

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: GERENCIA Y LIDERAZGO

**Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERA EN GERENCIA Y
LIDERAZGO**

TEMA:

**ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LAS
ENSAMBLADORAS NACIONALES DEL SECTOR AUTOMOTRIZ PARA LA
REDUCCIÓN DE IMPORTACIONES DE PARTES Y PIEZAS (CKD) DE LA
PRODUCCIÓN Y VESTIDURA DE EJES PARA CAMIONETAS**

AUTORA:

ADRIANA ELIZABETH ANDRADE BASANTES

DIRECTOR:

LINCE MERIZALDE JAIME ROBERTO

Quito, mayo de 2015

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro

Además, declaro que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de la autora

Quito, mayo 2015

Adriana Elizabeth Andrade Basantes

C.C. 171927950-5

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	3
ESTUDIO DEL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Justificación.....	10
1.3 Objetivo general	10
1.4 Objetivo específico.....	11
1.5 Alcance.....	11
CAPÍTULO 2	12
CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA DE PIEZAS Y PARTES DEL MERCADO NACIONAL ENFOCADO EN LA PRODUCCIÓN DE CAMIONETAS	12
2.1. Descripción de los ejes para camioneta	12
2.2 Análisis de la demanda de ejes para camionetas.....	13
2.2.1. Principales Clientes.....	14
2.2.3. Cantidad de camionetas fabricadas al año	16
2.3 Análisis de la oferta de partes y piezas para la fabricación de ejes.....	17
2.3.1 Ubicación geográfica de los principales proveedores	19
2.3.2 Cantidad de camionetas vendida en el año	19
CAPÍTULO 3	21
DETERMINACIÓN DE LA LÓGICA OPERACIONAL DE LAS ENSAMBLADORAS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS DE LA PRODUCCIÓN LOCAL CON LOS REQUERIMIENTO DE IMPORTACIÓN	21
3.1 Proceso de elaboración de ejes para camionetas.....	21
3.2 Proceso de vestidura de ejes para camioneta	31
3.3 Requerimiento de piezas para la fabricación de ejes	33
3.4 Proveedores de piezas partes y piezas para la fabricación de ejes para camionetas.....	41
CONCLUSIONES	46

LISTA DE REFERENCIAS	47
ANEXOS	48

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> ejes homocinéticos	12
<i>Figura 2</i> ejes diferenciales	13
<i>Figura 3</i> actividades económicas del sector autopartista.....	18
<i>Figura 4</i> diagrama de flujo para el proceso de ensamble de ejes diferenciales	21
<i>Figura 5</i> diagrama de flujo para el proceso de ensamble de ejes diferenciales	22
<i>Figura 6</i> diagrama de flujo de vestidura de ejes	32
<i>Figura 7</i> sección central de un eje	34
<i>Figura 8</i> ensamble de guardapolvo.....	34
<i>Figura 9</i> prensado y atornillado de la corona	35
<i>Figura 10</i> selección y colocación de laines y pistas en la carcasa.....	35
<i>Figura 11</i> ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector).....	35
<i>Figura 12</i> ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector).....	36
<i>Figura 13</i> ensamble de la tapa	36
<i>Figura 14</i> tubo de un eje diferencial	36
<i>Figura 15</i> soportaría y sellos plásticos de tubo de ejes.....	37
<i>Figura 16</i> soportaría de tubo de ejes.....	37
<i>Figura 17</i> tubo y bocín.....	37
<i>Figura 18</i> semi- eje ensamblado	38
<i>Figura 19</i> componentes de semi-ejes.....	38
<i>Figura 20</i> piezas de seguridad	38
<i>Figura 21</i> componentes de semi-ejes.....	39
<i>Figura 22</i> eje diferencial vestido	39
<i>Figura 23</i> soportaría de vestidura	40
<i>Figura 24</i> cables y cañerías de freno	40
<i>Figura 25</i> partes de vestiduras de ejes	40
<i>Figura 26</i> placas de ballestas	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 categorización de vehículos para la región andina.....	5
Tabla 2 producción anual de vehículos.....	17
Tabla 3 producción anual de camionetas por ensambladora.....	17
Tabla 4 venta anual de camionetas.....	20
Tabla 5 especificaciones técnicas de las piezas companion flange.....	42
Tabla 6 especificaciones técnicas de las piezas piñón corona	43
Tabla 7 especificaciones técnicas de las piezas cover carrier	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 porcentaje minino de integración	48
Anexo 2 tabla de aranceles para material ckd	48
Anexo 3. Porcentaje reducción de acuerdo al contenido local.....	49
Anexo 4 cupo de importaciones	49

RESUMEN

En el presente estudio tiene como objetivo determinar si las ensambladoras nacionales del sector automotriz podrían realizar la reducción de importación de partes y piezas (CKD) de la producción de ejes y vestidura de camionetas. En lo cual se determinó que en el país existen cuatro ensambladoras dedicadas a la fabricación de vehículos, de las cuales solo tres se dedican a la fabricación de camionetas.

También se identificó las partes y piezas de las cuales esta conformada una ejes y su vestidura, van desde la fabricación de un sello plástico hasta la compleja fabricación de piezas que necesita procesos de mecanizado y tratamientos térmicos para su realización.

Se realizó la busca de proveedor de estas piezas para la fabricación de ejes a nivel del sector autopartista debido a que ellos cuentan con la certificación ISO TS 16949: 2002 la misma que es requisito indispensable para ser proveedor del sector automotriz.

Una vez identificados los proveedores y las piezas a ser fabricadas se pudo observar que en el Ecuador si se puede realizar la fabricación de piezas, pero solo las que sus características de proceso no exija maquinaria de alta tecnología para su fabricación.

ABSTRACT

In the present study it aims to determine whether the national assembly in the automotive sector could make reducing imports of parts (CKD) production of truck axles and clothing. In which it was determined that there are four assembly engaged in the manufacture of vehicles, of which only three are dedicated to the manufacture of trucks in the country

También se identificó las partes y piezas de las cuales esta conformad una ejes y su vestidura, van desde la fabricación de un sello plástico hasta la compleja fabricación de piezas que necesita procesos de mecanizado y tratamientos térmicos para s realización.

We are looking for the supplier of these parts for the manufacture of axles auto parts sector level because they are certified ISO TS 16949: 2002 it is essential to become a supplier of automotive requirement is made.

Once suppliers and parts to be manufactured identified it was observed that in Ecuador if you can make the manufacture of parts, but only those characteristics of process does not require high-tech machinery for their manufacture.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el gobierno a través de su programa de cambio de la matriz productiva ha implementado una serie de políticas que han afectado a los diferentes sectores productivos, uno de ellos es el sector Automotriz, el cual se ha visto en la necesidad de incorporar componentes locales en su proceso de ensamble de camionetas y así ampliar su cupo de importación de componentes CKD'S.

Es así que en el capítulo dos del presente trabajo realizamos un análisis de cómo se encuentran las ventas y producción de camionetas, las cuales han tenido un aumento a pesar que a nivel global la producción de vehículos según lo reportado en el año 2014 ha bajado.

Una vez determinado cómo se encuentra la producción de camionetas se procedió a identificar los posibles proveedores de partes y piezas, para lo cual nos centramos en el sector autopartista debido a que ellos cuentan con los estándares de calidad que las ensambladoras exigen a nivel mundial, es decir, se encuentran con la certificación de ISO TS 16949: 2002 la misma que certifica que las empresas son hábiles para suministrar piezas al sector automotriz a nivel mundial.

Se determinó que el sector autopartista está compuesto por empresas que su rama de actividad están vinculadas la industria del caucho, pintura, fabricación de frenos y elementos accesorios, ensamble de asientos, proveedores de tapicería y fabricación de chasis, tubos de escape.

En el tercer capítulo realizamos la identificación de las partes y piezas que se utilizan para la fabricación de ejes y su vestidura y se tomó dos piezas como muestra para establecer si las empresa nacionales podrían hacer la fabricación y así determinar si es posible la reducción de material CKD con producción nacional.

De lo anteriormente señalado se pudo de termina que en el país se puede incorporar material local siempre y cuando su proceso de fabricación no exija alta tecnificación, es decir, se puedan ser piezas básicas para la producción de ejes como por ejemplo la tapa o soportaría de la que está compuesta un eje.

CAPITULO 1

ESTUDIO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La industria automotriz se caracteriza por ser una fuente generadora de actividades complementarias que ayudan al crecimiento económico de un país. Es así que para la economía del país esta actividad tiene una relevancia importante, según los datos económicos del censo 2010, las personas que trabajan en el sector automotriz con relación directa fueron alrededor de 65.021, personal relacionado con la venta de vehículos fue de 12.781 y en la fabricación de partes y piezas trabajan 3.144 personas (PROECUADOR, 2013). La fabricación de vehículos y partes tiene sus inicios en los años setenta, por medio del modelo de sustitución de importaciones que promovía la CEPAL.

En el Ecuador el modelo de sustitución de importaciones dio origen a la creación de empresas ensambladoras de vehículos y quedó impulsado a la industria automotriz. Es por ello que en el año de 1971, bajo la presidencia de Velasco Ibarra, se crea la Ley de Fomento Industrial, la cual busca incentivar la creación de industrias transformadoras que ayuden al desarrollo de la economía del país.

La Ley de Fomento Industrial estuvo compuesta por seis Capítulos, los cuales se encontraban distribuidos de la siguiente manera.

- I. Capítulo de Generalidades
- II. Capítulo de los Beneficios
- III. Capítulo del Procedimiento
- IV. Capítulo de control. Obligaciones, sanciones y competencias
- V. Capítulo Disposiciones Comunes
- VI. Capítulo Incentivos para la Industria Regional

Según la Ley de Fomento en Capítulo I artículo 13 las empresas industriales se clasifican en tres categorías, “Especiales”, “A” o “B”, de acuerdo a nuestro estudio nos centraremos en las empresas industriales de Categoría “A” que consiste “en empresas

nuevas o existentes que sustituyan o vayan a sustituir productos que son importados por el país y que requieren de considerables inversiones y realicen procesos de transformación avanzados” (Ley de Fomento Industrial, 1971)

En cuanto al a los beneficios detallado en el Capítulo II de la Ley de Fomento para el desarrollo del sector ensamblador, se pudo identificar que en el artículo 14 se limitaba las importaciones de aquellos artículos que se elaboran localmente. También se realizan exoneraciones tributarias de acuerdo la formación u operación de la empresa, entre algunos beneficios otorgados se puede mencionar “exoneración total a los impuestos a la reforma de los actos constitutivos o de estatus de sociedades o compañías, inclusive cuando dichas reformas comprendan elevación de capital de la misma...” (Ley de Fomento Industrial, 1971). Como se puede observar la Ley de Fomento incentiva a que las empresas industriales inviertan en la generación de nuevos productos, es así que en el artículo 25 señalaba la “exoneración del 100% de la totalidad de los derechos arancelarios que gravan la importación de maquinaria nueva, equipos auxiliares y repuestos nuevos y hasta el 65% para la importación de materia prima que no se producen en el país...” (Ley de Fomento Industrial, 1971) para las empresas de Categoría “A”.

