

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA DIDÁCTICA FUNCIONAL DE UN MOTOR GTC DE MOTOCICLETA, PARA LA CARRERA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL - OCTUBRE DEL 2022”

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

AUTORES:

Cartuche Granda Rolfi Javier

Loja Morocho Jonathan Segundo

DIRECTOR:

Ing. Wilson Paul Medina Toledo

Loja, 02 de Noviembre 2022

Certificación

Ing.

Wilson Paul Medina Toledo

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado: “Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo Abril - Octubre del 2022” el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 02 de Noviembre 2022

f. _____

Wilson Paul Medina Toledo, Ing.

C.I. 1105369035

Autoría

Yo, Rolfi Javier Cartuche Granda y Jonathan Segundo Loja Morocho declaramos ser autores del presente proyecto investigativo y eximo expresamente al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja la publicación de mi proyecto investigativo en el repositorio institucional y biblioteca virtual.

.....

Rolfi Javier Cartuche Granda

AUTOR**C.I. 1104735640**

.....

Jonathan Segundo Loja Morocho

AUTOR**C.I. 1150170973**

Dedicatoria

Quiero agradecerle primeramente a Dios, por brindarme salud e inteligencia para superar cada obstáculo que se me presentó durante todo el transcurso de mis estudios.

A mi padre quien es el principal motivo para salir adelante. A mi madre mi pilar fundamental por haberme guiado y apoyado desde el principio para ser una persona de bien, formándome con buenos sentimientos y valores lo cual me ha ayudado para sobresalir en los momentos más difíciles.

A mis hermanos y a todas las personas muy cercanas, por ser mi fuente de motivación e inspiración brindándome sus palabras de aliento para no dejarme caer y siga siendo una persona perseverante para seguir superándome cada día más y así la vida nos depare un futuro mejor.

Rolfi Javier Cartuche Granda

Agradezco a Dios por la fortaleza y sabiduría que me brinda para poder superar los obstáculos que se han presentado.

A mis padres Segundo y Rosa por ser mi ejemplo de lucha y superación, así mismo a mi esposa Kerly por su apoyo incondicional, a mis hijas Luisa y Sophia siendo ellas mi mayor inspiración para poder superarme cada día más.

A mis hermanos por siempre colaborarme de una u otra manera en lo que más han podido, por sus consejos y compañía que me brindaron durante toda mi carrea universitaria.

Jonathan Segundo Loja Morocho

Agradecimiento

Primeramente, queremos agradecer a Dios, por habernos dado la fortaleza, durante toda nuestra etapa académica y poder llegar a culminar con éxito una meta más en nuestras vidas.

A nuestras familias por el gran apoyo brindado en todo momento siendo el pilar fundamental en el transcurso de nuestra carrera profesional para no dejarnos caer y seguir adelante hasta llegar a la meta.

Además, a nuestro director de tesis, Ing. Wilson Paul Medina Toledo por su guía y compromiso durante nuestro trabajo de titulación, al igual a todos los docentes de la carrera que fueron parte de nuestro proceso de aprendizaje y de esta manera llegar a culminar nuestros estudios superiores.

Finalmente, a todos nuestros compañeros que estuvieron durante todo el proceso académico y de una u otra manera nos ayudaron y apoyaron para llegar juntos a la culminación de nuestra etapa académica.

Rolfi Javier Cartuche Granda

Jonathan Segundo Loja Morocho

Acta de cesión de derechos

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. – el Ing. Wilson Paul Medina Toledo, por sus propios derechos, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; Rolfi Javier Cartuche Granda y Jonathan Segundo Loja Morocho, en calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. - Rolfi Javier Cartuche Granda y Jonathan Segundo Loja Morocho, realizaron la investigación titulada: “Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior En Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo abril - octubre del 2022”; para optar por el título de Tecnólogos en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Wilson Paul Medina Toledo.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Wilson Paul Medina Toledo., en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera, Rolfi Javier Cartuche Granda y Jonathan Segundo Loja Morocho como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior En Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo abril - octubre del 2022” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de octubre del año 2022.

.....

Ing. Wilson Paul Medina Toledo

DIRECTOR

C.I. 1105369035

.....

Rolfi Javier Cartuche Granda

AUTOR

C.I. 1104735640

.....

Jonathan Segundo Loja Morocho

AUTOR

C.I. 1150170973

Declaración juramentada

Loja, 02 de Noviembre 2022

Nombre: Rolfi Javier

Apellidos: Cartuche Granda

Cedula de Identidad: 1104735640

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril – octubre del 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior En Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo abril - octubre del 2022”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado no presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de nuestra autoría; y en caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumimos frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la auditoria, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia; nos hacemos responsables frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Así mismo por la presente nos comprometemos a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones, o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....

Rolfi Javier Cartuche Granda

1104735640

Declaración juramentada

Loja, 02 de Noviembre 2022

Nombre: Jonathan Segundo

Apellidos: Loja Morocho

Cedula de Identidad: 1150170973

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril – octubre del 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la carrera de la Tecnología Superior En Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo abril - octubre del 2022”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado no presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, graficas, fotografías y demás son de nuestra autoría; y en caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumimos frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la auditoria, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia; nos hacemos responsables frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Así mismo por la presente nos comprometemos a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones, o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....
Jonathan Segundo Loja Morocho.

1150170973

1 Índice

1.1 Índice de contenidos

Certificación	I
Autoría.....	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Acta de cesión de derechos	V
Declaración juramentada.....	VII
1 Índice.....	1
1.1 Índice de contenidos	1
1.2 Índice de figuras	5
1.3 Índice de tablas	7
2 Resumen.....	9
3 Abstract	10
4 Problemática.....	11
4.1 Problema.....	13
5 Tema.....	14
6 Justificación.....	15
7 Objetivos	17
7.1 Objetivo general	17
7.2 Objetivos específicos.....	17

8 Marco teórico	18
8.1 Marco institucional.....	18
8.1.1 Reseña histórica	18
8.1.2 Modelo educativo	21
8.2 Marco conceptual	23
8.2.1 Maqueta didáctica	23
8.2.2 Importancia de las maquetas en la educación	23
8.2.3 Historia de la motocicleta	24
8.2.4 Motor	24
8.2.5 Partes del motor	26
8.2.6 SolidWorks	28
9 Diseño metodológico	29
9.1 Descripción de métodos	29
9.1.1 Método fenomenológico	29
9.1.2 Método hermenéutico	29
9.1.3 Método práctico proyectual	29
9.2 Técnicas de investigación.....	30
9.2.1 <i>Técnica de la encuesta</i>	30
9.2.2 <i>Técnica de la observación</i>	30
9.3 Determinación del universo y de la muestra	30
9.3.1 Universo.....	31

9.3.2 Tamaño de la muestra	31
10 Análisis de resultados.....	33
10.1 Encuesta.....	33
10.2 Resultados	33
10.3 Análisis global de la encuesta.....	45
11 Propuesta práctica de acción	47
11.1 Introducción.....	47
11.2 Aplicación de la metodología de diseño.....	47
11.2.1 Identificación de la necesidad.....	47
11.2.2 Investigación preliminar	48
11.2.3 Planteamiento de objetivos	48
11.2.4 Especificaciones de desempeño.....	48
11.2.5 Desarrollo de diseño y evaluación.....	48
11.2.6 Creación de prototipos y pruebas.....	63
12 Conclusiones	71
13 Recomendaciones.....	72
14 Bibliografía	73
15 Anexos	76
15.1 Anexo 1: Certificaciones varias.....	76
Certificación de aprobación de entrega de maqueta.....	76
Aprobaciones del proyecto de investigación de fin de carrera.....	77

Certificación del Abstract.....	79
15.2 Anexo 2: Cronograma de trabajo	80
15.3 Anexo 3: Presupuesto	81
15.4 Anexo 4: Modelo de encuesta	82
15.5 Anexo 5: Evidencias fotográficas.....	85
15.6 Anexo 6: Esquema eléctrico.....	87
15.7 Anexo 7: Plano de la estructura.....	88

1.2 Índice de figuras

Figura 1 Elemento gráfico que identifica a la institución	18
Figura 2 Estructura del Modelo Pedagógico del ISTS.....	22
Figura 3 Edad	33
Figura 4 Conocimiento sobre el funcionamiento de un motor.....	35
Figura 5 Sería necesario la implementación de la maqueta	36
Figura 6 La importancia de la elaboración de un manual	37
Figura 7 Las maquetas son necesarias para el aprendizaje	38
Figura 8 Oportunidad de realizar prácticas en un motor	39
Figura 9 Porcentaje de horas para recibir las prácticas.....	41
Figura 10 Frecuencia de uso del material didáctico por el docente	42
Figura 11 La necesidad de implementar maquetas en los laboratorios.....	43
Figura 12 Como estudiante estaría de acuerdo en manipular y conocer el funcionamiento de un motor de motocicleta.....	44
Figura 13 Organigrama de la metodología del diseño de Robert L. Norton.....	47
Figura 14 Bosquejo de la estructura de la maqueta vista superior.....	50
Figura 15 Bosquejo de la estructura de la maqueta vista lateral	50
Figura 16 Bosquejo de la estructura de la maqueta vista frontal y posterior	51
Figura 17 Tubo de escape	52
Figura 18 Rueda	53
Figura 19 Motor marca GTC.....	54
Figura 20 Motor Benelli Leoncino.....	54

Figura 21 Motor Honda.....	55
Figura 22 Selección del material en el programa SolidWorks.....	57
Figura 23 Apariencia del material diseñado.....	58
Figura 24 Diseño CAD de la estructura en 3D	61
Figura 25 Diseño detallado del motor	61
Figura 26 Diagrama eléctrico de la maqueta.....	62
Figura 27 Elaboración del cuadro de la estructura.....	63
Figura 28 Proceso de soldadura de la maqueta	64
Figura 29 Acoplamiento del motor para la fabricación de bases	64
Figura 30 Proceso de pulido.....	65
Figura 31 Pintado de la estructura.....	66
Figura 32 Conexión de los componentes eléctricos.....	66
Figura 33 Diseño detallado de las conexiones	67
Figura 34 Prototipo del diseño final.....	67
Figura 35 Estado final de la soldadura de la estructura	68
Figura 36 Componentes eléctricos	69
Figura 37 Componentes para encender dicha maqueta.....	69
Figura 38 Prueba del funcionamiento del motor.....	70

1.3 Índice de tablas

Tabla 1 Edad	33
Tabla 2 ¿Cuál es su conocimiento sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta?	34
Tabla 3 ¿Considera necesario la implementación de una maqueta didáctica funcional de un motor de motocicleta en los laboratorios de la carrera?.....	36
Tabla 4 ¿Cree usted que es importante la elaboración de un manual teórico-práctico donde se especifique las funciones y los pasos para realizar la repotenciación de motores?.....	37
Tabla 5 ¿Considera usted que las maquetas didácticas funcionales son de gran ayuda para el aprendizaje de los estudiantes?.....	38
Tabla 6 ¿En la materia de introducción a motores a gasolina usted ha tenido la oportunidad de realizar prácticas en un motor de motocicleta?.....	39
Tabla 7 ¿Entre qué porcentaje de hora que recibe usted se debería utilizar el material didáctico por el docente?.....	40
Tabla 8 ¿Con qué frecuencia el docente hace uso de las maquetas didácticas funcionales u otro tipo de material como apoyo para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las materias prácticas?.....	42
Tabla 9 ¿Considera usted como estudiante que es necesario este tipo de recursos (maquetas prácticas) en los laboratorios del instituto?	43
Tabla 10 ¿Usted como estudiante estaría de acuerdo en manipular y conocer el funcionamiento de un motor de motocicleta en una maqueta?	44
Tabla 11 Matriz de decisión para la selección del motor.....	56
Tabla 12 Conceptos de solución para el material de la construcción de la estructura	59
Tabla 13 Matriz de decisión para la selección del material	60

Tabla 14 Cronograma de actividades80

Tabla 15 Presupuesto81

2 Resumen

En la presente investigación se diseña y construye una maqueta didáctica funcional para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico Sudamericano, para ello es necesario seguir un proceso ordenado mediante una metodología de diseño de Roberth L. Norton, esto nos permite encontrar una solución más factible.

El objetivo principal de la investigación se basó en diseñar y construir una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta para la implementación en los talleres del Instituto, para ello se aplicó métodos y técnicas de investigación, el método fenomenológico permitió la aproximación de los estudiantes que conforman la carrera compuesta por una muestra de 285 estudiantes, lo que facilitó la aplicación de encuestas, con el método hermenéutico se levantó los fundamentos teóricos basados en información necesaria sobre los principios básicos y el funcionamiento de un motor de bajo cilindraje.

Para el diseño de la estructura, nos ayudamos con un software de ingeniería SolidWorks mediante el cual nos facilitó tener un modelo más apto para la creación; gracias a la aplicación de la metodología de diseño, se logra seleccionar por medio de matrices de decisión el tipo de material y los elementos más óptimos para la construcción de la maqueta didáctica.

Mediante la elaboración de una maqueta didáctica funcional realizada para los talleres del Instituto, se obtendrá una ventaja que permitirá a los estudiantes realizarlo de igual manera, y brindará grandes beneficios a los docentes en la realización de sus clases, dando así mayor facilidad de entendimiento. Se recomienda dar uso adecuado para garantizar una vida útil prolongada ya que el proyecto tiene una gran eficiencia por todas las características que contienen sus componentes, lo que es útil para un buen funcionamiento y encendido del motor de bajo cilindraje.

3 Abstract

In this research, a functional didactic model is designed and built for the teaching and learning of students of the Instituto Tecnológico Sudamericano, for this it is necessary to follow an orderly process through a design methodology of Roberth L. Norton, this allows us to find a more feasible solution.

The main objective of the research was to design and build a functional didactic model of a motorcycle GTC engine for implementation in the atelier of the Institute, for this, research methods and techniques were applied, the phenomenological method allowed the approach of the students who make up the career composed of a sample of 285 students, which facilitated the application of surveys, with the hermeneutic method, the theoretical foundations based on necessary information on the basic principles and the operation of a low-displacement engine.

For the design of the structure, we helped ourselves with a SolidWorks engineering software that allowed us to have a more suitable model for the creation; thanks to the application of the design methodology, it is possible to select, through decision matrices the type of material and the most optimal elements for the construction of the didactic model.

Through the development of a functional didactic model made for the atelier of the Institute, you will get an advantage that will allow students to do it in the same way, and will provide great benefits to professors in the realization of their classes, thus giving greater ease of understanding. It is recommended to give proper use to ensure a long life service since the project has a high efficiency for all the features that contain its components, which is useful for a good operation and ignition of a low-displacement engine.

