

Pregrado

Carrera: Mecánica Automotriz

Asignatura (UIC):

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título en: TECNICO SUPERIOR EN MECANICA AUTOMOTRIZ

Tema: Rehabilitación del buggy rojo ubicado en el ISTER.

Autor/s: Danny Alexander Chugchilan Toapanta

Anthony Joel Chuquimarca Farinango

Andersson Ismael Morales Pilamunga

Kevin Andres Peralta Cabrera

Anthony Joel Guallichico Cachumba

Tutor: Beltran Ruiz Jose Andres

Fecha:



Autor/s:



Danny Alexander Chugchilan Toapanta

Título a obtener: Técnico Superior en Mecánica Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: danny.chugchilan@ister.edu.ec

Autor/s:



Anthony Joel Chuquimarca Farinango

Título a obtener: Técnico Superior en Mecánica Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: anhtony.chuquimarca@ister.edu.ec

Autor/s:



Andersson Ismael Morales Pilamunga

Título a obtener: Técnico Superior en Mecánica Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: andersson.morales@ister.edu.ec

Autor/s:



Kevin Andres Peralta Cabrera

Título a obtener: Técnico Superior en Mecánica Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: kevinandres.peralta@ister.edu.ec

Autor/s:



Anthony Joel Guallichico Cachumba

Título a obtener: Técnico Superior en Mecánica Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: anthony.guallichico@ister.edu.ec

Dirigido por:



Ing. Peñafiel López Danny Rafael

Título: Ingeniero Automotriz

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: danny.penafiel@ister.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

©2024 Tecnológico Universitario Rumiñahui SANGOLQUÍ – ECUADOR
(APELLIDOS Y NOMBRES)
(TEMA DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR)

Resumen

La restauración del buggy está más relacionada con los aspectos mecánicos y la reconstrucción del armazón. En cuanto a la parte mecánica, una operación de desguace y revisión congruente del motor es necesaria, que debe ser limpiado, quedando en posición y en buen estado de trabajo. La parte de los frenos también debe sufrir tal práctica, donde los discos, pastillas y pinzas de freno servirán a la buena causa. Además, es preciso examinar y regular la caja de reducción.

Por otra parte, la rehabilitación del chasis es primordial, el chasis debe ser obstinadamente llevado en su lugar. Hay que hacer un control general al chasis, donde todas las roturas planas que se encuentren deben ser reparadas. Después, para proteger el chasis de la corrosión, se utilizarán anticorrosivos; después de ello el chasis se pinta y se aplica el acabado final, que se verá muy bonito.

A modo de conclusión, este proyecto de rehabilitación del buggy se ocupa principalmente de la mecánica del buggy: motor, suspensión, frenos y transmisión; la rehabilitación general de la carrocería del buggy con su característica demolición sólida y un buen aspecto visual.

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.1

Sangolquí, (día) de (mes) de 2025

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, ANDERSON ISMAEL MORALES PILAMUNGA declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado REABILITACION DEL BUGGY ROJO UBICADO EN EL INSTER , de la Tecnicatura Superior MECANICA AUTOMOTRIS y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.



Atentamente,

ANDERSON ISMAEL MORALES PILAMUNGA
C.I.: 1728477116

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-ANX-2025-ISTER-3

CARRERA:

MECANICA AUTOMOTRIS

AUTOR /ES:

ANDERSON ISMAEL MORALES PILAMUNGA

TUTOR (METODOLÓGICO Y ACADÉMICO):

OÑA SARMIENGTO GUILLERMO IVAN

CONTACTO ESTUDIANTE:

0987728032

CORREO ELECTRÓNICO:

Ismaelpilamunga977@gmail.com

TEMA:

REABILITACION DEL BUGGY ROJO UBICADO EN EL INSTER

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

RESUMEN EN ESPAÑOL:

La restauración del buggy está más relacionada con los aspectos mecánicos y la reconstrucción del armazón. En cuanto a la parte mecánica, una operación de desguace y revisión congruente del motor es necesaria, que debe ser limpiado, quedando en posición y en buen estado de trabajo. El presente proyecto quiere dar a conocer sobre la restauracion del buggy que se encuentra en el “INSTITUTO RUMIÑAHUI”

Este preoyecto quedo inclocuso , prosedimos ala restauracion del proyecto y queriendo a preder sobre sus partes mecanicas.

La rehabilitación de un buggy es un proceso que consiste en restaurar y mejorar un vehículo todoterreno, generalmente de tipo buggy, para que vuelva a estar en óptimas condiciones de funcionamiento. El objetivo de este proceso es no solo devolverle su operatividad, sino también mejorar su rendimiento y estética.

PALABRAS CLAVE: REABILITACION , CREACION , DIAGNOSTICO , OPERATIVO , SISTEMAS

ABSTRACT:

The restoration of the buggy is more related to the mechanical aspects and the reconstruction of the frame. Regarding the mechanical part, a dismantling and thorough overhaul of the engine is necessary, which must be cleaned, leaving it in working order and in good working order. This project aims to publicize the restoration of the buggy, which is located at the "RUMIÑAHUI INSTITUTE."

This project was completed. We proceeded with the restoration of the project and are eager to learn more about its mechanical parts.

Buggy refurbishment is a process that involves restoring and improving an all-terrain vehicle, usually a buggy, to return it to optimal working condition. The goal of this process is not only to restore its operational capacity but also to improve its performance and aesthetics.

PALABRAS CLAVE:

REHABILITATION, CREATION, DIAGNOSIS, OPERATION, SYSTEMS



Firma del Estudiante (AUTOR)

ANDERSON ISMAEL MORALES PILAMUNGA

C.I.: 1728477116

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, (día) de (mes) del 2025

Sres.-

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Yo Anderson Ismael Morales Pilamunga con C.I. 1728477116 alumno de la Carrera DE MECANICA AUTOMTRIS cedo al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,



Firma del Estudiante

Anderson Ismael Morales Pilamunga

C.I.: 1728477116

Índice

Resumen	8
CAPITULO 1	13
INTRODUCCIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.1.1 Daños estructurales:	14
1.1.2 Uniones deterioradas:	14
1.2. Justificación del problema	14
1.3. Alcance de la investigación	15

1.3.1. Evaluación del estado actual del chasis:	16
1.3.2. Diseño y planificación de la reconstrucción con tubos metálicos:	16
1.3.3. Ejecución de la reconstrucción con tubos metálicos:	16
1.3.4. Pruebas y validación del chasis reconstruido:	17
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos	17
Capítulo 2	19
2. ¿Qué es un buggy?	21
2.1. Características de un Buggy	22
2.2. Estructura tubular del buggy	23
2.2.1. Reemplazo de chasis de madera a chasis tubular	24
2.2.2. Desmontaje del chasis original	25
2.2.3. Desmontaje de la Estructura de Madera	27
2.2.4. Extracción de tubos TOL	28
2.3. Revisión de motor del buggy	31
2.4. Sistema eléctrico	32

