

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
AUTOMOTRIZ

**Evaluación de factibilidad técnica y económica para la producción
de una palanca de cambios personalizada en el Ecuador.**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Autor:
Adrián Malla

Director:
Mateo Coello Salcedo

CUENCA – ECUADOR
2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias. A mi hijo y abuelita que son mi gran inspiración para cumplir todas mis metas, a mis hermanas que siempre me apoyaron a seguir adelante.

Adrián Malla

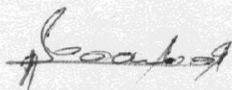
Agradecimiento

Primeramente, a Dios por brindarme las fuerzas para seguir estudiando y para no rendirme, a mis padres Silvia y Wilson que siempre están apoyándome en todo momento, que tienen la fé en que puedo llegar a cumplir mis metas, a mi abuelita que siempre creyó en mí a pesar de todo.

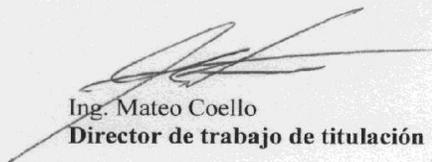
Adrián Malla

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA
PRODUCCIÓN DE UNA PALANCA DE CAMBIOS PERSONALIZADA EN EL
ECUADOR.**

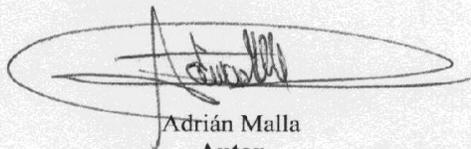
Resumen— El presente estudio evaluó la factibilidad técnica y económica de la producción nacional de palancas de cambios, para eso se desarrollaron cuatro pasos; primero la evaluación de la materia prima, segundo se determinó el diseño base para la palanca de cambios con la cual va a ser comercializado, tercero se verificaron los procesos productivos, cuarto se evaluó la producción de la palanca de cambios, con estos cuatro análisis se pudo determinar que la producción de la palanca de cambios es factible tanto técnica como económicamente en el mercado Ecuatoriano.



Ing. Robert Roockwood
Director de escuela



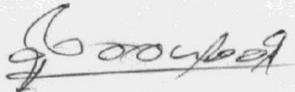
Ing. Mateo Coello
Director de trabajo de titulación



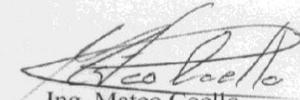
Adrián Malla
Autor

**EVALUATION OF TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY FOR THE
PRODUCTION OF A PERSONALIZED GEAR LEVER IN ECUADOR.**

Abstract— This study evaluated the technical and economic feasibility of the national production of gear levers through the development of the following four steps. First, the evaluation of the raw material was performed. Second, the base design for the gear lever to be marketed was determined. Third, the productive processes were verified. Fourth, the production of the gear lever was evaluated. With these four analyses, it was determined that the production of gear levers is feasible in the Ecuadorian market both technically and economically.



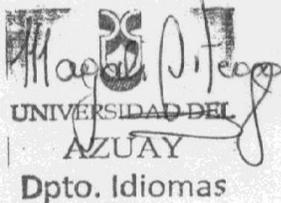
Ing. Robert Roockwood
Faculty Director



Ing. Mateo Coello
Thesis Director



Adrián Malla
Author



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by
Ing. Paúl Arpi

EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA PALANCA DE CAMBIOS PERSONALIZADA EN EL ECUADOR.

Adrián Malla

Mateo Coello, Efrén Fernández, Robert Rockwood

Facultad de Ciencia y Tecnología/Escuela de Ingeniería Automotriz, Universidad del Azuay
amalla0103@es.uazuay.edu.ec

mfcoello@uazuay.edu.ec, efernandez@uazuay.edu.ec, rrockwood@uazuay.edu.ec

Resumen— El presente estudio evaluó la factibilidad técnica y económica de la producción nacional de palancas de cambios, para eso se desarrollaron cuatro pasos; primero la evaluación de la materia prima, segundo se determinó el diseño base para la palanca de cambios con la cual va a ser comercializado, tercero se verificaron los procesos productivos, cuarto se evaluó la producción de la palanca de cambios, con estos cuatro análisis se pudo determinar que la producción de la palanca de cambios es factible tanto técnica como económicamente en el mercado Ecuatoriano.