4 Problemática

Según Comboni y Juárez (1997):

Es importante reconocer que en la última década América Latina ha vivido un cambio de concepción muy marcado en la cultura académica. Profesores y autoridades están cada vez más dispuestos a abrazar la nueva cultura de la explotación de la investigación para el lucro comercial. [...] La calidad se ha convertido en una preocupación fundamental en el ámbito de la educación superior, porque la satisfacción de las necesidades de la sociedad y las expectativas que suscita la educación superior dependen en última instancia de la calidad del personal docente, de los programas y de los estudiantes tanto como de las infraestructuras y del medio universitario. La investigación constituye un requisito previo de gran importancia social y de calidad científica en el nivel superior (p. p. 3-4).

Los materiales didácticos son herramientas que favorecen la enseñanza y el aprendizaje, y sus características son adaptarse a sus rasgos, estimular el interés de los alumnos, facilitar el aprendizaje, ser sencillos, coherentes y con un contenido suficiente. Dado el entorno educativo actual, quizás esta sea una dificultad en el diseño de materiales didácticos, ya que el contenido debe ser el foco de competencia, e incluso para la mayoría de los docentes, el enfoque es confuso. Por tanto, la competencia se define como el contacto con una necesidad contextualizada, es la capacidad que tiene un individuo de dar una respuesta integral, de movilizar conceptos, actitudes y elementos procedimentales en una misma exposición de resolverla en forma de criterios de calidad o necesidad.

Según Conteras (2015) afirma que:

En el Ecuador se están realizando grandes esfuerzos para la mejora de la situación de la educación básica, inicial, bachillerato y superior, que serán descritos a lo largo de este estudio, no obstante, aún hay falencias estructurales que muestran directamente lo que acontece con la educación urbana. Esta problemática se detalla a continuación con el fin de poner en perspectiva las soluciones de política que se están ejecutando en el país con sus respectivos programas y proyectos, y lo que aún falta por hacer (p. 16).

Mediante un estudio realizado en la Universidad de Loja, Chocho (2018) argumenta que:

El material didáctico es muy importante, debido a que permite aproximar al educando a la realidad que se quiere enseñar, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos estudiados mediante la presentación y manipulación de dichos materiales, los mismos que concretan e ilustran de manera práctica lo que se está enseñando verbalmente, ayudando a comprender de mejor manera las relaciones entre las partes y el todo en una tema, objeto o fenómeno en específico. De esta manera se activan todos los sentidos al tocar, observar, manipular; favoreciendo los aprendizajes, y de manera especial el lenguaje (p. p.4-5).

Por ende, en el presente proyecto se pretende solventar la necesidad en los laboratorios con maquetas didácticas para el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, como material de apoyo para los estudiantes por lo cual se realizará la construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor marca GTC, dando paso al incremento de recursos para la carrera de mecánica automotriz contribuyendo a mejorar en el proceso de aprendizaje de futuras generaciones ya que se encuentra la carrera en constante crecimiento.

4.1 Problema

El aprendizaje práctico de algunos estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Sudamericano, se ve afectado debido a la falta de un mayor número de maquetas didácticas funcionales como las de un motor de motocicleta de bajo cilindraje, esto se está ocasionando por un gran incremento de alumnado que llega a la Tecnología en cada periodo.

5 Tema

“Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, para la Carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo Abril – Octubre del 2022”.

6 Justificación

El presente proyecto de titulación aplica a la línea de investigación del ISTS “Formación, identidad cultural y transformación digital en la educación” y sublínea de investigación “Nuevas tendencias en educación (Flipped Classroom, aprendizaje basado en proyectos)” por lo cual se anhela mejorar los métodos de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para que garantice un eficaz educación, de tal forma que dispongan con una maqueta didáctica funcional para mejorar su entendimiento sobre los componentes mecánicos y eléctricos de los sistemas de control de motocicletas que nos ayudarán para una mejor formación profesional.

La presente investigación abarcará académicamente todos los conocimientos adquiridos durante los ciclos de estudio, por consiguiente, la elaboración del actual proyecto de fin de carrera es un requisito que permitirá la obtención del título de Tecnólogo en la carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, demostrando responsabilidad y seriedad ante el desarrollo y finalización del presente.

En el ámbito tecnológico los motores de bajo cilindraje se pueden encontrar en una variedad de motocicletas por la cual son motores básicos y económicos gracias a ello la información se la puede encontrar en base a los diferentes tipos de bibliografías con los que contamos en la actualidad y a las diversas fuentes de información (Internet, proyectos de tesis, construcción de proyectos, etc.), pretendemos que el proyecto del diseño y construcción de una maqueta que estará compuesta por un motor de 4 tiempos con componentes muy importante para su real funcionamiento como es: Culata, Cilindros, Bielas, Cigüeñal, Bujías, Válvulas. En el mundo existen motores con un sistema de funcionamiento de OHC (motor a cadenilla) y OHV (motor a varillaje) que se puede encontrar mejoras como la fiabilidad en motores para así poder contar con una mejor potencia y economía de combustible.

Por consiguiente, el aporte profesional que se plantea es el desarrollo para una educación más efectiva, poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos, para que los estudiantes comprendan a cabalidad lo que se ve reflejado en el material didáctico, el cual en nuestro medio es limitado, lo que no permite su desarrollo y, por ende, la adquisición de nuevos elementos para el aprendizaje que servirá como material de apoyo para los docentes.

Además, este proyecto es un recurso muy útil para los docentes que le permitirá a una mejor explicación en la enseñanza y aprendizaje hacia los estudiantes, lo cual mediante este tipo de maqueta nos ayudará a desarrollar la originalidad y la creatividad a través de la motivación para fortalecer los conocimientos en las diferentes áreas curriculares de la carrera.

Con el diseño y construcción de maquetas didácticas funcionales de motores de bajo cilindraje nos permitirá realizar la publicidad en empresas, instituciones afines al área automotriz, concesionarias en las cuales se dé a conocer el prototipo y planos realizados de este material didáctico, cuyo objetivo es ayudar a las personas a que actualicen su conocimiento y motivar a los estudiantes a realizar micro emprendimientos y en un futuro una producción en diseños de motores de forma masiva.

Para finalizar el desarrollo del proyecto investigativo que beneficiará a toda la comunidad estudiantil y docentes de la carrera de Mecánica Automotriz, mejorando sus habilidades de aprendizaje con las herramientas y recursos que se encuentren disponibles en los laboratorios del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, así también permitiendo que las futuras generaciones cuenten con menos problemas de aprendizaje, con el fin de hacer uso de estas maquetas didácticas.

7 Objetivos

7.1 Objetivo general

Diseñar y construir una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, mediante el uso de software CAD y equipo industrial para la enseñanza y aprendizaje de motores de bajo cilindraje en los estudiantes de la Carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

7.2 Objetivos específicos

Investigar el fundamento teórico de los motores GTC mediante una recopilación bibliográfica y el estudio de principios básicos para generar una maqueta didáctica funcional para la comunidad estudiantil del Ists.

Determinar la aceptabilidad del proyecto mediante una encuesta física o digital dirigidas a los estudiantes de la carrera para analizar la necesidad de maquetas didácticas en el Ists.

Diseñar una maqueta didáctica mediante el uso de un software de diseño CAD y 3D para construir un módulo práctico para un motor GTC.

Dar a conocer el trabajo de investigación mediante la realización de pruebas de funcionamiento del motor GTC en la carrera de mecánica automotriz del Ists, para demostrar su correcta operación y utilidad y la obtención de una mejor fiabilidad del motor.

8 Marco teórico

8.1 Marco institucional

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO

Figura 1

Elemento gráfico que identifica a la institución



Nota. Información obtenida de la página oficial de la institución.

8.1.1 Reseña histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ 7 carreras de modalidad online
- ✓ 2 carreras de modalidad semipresencial
- ✓ 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

8.1.2 Modelo educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

Figura 2*Estructura del Modelo Pedagógico del ISTS*

Nota. Información obtenida de la página oficial de la institución.

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

Ing. Ana Marcela Cordero, Mgs.

RECTORA ISTS

8.2 Marco conceptual

8.2.1 Maqueta didáctica

De acuerdo a Palacios (2016):

La maqueta es un instrumento didáctico que permite la representación de espacios de la superficie terrestre a diferente escala de manera tridimensional. La elaboración de maquetas facilita la apropiación de conceptos que pueden ser abstractos para los estudiantes, estas actividades también favorecen la explicitación de ideas y conocimientos que después mediante el contraste, se modifican y se reelaboran. La construcción de maquetas puede convertirse en una herramienta que promueve la formación de estudiantes con pensamiento crítico, cuando se invita a los estudiantes a indagar las condiciones de su entorno. Además de auscultar en las problemáticas de su comunidad, los estudiantes desarrollan la habilidad para proponer soluciones. La maqueta puede convertirse en gran aliada de maestros y alumnos en el aprendizaje de conceptos geográficos, pues su tridimensionalidad, le permite al estudiante la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, desarrollando destrezas como la observación, la comparación y el análisis de lugares procesos y objetos, habilidades básicas e importantes durante la formación básica y media (p. p. 4-12).

8.2.2 Importancia de las maquetas en la educación

Para Palacios (2016):

La maqueta puede convertirse en una gran aliada de maestros y alumnos en el aprendizaje de conceptos geográficos, pues su tridimensionalidad, le permite al estudiante la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, desarrollando destrezas como la observación, la comparación y el análisis de lugares procesos y objetos, habilidades básicas e importantes durante la formación básica y media. Las maquetas deben ser bien diseñadas y guiado por el maestro, de manera que los conceptos teóricos sean aplicados inmediatamente en la práctica; en el proceso de construcción, deben ser los mismos estudiantes quienes vayan identificándolos y conociéndolos en el ciclo

concepto conocido, aplicado, comprendido y aprendido dentro del proceso de conocimiento personal y grupal de los estudiantes (p. 13).

8.2.3 Historia de la motocicleta

Jiménez (2011) afirma que:

La historia de la motocicleta siempre estará vinculada con el desarrollo de las primeras bicicletas. La bicicleta ha sido la base para las primeras motocicletas y ayudó a darle forma a la historia de estas máquinas motorizadas. En el año 1867 Sylvester Howard Roper inventó la primera máquina que alguno podría reconocer como una motocicleta. Roper, un norteamericano, creó una máquina con motor a vapor de dos cilindros. Estas primeras motocicletas usaban carbón como combustible. Motocicleta es un nombre propio, depositado en 1897 por los hermanos Eugène y Michel Werner, fabricantes instalados en Levallois - Perret, luego vuelto nombre genérico (p. p. 1-3).

8.2.4 Motor

Según Díaz (2021):

El motor es el dispositivo que conforma el sistema de encendido, transforma la energía mecánica del movimiento en energía térmica, generalmente por medio de la combustión y la mezcla de aire-combustible es capaz de brindar movimiento al vehículo. Existen diferentes tipos de motores, clasificados de acuerdo al trabajo que realizan (p. 2).

8.2.4.1 Motores de combustión interna.

Domínguez (2020) menciona que:

El motor de combustión interna es cualquier tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión que se considera la parte principal de un motor. Se utilizan motores de combustión interna de cuatro tipos: el motor cíclico Otto, el motor diésel, el motor rotatorio y la turbina de combustión. El motor cíclico Otto, cuyo nombre proviene del

técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina que se emplea en automoción. El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasóleo. Se emplea en instalaciones generadoras de electricidad, en sistemas de propulsión naval, en camiones, autobuses y algunos automóviles (p. 1).

8.2.4.2 Motor de dos tiempos.

Para el equipo de PONT GRUP (2020):

El motor de dos tiempos es un motor de combustión interna que tiene la capacidad para realizar las cuatro fases de un ciclo termodinámico (admisión, compresión, explosión y escape) en únicamente dos movimientos lineales del pistón, de subida y de bajada, produciendo una explosión con cada vuelta que el pistón da al cigüeñal (p. 2).

Al mismo tiempo, para Mena (s. f.):

En el primer tiempo: se produce la compresión y la aspiración. El pistón en su movimiento ascendente comprime la mezcla aire/combustible y aceite, crea un vacío dentro del cárter que, al finalizar la carrera del pistón deja libre una lumbrera de admisión o de preadmisión que llena el cárter con la mezcla carburante.

En el segundo tiempo: con la chispa que provoca la bujía, la mezcla comprimida se enciende y crea una explosión. La presión empuja con fuerza al pistón hacia abajo. Dentro del cárter la mezcla se pre comprime por el pistón descendente. El pistón libera la lumbrera o el canal de escape en el cilindro por el cual salen los gases de escape. Luego se libera la lumbrera de carga que conecta el cilindro con el cárter, de manera que la mezcla pasa llenando el cilindro y liberando los restos de gases de escape. Así queda listo el cilindro para comenzar nuevamente el ciclo (p. p. 5-6).

8.2.4.3 Motor de cuatro tiempos

Según Morales y Guzmán (2014) afirman que:

El motor de cuatro tiempos parte de la misma base, pero en este caso tenemos válvulas y el motor trabaja en cuatro tiempos, como son admisión, compresión, trabajo o explosión y escape.

Admisión: Se abre la válvula o las válvulas de admisión para permitir el ingreso de la mezcla de aire combustible, y el pistón desciende del punto muerto superior al punto muerto inferior generando un efecto de succión para aspirar la mezcla.

Compresión: Se cierran las válvulas tanto de admisión como de escape para que el pistón ascienda del punto muerto inferior al punto muerto superior, lo que genera que la mezcla sea comprimida dentro del pistón para prepararla para el tiempo de explosión.

Explosión: En este tiempo la mezcla es combustionada ya sea por medio del uso de una bujía que genera una chispa, o por la alta relación de compresión como es en el caso de los motores diésel. Lo que genera que el pistón pase del punto muerto superior al punto muerto inferior.

Escape: En este tiempo, se abre la válvula de escape y el pistón asciende del punto muerto inferior al punto muerto superior, lo que genera que los gases combustionados sean dirigidos al escape para expulsarlos al exterior (p. 11-12).

8.2.5 Partes del motor

De acuerdo a Pérez (2018):

Culata: La culata es la parte superior del motor. Con ella se cierran los cilindros en su parte superior, y se alojan las válvulas de admisión y escape, las bujías, el árbol de levas, los conductos de admisión de aire y combustible y los conductos de escape. Es el elemento que soporta las explosiones que se generan en los cilindros, por ello va atornillada firmemente al bloque motor.

Bloque: también conocido como bloque de cilindros, está construido en hierro o aluminio, en una sola pieza, y aloja en su interior los cilindros de un motor

de combustión interna además de los soportes de apoyo del cigüeñal. Dentro de los cilindros es donde los pistones suben y bajan, ayudados por las bielas.

