcionamiento y control del sistema.

Para compañías ensambladoras, la relación con la industria local es un aspecto fundamental, así como se evidenció en el presente trabajo, el sistema de Garantías debe permitir que los lazos de una comunicación vertical sean lo suficientemente fuertes para permitir no solo un cumplimiento de estándares sino también un mejoramiento continuo.

Se ha demostrado asimismo, la estrecha relación del Sistema de Garantías con el área Comercial; tanto desde el inicio, en la definición del campo de

aplicación, la capacidad necesaria, las políticas de Garantía; como en la operación siendo una fuente de información de la percepción y el impacto del producto en el mercado.

Dentro del marco de los Sistemas de Gestión Integral bajo las normativas ISO-9001, el Sistema de Garantías cumple la función de recibir las quejas y reclamos de los clientes, lo que resalta su articulación dentro de la compañía.

Se evidencia que para la definición de las políticas de garantías se debe poseer la capacidad de balancear dos aspectos fundamentales de la organización: el aspecto comercial, con el conocimiento de las especificaciones del vehículo, las expectativas de ventas, las características del mercado objetivo y la garantía como herramienta de captación y retención de clientes. El aspecto tecnológico; estando presente la confiabilidad durante todas las fases del ciclo de vida del producto, la capacidad del servicio técnico posventa de la marca y la idoneidad del vehículo para las condiciones de servicio que está expuesto.

En cuanto a la función del Sistema como medio de Comunicación, es posible evidenciar que el planteamiento de las estrategias de información ocupa un lugar importante; para lo cual, de nuevo, la relación con las otras áreas de la compañía debe garantizar una definición precisa de parámetros.

Es así como el presente trabajo realiza la ambientación para la implementación de un sistema de Garantías para una planta de ensamble de vehículos Comerciales en Colombia, y queda dentro de los objetivos de un trabajo más específico la definición de parámetros según las necesidades de cada compañía.

## BIBLIOGRAFÍA

BLISCHKE, Wallace y MURTHY, Prabhakar. Product Warranty Handbook. EE.UU. Marcel Dekker, Inc. 1996

CÁMARA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ECUATORIANA. Boletín Estadístico No. 04-2010. [Hoja de Cálculo]. Quito. Mayo de 2010.

CARDONA, Celio Alberto. Mantenimiento Preventivo Automotriz. Cali: Cargraphics, 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 479 (22, febrero, 2010). Por la cual se expide el Reglamento Técnico para vehículos de servicio público colectivo y especial de pasajeros con capacidad entre 10 y 79 pasajeros, no incluido el conductor, y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El Ministerio, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 4100 (28, diciembre, 2004). Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional. Bogotá: El Ministerio, 2004.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto No. 3466 (2, diciembre, 1982). Por la cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios, la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C: La Entidad. 1982.

COLOMBIA, PROGRAMA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA. Autopartes y Vehículos lideran el camino. En: Fortalecimiento Gerencial para el Sector Automotor (28-29 de julio de 2010, Bogotá D.C.) Memorias.

COLOMBIA. Superintendencia de Industria y Comercio. Circular Única, Título II: Protección al Consumidor. Bogotá D.C. La Entidad.

COLOMBIA. Superintendencia de Industria y Comercio, ANDI, FENALCO. Guía del Consumidor de vehículos automotores. Bogotá D.C. Las Entidades. 2009.

COMUNIDAD ANDINA. Secretaría General. Resolución 323 (26, noviembre, 1999). Sustitución de las Resoluciones 336 y 442 de la Junta del Acuerdo de Cartagena sobre Requisitos Específicos de Origen para productos del sector automotor. Lima: La Entidad. 1999

ECUADOR. Congreso Nacional. Ley 116 (10, julio, 2000). Por la cual se norman las relaciones entre proveedores y consumidores y procurando la equidad y la seguridad jurídica en las relaciones entre las partes. Registro Oficial. Quito. 2000 No. 116

HINO. Manual del Propietario, Series HINO 500. Tokio. 2009.

HINO MOTORS MANUFACTURING COLOMBIA. Área de Ingeniería. [Base de datos] El 31 de agosto de 2010

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Vehículos para el transporte terrestre público colectivo y especial de pasajeros. Requisitos y métodos de ensayo. NTC 5206 (Primera actualización). Bogotá: El Instituto, 2009. p 8-9.

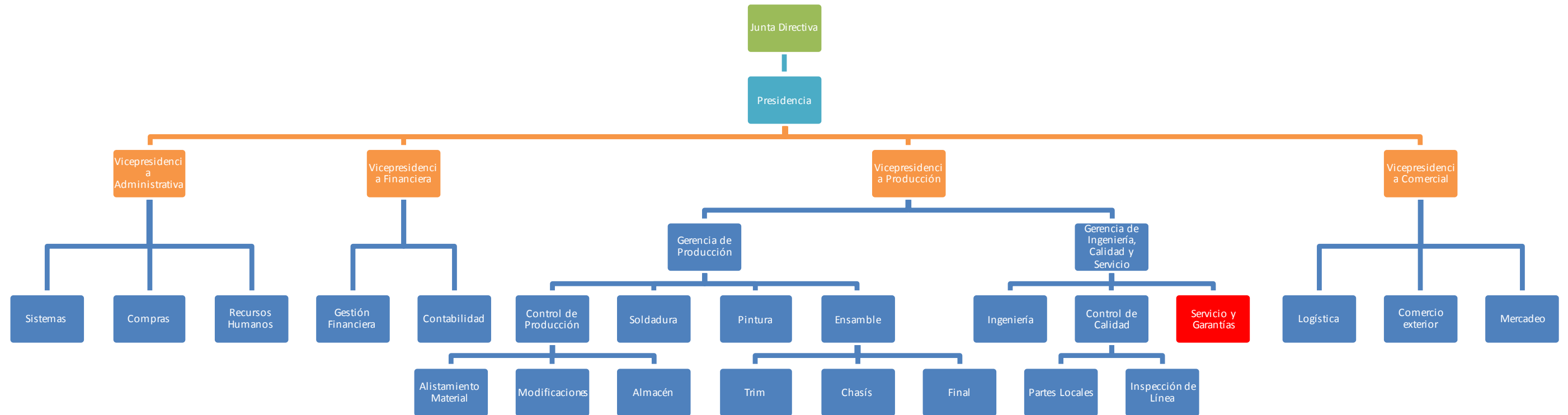
MURTHY, Prabhakar y BLISCHKE, Wallace. Warranty Management and Product Manufacture. EE.UU. Springer-Verlag London Limited. 2006.

PINTO, João Paulo. HOU-REN-SOU, Gestão Pela Comunicação. Comunidade Lean Thinking [online], [citado el 13 de octubre de 2010], disponible en internet en: [http://www.slideshare.net/Comunidade\\_Lean\\_Thinking/hourensou](http://www.slideshare.net/Comunidade_Lean_Thinking/hourensou)

YANG, Guangbin. Life Cycle Reliability Engineering, USA, John Wiley & Sons, 2007

## ANEXO A. ORGANIGRAMA PLANTA ENSAMBLE

Figura 15. Organigrama Planta de Ensamble



Fuente: Basado en el organigrama actual de HINO Motors Manufacturing Colombia SA