2.5. Transformación del buggy	34
2.5.1. Nuevo chasis del Buggy	35
2.5. Confort del Buggy	35
2.6. Sistema de dirección.	37
2.7. Sistema de Frenado Mecánico del Buggy	39
2.7.1. Características del Sistema de Frenado	40
3. Características técnicas del nuevo Buggy	42
3.1. Periodos de mantenimiento	44
3.2. Requisitos para manejar el Buggy	45
3.3. Velocidad del Buggy	46
3.4. Costos	48
3.5. Evaluación	44
Conclusiones	49
Recomendaciones	51
Bibliografía	53

Índice de imágenes

Imagen 1	14
Imagen 2	20
Imagen 3	21
Imagen 4	22
Imagen 5	23
Imagen 6	24
Imagen 7	25
Imagen 8	25
Imagen 9	26
Imagen 10	27
Imagen 11	28
Imagen 12	29
Imagen 13	30
Imagen 14	31

Imagen 15	33
Imagen 16	34
Imagen 17	35
Imagen 18	36
Imagen 19	36
Imagen 20	37
Imagen 21	38
Imagen 22	39
Imagen 23	43
Imagen 24	45
Imagen 25	45
Imagen 26	46
Imagen 27	47
Imagen 28	48
Imagen 29	49
Imagen 30	49
Imagen 31	50

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El buggy que se va a rehabilitar está compuesto únicamente por una carrocería de madera, pero esta también se encuentra en muy mal estado. Tras una inspección exhaustiva, el uso e incluso el abuso de la carrocería de estireno han revelado estas graves deficiencias de la estructura, como se puede ver en la imagen:



Imagen 1

1.1.1 Daños estructurales: La estructura de madera que forma la carrocería presenta roturas, fracturas y un gran deterioro en un contexto general. Por otra parte, los conductores eléctricos son inadecuados, tienen conexiones flojas y están defectuosos.

1.1.2 Uniones deterioradas: Hay elementos mecánicos como tornillos, abrazaderas y juntas que conectan los componentes del chasis que son insatisfactorios. Esto hace que la estructura de madera no esté bien sujeta y pierda estabilidad.

Estos problemas en el chasis de madera representan un serio peligro para la seguridad de las personas que usen el buggy, ya que podrían provocar que el vehículo se rompa durante su uso, lo que podría causar accidentes y lesiones.

Dado el material del que está hecho el chasis y su avanzado deterioro, es imprescindible realizar una reconstrucción completa del chasis de madera.

1.2. Justificación del problema

El presente proyecto explica y da conocer que la reconstrucción del chasis de madera del buggy es sumamente necesaria y justificada por varias razones clave:

En primer lugar, la seguridad de los usuarios es la principal prioridad. Los graves defectos estructurales y las juntas desgastadas del chasis de marco de madera plantean altas probabilidades de fallos y accidentes cuando el vehículo está en funcionamiento. Rehabilitar el chasis es imperativo para salvaguardar la estructura y la fiabilidad del buggy, minimizando así el riesgo de lesiones a los ocupantes.

Además, el deterioro avanzado del chasis del buggy pone en peligro la eficiencia y la vida útil total del buggy. A menos que se lleve a cabo una reconstrucción exhaustiva, el vehículo se volverá inherentemente inseguro e ineficaz para operar, volviéndolo inútil. Por lo tanto, estas modificaciones estructurales ayudarán a restaurar la operatividad del buggy y extender la vida útil usable de la máquina.

Por otro lado, el valor y la apariencia del buggy también se verán mejorados. Al restaurar la integridad del chasis de madera, se mejorará significativamente la apariencia y el aspecto visual del vehículo, lo cual aumentará su valor y lo hará más atractivo para los usuarios potenciales.

Finalmente, la reconstrucción del chasis sentará las bases para una rehabilitación completa del buggy, abordando también los aspectos mecánicos y eléctricos. Esto permitirá devolverle al vehículo sus plenas capacidades de funcionamiento, seguridad y fiabilidad, cumpliendo con los estándares requeridos.

1.3. Alcance de la investigación

Dado que el chasis del buggy ya no será reconstruido con madera, sino con estructura metálica, el alcance de la investigación se enfocará en los siguientes aspectos:

1.3.1. Evaluación del estado actual del chasis:

- Inspección exhaustiva de la estructura existente, deformaciones y debilitamiento.
- Análisis de la viabilidad de reutilizar los elementos aún en buen estado del chasis actual.
- Determinación de las causas del deterioro, como el uso intensivo y la exposición a condiciones adversas.

1.3.2. Diseño y planificación de la reconstrucción con tubos metálicos:

- Desarrollo de un plan de reconstrucción que contemple el reemplazo de los elementos dañados por una nueva estructura metálica.
- Selección del tipo, tamaño y material adecuado de los tubos metálicos a utilizar, considerando factores como resistencia, peso y compatibilidad.
- Diseño de la configuración y disposición de los tubos metálicos, garantizando la integridad estructural y la funcionalidad del chasis.
- Elaboración de planos, diagramas y detalles constructivos que guíen el proceso de reconstrucción.

1.3.3. Ejecución de la reconstrucción con tubos metálicos:

- Desmontaje y desmantelamiento del chasis existente, preservando los elementos que puedan ser reutilizados.
- Fabricación y conformación de los tubos metálicos según el diseño establecido.
- Ensamblaje y unión de los tubos metálicos, utilizando técnicas de soldadura, remachado o elementos de fijación.
- Instalación y ajuste del chasis reconstruido en el buggy, asegurando su correcta alineación y acoplamiento.

1.3.4. Pruebas y validación del chasis reconstruido:

- Realización de pruebas de carga, esfuerzos y resistencia para evaluar la integridad estructural del chasis metálico.
- Verificación del cumplimiento de los requisitos de seguridad, estabilidad y funcionalidad del buggy.
- Implementación de ajustes y modificaciones finales, si fuera necesario.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Rehabilitar el vehículo buggy ubicado en el ISTER mediante adaptación de sistemas para un óptimo funcionamiento.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el estado actual del buggy rojo y determinar las necesidades

de rehabilitación en cada uno de sus sistemas realizando un diagnóstico exhaustivo del vehículo, incluyendo la estructura, el sistema eléctrico y confort, para identificar las deficiencias y oportunidades de mejora en cada uno de los sistemas.