Árbol de levas: es un mecanismo cuya principal función es regular la apertura y el cierre de las válvulas. El árbol de levas está compuesto por una serie de elementos denominados levas, que son de tamaños y formas diversas, que son las que permiten que se realice este proceso, asegurando el correcto funcionamiento del motor en determinado rango de revoluciones y velocidades.

Válvulas: son las encargadas de dejar fluir los gases hacia el cilindro. Suelen ser muy robustas y estar fabricadas en acero u otros materiales como el titanio, ya que trabajan a temperaturas muy altas. Existen de diferentes tipos, también para su uso en muchos otros mecanismos e industrias.

Pistón: Se encuentran dentro del cilindro y son los encargados de transmitir la energía de los gases de la combustión a la biela. Es una especie de guía para el pie de biela, que luego pasa esta energía al cigüeñal.

Cilindros: Los cilindros son las camisas tubulares por donde circulan los pistones. Su nombre es debido a su forma geométrica, parecida a un cilindro. Los cilindros deben estar fabricados en materiales resistentes porque son, junto con los pistones o las válvulas, los encargados de crear y soportar constantes explosiones de energía que dan lugar al funcionamiento del motor.

Cigüeñal: es el eje maestro del motor, el que soporta las fuerzas y presiones que provocan las válvulas al realizar la combustión. Empuja a los pistones que transmiten la energía al cigüeñal a través de las bielas, convirtiendo los movimientos alternativos en fuerza circular.

Carter: es un recipiente metálico en el que se alojan los mecanismos operativos del motor. Sirve como cierre del bloque por la parte inferior, y también funciona como depósito para el aceite del motor. Además, actúa como refrigerante, puesto que el aceite que llega caliente, cede parte de este calor al exterior (p. 5).

8.2.6 SolidWorks

Para el equipo de Talentum Industrias Avanzadas (2020) afirman que:

Es un software de diseño CAD 3D (diseño asistido por computadora) para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D. El software ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. Sus productos ofrecen la posibilidad de crear, diseñar, simular, fabricar, publicar y gestionar los datos del proceso de diseño (p. 1).

9 Diseño metodológico

9.1 Descripción de métodos

9.1.1 Método fenomenológico

Este método permite que el investigador se acerque a un fenómeno tal como sucede en una persona, de modo que se accede a la conciencia de alguien para aprehender lo que esa conciencia pueda manifestar con referencia a un fenómeno que esa persona vivió (Leal, 2020).

Mediante este método utilizaremos la técnica de recopilación bibliográfica, en donde recolectaremos información a través de la investigación realizada, entendiendo la esencia y fundamentos primordiales que nos ayudan a tener relación con la objetividad a través de experiencias para garantizar un beneficio y trabajo.

9.1.2 Método hermenéutico

La hermenéutica es el arte de la interpretación, la lectura y la traducción de textos. El camino hacia la comprensión pasa entonces por su interpretación. Esto puede aplicarse a casi todo contexto vital. Abarca acciones y gestos, obras científicas, literatura y arte, acontecimientos históricos y otros más (Mendoza, 2016).

Mediante este método se aplicará la identificación de la necesidad para conocer la factibilidad de la realización de la maqueta, donde recolectaremos datos mediante la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera del Ists.

9.1.3 Método práctico proyectual

“El método práctico proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo” (Sánchez, 2011).

Mediante de este método se aplicará el uso de un software CAD (Diseño asistido por computadora), el cual nos permite crear, diseñar y gestionar los datos del proceso de diseño que vamos a necesitar para la construcción de la maqueta didáctica,

está investigación nos ayuda para determinar las diferentes falencias, debilidades acontecidas teniendo un enfoque directo en el diseño y construcción, mediante el cual nos ayudará a conseguir el objetivo planteado obteniendo como resultado una mejor enseñanza hacia los estudiantes del ISTS.

9.2 Técnicas de investigación

9.2.1 Técnica de la encuesta

La encuesta se ha convertido En una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales, utilizan esta técnica como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos. Debido a su intenso uso y difusión, la encuesta es la representante por excelencia de las técnicas del análisis social (López, 1998).

Mediante esta técnica se podrá obtener la información escrita de las personas encuestadas, en este caso será realizada a las estudiantes que se encuentren legalmente matriculados en el Ists, para que puedan dar su respectiva recomendación de acuerdo a las necesidades que requieren ellos dentro de los laboratorios de la institución para un mejor aprendizaje.

9.2.2 Técnica de la observación

Se caracteriza por la utilización de ellos datos secundarios como fuente de observación. Pretende encontrar soluciones a problemas planteados por una doble vía, relacionado datos ya existentes que proceden de distintas fuentes y proporcionado una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas (UNAM, 2018).

Esta técnica se usará para sustraer información necesaria por medio de páginas y sitios webs que permitirán conceptualizar y avanzar con el proceso de investigación, de la misma manera se podrá desarrollar los análisis correspondientes de acuerdo a los datos y referencias recolectadas.

9.3 Determinación del universo y de la muestra

9.3.1 Universo

Es la población total de estudiantes que comparten una determinada característica. En la presente investigación, el universo es el total de estudiantes que se encuentran legalmente matriculados en la carrera de la T.S. en Mecánica Automotriz.

A través de la encuesta se procedió a recolectar información acerca del diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional que se relaciona con la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Esta técnica será aplicada a 285 estudiantes de la T.S en Mecánica Automotriz del Ists, con el fin de conocer su necesidad sobre la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, que fueron imprescindibles para la realización del proyecto de investigación.

9.3.2 Tamaño de la muestra

El público objetivo comprende a la población estudiantil que se encuentra legalmente matriculados en la carrera de la Tecnología en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

Primario: Estudiantes de la carrera en Mecánica Automotriz.

Secundario: Estudiantes de las diferentes carreras del Ists.

Para la extracción de la muestra se aplicó la fórmula según (Lind, Marchall, & Wathen, 2008) que a continuación se detalla:

Fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (z^2 * P * Q)}$$

Datos:

n = Tamaño de la muestra

N = Población (ISTS) = 285

Z = Nivel de confianza = 1,96

P = Probabilidad de éxito. 50%

Q = Probabilidad de fracaso. 50%

E = Margen de error: 5% = 0,05

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{285 * (1,96)^2 * 0,50 * 0,50}{[(285 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{285 * 3,8416 * 0,50 * 0,50}{[284 * 0,0025] + (3,8416 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{273,714}{0,71 + 0,9604}$$

$$n = \frac{273,714}{1,6704}$$

$$n = 163,86 \approx 164$$

10 Análisis de resultados

10.1 Encuesta

Durante la aplicación de las encuestas obtuvimos la colaboración de los estudiantes de la carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano, mediante la cual no se pudo evidenciar ningún aspecto negativo durante la aplicación de la misma.

10.2 Resultados

Tabla 1

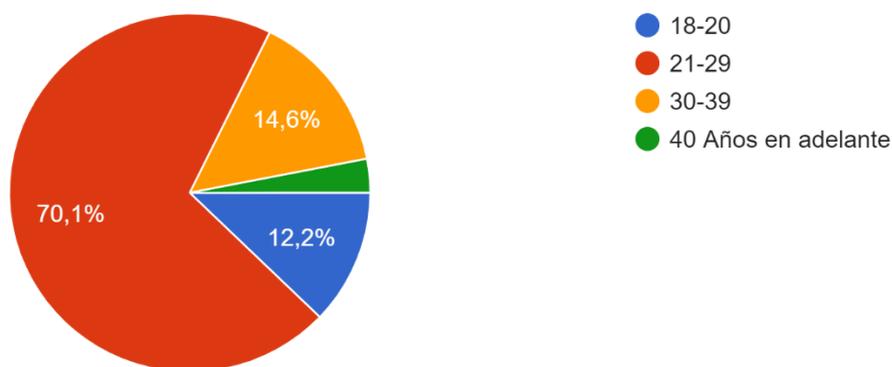
Edad

Variable	Cantidad	%
18-20	20	12,2 %
21-29	115	70,1 %
30-39	24	14,6 %
40 años en adelante	5	3,1 %
Total	164	100 %

Nota. Esta tabla muestra las edades de todos los estudiantes encuestados.

Figura 3

Edad



Nota. La gráfica representa el porcentaje de las edades de los estudiantes encuestados.

Análisis cuantitativo

De los resultados presentados en la tabla y la figura se observa que el 70,1 % de los encuestados respondió que corresponden al rango de edad de 21-29 años, representando esto la mayoría de estudiantes; el 14,6 % respondió que pertenecen al rango de 30-39 años; mientras que el 12,2 % indican que están en el rango de 18-20 años; y la diferencia restante que es del 3,1 % están en el rango de 40 años en adelante.

Análisis cualitativo

De acuerdo con los resultados obtenidos el mayor porcentaje de la población encuestada indican que pertenecen al rango de edad de entre 21 a 29 años, otro porcentaje de la población encuestada manifiesta que están en el rango de 30 a 39 años de edad, con lo que se determina que hay estudiantes de distintas edades; mientras que el menor número de estudiantes corresponde al rango de 40 años en adelante.

Tabla 2

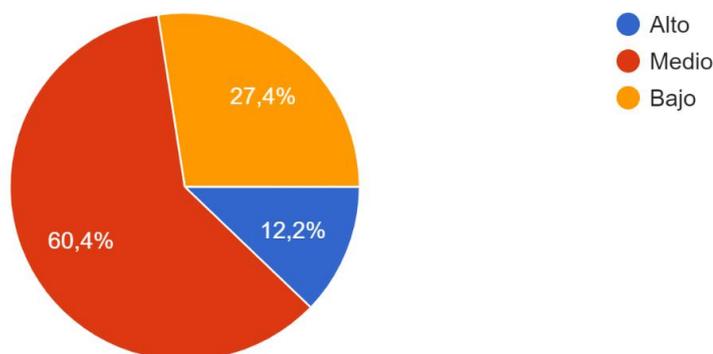
¿Cuál es su conocimiento sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta?

Variable	Cantidad	%
Alto	20	12,2 %
Medio	99	60,4 %
Bajo	45	27,4 %
Total	164	100 %

Nota. La siguiente tabla representa el conocimiento actual de todos los estudiantes acerca de los motores de bajo cilindraje.

Figura 4

Conocimiento sobre el funcionamiento de un motor



Nota. El siguiente esquema nos indica el conocimiento del funcionamiento de un motor.

Análisis cuantitativo

De los resultados presentados en la siguiente tabla y figura, el 60,4 % de los encuestados respondieron que su conocimiento sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta es medio, representando este el mayor número de encuestas; mientras que el 27,4 % indican que su conocimiento es bajo; y la diferencia restante que es del 12,2 % respondieron que sus conocimientos son altos.

Análisis cualitativo

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta el mayor porcentaje de la población indican que sus conocimientos son medios sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta, otro porcentaje de la población encuestada manifiesta que sus conocimientos son bajos, estos resultados nos dan a conocer que existen estudiantes que si tienen conocimientos acerca del tema de investigación, mientras tanto que otros estudiantes no lo tienen; además que el menor número de estudiantes corresponde que sus conocimientos son altos.

Tabla 3

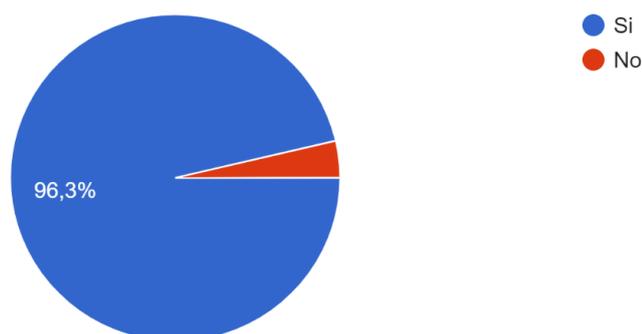
¿Considera necesario la implementación de una maqueta didáctica funcional de un motor de motocicleta en los laboratorios de la carrera?

Variable	Cantidad	%
Si	158	96,3 %
No	6	3,7 %
Total	164	100 %

Nota. Esta tabla muestra el nivel de aceptación para la implementación de dicho material de apoyo.

Figura 5

Sería necesario la implementación de la maqueta



Nota. La grafica indica si es inevitable la ejecución del proyecto.

Análisis cuantitativo

En función de los resultados que se presentan en la tabla y la figura, nos dan a conocer que el 96,3 % de los encuestados nos indican que, si es necesario tener en los laboratorios este tipo de material de apoyo, dándonos este el porcentaje mayor; mientras tanto el porcentaje restante es del 3,7 % indican que no es necesario la implementación de la maqueta.

Análisis cualitativo

De acuerdo a los resultados adquiridos el mayor porcentaje de la población respondieron que es necesario la implementación de maquetas didácticas en los laboratorios de la carrera, porque mediante estos tipos de materiales de apoyo ayudan

a los estudiantes a un mejor aprendizaje, el otro porcentaje de la población encuestada se refirieron que no es necesario la implementación de este tipo de material didáctico.

Tabla 4

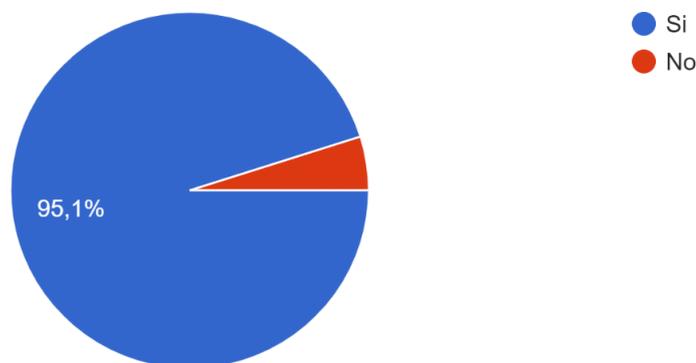
¿Cree usted que es importante la elaboración de un manual teórico-práctico donde se especifique las funciones y los pasos para realizar la repotenciación de motores?

Variable	Cantidad	%
Si	156	95,1 %
No	8	4,9 %
Total	164	100 %

Nota. La siguiente tabla nos representa la importancia de realizar documentos donde se especifique más detalladamente dicho proceso.

Figura 6

La importancia de la elaboración de un manual



Nota. El diagrama siguiente da a conocer la jerarquía de elaborar más detalladamente dicho proyecto.

Análisis cuantitativo

De los 164 estudiantes encuestados el 95,1 % señalan que, si es necesario realizar un manual de un motor repotenciado, mientras que el porcentaje restante es del 4,9 % indican que no es necesario realizar un manual.