Palabras Claves— Accesorio vehículos, Palanca de cambio, Personalizada,

Abstract – *The present study evaluated the technical and economic feasibility of the national production of gear levers, for that four steps were developed; first the evaluation of the raw material, second the base design for the gear lever with which it will be commercialized was determined, third the productive processes were verified, fourth the production of the gear lever was evaluated, with these four analyzes was able to determine that the production of the shift lever is feasible both technically and economically in the Ecuadorian market.*

Keywords- Vehicle accessory, Gearshift, Custom,

I. INTRODUCCIÓN

Los accesorios automotrices cada vez ganan mercado a nivel mundial, “según estudios el mercado global de accesorios para automóviles se valoró en 360 mil millones de dólares en 2016 y se espera que alcance aproximadamente 519 mil millones de dólares para el 2022, creciendo a una tasa compuesta anual de alrededor del 6.4% entre 2017 y 2022. América Latina es otra región clave que se espera que muestre un crecimiento notable en los años venideros y se espera que se expanda a un ritmo moderado durante el período de pronóstico. En términos de ingresos, la región representó el 3,8% de la participación de mercado en 2018.” [1]. De acuerdo al plan toda una vida en el capítulo 6 explica que, Ecuador fomentara la producción nacional en las áreas de manufactura, uno de los objetivos del plan toda una vida es “Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el

emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades”[2]. Según los datos presentados es factible el estudio de la producción de accesorios automotrices. Para el presente estudio se analizó la producción de una palanca de cambios, la cual tiene como objetivo activar o desactivar las relaciones correspondientes de la caja de cambios de un vehículo, con caja de cambios manual o varios tipos comunes de transmisión automática [3]. Los materiales más usados para la producción son aleaciones de aluminio y polímeros sintéticos. Entre las marcas más conocidas que producen la palanca de cambios tenemos MOMO® y SPARCO® con un precio que oscila entre 30 y 60 dólares según el diseño y material fabricado. El roscado de la misma viene en tres opciones M8 x 1,25 - M10 x 1,25 – M10 x 1,5 [4].

Actualmente en el mercado ecuatoriano no existe un fabricante que diseñe las palancas de cambios personalizadas, para la producción de la palanca de cambios se planteó un proceso metodológico en el cual se analizó primero el diseño de la palanca de cambios, segundo procesos de manufactura, tercero materiales y cuarto un análisis financiero.

La palanca de cambios al ser un accesorio automotriz que no se basa bajo ninguna norma se pueden encontrar todo tipo de modelos en el mercado, por eso para el presente estudio se tomaron en cuenta algunos factores como la ergonomía y la biomecánica de la mano [5], otro de los factores que se tomaron en cuenta para el modelo de la palanca de cambios es analizar modelos existentes en el mercado ecuatoriano.

• Materiales de fabricación

Las marcas más conocidas MOMO® y SPARCO® producen las palancas de cambio usando como materia prima el aluminio [6]. Las aplicaciones automotrices del aluminio se han ido incrementando en el uso de la industria para la producción de automóviles. Según Totten y Mackenzie en su libro Handbook of Aluminum, las propiedades que hacen único al aluminio son; su baja densidad y su alta resistencia a la corrosión haciéndolo

un material ideal para el uso convencional y novedoso en aplicaciones dentro de la industria automotriz. [7]

- **Procesos de manufactura**

La revisión bibliográfica sobre procesos de manufactura para realizar palancas de cambios es muy escasa, por eso se hablará sobre una recopilación general sobre los procesos de manufactura que existen y en la investigación se decidirá cuál es la mejor opción para la producción de la palanca de cambios teniendo en cuenta costos de fabricación y procesos de manufactura que redujeron costos de producción.

Los procesos de manufactura pueden dividirse en dos tipos básicos: "1) *operaciones de proceso*, 2) *operaciones de ensamble*. Una operación de proceso transforma un material de trabajo de una etapa a otra más avanzada, que lo sitúa cerca del estado final deseado para el producto. Esto le agrega valor al cambiar la geometría, las propiedades o la apariencia del material inicial. Por lo general, las operaciones de proceso se ejecutan sobre partes discretas de trabajo, pero algunas de ellas se aplican también a artículos ensamblados. Una operación de ensamble une dos o más componentes para crear una nueva entidad llamada ensamble, subensamble o cualquier otra manera que se refiera al proceso de unir (Figura 1) (por ejemplo, a un ensamble soldado se le llama conjunto soldado)".[7]

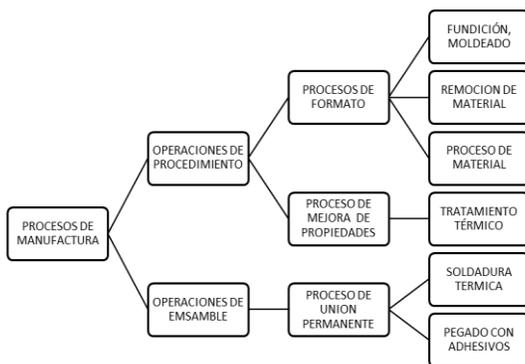


Fig. 1 Procesos de manufactura. [8]

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A) *Diseño de la palanca de cambios*

1. Diseños de las palancas de cambios en el mercado.

Las empresas SPARCO® y MOMO® son de las empresas más grandes que proveen palancas de cambio, existen otras empresas como American Shifter Company la cual fabrica y personaliza accesorios automotrices entre ellas palancas de cambios, entre sus modelos

podemos encontrar bolas de billar, animales, sombreros, artículos militares etc. [9]

Para analizar los modelos existentes se llevó a cabo un estudio de mercado a diferentes almacenes donde comercializan accesorios automotrices teniendo como resultados dos modelos, su forma y geometría son los más cotizados por el público en general. (Figura 2).