- Diseñar las adaptaciones y mejoras necesarias en los sistemas del buggy, implementando modificaciones y mejoras en los sistemas de seguridad activa y pasiva así garantizando un funcionamiento seguro, confiable y eficiente del vehículo rehabilitado.
- Validar el correcto funcionamiento de los sistemas rehabilitados y adaptados del buggy mediante pruebas de campo realizando pruebas de desempeño y seguridad en diferentes condiciones de manejo para asegurar que el buggy cumpla con los estándares de seguridad y rendimiento requeridos para su uso seguro y eficiente

Capítulo 2

MARCO TEORICO

Los vehículos tipo buggy tienen una relevancia significativa en el ámbito de la recreación, el turismo, la movilidad en entornos naturales, el desarrollo económico y la innovación tecnológica. Los orígenes de los buggy se remontan a la década de 1920 en Estados Unidos, cuando surgieron los primeros "carros de playa" diseñados específicamente para circular por arenas blandas y terrenos irregulares. Estos primeros modelos se caracterizaban por ser vehículos ligeros, con estructuras abiertas sin techo ni puertas, grandes ruedas y neumáticos anchos que les otorgaban una mejor tracción en superficies lisas. Meyers Manx es una empresa que pionera en el desarrollo de estos primeros buggies, siendo fundada en 1964.

En los años cuarenta y cincuenta, los buggy comenzaron a destacar y a volverse populares por los sectores de ocio y recreación, sobre todo en zonas costeras y desérticas en Estados Unidos. Por su parte, muchos deportistas aventureros los utilizaban para recorrer playas y áreas naturales en una forma más abierta de la manera más espectacular que lo sería a pie. Este fue el caso de las carreras de buggy en Baja California Méjico que ayudaron a aumentar el reconocimiento y la fama de estos vehículos. (BILD, 2021)

En el cambio de década, durante los años sesenta hasta setenta, la historia de estos vehículos se transformaba de gran manera. Ya contaban con motores más potentes, mejores sistemas de suspensión y chasis más resistentes, lo que les permitía tener mayores capacidades fuera de carretera y adecuarse a distintos tipos de terreno: montañas, ríos y bosques. Volkswagen y su masífico automóvil Baja Bug elevaba unos peldaños más alto la popularidad de estos vehículos.

A partir de las décadas de los 80 y 90, el buggy sufrió una diversificación en las configuraciones y estilos, existiendo desde estructuras tubulares hasta otras versiones eléctricas. Comenzaron a elaborarse y evolucionar diseños más especializados, orientados a usos recreativos, competitivos y de exploración en ambientes naturales. La incorporación de tecnologías más avanzadas, como sistemas de suspensión de alta gama y motores más eficientes, amplió aún más las capacidades de estos vehículos.

En la actualidad, el buggy siguen siendo sumamente apreciados por su carácter lúdico, su capacidad de brindar una experiencia de conducción abierta y emocionante, y su versatilidad para circular por todo tipo de terrenos. Se han convertido en iconos de la cultura del ocio al aire libre, la aventura y el estilo de vida off-road, siendo ampliamente utilizados en actividades recreativas, turísticas y competitivas como se puede apreciar en la imagen 2. (Insta, 2019)



Imagen 2

Fuente: <https://n9.cl/b7qgu>

2. ¿Qué es un buggy?

Un buggy es un vehículo ligero y abierto, diseñado específicamente para circular por terrenos irregulares y blandos, como playas, caminos de tierra, entre otros. Su estructura es sencilla, sin techo ni puertas, lo que le otorga un carácter deportivo y de conducción al aire libre. Cuentan con grandes ruedas y neumáticos anchos que les proporcionan excelente tracción y movilidad en superficies no pavimentadas. Generalmente, están impulsados por motores de gasolina, aunque también como se puede apreciar existen versiones eléctricas, como se aprecia en la imagen 3.



Imagen 3

Fuente: <https://riversa.es/producto/buggy-electrico-garia-modelo-golf/>

A partir de los años 80 y 90, los buggys extendieron en cuanto a diseños, estilos y tecnologías, adaptándose a usos recreativos, competitivos y de exploración. En la actualidad, se han convertido en un ícono de la cultura off-road y del estilo de vida de aventura al aire libre. Son muy apreciados para actividades como paseos por la playa, excursiones por el campo y competencias todoterreno, gracias a su carácter lúdico, la experiencia de conducción abierta y emocionante, y su capacidad para circular por terrenos difíciles.

Los orígenes del buggy se remontan a la década de 1920 en Estados Unidos, cuando surgieron los primeros "coches de playa" diseñados para circular por arenas. Estos vehículos ganaron rápidamente popularidad en los años 40 y 50 entre entusiastas de los deportes de aventura y la conducción en entornos naturales. En las décadas de 1960 y 1970, los buggys se desarrollaron con motores más potentes, mejores suspensiones y mejoras en el chasis que aumentaron sus capacidades todoterreno, como se ve en la imagen 4 (motor, 2020).



Imagen 4

Fuente: <https://www.cristalizando.com.ar/botellas-de-vidrio-con-cuarzo/>

2.1. Características de un Buggy

Los buggies son una opción en la que la diversión y la aventura se unen, ya que conducir uno de estos vehículos se vuelve una experiencia emocionante y llena de adrenalina en la que los pasajeros disfrutarán del paisaje y se internalizarán en zonas de difícil acceso.

Una de las características ascendentes de los buggies es que son muy sencillos de manejar. Hasta aquellas personas que no han dirigido un vehículo alguna vez, estarán en condiciones de operar estos autos sin nuevos esfuerzos. Esto se debe en parte a su forma de ser tan pequeñas y ligeras lo que permite su alto grado de maniobra.

Gracias a su naturaleza bajoterra en el diseño de los buggies, los usuarios pueden jugar de manera activa y salir a mezclarse con naturaleza. Muchos de los modelos son de capacidad 2 personas lo que ofrece la posibilidad de ir con alguien más a compartir la experiencia como es posible ver en la imagen 5.



Imagen 5

Fuente: <https://n9.cl/b7n2k>

Además, el sitio web ofrece la posibilidad de alquilar buggys, facilitando que los interesados puedan vivir esta aventura sin necesidad de adquirir el vehículo de forma permanente. (Manawa, 2024)

2.2. Estructura tubular del buggy

La estructura tubular es el elemento fundamental que define la construcción de un buggy. Este conjunto de tubos de metal forma la base sólida y resistente del vehículo, proporcionando la rigidez y la fortaleza necesarias para soportar los diferentes estados del terreno y el peso de los ocupantes. Los tubos, que pueden tener secciones transversales circulares o cuadradas, se unen entre sí mediante soldadura, remaches o abrazaderas, creando una estructura integrada y duradera. Sobre esta estructura tubular se montan los sistemas de suspensión, la carrocería y todos los demás componentes del buggy, lo que le confiere la capacidad de desplazarse con suavidad y estabilidad incluso en los entornos más exigentes y accidentados, como playas, terrenos blandos y pantanosos o pistas de todo terreno como se muestra en la imagen 6.