Para el año de 1969 surge el Pacto Andino, el cual busca la integración regional a través del desarrollo equilibrado de los países miembros, (Colombia, Bolivia y Ecuador) ya a su vez el crecimiento de los países mediante la integración económica

En así que surge una nueva Ley de Fomento de la Industria Automotriz en 1979, en la cual se contempla la decisión 120 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena “... decisión a fabricar eficientemente vehículos y componentes básicos, desarrollo de procesos tecnológicos fundamentales para competir, en mejor forman con los demás países del Grupo Andino” (Ley de Fomento de la Induatria Automitriz, 1979)

Es así que en el acuerdo se complementan los siguientes objetivos (Ley de Fomento de la Induatria Automitriz, 1979)

Fabricar automotores en escalas suficientes para que su producción sea económica, con alto grado de integración y en forma que se permita establecer una estructura productiva eficiente.

- a) Aumentar las fuentes de empleo especialmente para la mano de obra calificada.
- b) Incorporar tecnología, fomentarla y disminuir la dependencia del exterior

En la misma decisión 120, también se realiza una categorización de los vehículos de la siguiente como se puede observar en la tabla 1

Tabla 1

Categorización de vehículos para la región andina

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN	SILINDRAJE	PESO BRUTO kilos
A1	Automóviles de pasajeros y vehículos	hasta 1050 cmt3	N/A
A2	Automóviles de pasajeros y vehículos	hasta 1500 cmt3	N/A
A3	Automóviles de pasajeros y vehículos	hasta 1501 - 2000 cmt3	N/A
A4	Automóviles de pasajeros y vehículos	de más 2001 cmt3	N/A
B1.1	Camiones y vehículos derivados	N/A	3000
B1.2	Camiones y vehículos derivados	N/A	3001 - 4600
B2.1	Camiones y vehículos derivados	N/A	de más 4600 hasta 9300
B3	Camiones y vehículos derivados	N/A	más de 9300 y hasta 17600
B4	Camiones y vehículos derivados	N/A	1700
C	Vehículos con tracción a las 4 ruedas	N/A	inferior a 2500* cuando usen motor a gasolina o inferior a 2700 kilos cuando usen motor a Diésel

Nota. Comunidadandina.org. Elaborado por: Adriana Andrade

La clasificación antes mencionada sirvió para la asignación de la fabricación de vehículos dependiendo del país. Es así que al Ecuador se le asigna los automóviles de Categoría A2 y camionetas de Categoría B1.2.

En el capítulo X, en el cuál se señala los beneficios, en la cual se detalla las exoneraciones que se tendrán las empresas que se dedicaran al sector automotriz, entre ellas se tiene

Exoneración total de los derechos arancelarios a la importación de partes, piezas y conjuntos, bajo el sistema de intercambio compensado y de acuerdo a las normas establecidas en la decisión 120 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y sus (Ley de Fomento de la Industria Automotriz, 1979)

Ya para el año de 1989 la Ley de Fomento de la Industria Automotriz la sección del capítulo X de las exoneraciones los incentivos fueron eliminados y las empresas del sector automotriz debían regirse nuevamente a la Ley de Fomento Industrial.

Una vez ya instalada las bases para el desarrollo de la industria automotriz, el Ecuador empieza el ensamble de vehículos a partir de los años setenta, con su primera ensambladora AYMESA S.A., la cual comienza sus actividades en 1970 como importadora de vehículos de las marcas VAXHALL y BEDFORD. Para 1973 la empresa empieza a realizar la fabricación de vehículos sencillo. (AYMESA, 2014)

Para el año de 1975 la empresa llamada Proveedora Automotriz, inicia sus actividades con la fabricación de prototipo de autobuses. La misma inicia sus actividades con 18 empleados y luego asciende a 400 empleados y la empresa cambia de nombre a Ómnibus BB. En 1981 la multinacional General Motors se integró como accionista de la compañía y bajo su dirección se fabrica el primer vehículo, Blazer, del cual se produjeron un total de 884 unidades en el primer año. (GM OBB DEL ECUADOR , 2014)

La siguiente empresa automotriz en crearse es la Manufactura, Armaduría y Respuestas Ecuatoriano S.A. (MARESA) en 1976, sus operaciones inician con la fabricación de camiones Mark y Fiat. En 1986 Mazda otorga la licencia de fabricación de la camioneta Mazda B 2000 (MARESA, 2014)

Ya creadas las bases para el desarrollo del sector industrial, el Ecuador pasa a formar parte de una serie de convenios que permitirán el desarrollo del sector automotriz, es así que en 1993 entre Colombia, Ecuador y Venezuela establecen el Convenio de Complementación en el Sector Automotriz (CCSA) el cual busca “aprovechar el mercado amplio en forma racional y en condiciones equitativas de competencia, aumentando la competitividad y la eficiencia”, que ayudaron a los países miembros a fomentar la industria.

Una de las medidas del nuevo convenio es la aplicación de un arancel externo común para los países, el cual busca la incorporación de componentes, partes y piezas de los países miembros, a través de “... la transferencia tecnológica para incrementar la

productividad, competitividad, la generación de inversión, desarrollo de proveedores para así ofertar productos competitivos y de calidad”.

Para el sector automotriz se estableció que el arancel externo común (AEC) sería del 35% para los vehículos de “Categoría 1” y para vehículos de “Categoría 2a” y “Categoría 2b” será del 10%.

Los vehículos que se vayan a exportar a los países miembros de la comunidad Andina deben cumplir con un porcentaje de integración para estar exentos de aranceles (resisar Anexo)

En el año 2006 con el ingreso del nuevo gobierno y su política de cambio de modelo económico, plasmado en el

Plan Nacional de Desarrollo el cual es el instrumento que dará orientación a las políticas, programas y proyectos públicos, la programación y ejecución del presupuesto del Estado, y la inversión y la asignación de los recursos públicos y coordinar las competencias exclusivas entre el estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. (SEMPLADES, 2014)

Una vez instaurado el Plan Nacional de Desarrollo uno de sus principales objetivos es la creación de una Política Industria Ecuatoriana (PIE), la misma que y tiene como objetivo

Cambiar el patrón de especialización primaria, extractiva exportador de la economía ecuatoriana hacia el fomento de actividades con ventajas competitivas, generadoras de mayor valor agregado, que propenda a la creación de empleo de calidad, impulso encadenamientos productivos, desarrollen tecnologías, innovación que eleven los niveles de productividad, competitividad sistemática y reactiven la demanda interna, procurando el cuidado del ambiente y el uso racional de los recursos naturales. (MIPORO, 2014)

Es así que por medio del Comité de Comercio Exterior (COMEX) se dictan las políticas a aplicar en el ámbito de comercio exterior e inversiones que promuevan el cambio de la matriz productiva mediante la regulación de importaciones, la sustitución selectiva de

importaciones y la estrategia de importaciones para el desarrollo económico y social del país. (MANISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR , 2014)

Con lo anterior mente señalado realizaremos un reseña histórica de las diferentes resoluciones del COMEX ha realizado u afectado al sector automotriz.

2010

- Se emite la resolución 542, en la cual se promueve el Programa de Renovación del Parque Automotor el mismo que busca la reactivación productiva del sector industrial automotriz (ensambladoras, carrocerías y autopartistas)

2011

- El Comité de Comercio Exterior (COMEX), estableció que durante la vigencia de la exoneración arancelarias para los componentes de CKD'S de vehículos, no ha permitido la incorporación de materiales e insumos para el ensamble de vehículos por lo cual se emite dos Resoluciones la 17 y 18. En la resolución No 17 se establece que las empresas deberán tener un registro de importaciones, dentro de esta resolución se contemplan los materiales y piezas de CKD'S de vehículos, las licencias se las deberá tramitar ante el MIPRO.

Por otra parte, la resolución No 18, estableció aranceles a las importaciones de los CKD'S desde el 5% hasta el 20% dependiendo del tipo de vehículo y año de vigencia. (Revisar Anexo)

En la misma resolución se establece una reducción de las tarifas arancelarias de acuerdo a como las ensambladoras vayan incorporando partes y piezas de fabricación local

Para finales del año 2011, el COMEX, realizo una modificación a la Resolución 18, donde se elimina la reducción de aranceles por años y lo cambia al porcentaje de incorporación de material originario del Ecuador (MOE). (Revisar Anexo)

2012

- Para el año 2012 el COMEX modifico las tarifas arancelarias para la importación de CKD'S, siendo el rango de entre 4,38% hasta un 35%, cabe mencionar que este porcentaje variara de acuerdo a como se vaya incrementando el porcentaje de MOE en el ensamble de vehículos

De igual manera se estable cupos para la compra de material CKD'S. El cupo estuvo calculado por medio del volumen de piezas importadas y en dólares, es decir, que el cupo máximo para la importación de materiales era de 42.567 unidades con un valor máximo de \$291, 031,784 dólares (Revisar anexo)

Las importaciones de CKD'S de vehículo deberán pagar el 100% del arancel consolidado y su reducción dependerá del porcentaje de producto ecuatoriano se vaya incorporando al vehículo ensamblado las empresas importadoras deben pagar un mínimo de 4.3% de arancel ad-valorem y un máximo de 40% su reducción dependerá de la incorporación de producto local

2013

- Para el año 2013, el COMEX en su resolución 101, ratifica la vigencia de la asignación de cupos para la importación de vehículos y componentes CKD'S, mientras siga vigente la restricción cuantitativa de importaciones.

2014

- En diciembre del 2014, el COMEX resuelve prorrogar hasta diciembre del 2015, la vigencia de cupos para la importación de vehículos y material CKD'S, es decir, ratifica las resoluciones 65 y 66 emitidas en el año 2012 y 2014, con sus respectivas reformas.

