

		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSION 3.0 FEAB.10/04/2018 (REV. 11/5/2013)
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.D03L.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 15	



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: Mecánica Automotriz

TEMA: Diseño y construcción de un prototipo de gata mecánica para camioneta con mecanismos activos de seguridad, mediante modelado CAD, simulación CAE e Impresión 3D.

Elaborado por:

Sanchez Aynuca Dillan Joel

Granda Brusil Hugo Gabriel

Tutor:

Ing. Edwin Rolando Guamán Narváez

Fecha: 28/11/2025

ÍNDICE

1. **CAPÍTULO I**
 - 1.1. **Formulación del problema**
 - 1.2. **Objetivos**
 - 1.2.1. **Objetivo general**
 - 1.2.2. **Objetivos específicos**
 - 1.3. **Justificación de la propuesta tecnológica**
 - 1.4. **Alcance**
2. **CAPÍTULO II**
 - 2.1. **Marco teórico**
 - 2.1.1. **Gata mecánica tipo tijera**
 - 2.1.2. **Seguridad estructural y ergonomía en dispositivos de elevación**
 - 2.1.3. **Ingeniería inversa aplicada al rediseño mecánico**
 - 2.1.4. **Diseño asistido por computadora (CAD)**
 - 2.1.5. **Análisis por elementos finitos (CAE)**
 - 2.4. **Tecnología de escaneo 3D**
 - 2.4.1. **Escáner 3D: EinScan HX**
 - 2.4.2. **Software para escaneo: EXScan**
 - 2.5. **Proceso de escaneo**
3. **CAPÍTULO III**
 - 3.1. **Autodesk inventor professional**
 - 3.2. **Creación de las piezas CAD**
4. **CAPÍTULO IV**
 - 4.1. **Análisis estructural (CAE) del rediseño de la gata mecánica mediante ANSYS**
 - 4.2. **Software de simulación: ANSYS Mechanical**
 - 4.3. **Preparación del modelo para simulación**
5. **CAPÍTULO V**
 - 5.1. **Selección de materiales**
 - 5.2. **Fabricación de las piezas estructurales**
 - 5.3. **Construcción del prototipo**
 - 5.4. **Construcción de la palanca de accionamiento**
 - 5.5. **Implementación de elementos de seguridad adicionales**
 - 5.6. **Pruebas funcionales del prototipo**
 - 5.7. **Conclusiones**
 - 5.8. **Recomendaciones**
6. **Bibliografía**

7. Anexos

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

Esta investigación se centra situaciones de emergencia vehicular, como el cambio de una llanta, sin embargo, muchas de las gatas mecánicas convencionales disponibles en el mercado presentan limitaciones relacionadas con la seguridad estructural, la estabilidad durante la elevación y la ergonomía de uso. Estas deficiencias incrementan el riesgo de accidentes, especialmente cuando el dispositivo es utilizado en superficies irregulares o por personas con limitaciones físicas. Por lo tanto, surge la necesidad de rediseñar una gata mecánica que mejore su comportamiento estructural, incremente el factor de seguridad y facilite su operación, incorporando criterios de ergonomía y accesibilidad. El uso de herramientas modernas de ingeniería como el escaneo 3D, modelado CAD y la simulación CAE, pueden emplearse de manera efectiva para analizar y optimizar el diseño antes de su fabricación, reduciendo riesgos y garantizando un funcionamiento seguro.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo optimizado de gata mecánica para camioneta mediante la aplicación de técnicas de escaneo 3D, modelado CAD, análisis estructural CAE y fabricación aditiva, orientado a incrementar los niveles de seguridad, ergonomía, facilidad de operación, especialmente para usuarios con limitaciones físicas, en condiciones de uso durante situaciones de emergencia.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar una gata mecánica convencional mediante escaneo 3D y evaluación funcional, para identificar sus limitaciones en resistencia.
- Diseñar un nuevo modelo de gata mecánica asistido por CAD, incorporando mecanismos activos de seguridad y mejoras en ergonomía y facilidad de uso

- para usuarios con limitaciones físicas.
- Simular el comportamiento estructural del diseño mediante software CAE para validar su resistencia y estabilidad ante diferentes cargas, y construir físicamente el prototipo para comprobar su funcionamiento real.