Imagen 6

Fuente: <https://motor.elpais.com/conducir/todo-lo-que-hay-que-saber-sobre-los-buggies/>

2.2.1. Reemplazo de chasis de madera a chasis tubular

Durante el proceso de rehabilitación del buggy, se evidenció un grave deterioro en la estructura original del vehículo, la cual se componía de un chasis de madera complementado por tubos de TOL galvanizado, como se puede apreciar en la imagen 7.

El chasis de madera ya estaba en un estado avanzado de descomposición, con grietas, fracturas y debilidad rotacional en general. Ciertas partes estaban en un estado de descomposición, lo que representaba una seria amenaza para la integridad y estabilidad del bicho.

Por otro lado, los tubos de TOL galvanizados que se utilizaron para proporcionar rigidez al chasis también mostraban signos inquietantes de fallo. Las vicisitudes del clima y el mantenimiento disfuncional habían causado corrosión, óxido y distorsiones en varias áreas de esta estructura metálica que se ha capturado en la imagen 7.



Imagen 7

Dada esta situación, quedó claro que tanto el chasis de madera como los tubos TOL galvanizados habían llegado al final de su vida útil, lo que representaba un riesgo inaceptable para la seguridad de los ocupantes. Se volvió necesario un reemplazo integral de la estructura del buggy para poder realizar trabajos de restauración y garantizar su uso seguro en el futuro.

2.2.2. Desmontaje del chasis original

La etapa inicial dentro del proceso de desarme fue la eliminación de los componentes auxiliares del buggy. Tal como se aprecia en la imagen 8.



Imagen 8

Este proceso fue sistemático y meticuloso porque cada componente tenía una función importante en la operación del vehículo, estos componentes son:

- **Sistema de Suspensión:** El sistema de suspensión que consistía en amortiguadores fueron retirados como se observa en la imagen 9. Se utilizaron diversas llaves, casquillos y fuerzas de palanca para aflojar los pernos, y también compresores para asegurarse de que los resortes no se expandieran repentinamente durante el proceso. Cada parte se colocó en un contenedor separado para facilitar su reconocimiento al volver a ensamblar el buggy.



Imagen 9

- **Ejes y Dirección:** A continuación, se desarmaron los ejes y desmontaron el sistema de dirección. Durante la inspección antes del desmontaje se ha notado que el sistema de dirección es defectuoso, habiendo notado en particular que la dirección chocaba con otros componentes del buggy, lo que dificultaba mucho la conducción y la dirección. Este contacto no solo generó una mala experiencia de conducción, sino que también significó que algunas de las piezas pueden dañarse rápidamente.

Se tenía especial énfasis en las conexiones, que son las que muchas veces pudieron estar corroídas o deterioradas. Se aplicó un bloqueador de roscas para las tuercas y pernos, por lo que se pudo realizar el desensamble de partes sin ejercer demasiada fuerza que implique la destrucción de las partes.

Se retuvo cada elemento retirado sigilosamente al mito y el contenedor. Lo que no fue posible ya que se notaron varios detalles. Esto permite no solo ver la erosión de las piezas, sino también el efecto que la falla del sistema de dirección tuvo en la maniobrabilidad del buggy. Esta información va a servir con respecto al diseño del nuevo chasis y la optimización del sistema de dirección.



Imagen 10

2.2.3. Desmontaje de la Estructura de Madera

La estructura de madera del chasis original como se puede observar en imagen 11, que presentaba signos de deterioro, era un elemento clave de soporte y estabilidad del buggy. Por tal razón, este proceso fue delicado, en la medida en que partes de la madera eran frágiles.

Una de las primeras acciones dentro del proceso de rehabilitación fue evaluar detalladamente el estado de la madera. Fisuras, hinchazón y pudrición fueron todas características que se pudieron detectar. Estas no solo comprometían la estabilidad estructural del buggy, pero también su seguridad y el posible uso del mismo.

Hemos hecho uso de sierras de mano y eléctricas para realizar cortes. Se optó por un enfoque controlado ante lo alto de los cortes, ya que se busca evitar desprendimientos que puedan ocasionar astillas y cualquier elemento que civilice la integridad de nuestros compañeros. Cada sección fue retirada cuidadosamente evitando el daño de las piezas que fueran aún utilizables en el nuevo diseño.



Imagen 11

2.2.4. Extracción de tubos TOL

Los perfiles fueron removidos en la segunda etapa del buggy porque estos perfiles eran una parte integral de la estructura del chasis. Su remoción no solo era esencial para hacer espacio para el nuevo chasis, sino también para asegurar que las partes que debían ser retenidas intactas no fueran dañadas en el proceso de remoción.

Antes de proceder con la remoción, se dirigió mucha concentración hacia la evaluación de cómo eran los tubos de TOL. Se marcaron sitios donde los tubos probablemente tenían corrosión o daño, lo que podría crear problemas durante su remoción. Esta evaluación fue útil ya que guió la elección del método de remoción más deseable, para no arrastrar o destruir partes adyacentes.

Al remover los tubos TOL, se utilizaron solo herramientas especializadas como cortatubos y sierras de amoladora de ángulo $4\frac{1}{2}$, como se puede ver en la siguiente imagen 12.



Imagen 12

Fuente: <https://www.kupfer.cl/esmeril-angular-makita-41-2-a310.html>

Estos dispositivos permitieron realizar cortes precisos y controlados, lo cual era importante para que las estructuras circundantes no sufrieran ningún daño. Además, se utilizaron llaves adecuadas y llaves de tubo en el aflojamiento de las conexiones y pernos que aseguraban las tuberías al chasis.

Por ejemplo, durante el proceso de corte, se practicó un gran cuidado y precaución para asegurar que los tubos fueran extraídos sin causar ninguna lesión o daño adicional. Se aplicaron secuencias de corte estratégicas de tal manera que primero se cortaran los enlaces más simples y luego se cortaran los más difíciles. Gracias a este procedimiento secuencial, el desamblaje también fue menos arriesgado y más fácil.

Se observaron estrictas medidas de seguridad durante toda la duración del procedimiento de extracción. Todo el personal involucrado en la extracción llevaba ropa de protección como gafas de seguridad, guantes y cascos, que los protegían de lesiones causadas por piezas voladoras y cortes. Además, se aseguró que el área de trabajo estuviera adecuadamente iluminada y libre de obstrucciones como se muestra en la figura 13 a continuación.



Imagen 13

Después de que se quitaron los tubos, se puso en uso un sistema de gestión de residuos. Los tubos de zinc TOL que eran irreparables se destinaron al reciclaje, lo que ayudó en la práctica sostenible. Se estableció un procedimiento para la correcta disposición de materiales con el fin de asegurarse de que las áreas de trabajo no estuvieran desordenadas.