2015

- Para el año 2015, en la resolución 05 del COMEXI, se decide aplicar salvaguardias a los productos originarios de Colombia y Perú, aludiendo que

existe una alteración de las condiciones de competencia equivalente al 21% al peso colombiano y al 7% para el sol peruano, cabe mencionar que estas salvaguardias serán temporales y no se aplicarán a materias primas y bienes de capital.

Como se puede observar en los últimos años el gobierno ha aplicado diferentes políticas arancelarias que pretende la reducción de las importaciones de material CKD'S para la fabricación de vehículos de una manera paulatina y a su vez busca potenciar la incorporación de material local por medio de la aplicación de beneficios a las empresas que cumplan con un porcentaje de incorporación de material local a sus procesos productivos.

1.2 Justificación

En los últimos cinco años las políticas de importación de partes y piezas para la fabricación de vehículos han ido cambiando paulatinamente con el objetivo de buscar el cambio de la matriz productiva que promueve el gobierno nacional a través de la sustitución de importaciones.

Es por ello que se han creado diferentes resoluciones que restringen la importación de materiales CKD'S y asignado cupos para la importación de los mismo y a manera de potenciar la fabricación de piezas y partes locales se han creado incentivos que permita aumentar los cupos de importación siempre y cuando las ensambladoras integren material originaria ecuatoriano.

El presente estudio tiene como finalidad establecer la capacidad operativa de las ensambladoras nacionales que permitirá la incorporación de partes y piezas de fabricación nacional a la producción de ejes embalados y vestidos en el país y así poder reducir las importaciones.

1.3 Objetivo general

Determinar los factores relevantes del comercio de piezas y partes del sector automotriz y de la capacidad operativa de las ensambladoras nacionales.

1.4 Objetivo específico

- Caracterización de la demanda de piezas y partes del mercado nacional enfocado en la producción de camionetas
- Determinar la lógica operacional de las ensambladoras nacionales
- Establecer los lineamientos de la producción local con los requerimientos de la importación

1.5 Alcance

El presente trabajo tiene como finalidad la identificación de los principales componentes de los cuales está formado un eje y las partes que conforman su vestidura para utilización en el ensamble de camionetas.

Es por ello que nuestro proceso de investigación abarcara a las ensambladoras, quienes son los que fabrican las camionetas y el sector autopartista que es el que proveedor de partes y piezas fabricadas localmente en el país y son utilizadas para el ensamble de vehículos.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA DE PIEZAS Y PARTES DEL MERCADO NACIONAL ENFOCADO EN LA PRODUCCIÓN DE CAMIONETAS

2.1. Descripción de los ejes para camioneta

Un eje diferencial “es un elemento mecánico que permite que los ruedas derechas e izquierdas de un vehículo gire a velocidades diferentes, según éste se encuentre tomando una curva hacia un lado al otro” (Wikipedia , 2013)

Con lo anterior mente descrito indicaremos que un eje esta

Constituido por la corona que se une a la caja del diferencial por mediación de tornillos y en su interior se aloja el mecanismo diferencial formando por los satélites y los planetarios que permitirán el giro libre en él, pero son volteados por la caja cuando gira la corona (TodoMecanica, 2015)

De acuerdo a su aplicación los ejes diferenciales pueden ser de tipo pesado o liviano. Los ejes diferenciales de tipo liviano,(véase Figura 1) son aquellos que se los utiliza para el ensamble de vehículos con tracción delantera las mismas que van ensamblados en la caja de cambios y así poder direccionar las ruedas en una curva, este tipo de vehículos están catalogados como automóviles de pasajeros, es decir, son vehículos diseñados para el transporte privado de personas.

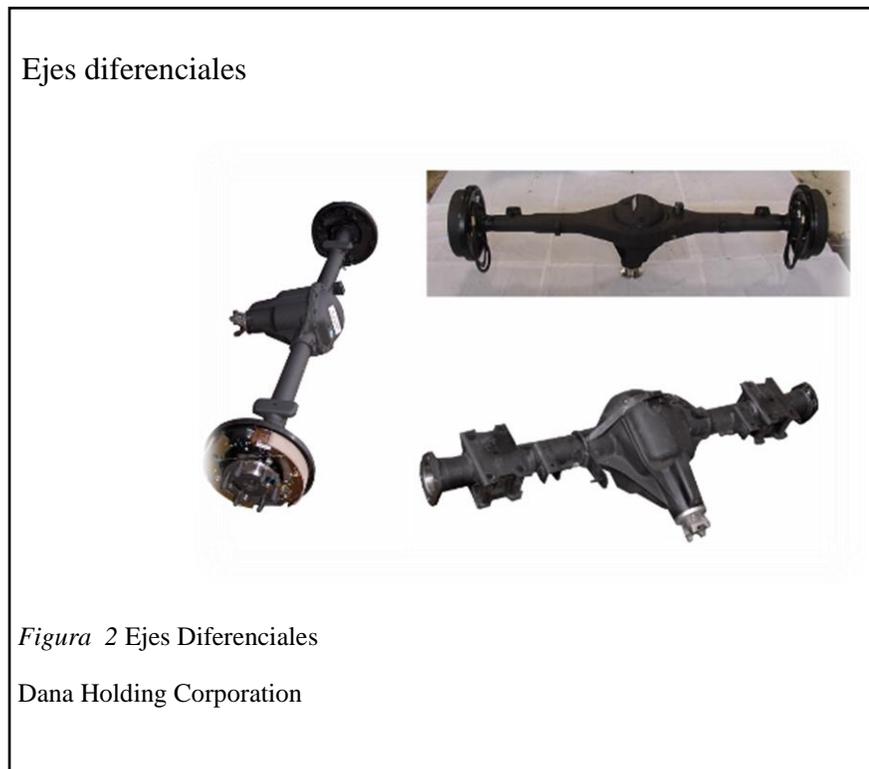
Ejes homocinéticos



Figura 1 Ejes Homocinéticos

Fuente: Dana Holding Corporation

Mientras que los ejes diferenciales (véase figura 2) de tipo pesado son aquellos que utilizan una tracción trasera la misma que está constituida por un árbol de transmisión el cual recibe el movimiento de giro desde la caja de cambio hasta el eje diferencial el cual transmite el giro a las ruedas. Este tipo de vehículos están catalogados como comerciales y el diseño de este tipo de vehículos son aquellos que están destinados para transporte de cargas como camionetas, camiones, pickup, entre otros.



2.2 Análisis de la demanda de ejes para camionetas

Una vez que hemos establecido y comprendido en que consiste un eje diferencial y cuáles son sus diferentes clasificaciones, procederemos a la identificación de los principales clientes, es decir, nos centraremos en la identificación de las ensambladoras que se encuentran ubicadas en el país y que realizan la fabricación de camionetas ya que este producto se utilizan los ejes diferenciales.

2.2.1. Principales Clientes

El montaje, ensamblado y construcción de automóviles en el Ecuador tiene sus inicios a finales de los años 60 y principios de los 70, la primera ensambladora del país en realizar la producción de un automóvil es AYMESA la misma que empezó su funcionamiento en el año de 1970 con la marca Vauxhall y Bedford. Para el año de 1973 la empresa empieza un proyecto denominado BTV (Basic Transport Vehicle) que consistía en el ensamble del vehículo básico para los países en proceso de desarrollo tecnológico, el mismo que toma el nombre de ANDINO, el cual está conformado por una plataforma de Bedford y un motor de 1.4 litros.

Entre 1975 y 1981 Aymesasa “produce vehículos con carrocerías de fibra de vidrio, una versión del exitoso Opel Cadet, que en el Ecuador se lo conoció como Condor” (AYMESA, 2013)

Ya para el año de 1981 Aymesasa adquiere su primera estación de soldadura la cual le permite ensamblar unidades con carrocerías mecánicas, esta innovación tecnológica marcaría los siguientes 12 años de producción. Entre las marcas ensambladas tenemos Suzuki, GM y Dastum

En 1996 Aymesasa realizó una inversión en la aplicación de pintura por electro-deposición ELPO, un sistema de inversión en el que la pintura se adhiere a la carrocería por afinidad electrostática, logrando una inmejorable cobertura, asegurando la característica anticorrosiva del acabado de pintura del vehículo.

En 1999 inicia la fabricación de la marca KIA Motors Company de Corea, con su modelo Sportage, Kia rio, Kia Pregio Groud, Kia Cerato

2011 Aymesasa incorpora además de la nueva línea de ensamble para la producción de camiones de la marca Hyundai.

La siguiente ensambladora en constituirse es Ómnibus BB Transporte (OBB), tiene sus inicios en el año de 1975 con el primer bus de servicio urbano ensamblado en el país conocido como el Blue Bird Botar de diseño europeo con una capacidad para 40

personas y su funcionamiento a gasolina, su carrocería y el chasis se lo armo por separado y el motor se lo coloco en la parte posterior de Camión

En 1981, General Motors se integró como accionista y la compañía toma el nombre de General Motors Ómnibus BB (GM-OBB) a partir de este año, se inició una inversión programada para la fabricación de vehículos livianos como la blazer, forso, tropper, vitara, Chevrolet Luv (GM OBB , 2015)

GM-OBB es la ensambladora más grande a nivel del país y está caracterizado por ser la pionera en su campo con más de tres décadas de trayectoria y ha logrado mantener una operación sustentable con una participación en el mercado con 80% de vehículos con marca Chevrolet.

La tercera ensambladora en conformarse es la Manufactura, Armaduría y Repuestos S.A. (MARESA) tiene sus inicios en el año de 1976 con el ensamble de camionetas, pick ups y autos de pasajeros de la marca Fiat, Mitsubishi, Ford, Toyota y Mazda y pertenece la Corporación Maresa Holding, la misma que está constituida por varias empresa vinculadas que realizan actividades distribución, comercialización, postventa y el arrendamiento de vehículos.

En los últimos años la fabricación de vehículos a sufrido la incorporación de una nueva ensambladora llamada CIAUTO, la cual se funda en el año 2013, la misma que está encargada de realizar la fabricación de automóviles Haval H5 y camionetas Wingle de la empresa china Great Wall.

Como podemos observar en el Ecuador a la fecha existen cuatro ensambladoras dedicadas a la elaboración de vehículos de diversas marcas.