Análisis cualitativo

Los datos mostrados en la figura y tabla nos muestran el mayor porcentaje de la población encuestada respondieron que es necesario la elaboración de un manual donde se especifique claramente las funciones y los pasos que se debe seguir para una mejor repotenciación de un motor de una motocicleta, gracias a este manual ayudaría tanto a docentes como a estudiantes para poder realizar o conocer este tipo de repotenciaci3n, mientras tanto otro porcentaje indica que no es necesario realizar este tipo de trabajo que son los manuales.

Tabla 5

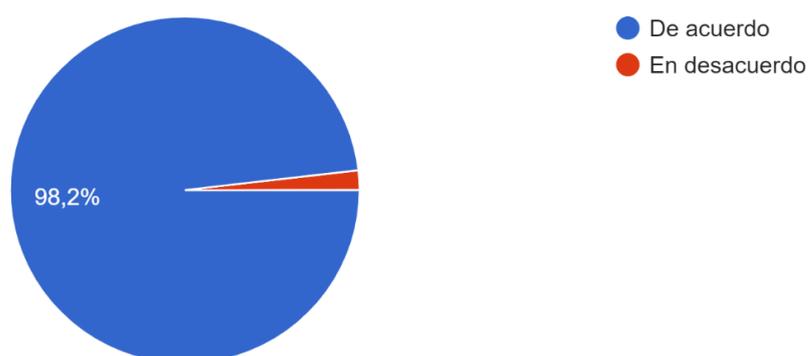
¿Considera usted que las maquetas didácticas funcionales son de gran ayuda para el aprendizaje de los estudiantes?

Variable	Cantidad	%
De acuerdo	161	98,2 %
En desacuerdo	3	1,8 %
Total	164	100 %

Nota. La tabla indica que las personas encuestadas consideran que este tipo de material de apoyo es necesario para un mejor aprendizaje.

Figura 7

Las maquetas son necesarias para el aprendizaje



Nota. La gráfica da a conocer el porcentaje de personas que creen que es de gran necesidad disponer este tipo de material.

Análisis cuantitativo

Los resultados presentados en la tabla y figura se observa que el 98,2 % de los estudiantes encuestados respondieron que están de acuerdo que las maquetas son importantes en el aprendizaje, mientras, mientras que el 1,8 % indican que no están de acuerdo que este tipo de material sea necesario para el aprendizaje.

Análisis cualitativo

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la encuesta observamos que la mayoría de estudiantes ven de forma positiva que las maquetas didácticas funcionales son totalmente necesarias para que el estudiante tenga un mejor entendimiento y logre obtener más conocimientos sobre el tema de los motores, el porcentaje restante consideran que las maquetas no ayudan para el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 6

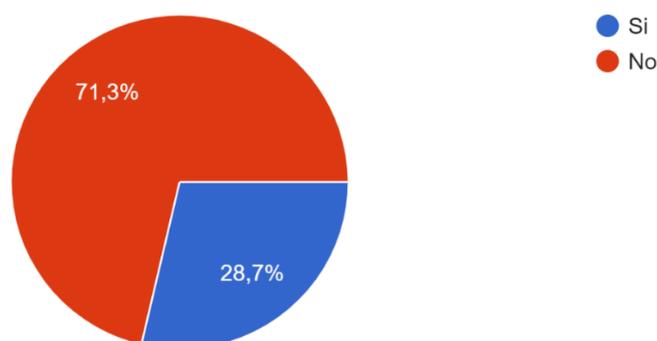
¿En la materia de introducción a motores a gasolina usted ha tenido la oportunidad de realizar prácticas en un motor de motocicleta?

Variable	Cantidad	%
Si	47	28,7 %
No	117	71,3 %
Total	164	100 %

Nota. La tabla nos muestra que al no disponer de este tipo de material de apoyo los estudiantes no pueden realizar dichas prácticas.

Figura 8

Oportunidad de realizar prácticas en un motor



Nota. La gráfica indica la aceptabilidad de manejar este tipo de material de apoyo.

Análisis cuantitativo

En función de los resultados presentados en la tabla y figura se observa que el 71,3 % del total de la población encuestada indicaron que no han realizado prácticas en un motor de una motocicleta, representando este el mayor número de encuestas realizadas; y la diferencia restante que es del 28,7 % indicaron que si han recibido prácticas en este tipo de motores.

Análisis cualitativo

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta el mayor porcentaje de la población estudiantil encuestada indican que la mayoría de estudiantes no han tenido la oportunidad de obtener conocimientos ni realizar prácticas en una maqueta didáctica función de un motor de una motocicleta, es por ello que nos planteamos diseñar y construir este tipo de material de apoyo que será de gran ayuda para todos los estudiantes para su aprendizaje, el porcentaje restante consideran que si han recibido prácticas en este tipo de maquetas didácticas.

Tabla 7

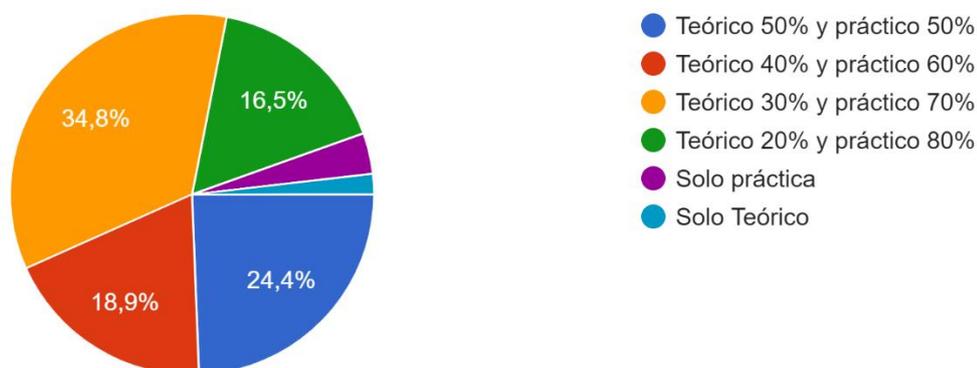
¿Entre qué porcentaje de hora que recibe usted se debería utilizar el material didáctico por el docente?

Variable	Cantidad	%
Teórico 50% y práctico 50%	40	24,4 %
Teórico 40% y práctico 60%	31	18,8 %
Teórico 30% y práctico 70%	57	34,8 %
Teórico 20% y práctico 80%	27	16,5 %
Solo práctico	6	3,7 %
Solo teórico	3	1,8 %
Total	164	100 %

Nota. La siguiente tabla representa el porcentaje de horas teóricas y prácticas que los estudiantes consideran que deben recibir.

Figura 9

Porcentaje de horas para recibir las prácticas.



Nota. En el diagrama está reflejado el total de porcentaje de horas teóricas y prácticas.

Análisis cuantitativo

Según los datos recolectados en la encuesta, el 34,8 % de los estudiantes prefieren que las clases dictadas por el docente sea (Teórico 30% y práctico 70%), el 24,4 % indican que sea (Teórico 50% y práctico 50%), el 18,8 % se refieren que sea (Teórico 40% y práctico 60%), mientras tanto el 16,5 % manifiestan que sea (Teórico 20% y práctico 80%), por el contrario un 3,7% dan a conocer que sea (Solo práctico), al igual que el 1,8 % señalan que sea (Solo teórico). De esta manera se sabe que cada estudiante tiene una manera diferente de pensar en cómo el docente debería utilizar el material didáctico.

Análisis cualitativo

Los datos mostrados en la figura y tabla nos muestran el uso que se debería utilizar las maquetas didácticas por los docentes para que el estudiante pueda comprender y así tener más conocimientos sobre los motores, el mayor porcentaje de la población encuestada manifiesta que se debería impartir un 30 % de clases teóricas y la práctica un 70 %, al igual que la minoría de la población encuestada se manifestaron que las clases se deberían dictar solo teoría.

Tabla 8

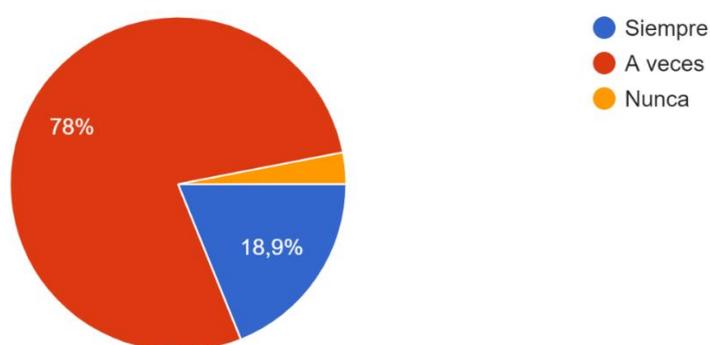
¿Con qué frecuencia el docente hace uso de las maquetas didácticas funcionales u otro tipo de material como apoyo para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las materias prácticas?

Variable	Cantidad	%
Siempre	31	18,9 %
A veces	128	78 %
Nunca	5	3,1 %
Total	164	100 %

Nota. La tabla muestra el uso que el docente le da a este tipo de material de apoyo para una buena enseñanza hacia los estudiantes.

Figura 10

Frecuencia de uso del material didáctico por el docente



Nota. En el diagrama se refleja el porcentaje donde se conoce con qué frecuencia el docente da uso a las maquetas.

Análisis cuantitativo

De los resultados que se muestran en la siguiente tabla y figura, el 78 % de los encuestados respondieron que a veces el docente dicta su clase con ayuda del material, representado este el mayor número de encuestas; otra parte representa el 18,9 % se refiere que siempre el docente dicta su clase con el material didáctico para una mejor enseñanza, mientras tanto la diferencia restante es del 3,1 % respondieron que nunca hace uso del mismo.

Análisis cualitativo

Con los siguientes resultados, podemos conocer sobre el uso de las maquetas didácticas por el docente mediante la cual nos indica que el porcentaje mayor se refiere que el docente hace uso del material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, mientras tanto otro porcentaje nos indican que el docente maneja siempre las maquetas que disponen en los laboratorios, cabe resaltar que el porcentaje restante refirieron que nunca hace uso de la misma para un mejor aprendizaje.

Tabla 9

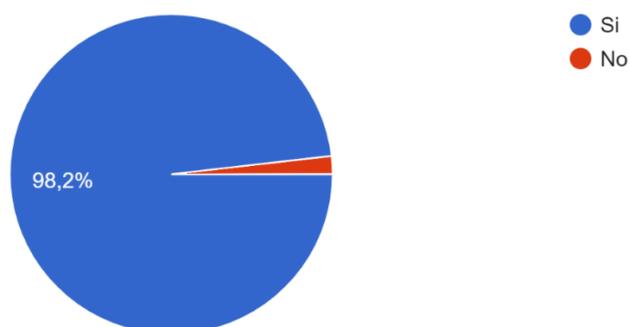
¿Considera usted como estudiante que es necesario este tipo de recursos (maquetas prácticas) en los laboratorios del instituto?

Variable	Cantidad	%
Si	161	98,2 %
No	3	1,8 %
Total	164	100 %

Nota. La siguiente tabla representa la factibilidad para implementar este tipo de material de apoyo en los laboratorios de la carrera.

Figura 11

La necesidad de implementar maquetas en los laboratorios



Nota. La gráfica nos indica que todos los estudiantes consideran necesario implementar este tipo de material.

Análisis cuantitativo

De los 164 estudiantes encuestados se observa que el 98,2 % de los estudiantes consideran necesario la implementación de este tipo de recursos en los laboratorios,

representando la mayoría de opiniones, mientras que el 1,8 % de los demás estudiantes señalan que no es necesario.

Análisis cualitativo

Los datos mostrados en la figura y la tabla, observamos que la mayoría de personas encuestadas consideran necesario este tipo de recursos que son las maquetas didácticas en los laboratorios de la carrera, según la opinión de estas personas podemos asegurar que es evidente la falta de recursos didácticos para una mejor enseñanza en los estudiantes, por el contrario la minoría de personas encuestas opinan que no es factible la implementación de este tipo de material de apoyo para los estudiantes.

Tabla 10

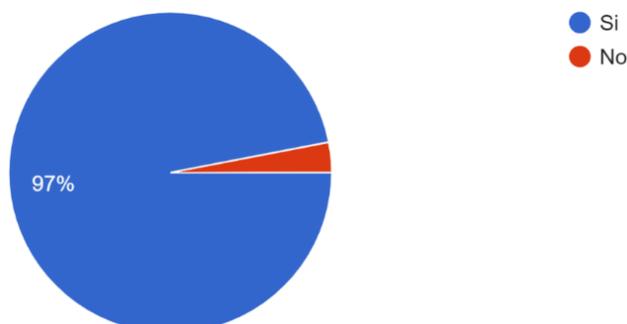
¿Usted como estudiante estaría de acuerdo en manipular y conocer el funcionamiento de un motor de motocicleta en una maqueta?

Variable	Cantidad	%
Si	161	95 %
No	3	5 %
Total	164	100 %

Nota. La tabla nos muestra el nivel de aceptación de los estudiantes para realizar sus respectivas prácticas necesarias.

Figura 12

Como estudiante estaría de acuerdo en manipular y conocer el funcionamiento de un motor de motocicleta



Nota. La gráfica indica que los estudiantes están dispuestos en conocer y trabajar con las maquetas didácticas.

Análisis cuantitativo

En función de los resultados presentados en la tabla y figura se observa que un total del 95 % de estudiantes encuestados manifiestan que están en total acuerdo de manipular y conocer este tipo de material didáctico, mientras tanto que el porcentaje restante del 5 % de la población encuestada indican que no están en condiciones de manejar las maquetas didácticas.

Análisis cualitativo

Con los siguientes resultados presentados, podemos observar que la mayoría de estudiantes que han sido encuestados están en total acuerdo de poder manejar y conocer más a fondo sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta que se verá plasmado en una maqueta, la cual será de gran ayuda para obtener un menor desenvolvimiento y poder mejorar sus conocimientos, seguido de eso la población restante nos indican que no están en condiciones suficientes de manipular este tipo de maquetas.

10.3 Análisis global de la encuesta

De acuerdo a la encuesta realizada la gran mayoría de estudiantes tienen un cierto conocimiento acerca del funcionamiento de un motor de motocicleta de bajo cilindraje, los cuales creen necesario se realice la implementación de una maqueta didáctica funcional ya que esta les permitirá reforzar más sus aprendizajes, además para mejorar los conocimientos es necesario implementar un manual teórico-práctico de cómo es el funcionamiento de un motor de motocicleta.

Para ello la mayoría de estudiantes no han tenido la oportunidad de realizar sus respectivas prácticas en un motor de motocicleta por este motivo se pretende dar una solución al problema creando una maqueta de esta índole.