Fig. 2 Palanca de cambio modelo.[10]

Para definir el modelo de la palanca de cambios se realizaron encuestas dirigidas al público en general y locales comerciales donde se venden accesorios automotrices, con edades que oscilan entre 20 y 35 años, en las cuales se ofrecieron estos dos modelos mostrados en la Figura 2 teniendo los siguientes resultados.

Modelos mas cotizados de la palanca de cambios en el mercado ecuatoriano

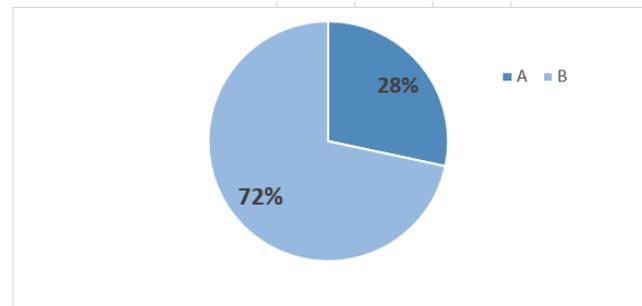


Fig. 3 Resultados de la encuesta de modelos de la palanca de cambios.

Con base en los resultados y los parámetros que se tomaron en cuenta se define el modelo de la palanca de cambios el cual es un diseño innovador que consta de dos partes la base o parte principal y el acople. La base es un modelo fijo y el acople es la parte que se va a modificar según las necesidades del mercado.

2. Modelo base de la palanca de cambios.

Para el modelado de la base de la palanca de cambios, se realizó en el programa fusión el cual nos ofrece muchas ventajas en cuanto a flexibilidad del modelado. Para obtener las medidas de la palanca de cambios se tomaron en cuenta modelos ya existentes en el mercado y las

tablas antropométricas de la mano llegando a un modelo final que se puede apreciar en la Figura 4. Tabla. I. [11]

Tabla I
Medidas antropométricas de la mano [11]

<i>Dimensiones antropométricas de la mano</i>	<i>Media de las dimensiones antropométrica de la mano (cm)</i>	<i>Desviación estándar</i>
<i>Largo de la mano</i>	10.43	8.71
<i>Largo máximo</i>	18.83	1.00
<i>Ancho de la mano</i>	8.53	8.56
<i>Ancho máximo de la mano</i>	10.55	1.29
<i>Diámetro de agarre</i>	14.97	1.09
<i>Espesor de la mano</i>	2.80	0.33
<i>Circunferencia de la mano</i>	20.53	1.21
<i>Circunferencia máxima de la mano</i>	25.10	1.32

Las medidas de la palanca de cambios se especifican en el anexo 1.

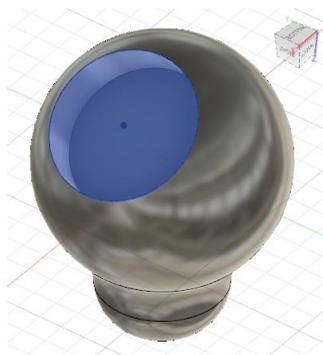


Fig. 4 Modelo base de la palanca de cambios.

3. Diseño del acople de la palanca de cambios.

El acople es el modelo más complejo del diseño de la palanca de cambios ya que está sometida a diferentes cambios según el gusto de la persona o mercado que se va a comercializar en la Figura 5 se puede observar el modelo base del acople en el cual vamos a personalizar.

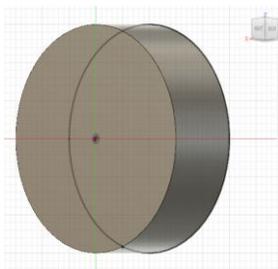


Fig. 5 Modelo del acople a personalizar.

4. Ensamble de la palanca de cambios

Para el ensamble entre la base y el acople existen algunos diseños o métodos que pueden ser utilizados, por medio de rosca entre el acople y la base, por imanes, o

por sobredimensionamiento del acople, se estudiaron las ventajas de cada método cuál sería su proceso de manufactura, y los costos de cada uno, por ello se optó por el sobredimensionamiento del acople ya que ayuda disminuyendo el costo de producción y el proceso de manufactura. Para la tolerancia dimensional del acople nos basamos en la norma ISO 286, en el anexo 1 detallamos las medidas y tolerancias que se tomaron en cuenta [12].

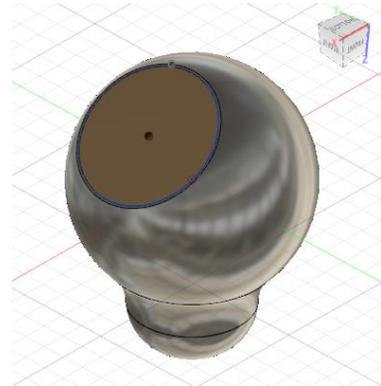


Fig. 6 Modelo base de la palanca de cambios.