También se pudo identificar que existen tres ensambladoras dedicadas a la elaboración de camionetas, estas son: Maresa con su camioneta Mazda BT-50, Ciauto la Camioneta Wingle y por último GM Ómnibus OBB con la camioneta LUD´MX

Es así que podemos establecer que la fabricación de ejes con componente local ayudaría a estas tres ensambladoras a cumplir el objetivo de la incorporación de contenido local que está en la actualidad solicitando es Gobierno Nacional.

2.2.2. Ubicación geográfica

Una vez que hemos identificado las principales ensambladoras en el Ecuador, procederemos a indicar su ubicación geográfica. Es así que la primera ensambladora funda inicialmente en el país, AYMESA se encuentra ubicada al sur de Quito, en la Av. Madonado 8519 y Amaru Ñan.

La siguiente ensamblado es GENERAL MOTORS ÓMNIBUS BB, la misma que se encuentra ubicada el norte de la ciudad de Quito, en el sector de Carcelén Industrial, en la Av. Galo Plaza Lasso y Enrique Guerro Portilla.

MARESA S.A. se encuentra ubicada en la Av. Manuel Córdova Gallarza vía la Mitad del Mundo, norte de la ciudad de Quito.

Y por último tenemos a CIAUTO, la misma que está ubicada en el ciudad de Ambato, en el parque automotor que se edificó con mira a un proyecto nacional de ubicación del sector automotriz en un solo lugar.

Como podemos observar a las ensambladoras más grandes se encuentra ubicadas al norte de la ciudad de Quito, una de las ensambladoras se encuentra ubicada al sur y la última ensambladora en conformarse se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato.

2.2.3. Cantidad de camionetas fabricadas al año

Una vez que hemos identificado las principales ensambladoras del país procederemos a identificar cuantas camionetas han fabricado en los últimos años y así poder identificar la demanda potencial de ejes.

De acuerdo a la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) la producción de vehículos en el 2014 fue de 62.689 unidades, ver Tabla N 2, de los cuales la producción nacional abasteció el 52% del consumo local, mientras que en el 2013 atendieron el 49%, como se puede observar la demanda de consumo local aumento el 2%.

Tabla 2

Producción anual de vehículos

2010	2011	2012	2013	2014
76.252	75.743	81.398	68.182	62.689

Nota. (AEADE, 2014) Elaborado por: Adriana Andrade

A pesar de que para el año del 2014 la producción de vehículos sufre una baja de 5.493 unidades, ver Tabla 2, la producción de camionetas en el año del 2014 fue de 19.457 unidades en comparación con el año 2013 que fue de 18.068 unidades, es decir, que la producción de camionetas para el año 2014 aumento en 1.388 unidades, como se puede observar en la Tabla 3

Tabla 3

Producción anual de camionetas por ensambladora

ENSAMBLADORA	2010	2011	2012	2013	2014
MARESA	8995	8129	9826	10246	5990
OMNIBUS BB	14304	15489	15067	7474	13467
CIAUTO	0	0	0	349	0
TOTAL GENERAL	23299	23618	24893	18069	19457

Nota. (AEADE, 2014) Elaborado por: Adriana Andrade

De igual manera se pudo identificar que la mayor producción de camionetas la realiza la ensambladora GM Ómnibus BB, con una producción de 13.467 unidades en el 2014, es decir, que esta ensambladora será la principal consumidora de ejes locales.

2.3 Análisis de la oferta de partes y piezas para la fabricación de ejes

Ya identificadas las principales ensambladoras en el país y establecido que la cantidad potencial de camionetas que se fabricaron en el último año ha ido en aumento se procederá a identificar los posibles fabricantes de piezas y partes para ejes de camioneta y su vestidura.

Es así que en nuestro caso al tratarse del sector automotriz nuestros posibles proveedores de piezas deberán estar relacionados con el sector autopartista, debido a que ellos cumplen con las normas internacionales de calidad especiales para la industria automotriz como la QS 900 y la norma ISO TS 16949:2002, esta última más avanzada que la anterior.

De acuerdo la Cámara de la Industria Automotriz (CINAE) existen alrededor de 30 empresas que se encuentra afiliadas a dicha cámara, cabe destacar que en la CINAE también se encuentran registras las ensambladoras de GM Ómnibus BB, Maresa y Aymesa.

De las cuales estaban distribuidas en la fabricación de baterías, alfombras, radios, alarmas, asientos, neumáticos, forros para acentos, escapes y fabricación de estampados mecanizados, entre otras (véase Figura 3).

Actividades económicas del sector autopartista	
Alfombras Industriales Alfinsa S. A	Alfombras, insonorizantes, moquetas
Maritza Eliana Hernandez Del S	Bloqueos centrales
Baquero Arregui Francisco Xavier	Protectores plásticos llaves
Cevallos Escobar Cristina Eliz	Tarjetas de Asistencia
Chova Del Ecuador S.A.	Placas asfálticas
Domizil Muebles Y Autopartes S. A.	Asientos
Elasto S.A.	Ensambls aro lanta / Asientos / Serv. Pretratamiento
Espinosa Ruiz Luis Alfonso	Soportes de baterías
Estampados Metalicos Nicolalde & Ni	Estampados
Fabrica De Resortes Vanderbilt S.A.	Ballestas
Indima S. A., Industria De	Sistemas de Escape
Industrias Termosellado Full C Ltda	Hojas de estanquidad
Industria De Materiales De Fricción	Módulos de Suspensión
Metaltronic S.A.	Estampados, chasis
Mundy Home Munme Cia.Ltda.	Radios, kits de drenaje
Car Sound Vision	Radios
Pf Group S.A.	Sellantes, tapacubos
Ramirez Larco Marco Fernando	Calcomanías, adhesivos
Road Track Ecuador Cia.Ltda.	Conjunto chevystar, alarmas
Tecnividrio 2000 S.A.	Vidrios
Tecnova S.A.	Baterías
Texticom Cia. Ltda.	Emblemas
Tridome S.A.	Stickers
Vivar Baquero Gustavo Leonidas	Manuales, folletos
Emdiquin Empresa De Diluyentes Y	Refrigerantes
Impresoresmyl S.A.	Manuales, folletos

Figura 3 Actividades económicas del sector autopartista

Fuente (CINAE.ORG.EC, 2013)

Elaborado por: Adriana Andrade

Con relación a nuestro tema de estudio que es la identificación de posibles proveedor de para la fabricación de partes y piezas para ejes y su vestidura, se pudo identificar qu en el sector autopartista solo dos empresas están enfocados el área de metal mecánica produciendo partes y accesorios metálicos.

En el siguiente capítulo procederemos a identificar a los proveedores y si estos tienen la capacidad operativa para poder cumplir con el objetivo de la reducción del material CKD en el ensamble de camionetas fabricadas en el Ecuador.

2.3.1 Ubicación geográfica de los principales proveedores

La mayoría de empresas que pertenecen al sector de autopartes se encuentran ubicadas en la Quito, en especial alrededor de las ensambladoras, es decir, al norte de Quito en el sector industrial de Carcelén.

Esta modalidad se da ya que la mayoría de empresas que proveer a la ensambladora GM Ómnibus BB manejan entregas de justo a tiempo, lo que quiere decir que el material se deberá entregar en punto de uso de acuerdo a como la producción de la ensambladora este manejando

2.3.2 Cantidad de camionetas vendida en el año

Esta parte del trabajo de estudio procedernos a identificar el número de camionetas que se vendieron en el año 2014, es así, que de acuerdo a datos proporcionados por la AEADE la venta de vehículos en general llego a 120.060 unidades de las cuales el 40% se centró en la venta de automóviles y las camionetas se ubicaron en el 19% de las ventas. Como podemos observar en la Tabla 4.

La venta de camionetas fue de 23.244 unidades en comparación con el año anterior que su venta fue de 22.047 unidades, es decir, que el incremento fue 1.197 unidades más que el año anterior.

Tabla 4

Venta anual de camionetas

2010	2011	2012	2013	2014
27.772	27.469	23.922	22.047	23.244

Nota (AEADE, 2014) Elaborado por: Adriana Andrade

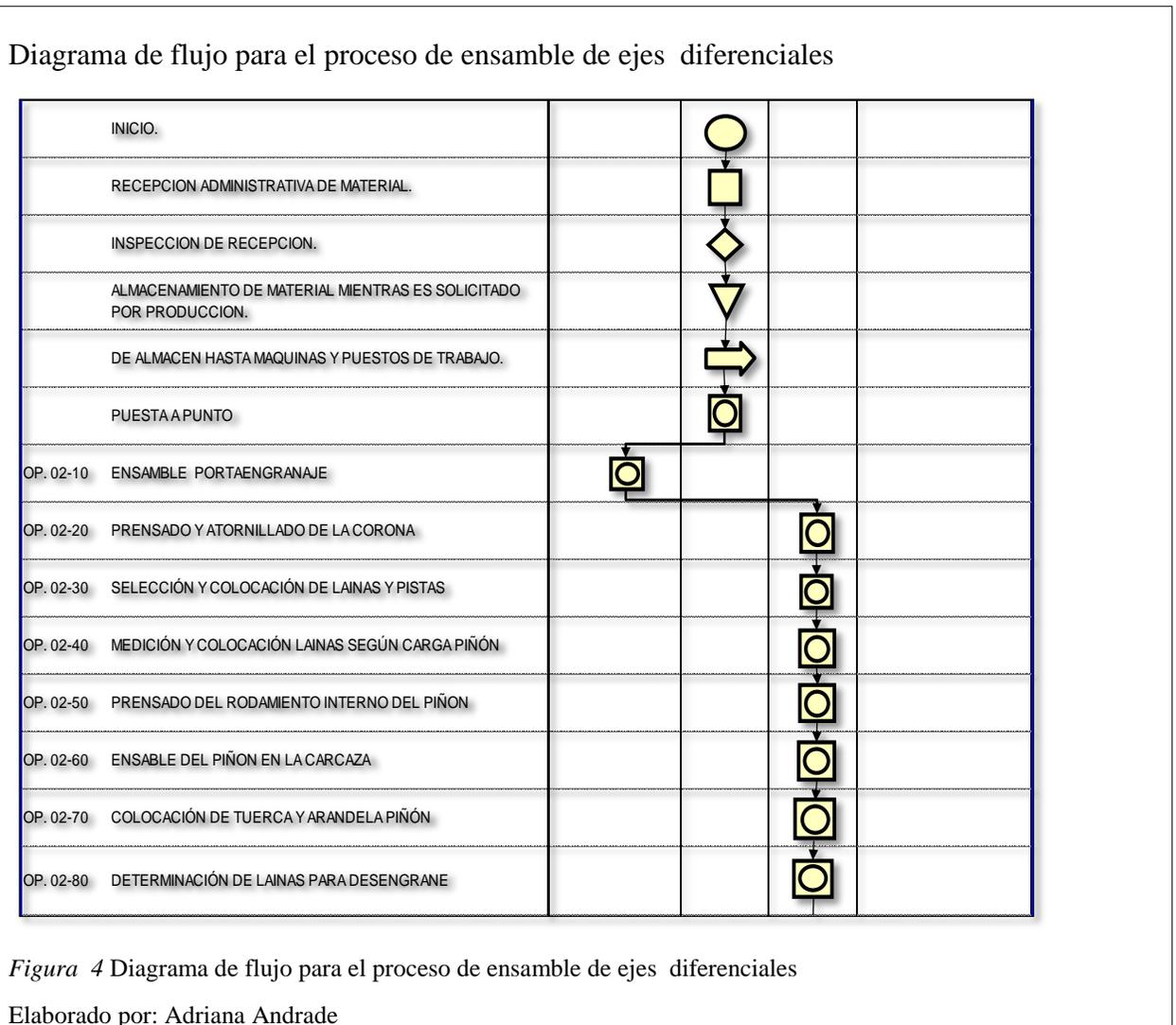
Como podemos observar el histórico de la venta de camionetas es alta lo que nos permite establecer que la incorporación de material local será viable en la parte económica ya que se asegura que la oferta de camionetas.

