



**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO INTERACTIVO DE
CAJA DE CAMBIOS MANUAL EMPLEANDO EL PROCESO DE
MANUFACTURA ADITIVA FDM**

Autor:

Lenin Israel Inlago Cholango

Facultad de Ingenierías y Ciencias Aplicadas, Universidad Internacional SEK

Ingeniería Automotriz

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Automotriz

M.Sc. Molina O. Jaime V. Ing.

Quito, 12 de agosto de 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Lenin Israel Inlago Cholango, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1727232918, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



Lenin Israel Inlago Cholango

C.I.: 1727232918

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



M.SC. MOLINA O. JAIME V. ING.

Director de tesis.

LOS PROFESORES INFORMANTES:

PhD.(c) Diana Belén Peralta Zurita M.Sc.

M.Sc. Diego F. Bustamante V. Ing.

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



PhD.(c) Diana Belén Peralta Zurita Msc.



M.Sc. Diego F. Bustamante V. Ing.

Quito, 15 de septiembre del 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'L' and 'I', with a small flourish below. The signature is centered between two horizontal dashed lines.

LENIN ISRAEL INLAGO CHOLANGO

C.I.: 1727232918

Resumen

El presente proyecto, tiene la finalidad de realizar un módulo interactivo de caja de cambios manual, empleando el proceso de manufactura aditiva FMD, debido a que es el proceso de manufactura más utilizado para el prototipado de diseños y se aplica en los campos de: Ingeniería, arquitectura, medicina, arte y educación. (University of Maryland, 2022)

Los tipos de transmisiones que se utilizan en el sector automotriz son: Transmisiones manuales, transmisiones automáticas y transmisiones secuenciales. Se ha seleccionado la caja de cambios manual debido a la dificultad de comprensión en su funcionamiento y por su vasta aplicación en el campo automotriz en la ciudad de Quito, ya que los vehículos de tipo SUV`s con cajas de cambios manuales representan un 44% del mercado automotriz. (Tapia, 2022)

La metodología en el presente proyecto, efectúa el proceso de: Definición del proyecto, seguido de un diseño conceptual, del cual se diseña un modelado 3D y simulación para su posterior preparación y a continuación la manufactura que se realiza en impresión 3D, seguida del ensamblaje y pruebas de los componentes que tras su evaluación y ajustes se procede a su documentación para la presentación de resultados.

Un módulo interactivo de caja de cambios manual permite a los usuarios comprender mejor el funcionamiento de la caja de cambios y así analizar el nombre de los componentes, sus funciones y los daños y averías más comunes. El módulo será empleado como apoyo didáctico en la asignatura de Sistemas de Transmisión.

Palabras clave: caja de cambios; manufactura aditiva; módulo interactivo; impresión 3D.

Abstract

The present project, has the purpose of making an interactive manual gearbox module, using the additive manufacturing process FMD, because it is the most used manufacturing process for prototyping designs and is applied in the fields of: Engineering, architecture, medicine, art and education. (University of Maryland, 2022)

The types of transmissions used in the automotive industry are: Manual transmissions, automatic transmissions and sequential transmissions. The manual gearbox has been selected due to the difficulty of understanding its operation and its wide application in the automotive field in the city of Quito, since SUVs with manual gearboxes represent 44% of the automotive market. (Tapia, 2022)

The methodology in this project, performs the process of: Project definition, followed by conceptual design, from which a 3D modeling and simulation is designed for further preparation and then manufacturing which is done in 3D printing, followed by assembly and testing of the components which after evaluation and adjustments proceeds to documentation for presentation of results.

An interactive manual gearbox module allows users to better understand the operation of the gearbox and thus analyze the name of the components, their functions and the most common damages and malfunctions. The module will be used as a didactic support in the Transmission Systems course.

Keywords: gearbox; additive manufacturing; interactive module; 3D printing; 3D printing.