B) Proceso de manufactura.

1. Manufactura de la parte base de la palanca de cambios.

Según la investigación que se realizó sobre costos de producción para la base de la palanca de cambios se optó por una ventaja productiva la cual es buscar empresas externas para la fabricación de la base de la palanca de cambios, para ello se llevó a cabo un estudio de mercado el cual tomamos como factor más importante el acabado final de la pieza ya que la palanca de cambios es un accesorio automotriz que brinda un adorno estético en el interior del vehículo. Dando como resultados una empresa en Quito llamada Ecuapolea la cual tiene un excelente acabado final de la pieza en la Figura 7 se puede observar unos de los trabajos que realiza la empresa.



Fig. 7 Piezas de fundición de aluminio Ecuapolea. [13]

Para el proceso de manufactura se realizó una investigación de la empresa la cual realiza las piezas por fundición en la Figura 8 se detalla el proceso de manufactura que se usa para la fundición de aluminio.

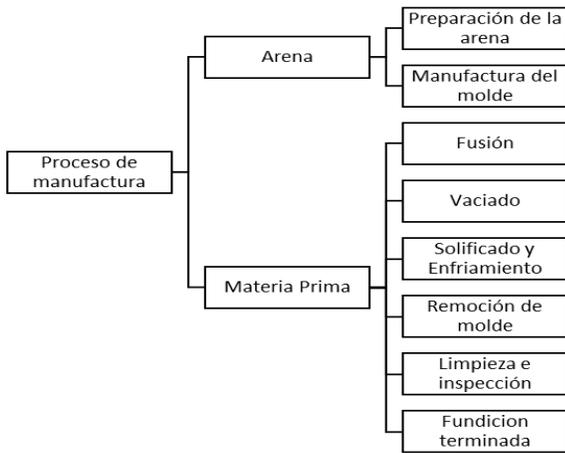


Fig. 8 Modelo base de la palanca de cambios.[7]

- **Fundición por gravedad:** El proceso de fundición por gravedad se realiza en un molde de arena en el cual se vierte el contenido del aluminio previamente fundido. Los moldes tienen la geometría de la pieza que se quiere vaciar y una vez que se solidifica el metal, la pieza es extraída.[7]
- **Moldes de arena verdes:** Estos se hacen de una mezcla de arena, arcilla y agua. Estos moldes tienen permeabilidad, retractsibilidad y su arena puede ser reutilizada, también son los menos costosos. [7]

En la Tabla II se muestra los porcentajes que debe tener cada elemento para realizar el molde de arena verde.

Tabla II
Porcentaje de arena para los moldes de arena verde [7]

	Fórmula de arena sílice #1	Fórmula de arena sílice #2	Fórmula de arena sílice #3
Arena sílice o arena de grano fino	95%	93%	87%
Bentonita cálcica	5%	3%	5%
Bentonita sódica	-	2%	-
Carbón de coque	-	2%	2%
Arcilla roja	-	-	6%
Agua (del peso total)	3%	3%	3%

2. Manufactura del acople de la palanca de cambios.

Al ser un elemento complejo tanto en su modelado como su manufactura se tomó la decisión de realizarlo por impresión en 3D. La impresión 3D, también conocida como manufactura por adición, es un proceso por el cual se crean objetos físicos colocando un material por capas en base a un modelo digital. Todos los procesos de

impresión 3D requieren que el software, el hardware y los materiales trabajen en conjunto. [14]

Las ventajas más significativas para el análisis del proceso son las siguientes:

Tabla III
Ventajas y desventajas de la impresión 3D [15]

Ventajas	
Versatilidad	Una sola impresora 3D es capaz de realizar productos distintos.
Flexibilidad y prototipado rápido	El límite es la imaginación y la capacidad para representar las ideas en 3D. Permite realizar prototipos de productos con facilidad.
Personalización	Una de las ventajas más atractivas, es la posibilidad de realizar tus propias prendas, objetos, productos de forma personalizada y exclusiva.

• Proceso de manufactura de la impresión 3D

Para el proceso de la impresión en 3D se deben seguir algunos procesos previos en la Figura 9 se detalla el proceso que se debe seguir.

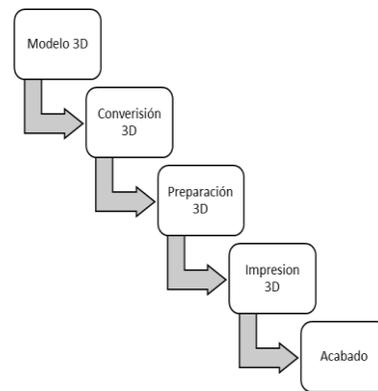


Fig. 9 Modelo base de la palanca de cambios.[16]

C) Selección del material

1. Levantar información sobre materiales a utilizar.

La base de la palanca de cambios es de aluminio uno de los principales distribuidores de aluminios es ACERAL el cual nos ofrece diferentes tipos de aluminio.