La eliminación de los tubos TOL no fue solo una operación realizada para crear espacio, sino también un proceso mediante el cual se mejoró el diseño del buggy. Los problemas encontrados en esta operación particular ahora ayudarán a encontrar configuraciones apropiadas para los nuevos tubos en el tipo de chasis ya establecido, en un esfuerzo por mejorar las propiedades de resistencia y la vida de la pieza.

También sería correcto decir que la eliminación de los tubos galvanizados TOL fue un procedimiento esencial de tal manera que no solo permitió espacio para el nuevo chasis, sino que también mejoró la comprensión de las limitaciones del diseño anterior. Esto avanzó el proceso hacia la instalación de un nuevo chasis que está destinado a mejorar la funcionalidad y seguridad general del buggy.

2.3. Revisión de motor del buggy

En el proceso del desarrollo del proyecto de buggy, nos vimos en la obligación de sustituir el motor que venía montado en el vehículo. Se trataba del motor de una Daytona de 125 c.c., pero no era posible su buen y fiable funcionamiento, por las razones que se muestran en la imagen 14.



Imagen 14

Después de realizar exhaustivas evaluaciones, logramos identificar las dificultades clave que estaban afectando a este motor:

- **Problemas con los engranajes de las marchas:** La dificultad más pesada fue la que concernía al motor al momento de conectar los diferentes engranajes. Se presentaban muchos inconvenientes y dificultades al momento de avanzar el buggy ya que este no era capaz de mantener una marcha.
- **Fugas en los retenedores:** Se observaron fugas en las retenciones del motor, lo cual, podría causar dificultades en la lubricación y el deterioro de los elementos internos de una manera más rápida.

- **Válvulas golpeadas:** Otro hallazgo significativo fue el daño sufrido por algunas de las válvulas del motor. Estas válvulas dañadas tuvieron un impacto directo en la compresión y, por lo tanto, en la eficiencia general del motor.

Considerando las alternativas disponibles, se determinó que los gastos en reparación del motor antiguo serían mucho más indefinidos que el costo de compra de uno nuevo y funcional. Los presupuestos presentados para la reparación del motor Daytona eran muy superiores al valor de un motor de repuesto y, por consiguiente, su reemplazo era la solución más apropiada y económica para el proyecto.

En este sentido, se decidió que el motor antiguo sería sustituido por un modelo Honda GX 270. Esta elección se sustentó, ya que el motor Honda GX 270 tiene un gran número de aplicaciones, es robusto, confiable y versátil, siendo utilizado en equipos de jardinería, generadores y vehículos todoterreno tipo buggy. En adición, al tener mayor desplazamiento con cilindrada de 270 cc, comparado al motor Daytona que poseía 125 cc, se obtendría un mejor rendimiento y potencia al momento de colocar el buggy en nuestro proyecto (Baper, 2024).

2.4. Sistema eléctrico

Un aspecto crítico en el proceso de rehabilitación del buggy fue la revisión del sistema eléctrico y su posterior desarme, el cual tenía problemas estructurales que debilitaban su operatividad. Se encontraron los siguientes problemas:

- **Cables Deteriorados:** Se observaron cables desgastados, con su aislamiento roto y partes al descubierto. La degradación mencionada se debió, en gran medida, al ataque de condiciones ambientales como la humedad y la deposición de suciedad. La protección inadecuada había dado lugar a un desgaste prematuro de los cables, lo que suponía un alto riesgo de cortocircuitos y fallos eléctricos, como se observa en la fig. 15.



Imagen 15

- **Luces Inoperativas:** Las luces en la parte frontal y la parte trasera estaban inoperativas. Se estableció a través de pruebas que las bombillas estaban quemadas y los enchufes estaban corroídos, lo que hacía imposible conectar la electricidad correctamente. La corrosión de los conectores fue causada por la presencia de humedad y la falta de mantenimiento regular; estos factores habían causado que la conexión eléctrica fuera débil.
- **Conexiones Defectuosas:** Varios conectores eléctricos estaban sueltos, lo que producía cortes en el suministro de corriente a los diversos elementos del coche. Este problema se tradujo en un funcionamiento erróneo de sistemas esenciales, tales como, el encendido del motor y el funcionamiento del sistema de luces. La ausencia de conexiones firmes y confiables significaba que fallas intermitentes eran propensas a ocurrir lo que podría poseer situaciones de peligro en la operación del buggy, visto en la imagen 16.

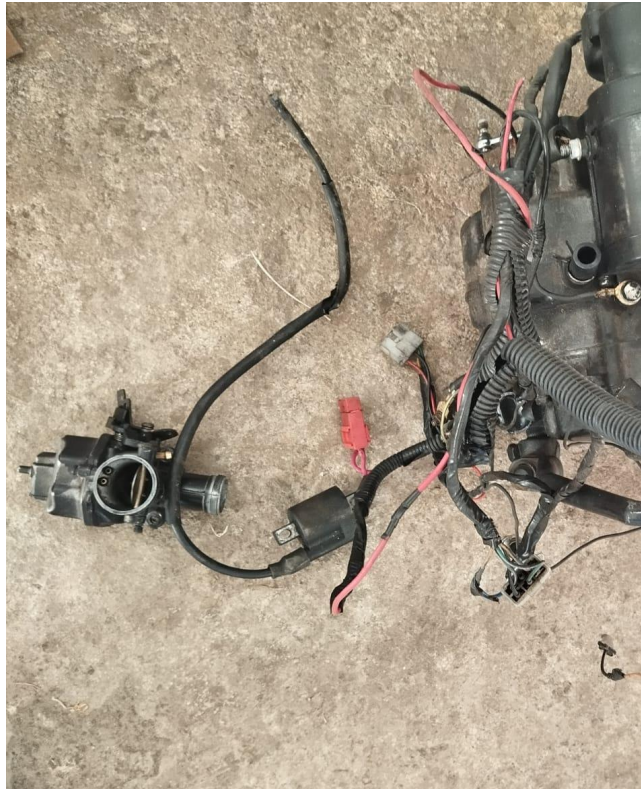


Imagen 16

2.5. Transformación del buggy

Durante el diseño y la construcción del buggy se han hecho algunos cambios importantes con el fin de mejorar su rendimiento general y hacerlo más adecuado para las condiciones de uso previstas. Uno de los cambios más relevantes fue la supresión de los espirales como sistema de suspensión. Del análisis del tipo de terrenos que serán usados, en función al uso del buggy se vio que un sistema más simple y de menor peso sin duda será el más apropiado ya que el mismo se usará en caminos poco deteriorados y a corta distancia. Esta modificación no solo disminuye el peso total del vehículo, sino que optimiza la movilidad y la estabilidad del vehículo en terrenos de moderada dificultad.