CAPÍTULO 3

DETERMINACIÓN DE LA LÓGICA OPERACIONAL DE LAS ENSAMBLADORAS Y ESTABLECIMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS DE LA PRODUCCIÓN LOCAL CON LOS REQUERIMIENTOS DE IMPORTACIÓN

3.1 Proceso de elaboración de ejes para camionetas

El proceso de elaboración de vestidura está compuesto por al rededor de 24 operaciones que permiten la fabricación de los ejes, como se muestra en el la figura N 3 y N 4



Descripción de la operación:

El operario toma el casco del carro transportador ubicándolo en los dispositivos de localización de la prensa, luego toma de un contenedor Kanban los planetarios, de otro los piñones satélites, de otro las arandelas suplementos para ser ensamblados en el casco; después toma un eje satélite de otro contenedor ensamblándolo en el casco, accionando los pulsadores de la prensa, enseguida el operario toma un pin de seguridad y con ayuda de los dispositivos especiales de la prensa lo ensambla en el casco. Al final con ayuda de los gages se verifica la holgura de los planetarios. Toma el conjunto y lo traslada a la siguiente operación.

Operación no. 20

Prensa logan utilizada para el ensamble de coronas al casco del eje diferencial.

Descripción de la operación:

El operario toma una corona del carro transportador y un porta engranaje de otro carro y los ubica en los dispositivos de la prensa. Toma de un contenedor Kanban 5 platinas de seguridad de tornillos, de otro contenedor toma 10 tornillos, los ubica en los orificios roscándolos manualmente hasta tres hilos. Luego empuja la corona accionando la prensa para ensamblarla en el casco. Después toma el torque controlado marca Stanley con placa No. PYE-025 roscando cada uno de los tornillos con los dispositivos, dobla cada una de las platinas de seguridad de los tornillos. El operario toma el conjunto ensamblado y lo ubica en el tobogán de la siguiente operación.

Operación no. 30

Prensa logan utilizada para el ensamble de la pista rodamiento inferior a la carcaza y medidor de lanas.

Descripción de la operación:

El operario toma una pista del contenedor Kanban y un Deflector de aceite de otro contenedor y los ubica sobre el dispositivo localizador, luego toma una carcasa del carro transportador y la ubica en la prensa sobre la pista, toma la herramienta

neumática y quita las tuercas de las abrazaderas de la carcasa, toma los gauges y mide el desfase de la distancia del asiento Piñón, toma de otros contenedores las lanas requeridas y las ubica en el medidor de lanas para medirlas y verificar que son las requeridas, si están conformes las ubica sobre la pista del rodamiento y con la ayuda de los dispositivos acciona la máquina y ensambla el conjunto de componentes. El operario toma el conjunto ensamblado y lo transporta a la siguiente operación.

Operación no 40

Rotámetro bendix, utilizado para la selección de lanas según desfase del rodamiento.

Descripción de la operación:

El operario toma un rodamiento interior de un contenedor Kanban y lo ubica sobre el dispositivo localizador del Rotámetro, ubica la carcasa sobre el rodamiento, toma de otro contenedor un rodamiento exterior y lo ubica sobre la carcasa, acciona la máquina para que ensamble estos componentes y mida el desfase entre el rodamiento y el asentamiento del piñón, toma un Piñón del tobogán entrada de material (el tobogán es alimentado con piñones transportados en un carro desde la lavadora de almacén), lo ubica sobre el Gage del Rotámetro visualiza la lectura del display y de los contenedores selecciona las lanas requeridas, las verifica en el medidor de lanas y si están conformes las ubica sobre el piñón. El operario toma el conjunto ensamblado y lo transporta a la siguiente operación.

Operación no. 50 y 060

Prensa Logan, utilizada para el prensado del rodamiento interno y externo, ensamble del piñón a la carcasa, prensado del deflector, retenedor, yugo de acople y colocación arandela y tuerca de ajuste.

Descripción de la operación:

El operario toma el piñón con las lanas de la operación anterior, lo ubica sobre el dispositivo localizador toma de un contenedor Kanban un rodamiento y lo ubica sobre el piñón, toma el dispositivo de ensamble (martinete), lo ubica sobre el rodamiento,

acciona la máquina y realiza el ensamble.

El operario adiciona el paquete de lanas sobre el rodamiento, toma la carcasa y la posiciona sobre el dispositivo localizador de ensamble, luego toma el dispositivo para el ensamble del rodamiento externo de la carcasa y lo posiciona sobre él, acciona los pulsadores de ciclo de la máquina y ensambla el rodamiento externo, lubrica el rodamiento y toma un deflector del contenedor de Kanban, lo ubica sobre el rodamiento, toma un retenedor del contenedor Kanban y lo posiciona en el dispositivo de ensamble el cual es puesto sobre la carcasa y se accionan los pulsadores de ciclo de la máquina para ser ensamblado, luego toma un yugo de acople del tobogán de suministro, (el tobogán es alimentado con piñones transportados en un carro desde la lavadora de almacén) y lo posiciona sobre el rodamiento, toma el dispositivo de ensamble lo ubica sobre él, accionando los pulsadores para ser ensamblado, toma de un contenedor Kanban una arandela y de otro contenedor una tuerca y las posiciona sobre el piñón, roscando la tuerca hasta que de un leve ajuste. El operario toma el conjunto ya ensamblado y lo retira de la máquina trasladándolo hacia la siguiente operación.

Operación no. 070

Prensa neumática y medidor de lanas, utilizados para medir el porta diferencial y para medir las lanas que suplen el desfase entre componentes.

Descripción de la operación:

El operario toma el conjunto porta diferencial del tobogán de suministro apareado con el mismo número del piñón y lo ubica en los dispositivos localizadores para la determinación de lanas requeridas para el ensamble, acciona la perilla para el prensado del porta diferencial, luego toma la carcasa del riel de desplazamiento y la posiciona sobre el porta diferencial, mueve la carcasa a lo largo del recorrido del dispositivo y determina mediante dos relojes digitales el número de lanas a ensamblar, toma la carcasa la retira del porta diferencial y la traslada a la máquina expansor neumático, acciona la perilla para el desanclaje del porta diferencial, se dirige al selector de lanas 2 y toma las lanas de los contenedores Kanban requeridas según

la medición, las ubica en los gages de la máquina y las mide para verificar el correcto espesor, toma dos rodamientos y dos pistas de los contenedores Kanban y los lubrica y los ubica sobre la maquina a la espera de ser ensamblados.

Operación no. 080

Prensa neumática logan, utilizada para ensamblar las pistas al porta diferencial.

Descripción de la operación:

El operario toma los rodamientos y las pista dejados en la operación anterior y los ubica en los dispositivos localizadores de la máquina, seguidamente toma las laines medidas en la operación anterior y las posiciona en el porta diferencial, toma el porta diferencial ubicado en la operación anterior y los traslada a la prensa, posesionándolo sobre los rodamientos, luego operario presiona los pulsadores de ciclo y ensambla los rodamientos junto con las laines al porta diferencial.

Operación no. 090

Expansor neumático utilizado para expandir carcaza para ensamble del porta diferencial

Descripción de la operación:

El operario toma el Gage de medición de precarga y lo ubica sobre la carcaza, mide, lo lleva a cero y lo retira, expande la carcaza automáticamente con ayuda de la máquina y toma el porta diferencial de la operación anterior y lo ensambla a la carcaza con ayuda de un mazo de goma, toma las abrazaderas con sus respectivos tornillos de la bandeja de suministro y las ubica sobre los rodamientos ya ensamblados, toma el torque controlado PYE-026 y ajusta los tornillos de las abrazaderas a la carcaza, seguidamente toma el Gage de medición y lo ubica nuevamente en la carcaza, mide la precarga, retira el Gage y toma un estampador con el número de la precarga medida lo posiciona sobre la cara plana de la carcaza y lo estampa con ayuda de un martillo metálico.

Operación no. 100

Máquina de huellas con placa, utilizada para la verificación de la huella y prensa, utilizada para hacer retrabados de huella o desengrane.

Descripción de la operación:

El operario toma los dispositivos simuladores del tubo y los posiciona a cada extremo de la carcasa, toma el polipasto y con ayuda de este transporta la carcasa del expansor hacia la máquina de huellas, lo posiciona sobre los dispositivos localizadores de la carcasa y retira el polipasto, verifica el apareamiento del conjunto piñón corona y posteriormente presiona los botones de anclaje, toma una brocha con minio (sustancia derivada del plomo que funciona como testigo para visualizar la huella de trabajo entre el piñón y la corona) del recipiente e impregna la corona, presiona el botón de ciclo hacia delante durante 5 segundos, luego el botón de ciclo hacia atrás durante 5 segundos verifica visualmente la huella

Operación no. 120

Prensa hidráulica press-up trio tool company utilizada para el ensamble de los tubos a la carcasa.