- ✓ Aluminio Liso.
- ✓ Aluminio Anodizado.
- ✓ Aluminio Antideslizante.
- ✓ Bobina de aluminio liso.

Tenemos diferentes materiales que se usan para la impresión en 3D en la siguiente Tabla IV se explica usos, resistencia, nombre y tipo de materia prima. [17]

Tabla IV
Materiales para impresiones en 3D.[17]

Material	Resistencia	Flexibilidad	Usos
PLA	Media	Bajo	Prototipo, decoración, juguetes.
ABS	Alta	Media	Industria, objetos para esfuerzo mecánico alta temperatura.
PETG, PET, PETT	Alta	Media	Industria, objeto para esfuerzos mecánicos, medio temperatura, absorbe humedad
Flexible TPE, TPU, TPC	Alta	Muy alta	Decoración, juguete
WOOD	Media	Baja	Decoración: apariencia y textura de madera.
Fosforescente	Media	Baja	Decoración: brilla en la oscuridad.
Cambio de color	Media	Baja	Decoración: cambia de color con la temperatura.
Fibra de carbono	Muy alta	Alto	Ingeniería, objeto para esfuerzo mecánico, desgaste, alto temperatura

d) Definir el proceso productivo

Este es uno de los puntos más importantes del análisis, aquí se analiza la factibilidad técnica y económica de la palanca de cambios, lo parámetros más importantes son los procesos de manufactura, establecer el modelo productivo, calcular el análisis financiero, obtener producto final y la comercialización del producto en la Figura 10 se puede observar el proceso a seguir.

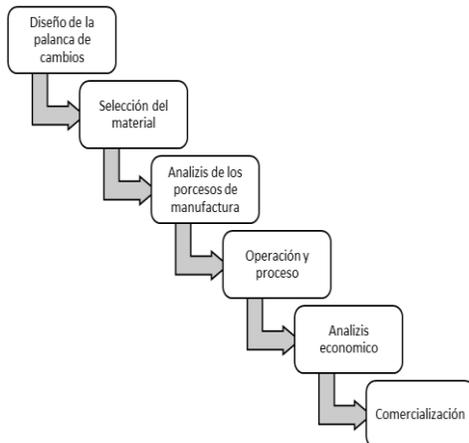


Fig. 10 Proceso productivo

1. Etapa analítica

El proceso que mejor se adapta a nuestra necesidad es *Job Shop* por lotes (El *Job Shop* es un proceso de transformación en el cual los productos siguen diferentes trayectorias y secuencias a través de los procesos y máquinas, las cuales se encuentran agrupadas por

funciones). [18] Para nuestro caso de análisis es conveniente, ya que se puede producir el diseño base de la palanca de cambios por lotes y poder modificar el modelo base de la palanca dependiendo de las necesidades del mercado.

2. Etapa de Acondicionamiento

Para el análisis de este punto el estudio está basado en encuestas, al público en general ya que en ese punto será la comercialización de nuestro producto, para saber el número de encuestas que se deben realizar se basó en la siguiente formula. [19]

$$n = \frac{N}{(N - 1) * (e^2) + 1}$$

Dónde:

n: es el número de encuestas
N: es el tamaño de la población
e: error máximo admisible 5 %

$$n = \frac{1200}{(1200-1)(0,05^2)+1} = 300$$

En la Figura 11 podemos observar los resultados de las encuestas realizadas:

Compraría una palanca de cambios que tome en cuenta sus ideas para el diseño?

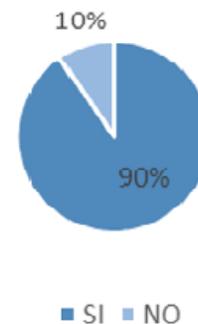


Fig. 11 Resultados de las encuestas de la palanca de cambios.

Con respecto a los valores de adquisición se realizó un estudio de mercado en el cual recopilamos información de los precios de la palanca de cambios en el mercado la cual oscila entre 30 – 60 dolares en la Figura 12

podemos observar los resultados de la encuesta realizada.

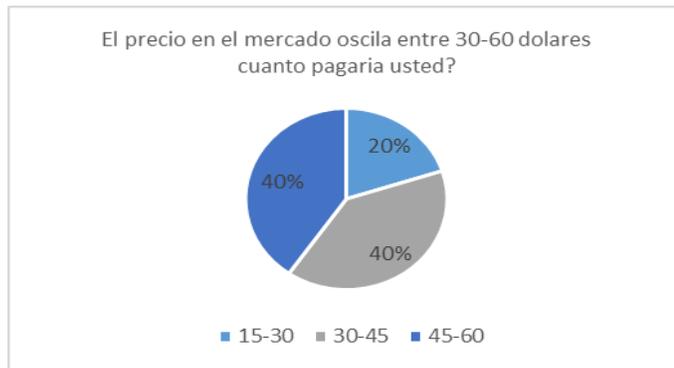


Fig. 12 Resultados de las encuestas de la palanca de cambios.