Del mismo modo, era necesario minimizar la complejidad del sistema eléctrico del buggy. En lugar de un sistema eléctrico complicado, se optó por eliminar la mayoría de los componentes eléctricos, dejando solamente el motor como fuente de energía. Este motor es un Honda GX 270 que fue elegido por su solidez y eficacia. Su estructura dura y su habilidad para generar la potencia requerida por el buggy le aseguran un desempeño óptimo y al mismo tiempo la simplificación del sistema eléctrico mejora la facilidad de mantenimiento y reduce la tasa de

fallos.

2.5.1. Nuevo chasis del Buggy

El nuevo chasis del buggy ha sido diseñado para tener una estructura robusta y ligera, compuesta por tubos de acero de 1 ½ “de diámetro que en su sección transversal tienen un grosor de pared de 0.200”. Esta selección de material y dimensiones se basa en la necesidad de encontrar un equilibrio entre la resistencia y el peso del material para mejorar el rendimiento general del vehículo, como se muestra en la imagen 17.



Imagen 17

2.5. Confort del Buggy

A lo largo del proceso de rehabilitación del buggy, se desarrolló un nuevo diseño personalizado para el asiento. El modelo anterior del asiento se consideró subóptimo para los usuarios, ya que era un modelo fijo sin características de ajuste. Como resultado, esta ausencia de ajustabilidad restringió el nivel de comodidad durante los viajes largos y no era adecuado para diferentes alturas y preferencias de conductores y pasajeros, como se muestra en la imagen 18.



Imagen 18

En el proceso de rehabilitación del buggy se decidió también cambiar el volante. El volante anterior había tenido un desgaste bastante importante y no ofrecía la mejor sensación de manejo que podía influir en el control y comodidad de la conducción.

Para la implantación de mayor estabilidad y confort se constata el estado nefasto de las llantas en la imagen 19.



Imagen 19

Se determinó que el diseño estratégico de la marca utilizaría las llantas que eran del modelo anterior. Sabemos que estas llantas estaban en un estado promedio, sin embargo, se pensó que estaban bien para el nuevo diseño por muchas razones que van desde la funcionalidad hasta lo visual, como se aprecia en la imagen 18.

Para realizar un cambio notorio se compró llantas nuevas las que permitirán una mayor estabilidad y tracción como se puede ver en la imagen 20.



Imagen 20

2.6. Sistema de dirección.

En el proceso de rehabilitación del buggy, hay que considerar la incorporación de un nuevo sistema de dirección. Este no solo optimiza el funcionamiento del buggy, se caracteriza por poseer un conjunto de propiedades especiales que enriquecen la experiencia de conducción.

El sistema de dirección se compone de un diseño peculiar que utiliza brazos articulados. Este mecanismo hace posible mover con rapidez y control las partes del buggy de modo que cada movimiento del timón se ejecuta con una respuesta exacta y eficiente en las ruedas. Esta forma de pensar contrasta con la de los sistemas de dirección que son más convencionales, como se puede ver en la imagen 21.



Imagen 21

Una de las ventajas más convincentes de este sistema es la capacidad de minimizar los movimientos bruscos. A medida que el conductor gira el volante, los brazos salen para moverse de manera integral y coordinada, lo que proporciona un control más firme y cómodo. Esto también es útil en situaciones como cuando se necesita un control fino, por ejemplo, al trabajar en una superficie irregular o en un área confinada.

La unidad de dirección fue diseñada y se hicieron ajustes de tal manera que se adaptara bien al nuevo chasis del buggy. Esto asegura que los componentes que funcionan eficientemente hagan más que solo ayudar en el funcionamiento eficiente del vehículo, también contribuyen a mejorar la estabilidad general del vehículo, permitiendo que el buggy reaccione y se desempeñe de manera controlada y estable en diversas condiciones.

El sistema está diseñado de tal manera que los componentes utilizados en la fabricación del sistema de dirección adaptado son relativamente fáciles de mantener y reparar. Esto hace posible realizar cualquier ajuste que pueda ser necesario en algún momento en el futuro, lo que extiende la vida útil del sistema y garantiza su rendimiento a lo largo de los años venideros.

2.7. Sistema de Frenado Mecánico del Buggy

El buggy incorpora un sistema temporal de frenos mecánicos que funciona a través de un cable que se encuentra conectado al pedal correspondiente a la parte delantera del dron. Esta configuración ha sido intencionada de forma cuidadosa para garantizar una eficiencia y seguridad óptimas, ya que el vehículo puede ser detenido de manera controlada en diferentes condiciones, lo cual se puede observar en las fotos, por ejemplo, 22.



Imagen 22

2.7.1. Características del Sistema de Frenado

- Accionamiento por Cable

Se utiliza un cable que se conecta directamente al pedal del buggy. Una vez que se activa el pedal, el cable se tira, transfiriendo así la fuerza hacia el mecanismo de freno sin esfuerzo. Este es un medio mecánico simple pero efectivo y, por lo tanto, fácil de mantener y reparar. Además, el uso de un cable significa que se utilizan menos componentes electrónicos, lo que reduce el riesgo de mal funcionamiento y permite un funcionamiento más efectivo en entornos adversos como barro o arena.

- Fuerza a la Mordaza

Una vez que se pisa el pedal, la fuerza producida se lleva a la mordaza del freno. Esto es muy importante porque permite que las pastillas de freno se acerquen a la superficie del disco, iniciando así el proceso de frenado. La mordaza actúa como un equipo de control, de tal manera que la presión que debe ser aplicada es hecha de manera equilibrada. Debido a este diseño, se reduce el abuso que de forma irregular se da a las pastillas de freno, lo que contribuye a su prolongación de vida y la eficiencia general del sistema. A su vez, las calzas están hechas para que su respuesta sea eficaz, así que cualquier tocamiento del pedal con daño prácticamente ocasionará un frenado.

- Contacto con el Disco de Freno

Las pastillas de freno que se apoyan sobre un disco, inician un proceso de frenado automático y progresivo. Este tipo de contacto, permite que el buggy desacelere de forma controlada, evitando paradas violentas las cuales pueden afectar la estabilidad de la máquina y la seguridad del operador.

- Eficiencia en el Frenado

El sistema de frenos mecánicos se nota como muy eficiente, ya que en la mayoría de los casos incluso bajo condiciones difíciles se puede detener el buggy. La manera sucesiva del frenado también permite revisar mientras se evita la necesidad de detenerse tanto, lo cual es imperativo al conducir en áreas difíciles o en pendientes pronunciadas. La capacidad de controlar la frenada no solo aumenta el nivel de seguridad para el conductor y los ocupantes del vehículo, sino que además la maniobrabilidad del buggy es mejorada en casos de emergencia.