Descripción de la operación:

El operario toma de un contenedor Kanban un par de retenedores y los ubica en cada uno de los dispositivos de los cabezales de la prensa, toma de una canasta con ruedas un tubo derecho y lo ubica en el dispositivo localizador, toma de otra canasta un tubo izquierdo y lo ubica sobre los dispositivos de la prensa, con ayuda del polipasto toma una carcasa del carro transporte de material y la ubica a una altura prudente, toma la pistola de silicona y aplica un cordón alrededor de la manga de la carcasa, ubica la carcasa en los dispositivos localizadores y acciona la prensa para anclar la carcasa y ensamblar los tubos. Una vez terminado el ciclo con ayuda del polipasto toma el eje y lo ubica en carro transporte de material de la operación siguiente.

Operación no 130

Torque controlado marca stanley y torque controlado marca stanley utilizados para el sellado de la tapa y torque del tapón tapa.

Descripción de la operación:

El operario toma de un contenedor Kanban, un rotulo de relación, de otro contenedor toma un soporte guía línea freno y los ubica en la tapa como lo indica el plan de control de producción, toma de otro contenedor los tornillos y los rosca más o menos tres hilos en cada uno de los orificios roscados. Toma el torque controlado y rosca cada uno de los tornillos de la tapa. Seguidamente toma de un contenedor un tapón y lo rosca manualmente unos tres hilos, toma el torque controlado y rosca el tapón tapa. Con la ayuda del polipasto ubica el eje en el carro para la siguiente operación

Operación no 140

Soldador thermal arc con placa no pye-007, utilizado para soldar los tubos a la carcasa.

Descripción de la operación:

El operario ubica el eje a soldar en los dispositivos del soldador, protege el yugo de acople con el protector de carnaza y aplica soldadura al eje en cada uno de los puntos especificados en el plan de control. Una vez aplicada la soldadura empuja el eje a la siguiente operación.

Operación no 146

Prensa hidráulica utilizada para el ensamble de espárragos a los semi ejes izquierdos.

Descripción de la operación:

El operario toma de un contenedor abatible un semieje, lo ubica en los dispositivos de la prensa, (plato localizador), haciendo coincidir los orificios, toma del contenedor Kanban los espárragos y los ubica en cada uno de los orificios, ubica un espárrago bajo el pistón y acciona los pulsadores de la máquina, gira el semi eje y ensambla cada uno de los espárragos. Con los instrumentos de medición verifica el correcto ensamble. Dependiendo del modelo lo ubica en un contenedor abatible o lo ubica en la siguiente

Operación no 150

Prensa logan utilizada para el ensamble de freno, placa de sujeción, retenedor y rodamiento.

Descripción de la operación:

El operario toma el semieje y lo posiciona en los dispositivos de la prensa, toma de un carro transporte de material un plato freno y lo ubica en el semieje, toma de un contenedor Kanban una placa de sujeción, de otro contenedor un rodamiento y los coloca en el semieje, acciona la prensa para que ensamble el conjunto al semieje. Toma el semieje y lo ubica en la siguiente operación.

Operación no 160

Prensa logan y bomba engrasadora lincol, utilizadas para el ensamble del anillo de retención, el engrase del rodamiento y la colocación de la chaveta de seguridad.

Descripción de la operación:

El operario toma el semieje y lo ubica en los dispositivos de la prensa, toma de un contenedor Kanban un anillo de retención y lo ubica en el semieje, acciona la prensa para que realice el ensamble, cierra las mordazas de engrase y oprime los pulsadores de la engrasadora, retira el semieje y lo posiciona en la base de la máquina, toma de un contenedor Kanban una chaveta de seguridad y la ubica en el semieje, toma el dispositivo de ensamble chaveta, lo posiciona en el semieje y le aplica una fuerza hasta que ensamble la chaveta. Toma el semieje y lo ubica en la siguiente operación.

Operación no 170- 180

Torque controlado Cleco y Riel de roletes, utilizados para el torque controlado en el ensamble de plato frenos y campana lado derecho e izquierdo

Descripción de la operación:

El operario toma de un contenedor Kanban 4 tornillos y los ubica en los orificios del tubo, toma el dispositivo de sujeción tornillos y lo ubica en el tubo, toma el semieje

ensamblado lado derecho y lo ubica en el tubo haciendo coincidir los orificios de la placa reten con los tornillos, toma de otro contenedor Kanban 4 tuercas y ubica de a una en la copa del torque controlado, acciona el torque hasta ajustar la tuerca, repite este procedimiento con las otras 3 tuercas.

Operación no 190

Equipo de prueba de fuga de aire ALTEST 2400 utilizados para prueba de estanqueidad.

Descripción de la operación:

El operario toma la manguera de aire y ubica la boquilla en el orificio del respiradero del tubo y acciona la máquina. Si el eje está conforme la máquina desbloquea el sistema de sujeción del riel. Al final el operario toma el eje con ayuda del diferencial y lo ubica en el carro salida de material.

Operación no 200

Equipo de Pintura Graco, utilizado para el pintado de los ejes.

Descripción de la operación:

El operario con ayuda del polipasto iza el eje y procede a limpiarlo con desengrasante para aplicarle la pintura (preparación de superficie), una vez pintado lo ubica en otro carro para el secado y pase a la siguiente operación

Operación no 300 y 400

Inspección final

Descripción de la operación:

El operario con ayuda de los instrumentos de medición inspecciona cada una de las características que referencia el plan de control y con marcador para metales va colocando pintas de color a cada una de las características inspeccionadas y procede a etiquetar el eje.

3.2 Proceso de vestidura de ejes para camioneta

Una vez que el eje se encuentra ensamblado se procede a realizar la vestidura del mismo, que consiste en la colocación de componentes los cuales permitirán que el eje se pueda ensamblar en la carrocería de una camioneta y a su vez esta pueda funcionar.

En el diagrama de flujo que se puede observar en la figura 5, podemos observar que el proceso de vestidura está compuesto 5 operaciones, que su desarrollo no están complejo y solo es un proceso manual.

A continuación procederemos a realizar una breve reseña de cómo se realiza la vestidura de ejes para camioneta.

Operación no 131

Colocación de placas en forma de u y placa de fijación

Descripción de la operación:

El operario toma de la mesa de trajo los pernos y las placas y las coloca sobre el Jig donde ira asentado el eje diferencial.

Diagrama de flujo de vestidura de ejes

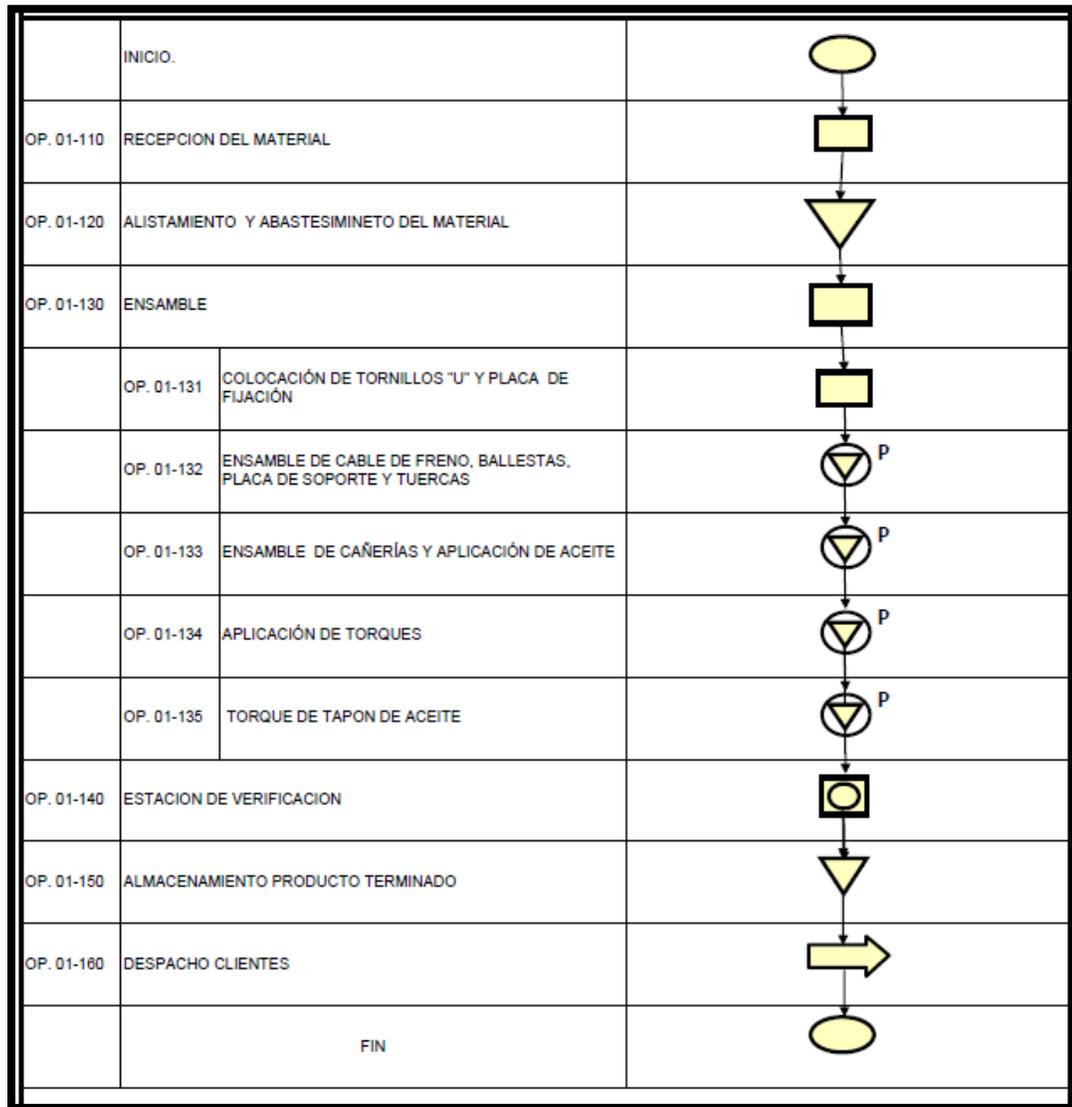


Figura 6 Diagrama de flujo de vestidura de ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Operación no 132

Ensamble de cables de freno, ballestas y placa de soporte

Descripción de la operación:

El operario toma el del rack de abastecimiento e eje diferencial y lo trasporta la mesa de ensamble, una vez colocado el eje se procede a montaje de las ballestas sobre el eje y la

colocación de la soportaría y cables de freno

Operación no 133

Ensamble de cañerías y aplicación de aceite

Descripción de la operación:

Una vez que este colocado las ballestas procederá a rutiar la cañería por eje diferencial una vez concluido el ruteo tomara la pistola de aceite y procederá a colocar aceite al eje

Operación no 134 y 135

Aplicación de torques

Descripción de la operación:

El operador tomara la herramienta de torque y procederá a torquear cada uno de las tuercas y tapón de aceite

3.3 Requerimiento de piezas para la fabricación de ejes

Una vez que hemos establecido el proceso de fabricación de ejes, procederemos a realizar la identificación de los componentes que conforman el eje.