Además de ello el mayor porcentaje de la población encuestada solicita que deben impartirse un cierto total de horas teóricas y prácticas para así reforzar de una mejor manera sus conocimientos, por ende, los estudiantes recomiendan a los docentes que hagan el uso más continuo de las maquetas didácticas para lograr entender de una manera más adecuada.

Para finalizar los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz, afirman que están de acuerdo en manipular y conocer sobre el funcionamiento de un motor de motocicleta plasmado en una maqueta didáctica, en general con la elaboración del proyecto de investigación, se puede mencionar que la maqueta tiene una funcionalidad y eficiencia del 100%, la misma que se la recomienda como un buen recurso académico para impartir las clases en la institución. Por lo antes expuesto se puede demostrar que para la construcción del prototipo se realizó mediante la utilización de métodos aprendidos a lo largo de nuestra preparación profesional.

11 Propuesta práctica de acción

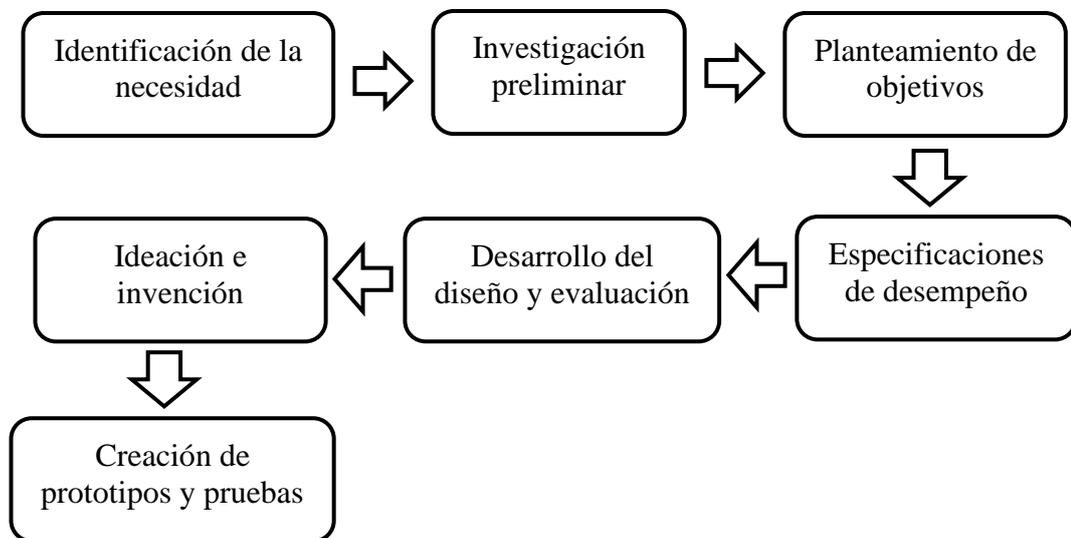
11.1 Introducción

Para el diseño y construcción de maquetas didácticas funcionales, es necesario basarse en una metodología de diseño, esto nos permite encontrar una solución factible al problema. Este proceso sigue los pasos de manera ordenada según la metodología, con el propósito de obtener una solución factible y llevando a cabo la culminación de este proyecto. Existen diferentes metodologías para el diseño y construcción, pero en este caso se utilizará la propuesta de la metodología de diseño de Robert L. Norton, la cual está redactada en su libro de “Diseño de Maquinaria” y se detalla a continuación en la figura 13.

La metodología comprende lo siguiente:

Figura 13

Organigrama de la metodología del diseño de Robert L. Norton



Nota. El gráfico representa la metodología de diseño aplicada en la siguiente investigación.

11.2 Aplicación de la metodología de diseño

11.2.1 Identificación de la necesidad

El Instituto Superior Tecnológico Sudamericano necesita del diseño y construcción de maquetas didácticas funcionales de motores de motocicletas

repotenciados para una mejor enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz.

11.2.2 Investigación preliminar

La investigación referente al diseño y construcción de la maqueta se realizó en la parte del marco conceptual. Además, se realizó una investigación del estado y arte con la relación al diseño de las maquetas didácticas funcionales.

11.2.3 Planteamiento de objetivos

El objetivo principal es diseñar y construir una maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, mediante el uso de software CAD (Diseño asistido por computadora), y equipo industrial para la enseñanza y aprendizaje de motores de bajo cilindraje en los estudiantes de la Carrera de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. Los elementos a utilizar deben ser eficientes para que se adapten a la maqueta y soporte el peso del motor.

11.2.4 Especificaciones de desempeño

En este apartado se detallan las funciones más importantes de la estructura que intervienen directamente con el diseño de donde va a estar sujetado dicho motor como maqueta práctica.

A continuación, detallaremos las partes más importantes de la estructura:

- ✓ La estructura deberá soportar el peso del motor.
- ✓ Contaremos con una estructura ergonómica para evitar un peso excesivo y poder trasladarla a cualquier sitio.
- ✓ La estructura contará con una soldadura adecuada para que no existan fisuras por las vibraciones que realizara el motor.
- ✓ La estructura tendrá el diseño que garantice el desmontaje del motor.

11.2.5 Desarrollo de diseño y evaluación

Para el desarrollo de la maqueta realizamos un cálculo con la finalidad de conocer cuál es el peso que va a soportar la estructura, para ello se detalla a continuación:

Fórmula:

$$P = m(g)$$

Datos:

P = peso

m = masa

g = gravedad

$$P = m(g)$$

$$P = 135 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$P = 1325 \text{ N}$$

$$P = 297,86 \text{ lbs}$$

11.2.5.1 Ideación e invención.

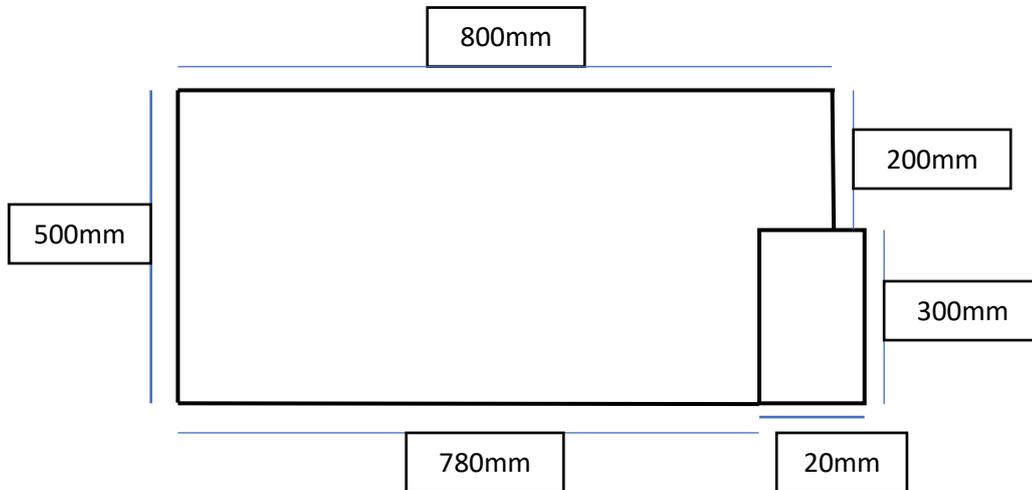
Después de una investigación sobre las distintas soluciones con respecto al diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional, se procede con la generación de ideas y propuestas de soluciones más factibles para el diseño, ya que esta sección será de gran ayuda para la selección de los diferentes elementos que serán necesarios para la construcción de la maqueta.

11.2.5.2 Creación de bosquejos.

Como podemos observar en las figuras 14,15 y 16 realizamos las primeras ideas del diseño se las efectuaron a mano con el propósito de diseñar diferentes perfiles para determinar una apariencia de la maqueta, y así de esa manera lograr obtener una idea y una mejor visualización de la estructura que se pretende construir.

Figura 14

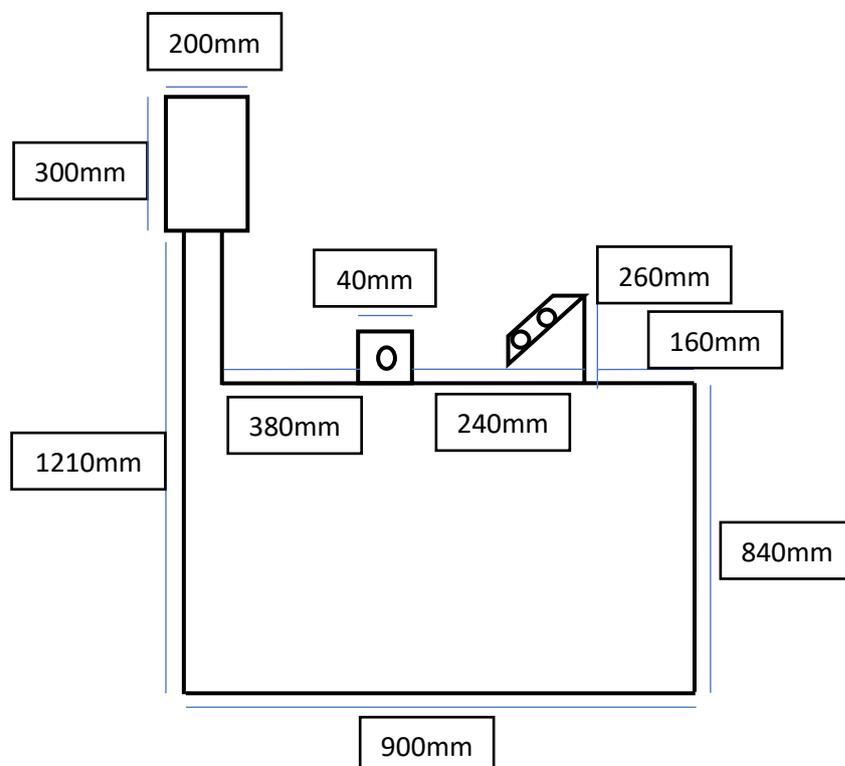
Bosquejo de la estructura de la maqueta vista superior



Nota. Diseño sobre la vista superior de la estructura de la maqueta.

Figura 15

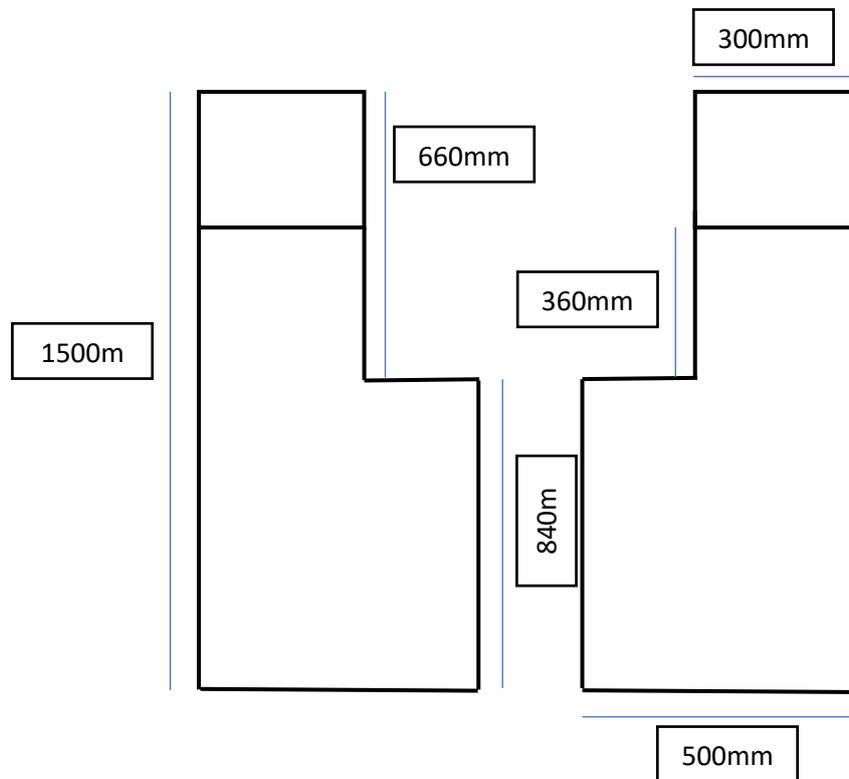
Bosquejo de la estructura de la maqueta vista lateral



Nota. Diseño de la vista lateral de la estructura de la maqueta.

Figura 16

Bosquejo de la estructura de la maqueta vista frontal y posterior



Nota. Diseño de la vista frontal y posterior de la estructura de la maqueta.

11.2.5.3 Selección de los componentes del sistema.

En esta parte se realizará un análisis comparativo de los componentes a utilizar para la construcción de una maqueta didáctica por medio de la ayuda de matrices de decisión para lograr identificar una mejor selección que sea factible.

Concepto de solución del escape

En la figura 17 tenemos el escape que es el encargado de evitar que los gases se acumulen en el motor y reduzcan su eficiencia, además comprenden a una serie de contaminantes tales como: el monóxido y bióxido de carbono, hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno.

Las emisiones de gases de escape son los siguientes:

- ✓ Dióxido de carbono

- ✓ Hidrocarburos no quemados
- ✓ Óxidos de nitrógeno
- ✓ Óxidos de azufre
- ✓ Monóxido de carbono

Figura 17

Tubo de escape



Nota. Tubo de escape obtenido de la página web: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_970844-MLA31351334622_072019-O.jpg

Concepto de solución para la selección de las ruedas

Como se observa en la figura 18 las ruedas deben contar con una capacidad de carga capaz de soportar todo el peso de la estructura y el motor. Además, debe desempeñar de manera adecuada sin perturbaciones el movimiento circular que realizan cada una de las ruedas.

Especificaciones de las ruedas:

- ✓ **Material:** Poliuretano
- ✓ **Rotación:** 360°
- ✓ **Diámetro:** 2 pulgadas
- ✓ **Ancho:** 7/8 pulgadas
- ✓ **Altura:** 2-1/2 pulgadas
- ✓ **Carga (por rueda):** 100 libras

Figura 18*Rueda*

Nota. Rueda obtenido de la página web: https://www.blickle.us/product-images/L-PATH_100K-ST-ELS-FK_852196.jpg_preview72.jpeg

Concepto de solución para la selección del motor

En la figura 19 se observa el motor marca GTC de bajo cilindraje, el cual tiene sus siguientes especificaciones correspondientes.

Descripción:

- ✓ Cilindrada: 250cc
- ✓ Compresión: 9.5 a 1
- ✓ Capacidad del tanque: 12 litros
- ✓ Peso: 135kg

Figura 19

Motor marca GTC



Nota. Motor obtenido de la página web: <https://m.media-amazon.com/images/I/7112AC5EcEL.jpg>

Como se puede observar en la figura 20, representamos un motor Benelli Leoncino, así mismo tiene sus correspondientes especificaciones.