1.3. Justificación

La gata mecánica desarrollada en el presente proyecto presenta un diseño significativamente mejorado respecto a las gatas convencionales, al ser concebida bajo criterios de seguridad, estabilidad, ergonomía y accesibilidad. El prototipo incorpora elementos de caucho en la base superior e inferior que aumentan la adherencia con el vehículo y el suelo, reduciendo el riesgo de deslizamientos y mejorando la estabilidad durante la elevación. Asimismo, el diseño incluye señalización visible de la capacidad máxima de carga, lo que permite un uso seguro y evita errores comunes asociados a la sobrecarga. El rediseño estructural del sistema de elevación, junto con el refuerzo de las piezas críticas y la correcta distribución de esfuerzos mediante eslabones, incrementa el factor de seguridad frente a fallas mecánicas, lo cual fue validado mediante simulación CAE y pruebas físicas.

Como mejora ergonómica y funcional, se implementó un sistema de palanca tipo racha que reemplaza la manivela tradicional, permitiendo una operación más cómoda, controlada y con menor esfuerzo físico. Esta solución facilita el uso del dispositivo por personas con limitaciones físicas y mejora la seguridad general durante su operación, convirtiendo al prototipo en una alternativa más confiable e innovadora para situaciones de emergencia vehicular.

1.4 Alcance

Al finalizar el proyecto se obtendrá un prototipo funcional de gata mecánica mejorada, diseñado bajo criterios de seguridad, ergonomía y accesibilidad. Incluirá un sistema estructural optimizado y validado mediante simulación CAE, mecanismos activos de seguridad, mejoras ergonómicas y un diseño desarrollado en CAD con apoyo de escaneo 3D. El prototipo será construido y evaluado mediante pruebas experimentales básicas para verificar su funcionamiento y

estabilidad. Este alcance se limita al diseño, validación computacional y construcción del prototipo, sin incluir producción industrial, certificaciones comerciales ni pruebas a gran escala.

1.5 Materiales y métodos

Materiales

Para el desarrollo de la presente propuesta tecnológica se emplearán materiales mecánicos y recursos tecnológicos acordes a los requerimientos estructurales y funcionales de una gata mecánica para camioneta. Entre los materiales principales se considerará el uso de acero estructural para las piezas sometidas a carga. Asimismo, se utilizará un tubo de acero de pared delgada para la fabricación de la palanca de accionamiento, junto con un piñón de bicicleta adaptado para cumplir la función de un mecanismo tipo racha.

Adicionalmente, se incorporarán elementos de caucho antideslizante en la base superior e inferior, con el fin de mejorar la estabilidad del dispositivo, así como un mango ergonómico en la palanca para incrementar la seguridad y facilidad de uso.

En cuanto a los recursos tecnológicos, se empleará un escáner 3D para la digitalización de una gata mecánica convencional, software especializado para el procesamiento de nubes de puntos, un programa CAD para el modelado y ensamblaje del prototipo y un software CAE para la simulación estructural y validación del diseño. Para la fabricación del prototipo se considerará el uso de equipos como máquina de corte láser, torno mecánico y equipo de soldadura.

Métodos

El método documental se utilizará para la recopilación, análisis y sistematización de información artículos científicos, normas técnicas y documentación especializada relacionada con gatas mecánicas, diseño estructural, ingeniería inversa, escaneo 3D, modelado CAD y simulación CAE. Esta información servirá como base teórica para el planteamiento del problema, la selección de

materiales, la definición de criterios de diseño y la validación conceptual de la propuesta.

El método experimental se aplicará durante el desarrollo del diseño y la construcción del prototipo de la gata mecánica. Este método permitirá realizar pruebas controladas para evaluar el comportamiento estructural del dispositivo, su funcionamiento, estabilidad y capacidad de elevación. A través de estas pruebas se analizarán los resultados obtenidos y se verificarán las posibles respuestas al problema planteado, contrastando los datos experimentales con los resultados obtenidos mediante simulación estructural.