Con las encuestas realizadas se puede verificar que el producto tendrá una gran aceptación en el mercado ya que ofrece un valor agregado que lo hace más cotizado por las personas.

3. Costos de producción.

Realizando un estudio de las necesidades para la producción de la palanca de cambio se tomó en cuenta algunos parámetros que se detallan en la Tabla V.

Tabla V
Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA PALANCA DE CAMBIOS			
Producto o Proceso	Cantidad	V. Unitario \$	Total \$
PALANCA BASE	1	3,7	3,7
TRANSPORTE	1	0,4	0,4
PINTURA	1	2,0	2,0
IMPRESIÓN 3D	1	4,0	4,0
ACOPLES ROSCADO	1	3,0	3,0
Total			13,1

Con los valores del producto establecido y conociendo los precios del mercado el costo estará avaluado en 22 dólares que según los datos de las encuestas realizadas las personas estarán dispuestas a pagar.

4. Indicadores VAN - TIR.

- **Valor Actual Neto (VAN).** Se basa en el hecho de que el valor del dinero cambia con el paso del tiempo. Aun con una inflación mínima, un dólar de hoy puede "comprar menos" que un dólar de hace un año. El VAN permite conocer en términos de dinero el valor total de un proyecto que se extenderá por varios meses o años, y que puede combinar flujos positivos (ingresos) y negativos (costos). [20]

- **Tasa Interna de Retorno (TIR).** Este indicador se relaciona con el VAN, ya que, utilizando una fórmula similar, determina cuál es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero. Es decir, que se expresa como un porcentaje. En términos conceptuales, puede entenderse como la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto, sin que genere pérdidas.[20]

Tabla VI
Indicadores

TIR Y VAN	
<i>Inversión</i>	\$ 2 327
<i>Capital de trabajo</i>	\$ 4 373
<i>VAN</i>	\$ 19 759,16
<i>TIR</i>	96%

5. Plan de comercialización de la palanca de cambios.

Para el plan de comercialización se va a realizar por el método de las 4p's ya que es muy práctico para elaborar los estudios, acciones y análisis básicos antes de sacar al mercado un nuevo servicio o producto. El marketing busca ofrecer el producto adecuado en el momento adecuados a sus compradores. [21]

- **Producto:** Pretende satisfacer el deseo o necesidad del consumidor y no es solo algo tangible, sino que engloba valores e ideas (palanca de cambios personalizada).
- **Precio:** Se pretende fijar un precio óptimo para eso se realizó un estudio para saber cuánto está dispuesto a pagar un consumidor por él.
- **Plaza:** es el lugar donde el cliente o consumidor puede adquirir la palanca de cambios.
- **Promoción:** En la promoción se incluyen todas las formas posibles de dar a conocer un servicio o producto y, actualmente, gracias a las nuevas tecnologías, se puede hacer con cualquier tipo de presupuesto, filosofía y concepto.

III. RESULTADOS

El plan de negocios abarca un tiempo de cinco años en el cual tenemos las siguientes utilidades netas que se aprecian en la Tabla VII.

Tabla VII
Utilidades netas de cada año

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$ 30 000	\$ 33.000,00	\$ 36 300	\$ 39.930,00	\$ 43.923,00
Costo Ventas	\$ 21 960	\$ 23.058,00	\$ 24 210,90	\$ 25.421,45	\$ 26.692,52
Utilidad Bruta en ventas	\$ 8 040	\$ 9.942,00	\$ 12 089,10	\$ 14.508,56	\$ 17.230,48
Servicios básicos	\$ 1 200	\$ 1.224,00	\$ 1 248,48	\$ 1.273,45	\$ 1.298,92
Arriendo	\$ 3 600	\$ 3.672,00	\$ 3 745,44	\$ 3.820,35	\$ 3.896,76
Papelería	\$ 564	\$ 575,28	\$ 586,79	\$ 598,52	\$ 610,49
Depreciación	\$ 409,20	\$ 409,20	\$ 409,20	\$ 409,20	\$ 409,20
Total Gastos	\$ 5.773,20	\$ 5.880,48	\$ 5.989,91	\$ 6.101,52	\$ 6.215,37
Utilidad Neta	\$ 2.266,80	\$ 4.061,52	\$ 6.099,19	\$ 8.407,04	\$ 11.015,12

En nuestro plan de negocios tenemos el objetivo de vender 100 unidades por mes, según nuestro punto de equilibrio que se puede observar en la Figura 13 nos indica que 83 unidades se deben vender al mes para tener 0% de utilidad los parámetros que se tomaron en cuenta son servicios básicos, arriendo, salario del gerente entre otros.