- Mantenimiento Sencillo

Dado que el sistema es mecánico, es bastante fácil de mantener y modificar. Los componentes se pueden inspeccionar y corregir fácilmente, lo que ayuda a sostener el sistema de frenos y su rendimiento constante durante mucho tiempo.

3. Características técnicas del nuevo Buggy

Ficha técnica del Motor Honda GX 270CC

ESPECIFICACIONES	
Cilindrada	270 CC
Potencia Máxima	9 HP (6,7 kW) a 3.600 rpm
Par máximo	19,1 N·m a 2.500 rpm
Tipo de arranque	Manual, piola retráctil
Tipo de combustible	Gasolina
Sistema de encendido	Transistorizado
Válvulas	Sobre la culata OHV
Refrigeración	Aire forzado
Lubricación	Resalpique
Diámetro por carrera	77mm X 58mm
Filtro de aire	Elemento dual
Consumo específico de combustible	230 Grs./hp X Hr.

Motor Honda GX 270

El Honda GX270 es uno de los motores de gasolina de alta calidad que ha sido diseñado para su uso como unidad de potencia estacionaria. Tiene un sistema de arranque fácil y confiable. Su construcción compacta y robusta lo hace adecuado para operar en diversos entornos. Además, este motor se distingue por su eficiencia y bajo consumo de combustible, lo que lo hace rentable y respetuoso con el medio ambiente, lo cual también se observa en la imagen 23 (Honda, 2027).



Imagen 23

Fuente: <https://www.ferrepat.com/maquinaria-de-combustion/motor-de-gasolina-1957>

Características:

- Motor OHV (válvulas en cabeza) para una mayor eficiencia y rendimiento.
- Carburador con sistema de cebado para un arranque más fácil.
- Sistema de lubricación por salpicadura para una mayor durabilidad.
- Diseño compacto y ligero, ideal para aplicaciones portátiles.
- Bajo nivel de emisiones y ruido.

3.1. Periodos de mantenimiento

Para proteger adecuadamente el motor del buggy, necesita ser revisado de manera regular. Esto tiene que ver con inspecciones que se llevan a cabo con frecuencia y que implican operaciones elementales que se pueden realizar utilizando herramientas ordinarias.

MANTENIMIENTO DE BUGGY						
HISTORIAL						
Nota:		Realizar las tareas de mantenimiento en los intervalos especificados, ya sea en meses o en horas de operación, lo que ocurra primero.				
Elemento		Cada uso	Primer mes o 20 Hrs.	Cada 3 meses o 50 Hrs.	Cada 6 meses o 100 Hrs.	Cada año o 300 Hrs.
Aceite de motor	Comprobar nivel	x				
	Cambiar		x		x	
Aceite de la caja de reducción (tipos aplicables)	Comprobar nivel	x				
	Cambiar		x		x	
Filtro de aire	Comprobar	x				
	Limpiar			x	x	
	Sustituir					x
Copela de sedimentos	Limpiar				x	
Bujía	Comprobar / Ajustar				x	
	Sustituir					x
Parachispas	Limpiar				x	
Velocidad de ralenti	Comprobar / Ajustar					x
Holgura de las válvulas	Comprobar / Ajustar					x
Cámara de combustión	Limpiar	Cada 100 Hrs.				
Depósito y filtro de combustible	Limpiar				x	
Tubo de combustible	Comprobar	Cada 2 años (Sustituir si es necesario)				
Chequeo de pastillas	Comprobar		x		x	
	Limpiar		x		x	

3.2. Requisitos para manejar el Buggy

Es importante que el conductor tenga al menos una educación básica sobre cómo conducir un automóvil o cualquier tipo de motocicleta, como se muestra en las imágenes 24 y 25, esto ayudará en el control y la seguridad en el acto de conducir. La experiencia previa con la conducción le da al usuario un mejor conocimiento de cómo funcionará el buggy y cómo responder a diversas condiciones o entornos de la carretera.



Imagen 24

Fuente: <https://www.shutterstock.com/es/search/gente-en-moto>



Imagen 25

Fuente: <https://kennyperezlaw.com/es/who-is-liable-car-owner-or-driver/>

Se recomienda que el conductor se mantenga alerta ante la presencia de cualquier obstáculo en el terreno y aún más ajustar la velocidad adecuadamente, especialmente en lugares obstruidos o en superficies irregulares. Mantener una velocidad constante al conducir permite tomar las medidas adecuadas ante sorpresas como vehículos o peatones que aparecen de repente.

3.3. Velocidad del Buggy

El buggy tiene limitaciones debido a que su velocidad máxima está en 30 km/h, sin embargo, esto beneficia a los paseos, ya que son tranquilos y seguros. Esta restricción es útil porque permite conducir sin prisas, disfrutando del entorno natural que se está atravesando, para el testeo del buggy se realizó en una ruta con poca afluencia vehicular, para salvaguardar la seguridad del usuario, fue del taller Hermanos Guallichico hasta el redondel de Pintag, como se observa en la imagen 26 la misma que se realizó el 1 de noviembre del 2024.

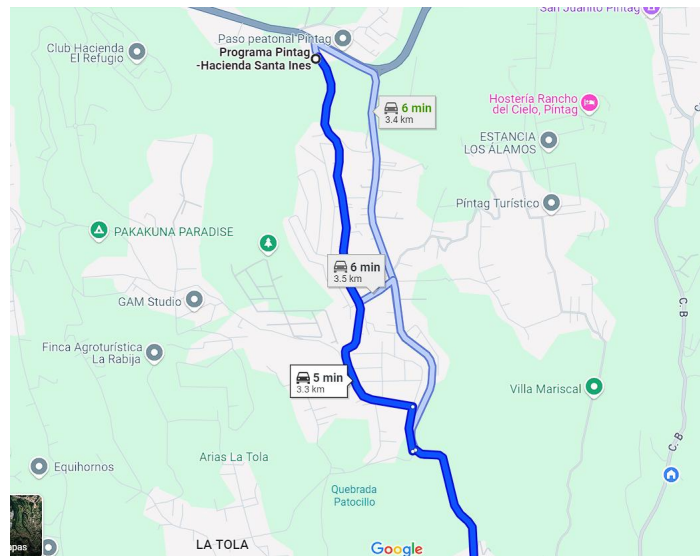


Imagen 26

A modo de ejemplo, recientemente, hicimos uso de una aplicación “Velocímetro Simple” para llevar a cabo una ruta de pruebas, como consta en la figura 27. Vale la pena señalar que el buggy no posee un velocímetro convencional. A través de esta app, fue posible constatar que el vehículo no retó el límite, 30 km/h. Es sabido que la velocidad no es fácil alcanzarla, pero para un buen y controlado paseo, el dato es más que suficiente, sobre todo para el caso de zonas irregulares.