1.6 Marco Teórico

Gata mecánica tipo tijera

La gata mecánica tipo tijera es un equipo que se utiliza para levantar vehículos de forma temporal. Sirve para hacer tareas de mantenimiento básico o para ayudar en situaciones de emergencia. Está hecha de eslabones que se mueven y se unen.

Cuando estos eslabones se desplazan, generan un movimiento hacia arriba. Esto permite levantar cosas pesadas sin necesidad de hacer mucho esfuerzo.

Seguridad estructural y ergonomía en dispositivos de elevación

La seguridad es un factor prioritario en el diseño de dispositivos de elevación automotriz, ya que estos equipos soportan directamente el peso del vehículo durante su operación. El diseño de un dispositivo debe tener en cuenta cómo el usuario interactúa con él. Si los sistemas que se utilizan para accionar el dispositivo no son eficientes o si los mangos no son adecuados, el usuario tiene que hacer más esfuerzo físico.

Ingeniería inversa aplicada al rediseño mecánico

La ingeniería inversa es una metodología que permite analizar un producto existente con el fin de comprender su funcionamiento, identificar limitaciones y proponer mejoras técnicas. El uso de tecnologías de digitalización, como el escaneo 3D, facilita la generación de modelos virtuales precisos que sirven como base para el rediseño en entornos CAD.

Escaneo 3D en aplicaciones automotrices

El escaneo 3D es una herramienta tecnológica que nos permite capturar la forma de objetos físicos y convertirla en información digital. Esto significa se puede obtener una copia exacta de un objeto en la computadora.

Nos permite crear modelos digitales muy detallados de los componentes, lo que nos ayuda a mejorar su diseño y funcionalidad. Los datos que se obtienen se procesan con un software especial, esto permite generar mallas tridimensionales de alta calidad.

Diseño asistido por computadora (CAD)

El diseño asistido por computadora constituye una de las principales herramientas de la ingeniería moderna. Mediante software CAD es posible desarrollar modelos tridimensionales paramétricos que representan con exactitud la geometría de las piezas y ensamblajes.

Análisis por elementos finitos (CAE)

El análisis por elementos finitos es una herramienta que ayuda a entender cómo se comportan las estructuras cuando se les aplican cargas.

En el desarrollo de dispositivos de elevación, el análisis CAE resulta esencial para validar el diseño antes de su fabricación.

Selección de materiales para estructuras de elevación.

La selección de materiales para estructuras de elevación es muy importante. Las estructuras de elevación son fundamentales en muchos proyectos de construcción. Para elegir los materiales adecuados, debemos considerar varios factores:

También es importante considerar el costo y la durabilidad del material. El acero es fuerte y duradero, pero puede ser caro. La facilidad de fabricación es importante para mantener los costos y tiempos de producción bajo control.

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1.

Participantes en la propuesta tecnológica

N°	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Sánchez Aynuca Dillan Joel	Realización de la propuesta tecnológica	Mecánica Automotriz
2	Granda Brusil Hugo Gabriel	Realización de la propuesta tecnológica	Mecánica Automotriz
3	Ing. Edwin Rolando Guamán Narvárez	Asesoría en la propuesta tecnológica	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo de la propuesta tecnológica

Ítem	Recursos materiales requeridos	Costos
1	Fabricación de piezas con acero estructural	\$ 150
2	Tubo de acero	\$ 10

3	Piñon de bicicleta	\$ 10
4	Eje roscado de acero	\$ 20
5	Pernos y tuercas	\$ 10
6	Caucho y mango	\$ 25

Fuente: Propia

Tabla 3.

Recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo de la propuesta tecnológica

Ítem	Recursos Tecnológicos
1	Computadora
2	Internet
3	Libros
4	Software
5	Herramientas manuales

Fuente: Propia

2.3. Viabilidad

Viabilidad técnica

El proyecto resulta técnicamente viable, debido a que se dispone del conocimiento académico necesario y del acceso a herramientas tecnológicas como escáner 3D, software CAD y CAE. Los materiales previstos son de fácil adquisición y los procesos de fabricación propuestos corresponden a técnicas ampliamente utilizadas en el área mecánica, lo que permitirá el desarrollo del proyecto sin mayores dificultades técnicas.