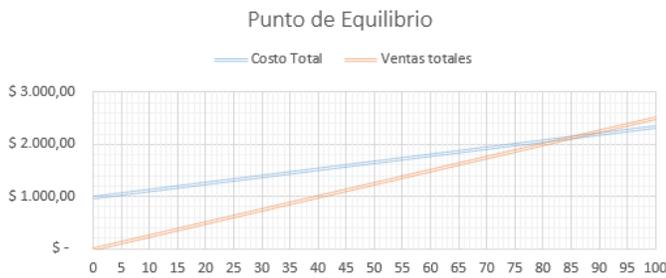


Fig. 13 Punto de equilibrio.

Una vez realizado el estudio de mercado sobre los materiales que existen se tomó la decisión de usar aluminio para la parte de la palanca base, ya que se necesita un acabado estético de calidad al igual que garantía para los que adquieran el producto, el acople puede tener diferentes materiales ya que es modificable en la Tabla IV se explica los materiales y usos de cada uno.

Uno de los puntos más importantes es establecer el diseño base, para este punto se realizaron encuestas objetivas para definir el modelo con el cual pretende salir el producto al mercado, la palanca de cambios consta de dos partes la base y el acople, esta decisión se tomó en base a la personalización de la misma, ya que abarata costo el poder modificar el acople y no todo el elemento.

El análisis de costos en los procesos de manufactura nos da como resultado que es más viable tercerizar la base de la palanca y el acople.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la Figura 12 se muestra el precio que las personas pueden pagar, el estudio realizado ofrece un precio de 22 dólares en el cual estamos cumpliendo con el 100% de las expectativas que las personas encuestadas están dispuestas a pagar.

Nuestro punto de equilibrio es factible económicamente ya que está por debajo de nuestro plan de negocios que abarcó un mínimo de 100 unidades por mes vendidas.

La utilidad neta en el primer año es 2 226 dólares la cual hace posible la adquisición de la impresora 3D pudiendo reducir los costos de producción que se detallan en la Tabla V.

Para poder competir con empresas como MOMO® y SPARCO® se tiene una ventaja competitiva la cual es buscar empresas externas para poder abaratar costos e ingresar al mercado ecuatoriano con precios mucho más bajos y así poder ofrecer un producto de calidad a bajo precio.

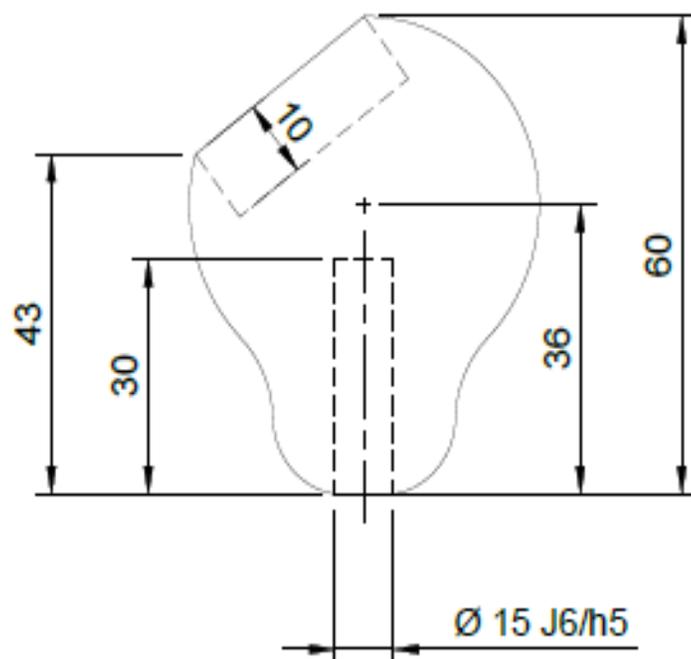
La palanca de cambios es universal para vehículos que cuenta con un acople roscado sin embargo en el mercado ecuatoriano existen otros tipos de acople que cuentan con otros sistemas para realizar el cambio de marcha, la necesidad de ampliar el mercado para nuestro producto es grande ya que Chevrolet es una de las marcas más vendidas en nuestro medio y que la gran mayoría de sus vehículos cuentan con este sistema, por eso es recomendable el análisis de un nuevo modelo para dichos sistemas.