Descripción:

- ✓ Cilindrada: 249cc
- ✓ Compresión: 11.2 a 1
- ✓ Capacidad del tanque: 12.5 litros
- ✓ Peso: 162kg

Figura 20

Motor Benelli Leoncino



Nota. Imagen obtenida de la página web: <https://lamoto.com.ar/wp-content/uploads/2020/09/LONCIN-500-AC-3.jpeg>

Como observamos en la figura 21, se muestra un motor marca Honda, al igual que los otros motores tenemos sus especificaciones siguientes.

Descripción:

- ✓ Cilindrada: 249.58cc
- ✓ Compresión: 9.6 a 1
- ✓ Capacidad del tanque: 16.5 litros
- ✓ Peso: 148kg

Figura 21

Motor Honda



Nota. Imagen obtenida de la página web: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_875598-MLA50453705207_062022-V.jpg

Los criterios para la ponderación de la matriz de decisión son los siguientes:

- ✓ *Disponibilidad:* La factibilidad de adquirir el elemento en el mercado.
- ✓ *Desempeño:* Óptimas condiciones para su buen funcionamiento.
- ✓ *Peso:* El mínimo posible.
- ✓ *Costo:* Ser accesible con altas prestaciones.

Tabla 11*Matriz de decisión para la selección del motor*

	DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	PESO	COSTO	RANGO
Factor de ponderación	0.20	0.25	0.30	0.25	1.0
Motor	9	8	8	6	7.15
GTC	1.25	2	2.4	1.5	
Motor Benelli Leoncino	7	8	6	7	6.95
	1.4	2	1.8	1.75	
Motor	7	6	7	8	7
Honda	1.4	1.5	2.1	2	

Nota. La tabla muestra una matriz de decisión describiendo diferentes factores de ponderación para una buena selección del motor.

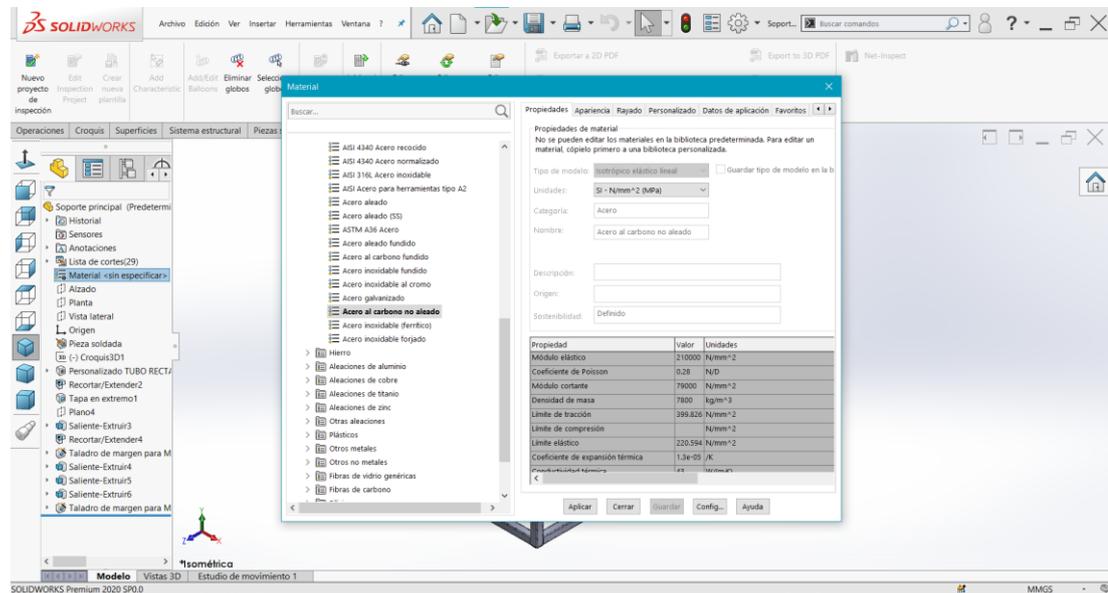
Mediante la ponderación en la tabla 11 se considera que el motor marca GTC es la mejor opción mediante los criterios que cumple con una mejor disponibilidad en el mercado, su desempeño es óptimo para su buen funcionamiento, su peso es el adecuado y su costo es bajo.

Concepto de solución para la selección del material

Para realizar la selección del material a ocupar nos ayudamos en el programa de SolidWorks como se muestra en la figura 22 todas las propiedades del material, mediante el cual utilizamos el acero al carbono SAE 1045 para la construcción del prototipo.

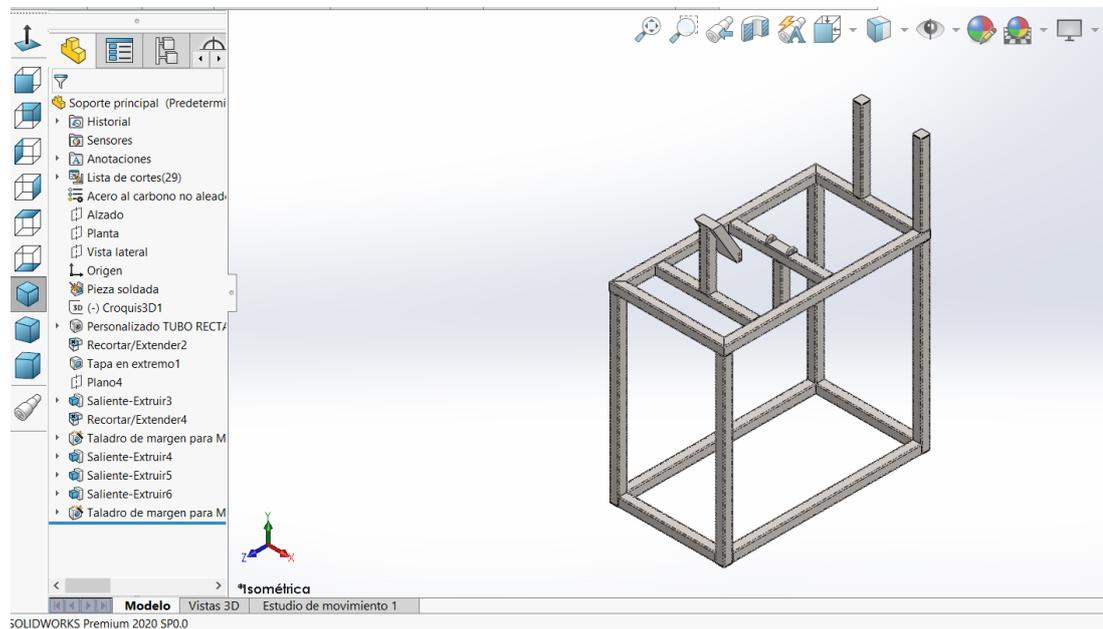
Figura 22

Selección del material en el programa SolidWorks



Nota. Selección del material para la construcción de la estructura.

A continuación, en la figura 23 se muestra la apariencia del diseño de la estructura construida con el tipo de material seleccionado correctamente en el programa.

Figura 23*Apariencia del material diseñado*

Nota. Diseño final de la estructura realizada en SolidWorks.

Los conceptos propuestos son los siguientes y se detallan en la tabla 12.

- ✓ Concepto 1: Acero ASTM A36
- ✓ Concepto 2: Acero al carbono SAE 1045
- ✓ Concepto 3: Acero inoxidable AISI 304

Tabla 12

Conceptos de solución para el material de la construcción de la estructura

Concepto de solución	Acero ASTM A36	Acero al carbono SAE 1045	Acero inoxidable AISI 304
	<i>Resistencia a la tracción mínima:</i>	<i>Resistencia a la tracción mínima:</i>	<i>Resistencia a la tracción mínima:</i>
	400MPa	655MPa	585MPa
Descripción	<i>Limite elástico:</i>	<i>Limite elástico:</i>	<i>Limite elástico:</i>
	25MPa	372MPa	195MPa
	<i>Densidad:</i>	<i>Densidad:</i>	<i>Densidad:</i>
	7850 kg/m ³	7850 kg/m ³	7930 kg/m ³

Nota. En la siguiente tabla indica la descripción de tres tipos de aceros, mediante esto se logró conocer las características de cada uno.

De acuerdo con los materiales propuestos se propone los siguientes criterios de ponderación:

- ✓ *Disponibilidad:* La factibilidad de adquirir el elemento en el mercado.
- ✓ *Mecanizado:* Que sea fácil de mecanizar.
- ✓ *Peso:* El mínimo posible.
- ✓ *Costo:* Ser accesible con altas prestaciones.

Tabla 13*Matriz de decisión para la selección del material*

	Disponibilidad	Mecanizado	Peso	Costo	Rango
Factor de ponderación	0.25	0.20	0.40	0.15	1.0
Acero ASTM A36	9	8	2	8	5.85
	2.25	1.6	0.8	1.2	
Acero al carbono SAE 1045	5	6	8	7	6.7
	1.25	1.2	3.2	1.05	
Acero inoxidable AISI 304	6	6	5	8	5.9
	1.5	1.2	2	1.2	

Nota. La tabla muestra una matriz de decisión describiendo diferentes factores de ponderación para una buena selección del material.

De acuerdo a la ponderación en la tabla 13, se considera que el acero al carbono SAE 1045 es óptimo para la construcción de la maqueta mediante el cual va a ir sujetado el motor de una motocicleta, dado que este material posee una mayor resistencia con un bajo peso.

11.2.5.4 Modelos CAD de los componentes.

En este apartado mediante la ayuda del software de ingeniería SolidWorks se procede a realizar y diseñar la estructura de la maqueta con sus respectivas medidas y acoples necesarios mediante la cual va ir sujetado el motor.

Diseño CAD de la estructura de la maqueta

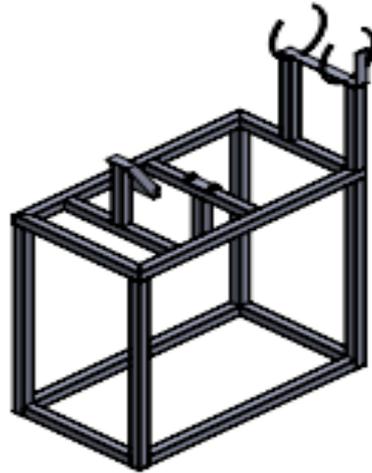
La estructura de la maqueta es el punto de partida para desarrollar el diseño de la estructura donde va a ir colocado dicho motor para eso es necesario cumplir con los siguientes requerimientos

- ✓ Los cortes deberán ser soldados correctamente con el electrodo adecuado.
- ✓ Todas sus medidas deberán ser exactamente iguales.
- ✓ Dimensiones del motor para un mejor acople.

- ✓ Diámetro y ancho del motor.
- ✓ Peso del motor.

Figura 24

Diseño CAD de la estructura en 3D

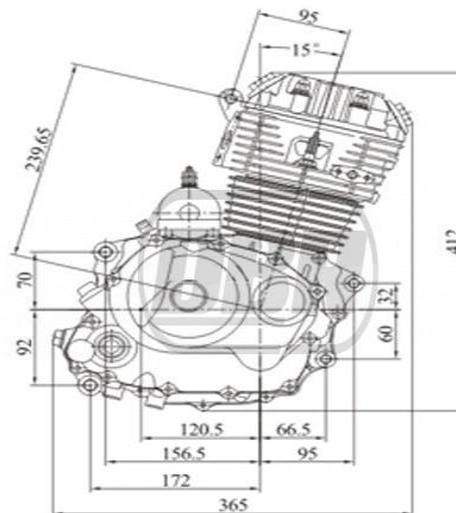


Nota. El gráfico representa el diseño de la estructura realizado en el programa de SolidWorks.

Plano del motor

Figura 25

Diseño detallado del motor



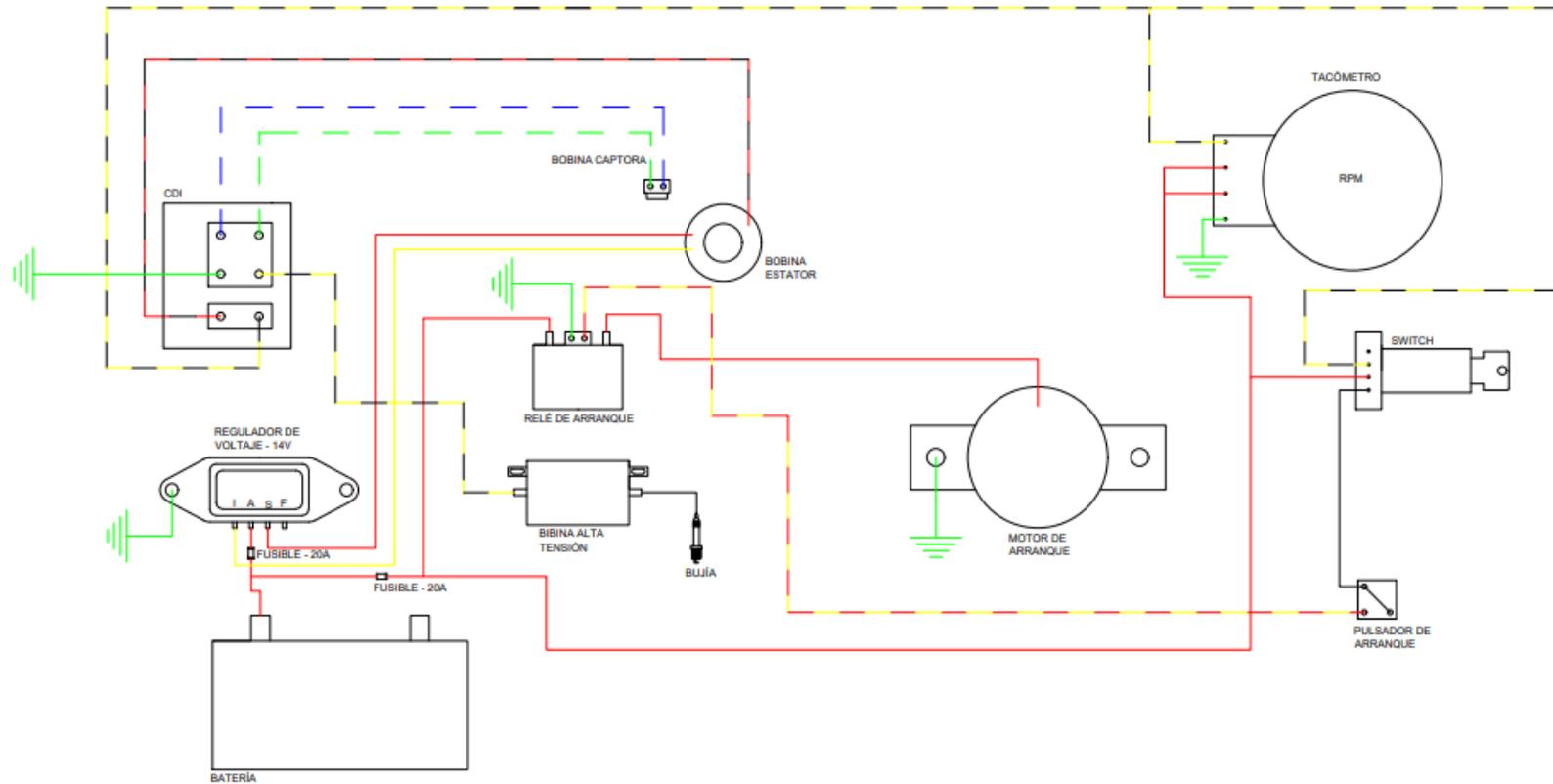
Nota. Motor con sus medidas obtenido de la página web:

https://dbracing.co.uk/wp-content/uploads/2021/04/250cc-vertical-zs166fmm_03-min_03.jpg?v=1619083247

11.2.5.5 Diagrama eléctrico.

Figura 26

Diagrama eléctrico de la maqueta



Nota. El grafico representa el diagrama eléctrico de todos sus componentes para un buen encendido de la maqueta.