Imagen 27

Hay un mayor enfoque en controlar la velocidad, lo que disminuye la probabilidad de accidentes, permitiendo al conductor tener un mayor control sobre el vehículo. Además, esta velocidad es ideal para aquellos que no tienen experiencia en manejar los buggies, ya que les da la oportunidad de dominar la habilidad sin el riesgo de altas velocidades.

Una velocidad máxima de 30 km/h como se puede ver en la imagen 28 proporciona la mayor seguridad tanto a los conductores como a todos los demás, ya que ayuda a lidiar con sucesos inesperados y asegura que los buggies sigan siendo accesibles para un público más amplio con diferentes habilidades de conducción. Ciertamente, la ruta de prueba fue una maravillosa oportunidad para poner a prueba el buggy en acción y experimentar las actividades fuera de carretera al mismo tiempo

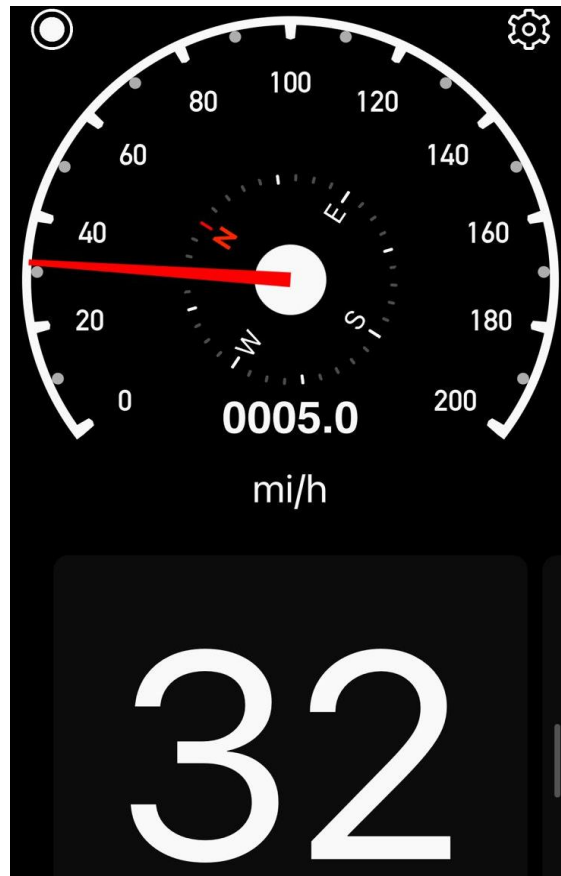


Imagen 28

3.4. Costos

Para el desarrollo del proyecto para minimizar los costos, se detallan a continuación.

Costos	
Chasis y carrocería	30
Motor y transmisión	200
Neumáticos	100
Accesorios y equipamiento	10
Desarrollo	10
Fabricación y ensamble	20
Total	370

3.5. Evaluación

La evaluación de ruta nos resultó aproximadamente 1.5 litros por hora a carga nominal, lo que traduciendo sería aproximadamente 20 Km por litro, adicional los cambios en el chasis se pusieron a prueba donde se obtuvo como resultado el correcto funcionamiento del mismo, donde los puntos de suelda no presentaron roturas como se muestra en la imagen 29.



Imagen 29

El estado de sistema de dirección, aunque sea mecánica es suave como se ve en la imagen 30, lo que ayudo al usuario para una conducción correcta, lo que contrasta con la anterior dirección que está mal centrada lo que provocaba una dirección dura.



Imagen 30

El sistema de freno se mantuvo del anterior buggy simplemente se adaptó al nuevo chasis, con la adaptación se tuvo que regular los mismos, para un frenada adecuado.

Al contar con nuevos neumáticos la conducción es más segura y agradable, como se ve en la imagen 31.



Imagen 31

Conclusiones

- El diagnóstico exhaustivo del buggy rojo permitió identificar deficiencias y oportunidades de mejora en cada uno de sus sistemas. Al abordar estas necesidades de rehabilitación, se logró restaurar la funcionalidad y la seguridad del buggy, optimizando su rendimiento y prolongando su vida útil
- El rediseño, la nueva implementación y las mejoras en los sistemas de seguridad activa y pasiva del buggy rojo han garantizado el funcionamiento seguro, confiable y eficiente del vehículo rehabilitado. Estas modificaciones no solo aumentaron la seguridad de los ocupantes, sino que mejoraron la experiencia de conducir, haciendo el uso del vehículo más robusto y resistente a un entorno de usos variados.
- La validación de los sistemas rehabilitados y adaptados del buggy rojo a los sistemas correspondientes por medio de pruebas de campo, aseguró que el vehículo satisficiera los estándares de seguridad y rendimientos necesarios. Estas pruebas fueron esenciales para garantizar que el vehículo se usara de forma segura y eficiente, además de proporcionar un nivel de confianza a los usuarios en la contundencia y el manejo del buggy sobre diferentes condiciones de uso.

Recomendaciones

- Hacer un diagnóstico del vehículo de forma periódica, no solamente al momento de inicio de la rehabilitación. Mantener el programa de mantenimiento preventivo que contemple revisiones de la estructura, de los sistemas de frenado, del motor y de los elementos de confort. Esto permitirá prevenir problemas que luego se conviertan en fallas más serias y se logrará asegurar un trabajo óptimo.
- Se sugiere probar los efectos de las modificaciones en un entorno controlado y con simulaciones del comportamiento del buggy bajo diferentes condiciones.

- Hacer un seguimiento del rendimiento del buggy de forma continua después de realizar las pruebas iniciales. Se debería implementar un sistema de retroalimentación, donde los usuarios informen de alguna anomalía o inquietud. Esto además de contribuir a la identificación de problemas en el presente, se logra poder hacer ajustes y mejoras a los sistemas que estarán en uso, asegurando el uso seguro y eficaz del vehículo a futuro.

Bibliografía

- Baper. (01 de Agosto de 2024). *Baper*. Obtenido de Baper : <https://baper.net/motor-honda-estacionario-bencinero-gx270qx/>
- BILD, A. (27 de agosto de 2021). *AUTO BILD*. Obtenido de AUTO BILD.
- Honda. (17 de Julio de 2027). *Honda*. Obtenido de Honda: <https://motos.honda.com.ec/producto-de-fuerza/motor-estacionario-gx270-9hp-21>
- Insta. (15 de mayo de 2019). *Insta*. Obtenido de Insta: <https://www.tecnologicoinsta.com/post/2019/05/15/dise%C3%B1o-y-construccion-de-un-buggy>
- Manawa. (6 de junio de 2024). *Manawa*. Obtenido de Manawa.
- motor, E. (21 de agosto de 2020). *El motor* . Obtenido de El motor .