V. REFERENCIAS

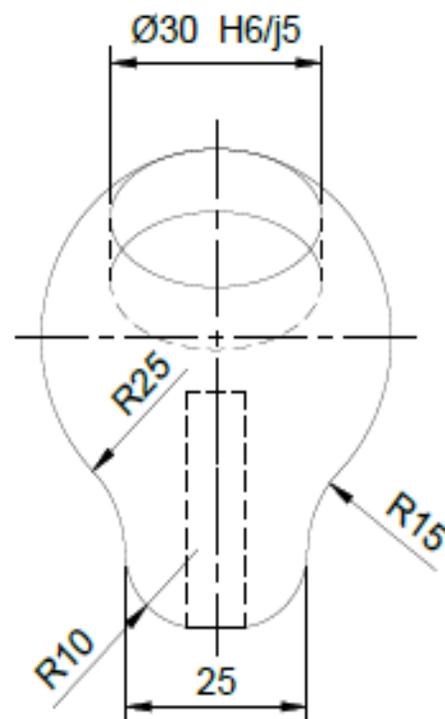
- [1] “El mercado global de accesorios para automóviles alcanzará los USD 522.01 mil millones para 2022: Zion Market Research.” [Online]. Available: https://www.globenewswire.com/news-release/2017/04/14/960439/0/en/Global-Car-Accessories-Market-will-reach-USD-522-01-Billion-by-2022-Zion-Market-Research.html?fbclid=IwAR1k1vExOqNjUpJiPf0iD6Nzxv374uIVDoIzLHp_AbT04VBFCUqjv27BQdU. [Accessed: 17-Dec-2019].
- [2] R. Yasuní, “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021- Toda una Vida.”
- [3] “Palanca de cambios (automóvil) - Wikipedia, la enciclopedia libre.” [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Palanca_de_cambios_\(automóvil\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Palanca_de_cambios_(automóvil)). [Accessed: 13-Dec-2019].
- [4] “Cansenty - Funda universal para palanca de cambios de coche con adaptadores de rosca: Amazon.es: Hogar.” [Online]. Available: <https://www.amazon.es/Cansenty-universal-palanca-cambios-adaptadores/dp/B07RT7ZFQ3>. [Accessed: 12-Dec-2019].
- [5] S. Barroso, “Lo que un diseñador debe saber sobre la mano,” pp. 1–12, 2008.
- [6] “Pomo de cambio de marchas | Sparco Official Online Store.” [Online]. Available: <https://www.sparco-official.com/es/pomo-de-cambio-de-marchas.html>. [Accessed: 13-Dec-2019].
- [7] E. De Biología *et al.*, “Universidad Del Azuay Facultad De Ciencia Y Tecnología,” 2012.
- [8] I. Capítulo, “Capítulo I Introducción a los Procesos de Manufactura,” pp. 1–18.
- [9] “Perillas de cambio de autopartes «American Shifter.»” [Online]. Available: <https://www.americanshifter.com/catalog/shift-knobs/auto-parts-shift-knobs>. [Accessed: 12-Dec-2019].
- [10] “Ruedas de carretera MOMO, ruedas de dirección, asientos, trajes de conducción, guantes, perillas de cambio, trajes, prendas de vestir.” [Online]. Available: <https://momo.com/en-gb/>. [Accessed: 12-Dec-2019].
- [11] D. Preñón, A. AL Diseño De Herramientas Manuales, and O. Medina Silva, “Estudio Piloto De Medidas Antropométricas De La Mano Y Fuerzas,” pp. 19–25, 2010.
- [12] “Tolerancias Dimensionales. ISO 286 Tolerancias Dimensionales.”
- [13] Ecuapolea, “No Title,” *Ecuapolea*. [Online]. Available: <http://www.ecuapolea.amawebs.com/>.
- [14] “¿Qué es la impresión 3D? | Tecnología de impresión 3D | Autodesk.” [Online]. Available: <https://latinoamerica.autodesk.com/solutions/3d-printing>. [Accessed: 13-Dec-2019].
- [15] “Ventajas y Desventajas de la impresión 3D - web de diseño y impresion 3D.” [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/webdedisenoyimpresion3d/ventajas-y-desventajas-de-la-impresion-3d>. [Accessed: 13-Dec-2019].
- [16] “Procesos de manufactura: de lo Tradicional a la Impresión en 3D.” [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/Intelligyslide/procesos-de-manufactura-de-lo-tradicional-a-la-impresion-en-3d>. [Accessed: 13-Dec-2019].
- [17] “Materiales para impresoras 3d ▷ la guía mas completa ? [2019].” [Online]. Available: <https://tresdpro.com/que-material-utilizan-las-impresoras-3d/>. [Accessed: 13-Dec-2019].
- [18] “Características de un Proceso Productivo Job Shop (Producción Tipo Taller).” [Online]. Available: <https://www.gestiondeoperaciones.net/procesos/caracteristicas-de-un-proceso-productivo-job-shop-produccion-tipo-taller/>. [Accessed: 15-Dec-2019].
- [19] *FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES*. 2018.
- [20] “VAN y TIR: ¿cuánto vale una inversión?” [Online]. Available: <https://www.buenosnegocios.com/notas/contabilidad-y-finanzas/van-y-tir-cuanto-vale-una-inversion-n247>. [Accessed: 17-Dec-2019].
- [21] “¿Qué son las 4 p del marketing y cómo aplicarlas?” [Online]. Available: <https://www.ondho.com/que-son-4-p-marketing-como-aplicarlas-ejemplos/>. [Accessed: 16-Dec-2019].

ANEXO 1

VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



Pos.	Cant.	Denominación.	Norma Iso 286	Material. Aluminio
Escala. 1:1		Fecha: 05/05/2019	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ESCUELA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ	Activado No. 1/1
Palanca de cambios				