11.2.6 Creación de prototipos y pruebas

11.2.6.1 Construcción de la estructura de la maqueta.

Como se detalla en la matriz de decisión de la tabla 13, la mejor opción para la fabricación de la estructura fue la utilización del acero al carbono SAE 1045 de 40 mm de diámetro por 2 mm de espesor., ya que este tipo de material es más accesible para conseguirlo en el mercado local.

Figura 27

Elaboración del cuadro de la estructura



Nota. El gráfico indica la creación del cuadro de la respectiva estructura.

Como se muestra en la figura 27, empezamos realizando los diferentes cortes a su respectiva medida para la fabricación del cuadro que nos servirá como base para el motor donde va a ir asentado sobre la estructura. para lo cual seguidamente procederemos a soldar con los electrodos 6011 en todos sus cortes realizados.

Figura 28*Proceso de soldadura de la maqueta*

Nota. El gráfico representa el proceso de soldado de la base del motor.

La figura 28 representa el paso donde realizamos el respectivo soldado en todos sus puntos de unión para ello utilizaremos los electrodos 6011 que nos servirán para un mejor soldado en el material del acero al carbono.

Figura 29*Acoplamiento del motor para la fabricación de bases*

Nota. La gráfica siguiente nos indica la creación de la base donde va a ir sujetado dicho motor.

A continuación, en la gráfica 29, se procede a ubicar el motor en su respectiva posición para realizar las mediciones necesarias para fabricar sus respectivas bases donde va a ir sujetado dicho motor.

Figura 30

Proceso de pulido



Nota. La siguiente gráfica representa el momento de realizar el pulido respectivo.

Seguidamente en la imagen 30 procedemos a realizar el respectivo pulido para afinar la superficie, eliminando las marcas de soldadura para ello realizamos en todas las zonas donde se realizó el soldado de la estructura.

Figura 31

Pintado de la estructura



Nota. El gráfico nos muestra toda la estructura diseñada para la respectiva colocación del motor.

Después de constatar que todos los pasos anteriores en la gráfica 31 representada se encuentren totalmente realizados, procedemos a realizar el proceso de pintado de toda la estructura para eso utilizamos pintura en spray color negro.

Figura 32

Conexión de los componentes eléctricos



Nota. La gráfica muestra los componentes con las conexiones necesarias.

Figura 33

Diseño detallado de las conexiones

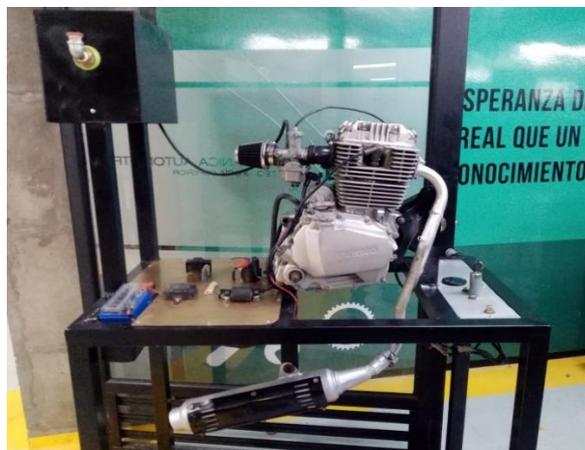


Nota. El siguiente gráfico detalla los componentes eléctricos ocupados para el respectivo encendido.

Mediante las gráficas 32 y 33 presentadas, una vez tenido la estructura ya terminada colocamos el motor en su posición para proceder a realizar las conexiones eléctricas como son: la conexión de la batería, conexión de bobina de alta tensión, conexión del regulador de voltaje, conexión del CDI (ignición por descarga del condensador), conexión del switch de arranque, conexión del tacómetro, conexión del pulsador de arranque, conexión del relé de arranque.

Figura 34

Prototipo del diseño final



Nota. La figura representa el diseño final de la maqueta didáctica funcional.

11.2.6.2 Análisis de los resultados.

Para la creación de la maqueta primeramente realizamos los bosquejos a mano para luego plasmarlos en un software CAD (Diseño asistido por computadora), para poder observar en 3D y así ver cómo se verá nuestra maqueta.

Seguidamente realizamos diferentes matrices de decisiones las cuales nos ayudaron para conocer y seleccionar el tipo de material más apto y más factible para una buena construcción de la estructura.

En la figura número 35 se muestra una parte de la estructura realizada con el fin de observar y conocer el estado en que se encuentran las partes que han sido soldadas, mediante esto podemos darnos cuenta que la conformación de la maqueta pueda soportar dicho peso del motor, y así logrando dar una eficiencia de largo plazo del proyecto realizado.

Figura 35

Estado final de la soldadura de la estructura



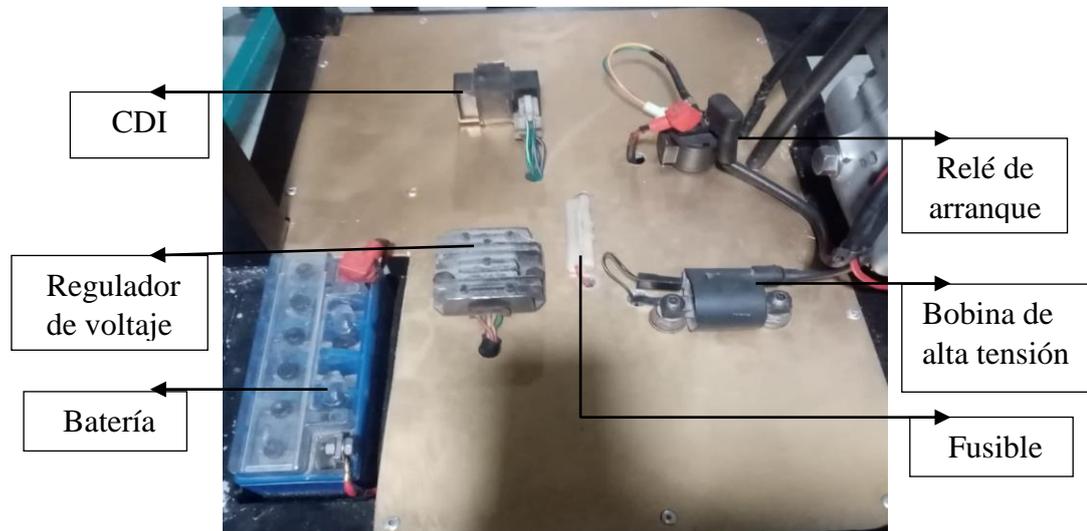
Nota. La siguiente grafica indica el estado que se encuentra las partes que han sido soldadas.

Como se muestra en la figura 36 y 37, una vez realizado todos los procesos necesarios para la construcción de la estructura se procede al montaje del motor, para lograr ubicar en un lugar más idóneo todos los componentes eléctricos para su buen funcionamiento, así mismo realizar todas las conexiones eléctricas se procede al encendido del motor el cual fue muy satisfactorio al momento que dio su primer

arranque, mediante eso comprobamos que las conexiones han sido las adecuadas de acuerdo al diagrama eléctrico que nos da el fabricante.

Figura 36

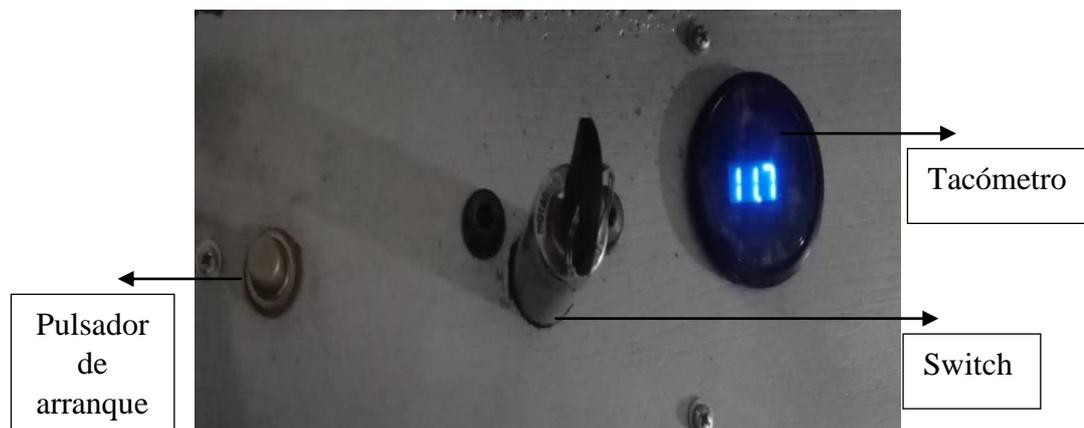
Componentes eléctricos



Nota. Componentes necesarios a utilizar para el encendido.

Figura 37

Componentes para encender dicha maqueta



Nota. Componentes principales para encender el motor.

Finalmente, en la figura 38 realizamos en el taller del área de Mecánica Automotriz del Instituto, las pruebas correspondientes de encendido de la maqueta didáctica del motor marca GTC de bajo cilindraje, el cual el resultado fue muy favorable ya que no se presentaron ningún tipo de dificultad al momento de realizar el

respectivo encendido, gracias a eso podemos demostrar que el funcionamiento del motor se encuentra en perfectas condiciones.

Figura 38

Prueba del funcionamiento del motor



Nota. Prueba de encendido en el laboratorio de la carrera.

12 Conclusiones

Mediante la investigación se logró obtener todo los fundamentos teóricos y técnicos de un motor marca GTC de motocicleta de bajo cilindraje, gracias a eso logramos diseñar y construir una maqueta didáctica funcional para el aprendizaje en los estudiantes del Instituto Sudamericano.

Obtuvimos una gran aceptación por parte de la comunidad del Instituto Tecnológico Sudamericano especialmente de los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz para la realización de una maqueta didáctica de un motor marca GTC de motocicleta de bajo cilindraje, en la cual la institución no cuenta con este prototipo de esta índole.

Gracias a los bosquejos realizados se logró diseñar sobre un software CAD (Diseño asistido por computadora), obtuvimos los planos con sus respectivas medidas de la estructura los cuales se puede observar todas las perspectivas y vistas como también en 3D del diseño de cómo se vera la maqueta, y así poder empezar con la construcción de la misma.

Luego de realizar la investigación pertinente de todos los datos técnicos del motor marca GTC se realiza las respectivas pruebas de funcionamiento para así llegar a demostrar su correcto funcionamiento de dicho motor realizado en maqueta para el aprendizaje de los estudiantes.

13 Recomendaciones

Se recomienda obtener y tener en cuenta todos los datos técnicos del fabricante para una mejor fiabilidad al momento de realizar las diferentes conexiones eléctricas la cual son importantes para el buen funcionamiento del motor y no tener problema en el momento de realizar las conexiones.

Se recomienda realizar encuestas personales a los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz, ya que así podemos obtener una mayor credibilidad y lograr obtener datos más reales para la implementación de una maqueta didáctica funcional, la cual es muy indispensable para el aprendizaje de los estudiantes.

Para las personas que realizan este tipo de maquetas se recomienda realizar primeramente una impresión en 3D la cual será de gran ayuda porque se realizará una impresión a escala donde podemos evidenciar los problemas al momento de crear la maqueta.

Al momento de adquirir los materiales se sugiere que sean de buena calidad como pueden ser tubos en acero inoxidable, ya que, esto nos dará una mayor resistencia con un bajo peso para garantizar un excelente traslado y una mejor maniobrabilidad.