Para una mejor comprensión de cómo están distribuidos los componentes procederemos a dividir al eje en tres secciones:

- A. Sección Central
- B. Ensamble de tubos
- C. Ensamble de semi-ejes

Sección Central: La sección central está compuesta por 17 piezas que dan forma al eje.

Sección central de un eje



Figura 7 Sección central de un eje

Elaborado por Adriana Andrade

A continuación identificamos las piezas de la parte central

Ensamble de guardapolvo

Companion flange	Guardapolvo companion	Producto final
		

Figura 8 Ensamble de guardapolvo

Elaborado por: Adriana Andrade

Prensado y atornillado de la corona

Porta – engranaje	Guardapolvo campanion	Tornilla de la corona	Producto final
			

Figura 9 Prensado y atornillado de la corona
Elaborado por: Adriana Andrade

Selección y colocación de laines y pistas en la carcasa

Subensamble carrier	Rodamiento del piñón	Espaciador
		

Figura 10 Selección y colocación de laines y pistas en la carcasa
Elaborado por: Adriana Andrade

Ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector)

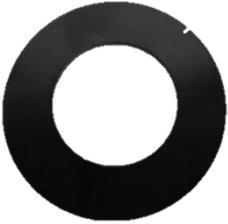
Rodamiento del eje	Arandela ajuste rodamiento	Retenedor piñón/sello – aceite
		

Figura 11 Ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector)
Elaborado por: Adriana Andrade

Ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector)

Arandela piñón	Tuerca piñón
	

Figura 12 Ensamble piñón carcasa (prensado de rodamiento exterior deflector)
Elaborado por: Adriana Andrade

Ensamble de la tapa

Cover-carrier	Gancho línea freno	Tornillo tapa	Tapón
			

Figura 13 Ensamble de la tapa
Elaborado por: Adriana Andrade

Ensamble de tubos: otra parte esencial es el ensamble que tubos que está compuesto por 8 piezas, cabe destacar que eje está compuesto por dos pares de tubos, uno a cada lado

Tubo de un eje diferencial



Figura 14 Tubo de un eje diferencial
Elaborado por: Adriana Andrad

Está compuesto por las siguientes piezas:

Soportaría y sellos plásticos de tubo de ejes		
Anillo plástico	Retenedor del tubo	Soporte de manguera
		

Figura 15 Soportaría y sellos plásticos de tubo de ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Soportaría de tubo de ejes		
Soporte de cable de freno	Soporte de manguera de freno	Soporte de ballesta
		

Figura 16 Soportaría de tubo de ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Tubo y bocín	
Bocín	Tubo
	

Figura 17 Tubo y bocín
Elaborado por: Adriana Andrade

Ensamble de semi-ejes: está compuesto por alrededor de 7 componentes, cabe mencionar que se utilizan dos por cada lado del eje



Está compuesto por las siguientes piezas:

Componentes de semi-ejes		
Tornillo avellanado	Guardapolvo semiejes	Semi-eje
		

Figura 19 Componentes de semi-ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Piezas de seguridad		
Arandela de seguridad	Tuerca rete	Anillo
		

Figura 20 Piezas de seguridad
Elaborado por: Adriana Andrade

Componentes de semi-ejes

Plato de freno	Bearing/rodamiento	Cubo del rodamiento
		

Figura 21 componentes de semi-ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Como podemos observar un eje está compuesto en su totalidad de 43 piezas, las mismas que su composición van desde piezas pequeñas hasta piezas grandes.

A continuación procederemos a la identificación de las piezas que se necesitan para la vestidura de los ejes para camionetas

De acuerdo al proceso de fabricación de camionetas una vez que eje se encuentra fabricado este debe ser vestido, es decir, se le deberá colocar otros 9 componentes, los cuales permitirán que el eje se pueda montar a la camioneta

Eje diferencial vestido



Figura 22 Eje diferencial vestido
Elaborado por: Adriana Andrade

A continuación se detalla los componentes que se utiliza para la vestidura de ejes:

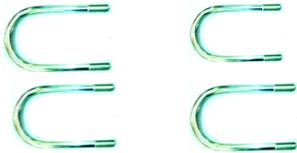
Soportaría de vestidura		
Tornillo u fijación ballesta	Placa de fijación ballestas	Perno
		

Figura 23 Soportaría de vestidura
Elaborado por: Adriana Andrade

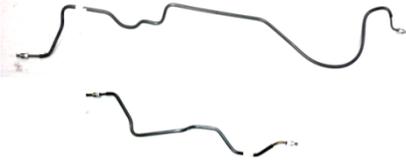
Cables y cañerías de freno		
Tuerca	Cable de freno	Cañería de freno
		

Figura 24 Cables y cañerías de freno
Elaborado por: Adriana Andrade

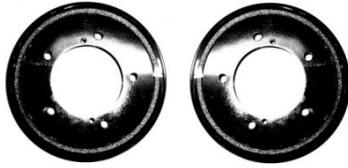
Partes de vestiduras de ejes		
Tambor	Ballestas	Manguera de freno
		

Figura 25 Partes de vestiduras de ejes
Elaborado por: Adriana Andrade

Placa de ballesta

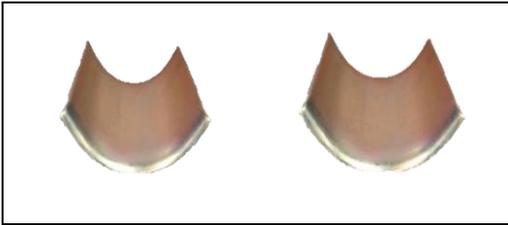


Figura 26 Placas de Ballestas
Elaborado por: Adriana Andrade

3.4 Proveedores de piezas partes y piezas para la fabricación de ejes para camionetas

Una vez que ya tenemos identificadas las partes y piezas con las cuales se fabrican y se visten los ejes y para fines estudio y validación de la hipótesis de que las ensambladoras tienen la capacidad operativa la para integración de pizzas fabricadas nacionalmente, procederemos a tomar 2 pizzas para su análisis.

Las consideraciones que se tomaron para la elección de las piezas fue el tiempo de entrega desde el proveedor a planta de fabricación y el precio de la pieza, estos dos factores permitirán un ahorro en el costo de fabricación de los ejes

La primera pieza en ser seleccionada fue el Companion Flange, la misma que está fabricada en acero y su proceso de fabricación es por medio de la fundición del mismo, como se puede observar en la tabla 5.

El costo de este componente en la actualidad es 28.36 de y se debe considerar que en plan de producción se debe tener como mínimo un stock de tres meses que equivale a 5.000 piezas en la bodega, considerando el costo de cada una se tendría 103,140 dólares amortizados por tema de inventario.

Tabla 5

Especificaciones técnicas de las piezas companion flange

Descripción	Detalle	Especificación de Proceso
<p>COMPANION FLANGE</p>		<p>MATERIAL</p> <p>Sera acero y estara compuesto de la siguiente composición:</p> <p>Carbón , máximo 0.15% Manganeso , máximo 0.60% Fosforo , máximo 0.030% Azufre , máximo 0.035%</p> <p>PROCESO</p> <p>Para la elaboración de las piezas fundidas en acero primero se procederá a realizar el estudio del sistema de alineación y llenado de las piezas, es decir, se verificara como se podría descompones la pieza a ser fabricada en partes para después volverlas a unir al momento de la función.</p> <p>Una vez realizado el análisis del sistema de alineación se procederá a la construcción de los modelos y las cajas de machos, que servirán para la fabricación de los modelos de arena, los que nos permitirán colocar al caldo líquido de acero y solidificarlo para obtener la pieza fundida.</p> <p>Una vez que esté definido el molde de acuerdo al diseño solicitado se procederá al moldeo y machería. En esta parte del proceso se procede a la colocación de la arena preparada en los molinos en los moldes de fundición para su compactación y así dar forma a la pieza.</p> <p>Los machos fabricados con anterioridad se proceden a colocarlos en el interior de los moldes de arena para hacia ir dando forma a la pieza.</p> <p>Una vez que la arena se ha solidificado se procede a realizar el desmoldeo de las piezas, este proceso se lo realiza mediante la vibración en una criba, para así separar restos de fabricación y arena que se la volverá a reutilizar.</p> <p>Después de la limpieza empieza el proceso de granallado donde se retiraran los rezagos de arena que siga en la pieza fundida.</p> <p>Tras a ver granallado la pieza salen al proceso de desmazarotado para eliminar las entradas y cales que la pieza presenta por el proceso de unión de las parte.</p> <p>La pieza es sometida a los tratamientos térmicos requeridos por el cliente con el fin de alcanzar la resistencia, dureza y tenacidad. Ya realizado el tratamiento térmico se procederá a realizar la eliminación de las rebabas existentes. Se le realizara la inspección y control de calidad para asegurar que las piezas no estén por fuera de especificación.</p> <p>Una vez mecanizado de las piezas fundidas hasta obtener las medidas y tolerancias solicitadas</p>

Elaborado por: Adriana Andrade

La siguiente pieza que se tomara para la localización es el conjunto piñón corona, tabla 6, el mismo que está conformado por acero y su proceso de fabricación contempla el mecanizado y tratamiento térmico para su durabilidad, como se puede observar en la

El costo de este componente es de 77.90 dólares al igual que anterior su tiempo de llaga del proveedor es de tres meses

Es decir que se be tener un inventario 3.600 piezas, las mismas que cubrirán la producción de tres meses y su costo del inventario es de 280.440

Tabla 6

Especificaciones técnicas de las piezas piñón corona

Descripción	Detalle	Especificación de Proceso
<p>PIÑÓN Y CORONA</p>		<p>MATERIAL</p> <p>Sera acero y estara compuesto de la siguinete composición:</p> <p>Carbón, máximo 0.15% Manganeso , máximo 0.60% Fosforo , máximo 0.030% Azufre , máximo 0.035%</p> <p>PROCESO</p> <p>Para la elaboración de un conunto piñón corona se debe tomar an cuenta los caballos de fuerza a trasmitir y las revoluciones que el piñón necesitara trasmitir.</p> <p>La corona debe pasar por un proceso de de mecanizado, el cual consiste en el arranque de virutas y moldeo a traves de la inyección</p> <p>Selección de material</p> <p>Elaboración de los dientes se lo realiza a traves del formado en frío donde las matrices giran y moldean los dientes</p> <p>Mecanizado por fresado Trantamiento termico</p>

Nota Elaboración propia

Elaborado por: Adriana Andrade

Una vez que ya identificamos las dos piezas para su localización procedimos, de acuerdo a los datos obtenidos en el capítulo 2, en la identificación de proveedores del sector autopartista se identificó dos proveedores que su campo de acción es el sector metalmecánico.