Viabilidad legal

El proyecto no presenta restricciones, ya que se trata de una propuesta académica sin fines comerciales. No se prevé la vulneración de derechos de propiedad intelectual ni el incumplimiento de normativas vigentes, y el uso de software se realizará bajo licencias educativas o institucionales.

Viabilidad económica

El proyecto es económicamente viable, dado que los costos estimados de materiales y fabricación son accesibles y se ajustan al presupuesto. Además, el uso de recursos tecnológicos disponibles en la institución permitirá reducir significativamente los costos, evitando interrupciones por limitaciones financieras.

2.4 Cronograma

	06 mar - 12 mar	13 mar - 19 mar	20 mar - 26 mar	27 mar - 02 abr	03 abr - 09 abr	10 abr - 16 abr	17 abr - 23 abr	24 abr - 30 abr	01 mayo - 07 mayo	08 mayo - 14 mayo	15 mayo - 21 mayo	22 mayo - 28 mayo	29 mayo - 04 junio	05 junio - 11 junio	12 junio - 18 junio
Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15
Permisos de prototipo y librería															
Revisión bibliográfica (estado documental)															
Trabajo 3D de la pieza convencional															
Preparación de datos y generación de malla															
Modelado CAD de piezas															
Exportación del modelo CAD															
Simulaciones mecánicas CAE															
Análisis de tensiones															
Elaboración del prototipo															
Inspección y pruebas experimentales															
Elaboración del informe final															
Revisión, correcciones y entrega															

2.5 Bibliografía

- SHINING 3D. (s.f.). EinScan H2 Specs. <https://www.einscan.com/handheld-3d-scanner/einscan-h/einscan-h2-specs/>
- SHINING 3D. (s.f.). EinScan H2. <https://www.shining3d.com/professional-solutions/hybrid-light-source-handheld-3d-scanners/einscan-h2>
- SHINING 3D. (s.f.). Reverse Engineering With EinScan H2. <https://www.shining3d.com/reverse-engineering-with-einscan-h2-high-texture-resolution-facilitates-mechanical-design?hsLang=en>
- ANSYS Inc. (s.f.). ANSYS Mechanical user's guide. ANSYS Inc. <https://www.ansys.com/products/structures/ansys-mechanical>
- Autodesk. (s.f.). Autodesk Inventor Professional documentation. Autodesk Inc. <https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2025/ESP/>
- Shih, R. H. (2021). *Autodesk Inventor 2022 and engineering graphics: An integrated approach*. SDC Publications. <https://www.sdcpublications.com/Textbooks/Autodesk-Inventor-2022-Engineering-Graphics/ISBN/978-1-63057-435-2/>
- Fovea Ingeniería. (s.f.). *Ingeniería inversa y digitalización 3D*. Fovea. <https://www.fovea.es/ingenieria-inversa-y-digitalizacion-3d/>
- Tavera, B. (2023, 31 de octubre). *Tipos de estructuras en construcción: ejemplos, materiales y características*. INESA | TECH. <https://www.inesa-tech.com/blog/tipos-de-estructuras-en-construccion/>
- Gato tijera tornillo de 1.5 toneladas mecánico. (s. f.). Fabriles. Recuperado el 18 de diciembre de 2025, de <https://fabriles.com.co/producto/gato-tijera-tornillo-de-1-5-toneladas-mecanico/>

CARRERA: Mecánica Automotriz**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

15/01/2026

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

Sanchez Aynuca Dillan Joel

Granda Brusil Hugo Gabriel

TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Diseño y construcción de un prototipo de gata mecánica para camioneta con mecanismos activos de seguridad, mediante modelado CAD, simulación CAE e Impresión 3D.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

CUMPLE

NO

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.
- PROBLEMÁTICA
- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

JUSTIFICACIÓN: CUMPLE	CUMPLE	NO
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE: CUMPLE ESTA DEFINIDO	CUMPLE	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO: CUMPLE	CUMPLE	NO
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES : _____		

CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES : _____		

FUENTES DE INFORMACIÓN: _____

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

- a) _____

- b) _____

- c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

15 01 2026

FECHA DE ENTREGA DE INFORME