14 Bibliografía

- Chocho Calva, M. V. (2018). *EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL DESARROLLO LINGÜÍSTICO DE LOS NIÑOS DE 4 A 5 AÑOS DEL CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL “HUGO GUILLERMO GONZÁLEZ” PARALELO “A” DE LA CIUDAD DE LOJA PERÍODO 2017-2018*. UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA, Loja.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21525/1/MAR%C3%8DA%20CHOCHO.pdf>
- Comboni Salinas , S., & Juárez, J. M. (1997). *La educación superior en América Latina: perspectivas frente al siglo XXI*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Mexico.
<https://www.redalyc.org/pdf/267/26700902.pdf>
- Contreras, A. C. (2015). *Situación de la Educación Rural en Ecuador*.
https://www.rimisp.org/wpcontent/files_mf/1439406281ATInformeTecnicoSituaciondeEducaconruralenEcuado.pdf
- Díaz, B. E. (2021). *Partes del Motor de un Carro*. Aprende INSTITUTE:
<https://aprende.com/blog/oficios/mecanica-automotriz/partes-del-motor-de-un-carro/>
- Dominguez, E. (2020). *El Motor de Combustion Interna*. StuDocu:
<https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-catolica-de-cordoba/mecanica/el-motor-de-combustion-interna/13815264>
- Hernández, H, & Cabezas , Ó. (2014). Repotenciación y preparación para competencia de un motor de combustión. *Tesis de grado para la obtención del título de: Ingeniero en Mecánica Automotriz*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/205/1/T-UIDE-0176.pdf>

- Jimenez, F. (2011). *La historia de la motocicleta, un resumen en imagenes*.
Canariasenmoto. <https://www.canariasenmoto.com/noticias/la-historia-de-la-motocicleta-un-resumen-en-imagenes.html>
- Leal, N. (2020). *EL MÉTODO FENOMENOLÓGICO*. CLUB ENSAYOS:
<https://www.clubensayos.com/Psicolog%C3%ADa/EL-M%C3%89TODO-FENOMENOL%C3%93GICO/627120.html>
- López, H. (1998). *La metodología de encuesta*.
https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf
- Mendoza, Y. (2016). *Diseño hermeneutico*. Iluesma:
<https://www.muebleslluesma.com/blog/disenarte/disenio-industrial/historia-del-disenio-industrial/metodos-cognoscitivos-de-la-filosofia-en-el-disenio/hermeneutica-y-disenio/>
- Morales, M. Y., & Guzmán, A. H. (2014). *CARACTERIZACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA CON DOS TIPOS DE COMBUSTIBLE*.
Mexico, Sanfandila: SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE.
<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt417.pdf>
- Mena. (s. f.). *Como funciona un motor de dos tiempos*. ComoFunciona:
<https://como-funciona.co/un-motor-de-2-tiempos/>
- Palacios, M. N. (2016). *La maqueta: estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía*. Compartir palabra maestra:
<https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/columnas/la-maqueta-estrategia-didactica-para-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-la-geografia>
- Pérez, N. J. (2018). *Curso de Maquinas Mecanicas*. Portal Electromecanico:
<https://portalelectromecanico.com/CURSOS/MaquinasMecanicas/index.html>
- PONT GRUP. (2020). *Motor de dos Tiempos ¿Que es y como funciona?*
<https://www.pontgrup.com/blog/motor-dos-tiempos/>

Sánchez, B. (2011). *Metodología proyectual por Bruno Munari*. COSAS de ARQUITECTOS:
<https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/>

SANDOVAL, M. (2016). ANÁLISIS TEÓRICO Y PRÁCTICO DE LA MODIFICACIÓN DEL. *TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14173/1/66412_1.pdf

Talentum Industrias Avanzadas. (2020). *¿Por qué elegir SOLIDWORKS?*
<https://talentumdigital.cl/2020/01/20/por-que-elegir-solidworks/>

UNAM. (2018). *Investigación bibliográfica*.
<http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/ss/wp-content/uploads/2018/10/12.pdf>

15 Anexos

15.1 Anexo 1: Certificaciones varias

Certificación de aprobación de entrega de maqueta



Loja, 14 de octubre 2022

Los suscritos Ing. Luis D. Granda, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

CERTIFICA:

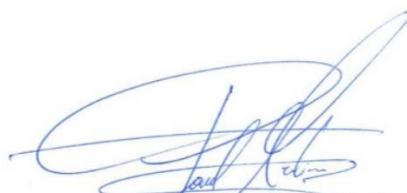
Que los Srs. **ROLFI JAVIER CARTUCHE GRANDA**, con cédula de identidad Nro. 1104735640 y **JONATHAN SEGUNDO LOJA MOROCHO** con cédula de identidad Nro. 1150170973, respectivamente han realizado la entrega de la Maqueta didáctica funcional de un motor GTC de motocicleta, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz. Para tal efecto el Ing. Luis D. Granda da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes de la maqueta la cual tiene una efectividad de 100%

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.


 Ing. Luis D. Granda,
 Responsable de recibir el
 Producto de la T.S. Mecánica Automotriz



COORDINACIÓN


 Ing. Wilson Paul Medina.

Director – Responsable de Experimentación del Producto

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 18 de Julio del 2022
Of. N° 508 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). LOJA MOROCHO JONATHAN SEGUNDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA DIDÁCTICA FUNCIONAL DE UN MOTOR GTC DE MOTOCICLETA, PARA LA CARRERA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL - OCTUBRE DEL 2022”**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. WILSON PAUL MEDINA TOLEDO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Certificación del Abstract



CERTF. N°. 024-KC-ISTS-2022
Loja, 21 de Octubre de 2022

La suscrita, Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño., **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

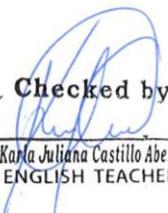
CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **CARTUCHE GRANDA ROLFI JAVIER** y **LOJA MOROCHO JONATHAN SEGUNDO** estudiantes en proceso de titulación periodo Abril – Noviembre 2022 de la carrera de **MECÁNICA AUTOMOTRIZ**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake!

Checked by:


Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño
ENGLISH TEACHER

Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño.
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

15.2 Anexo 2: Cronograma de trabajo

Tabla 14

Cronograma de actividades

N°	Actividades	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Taller de investigación para formulación de proyecto de investigación de fin de carrera	x																											
2	Refuerzo en problema a trabajar en base a las líneas de investigación	x																											
3	Identificación del problema			x																									
4	Planteamiento del tema.				x																								
5	Elaboración de la justificación				x																								
6	Planteamiento de objetivo general y objetivos específicos.					x																							
7	Elaboración del marco referencial y marco teórico.						x	x	x																				
8	Elaboración del diseño metodológico: Metodologías y técnicas a ser utilizadas en la investigación.									x																			
9	Determinación de la muestra, recursos y bibliografía.										x																		
10	Presentación del proyecto ante el Vicerrectorado.											x																	
11	Aprobación de temas de proyectos de investigación de fin de carrera												x																
12	Diseñar y construir una maqueta													x	x														
13	Determinar la aceptabilidad del proyecto														x	x													
14	Diseñar una maqueta didáctica															x	x												
15	Dar a conocer el trabajo de investigación																x	x	x										
16	Elaboración de conclusiones y recomendaciones y levantamiento del documento final del borrador de proyecto de investigación.																			x	x								
17	Revisión integral del proyecto																				x	x							
18	Entrega de borradores de proyectos de investigación de fin de carrera.																										x		

Nota. Línea de tiempo de proceso de titulación.

15.3 Anexo 3: Presupuesto

El total del presupuesto para el presente trabajo investigativo será financiado en un 100% por los autores.

Tabla 15

Presupuesto

PRESUPUESTO			
RECURSOS HUMANOS			
Aporte de los investigadores			
1	Rolfi Javier Cartuche Granda		\$959,55
1	Jonathan Segundo Loja Morocho		\$959,55
TOTAL INGRESOS			\$1919,10
EGRESOS			
RECURSOS MATERIALES			
Cant.	Descripción	V. Unit.	V. Total
1	Internet	\$40,00	\$40,00
3	Anillados	\$6,00	\$18,00
2	Empastados	\$30,00	\$60,00
1	Impresiones	\$15,00	\$15,00
1	Valor de la matricula sobre el proyecto de titulación	\$938,10	\$938,10
1	Motor de motocicleta	\$250,00	\$250,00
1	Tanque de combustible	\$20,00	\$20,00
2	Fundas de electrodos revestidos	\$15,00	\$30,00
6011			
1	Swich de arranque	\$10,00	\$10,00
1	Bobina	\$10,00	\$10,00
1	Tacómetro digital	\$20,00	\$20,00
1	Filtro de aire	\$5,00	\$5,00
4	Pintura en spray	\$5,00	\$20,00
1	Batería	\$25,00	\$25,00
2	Tubos cuadrados de 40mm de diámetro por 2mm de espesor	\$16,00	\$32,00
4	Ruedas	\$3,00	\$12,00
	Otros gastos varios	\$30,00	\$30,00
TOTAL EGRESOS			\$1535,10

Nota. La siguiente tabla representa al presupuesto invertido en la presente investigación.

15.4 Anexo 4: Modelo de encuesta

ENCUESTA

Encuesta dirigida a los estudiantes del Instituto Tecnológico Sudamericano de la Carrera de Mecánica Automotriz, para conocer el nivel de aceptación en lo concerniente a la elaboración de una maqueta didáctica funcional, mediante el uso de software CAD y equipo industrial; la cual servirá como material de apoyo para los estudiantes del ISTS sobre el funcionamiento interno de motores de bajo cilindraje.

1. Edad

18-20

21-29

30-39

40 Años en adelante

2. ¿Cuál es su conocimiento sobre el funcionamiento de un motor de una motocicleta?

Alto

Medio

Bajo

3. ¿Considera necesario la implementación de una maqueta didáctica funcional de un motor de motocicleta en los laboratorios de la carrera?

Si

No

4. ¿Cree usted que es importante la elaboración de un Manual teórico-práctico donde se especifique las funciones y los pasos para realizar la repotenciación de motores?

Si

No

- 5. ¿Considera usted que las maquetas didácticas funcionales son de gran ayuda para el aprendizaje de los estudiantes?**

De acuerdo

En desacuerdo

- 6. ¿En la materia de Introducción a motores a gasolina usted ha tenido la oportunidad de realizar prácticas en un motor de motocicleta?**

Si

No

- 7. ¿Entre qué porcentaje de horas que recibe usted se debería utilizar el material didáctico por el docente?**

Teórico 50% y práctico 50%

Teórico 40% y práctico 60%

Teórico 30% y práctico 70%

Teórico 20% y práctico 80%

Solo práctica

Solo Teórico

- 8. ¿Con que frecuencia el docente hace uso de las maquetas didácticas funcionales u otro tipo de material como apoyo para facilitar la enseñanza y aprendizaje en las materias practicas?**

Siempre

A veces

Nunca

- 9. ¿Considera Ud. como estudiante que es necesario este tipo de recursos (maquetas prácticas) en los laboratorios del Instituto?**

Si

No

- 10. ¿Usted como estudiante estaría de acuerdo en manipular y conocer el funcionamiento de un motor de motocicleta en una maqueta?**

Si

No

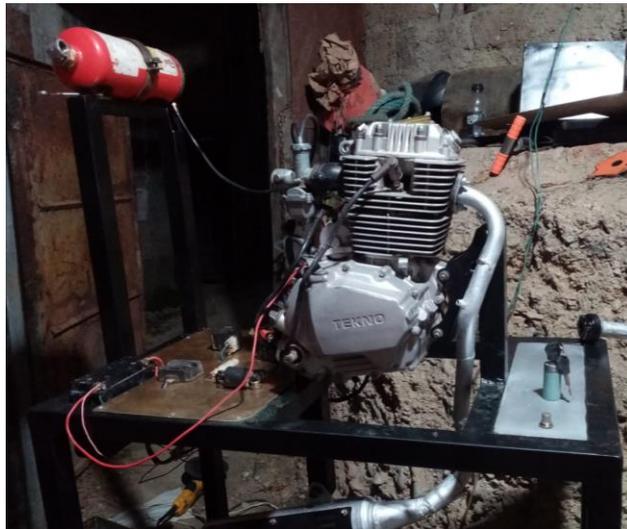
Gracias por su valiosa colaboración.

15.5 Anexo 5: Evidencias fotográficas

Motor Tekno



Diseño de la estructura detallada

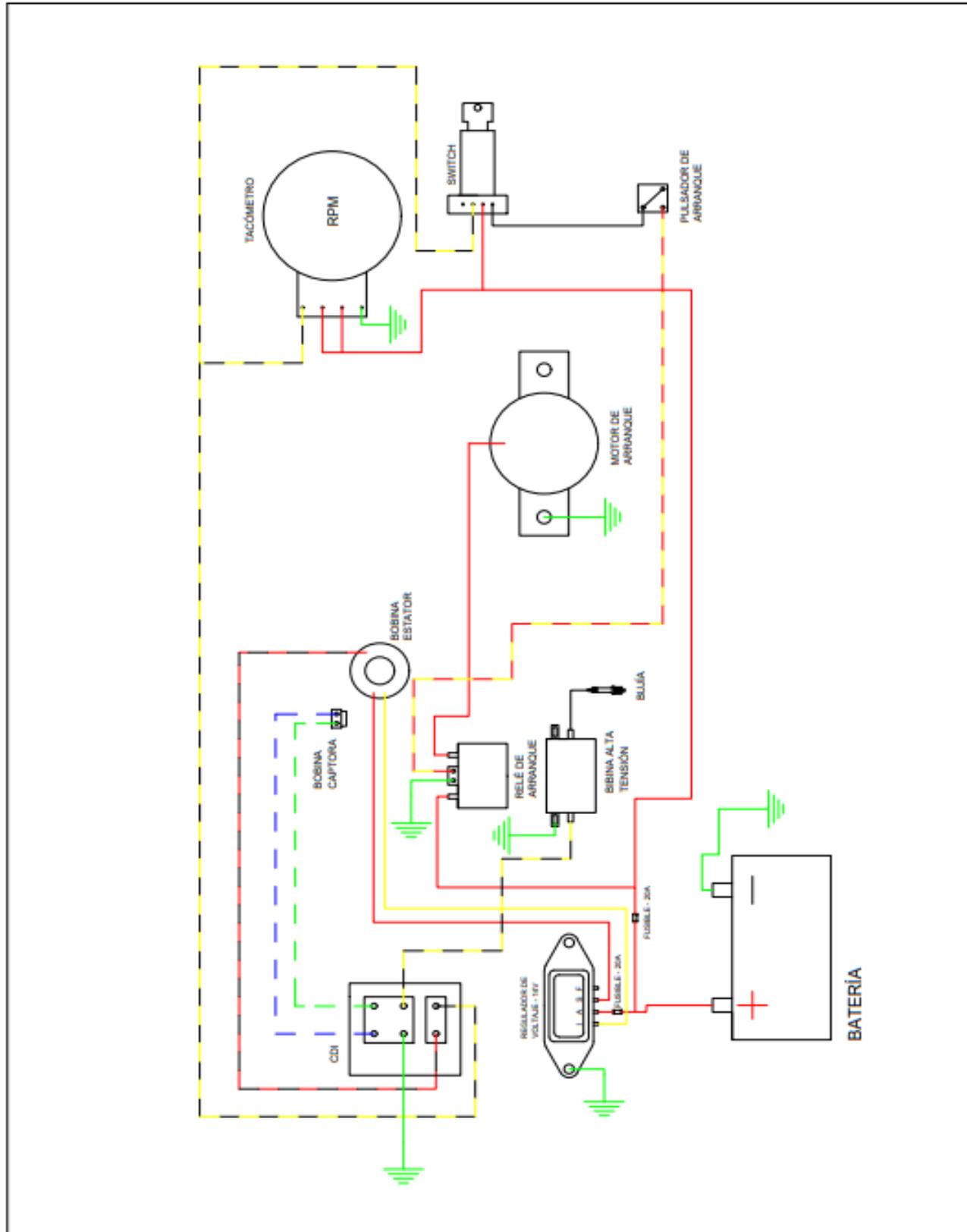


Diseño de la maqueta



15.6 Anexo 6: Esquema eléctrico

Diagrama Eléctrico



1	Dibujo	18/10	Cartuc.		Fecha	Nombre	Denominación: Proyecto de Investigación	1:1
				Dib.	18/10/22	Cartuche		
				Rev.	20/10/22	Ing. Medina		
				Aprob.	22/10/22	Ing. Medina		
							Número de dibujo:	
Edi-	Modifica-	Fecha	Nombre					1 de 1
ción	ción							

15.7 Anexo 7: Plano de la estructura

Diseño detallado de la estructura de la maqueta