Al momento de verificar la capacidad operativa en base a la maquinaria que estos proveedores tienen se pudo evidenciar que la maquinaria con la que cuentan no es la adecuada para este tipo de fabricación, que ya solo se cuenta con matrices de aceros y tratamientos térmicos, torno CNC, fresadoras y un centro de mecanizado básicos para la formación de piezas metálicas mas no de forja.

Con la información obtenida de los proveedores se pudo observar que ellos si están en la capacidad de fabricar piezas de menor complejidad, como por ejemplo la fabricación de la tapa del eje, la soportería del tubo del eje, la cual utilizan el método de estampación para su fabricación y corte del acero.

En la tabal 7 se puede observar la especificación de la tapa en la cual no se detalla un proceso complejo en su fabricación.

Tabla 7
Especificaciones técnicas de las piezas cover carrier

Descripción	Detalle	Especificación de Proceso
COVER-CARRIER		<p>MATERIAL</p> <p>Sera acero y estara compuesto de la siguinete composición:</p> <p>Carbón, máximum 0.15% Manganeso , máximo 0.60% Fosforo , máximo 0.030% Azufre , máximo 0.035%</p> <p>PROCESO</p> <p>El proceso de elaboración de la tapa del eje en muy silimar al de las arandelas y se lo realiza por el metodo de estampación.</p> <p>Este metodo esta compuesto por una prensa a la cual se la podra calibar para diferentes formas, tamaños y potencia, esta prensa se complementa con una matriz la cual llevara las especificaciones de la arandela hacer fabrica y lugo se dara un golpe seco sobre la misma. A su vez la prensa ira provocando la cortadura del acero a este proceso se lo llamara troquelado.</p>

Nota Elaborado por: Adriana Andrade

El costo de la tapa en la actualidad es de 9,45 dólares, el material viene importado de Colombia por lo que su tiempo de entrega no es mayor a un mes, por consiguiente la fabricación no ayudaría a eliminar costos por inventario y no aportaría significativamente al costo del eje.

De igual manera se debe considerar el acuerdo que el Ecuador tiene con la comunidad ANDINA del porcentaje de integración regional que deben tener los productos que se exportan a dichos países.

Por consiguiente la incorporación de material local solo se podrá realizar a partes y piezas que o requieran una especialización en forjado o fundición, si lo se podrá incorporar material de fabricación básica, es decir, procesos de estampados, fabricación de arandelas, tuercas.

CONCLUSIONES

- La capacidad operativa de las ensambladoras de para la incorporación de material local y reducción de las partes y piezas de CKD no existe, ya que los proveedores de piezas no cuentan con la maquinaria necesaria para la fabricación de piezas con especialización técnica
- La industria ecuatoriana está en la posibilidad de hacer partes que su proceso de fabricación no sea complejo, en el caso de la fabricación de ejes solo podría fabricar la soportaría del tubo y la tapa del eje, de acuerdo a su capacidad de instalada observada en los proveedores del sector autopartista
- Se debe considerar que el Ecuador pertenece a la comunidad ANDINA y por consiguiente debe cumplir con el porcentaje de integración regional, al realizar la sustitución de partes corre el riesgo de incumplir este acuerdo ya que deberá dejar de comprar a Colombia y reemplazarlo con producción nacional, como se pudo observar en la fabricación de ejes.
- Es indispensable que las ensambladoras desarrollen proveedores que puedan integrar partes y piezas con mayor grado tecnológico, porque si no solo nos quedaremos en la incorporación de piezas y partes básicas pero que no están ayudan al cambio dela matriz productiva y peor un proceso de formación de profesionales que estén preparados para afrontar los desafíos que se bien al momento de buscar una mayor tecnificación.

LISTA DE REFERENCIAS

- AEADE. (2014). ANUARIO 2014. *ANUARIO 2014*, 57-58.
- AYMESA. (04 de 01 de 2013). Recuperado el 09 de noviembre de 2014, de AYMESA.ec: <http://www.aymesa.ec/index.php/es/empresa>
- AYMESA. (2014). *AYMESA*. Recuperado el 29 de NOVIEMBRE de 2014, de AYMESA: <http://www.aymesa.ec>
- CINAE.ORG.EC. (2013). *cinae.org.ec*. Recuperado el 5 de marzo de 2015, de cinae.org.ec: <http://www.cinae.org.ec/index.php/cinaeadmin/emp-afl/38-vanderbilt>
- GM OBB . (05 de Mayo de 2015). Recuperado el 09 de Noviembre de 2014, de GMOBB.EC: <https://www.gmobb.ec/portal/es/web/gmobb/inicio>
- GM OBB DEL ECUADOR . (2014). *GM OBB DEL ECUADOR* . Recuperado el 2014, de <https://www.gmobb.ec>
- Ley de Fomento de la Induatria Automitriz. (1979). *Ley de Fomento de la Induatria Automitriz*. Quito.
- Ley de Fomento Industrial. (1971). *Ley de Fomento Industrial*. Quito.
- MANISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR . (2014). *MANISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR* . Obtenido de <http://www.comercioexterior.gob.ec/>
- MARESA. (2014). *MARESA*. Recuperado el 2014, de <http://www.corpmaresa.com.ec>
- MIPORO. (2014). *MINISTERIO DE INDUSTRIA Y PRODUCTIVIDAD*. Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec>
- PROECUADOR. (2013). Análisis del sector Automitriz. *PROECUADOR (2013)*, 3-10.
- SEMPLADES. (2014). *PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 2007-2010*. Obtenido de <http://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2007-2010>
- TodoMecanica. (14 de 04 de 2015). *Todomecanica.com*. Obtenido de Todomecanica.com: <http://www.todomecanica.com/>
- Wikipedia . (05 de 11 de 2013). *Wikipedia*. Recuperado el 23 de 02 de 2014, de Mecanismo diferencial: http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismo_diferencial

ANEXOS

Anexo 1 Porcentaje mínimo de integración

		1995	1996	1997	1998
Categoría 1	Colombia y Venezuela	30%	30%	32%	33%
	Ecuador		40%		
Categoría 2	Colombia y Venezuela	15%	16%	17%	18%
	Ecuador		35%		

Fuentes: CCSA-CAN

Anexo 2 Tabla de aranceles para material CKD

PLAZO AÑOS	DE 0 A 2000 CC			DE 2000 CC A 3000 CC			DE MAS 3000 CC		
	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO
0			10%			14,00%			18%
1	2%	1%	9%	2%	1,40%	12,60%	2%	1,80%	16,20%
2	2%	1%	8%	2%	1,40%	11,20%	2%	1,80%	14,40%
3	2%	1%	7%	2%	1,40%	9,80%	2%	1,80%	12,60%
4	2%	1%	6%	2%	1,40%	8,40%	2%	1,80%	10,80%
5	2%	1%	5%	2%	1,40%	7,00%	2%	1,80%	9,00%
6	2%	1%	4%	2%	1,40%	5,60%	2%	1,80%	7,20%
7	2%	1%	3%	2%	1,40%	4,20%	2%	1,80%	5,40%
8	2%	1%	2%	2%	1,40%	2,80%	2%	1,80%	3,60%
9	2%	1%	1%	2%	1,40%	1,40%	2%	1,80%	1,80%
10	2%	1%	0%	2%	1,40%	0,00%	2%	1,80%	0,00%

Fuente: Resolución 30 del Comex

Anexo 3. Porcentaje reducción de acuerdo al contenido local

PLAZO AÑOS	DE 0 A 2000 CC			DE 2000 CC A 3000 CC			DE MAS 3000 CC		
	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO	CONTENIDO NACIONAL	REBAJA ARANCEL	ARANCEL APLICADO
0			5%			7,00%			9%
1	2%	0,50%	4,5%	2%	0,70%	6,30%	2%	0,90%	8,10%
2	2%	0,50%	4,0%	2%	0,70%	5,60%	2%	0,90%	7,20%
3	2%	0,50%	3,5%	2%	0,70%	4,90%	2%	0,90%	6,30%
4	2%	0,50%	3,0%	2%	0,70%	4,20%	2%	0,90%	5,40%
5	2%	0,50%	2,5%	2%	0,70%	3,50%	2%	0,90%	4,50%
6	2%	0,50%	2,0%	2%	0,70%	2,80%	2%	0,90%	3,60%
7	2%	0,50%	1,5%	2%	0,70%	2,10%	2%	0,90%	2,70%
8	2%	0,50%	1,0%	2%	0,70%	1,40%	2%	0,90%	1,80%
9	2%	0,50%	0,50%	2%	0,70%	0,70%	2%	0,90%	0,90%
10	2%	0,50%	0,0%	2%	0,70%	0,00%	2%	0,90%	0,00%

Fuente: Resolución 30 del Comex

Anexo 4 cupo de importaciones

Partida Arancelaria	Cupo anual en dólares (FOB)	Cupo anual en unidades
8703.21.00.80	740,885	871
8703.22.90.80	62,803,802	13,614
8703.23.90.80	195,176,562	24,853
8703.23.10.80	32,310,536	3,229
Total	291,031,784.7	42,567.0