



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis y diseño de los parámetros para la fabricación de un go-kart en función de los parámetros establecidos por la fia (federación internacional de automovilismo)

Analysis and design of the parameters for the manufacture of a go-kart based on the parameters established by the fia (international motorsports federation)

Kevin Alexander Valverde Salazar

Instituto superior Tecnológico Tsáchila, Santo Domingo-Ecuador

kevinvalverdesalazar@tsachila.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-2760-2965>

Anthony Josué Vera Toapanta

Instituto superior Tecnológico Tsáchila, Santo Domingo-Ecuador

Anthony2001toapanta@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-8308-8339>

Cristhian José Ortiz Caaspa

Instituto superior Tecnológico Tsáchila, Santo Domingo-Ecuador

ortizjose08@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-4239-227X>

Autor de Correspondencia: Kevin Alexander Valverde Salazar, kevinvalverdesalazar@tsachila.edu.ec

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 7 de julio 2024 | **Aceptado:** 9 agosto 2024 | **Publicado online:** 14 agosto 2024

CITACIÓN

Valverde Salazar, K; Vera Toapanta, A y Ortiz Caaspa, C. (2024). Análisis y diseño de los parámetros para la fabricación de un go-kart en función de los parámetros establecidos por la fia (federación internacional de automovilismo). *Revista Social Fronteriza* 2024; 4(4): e362. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)362](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)362)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





RESUMEN

El presente proyecto a efectuar tiene el propósito de realizar un análisis y diseño estructural de un Go-kart el cual se ha ejecutado meticulosamente para cumplir con las regulaciones y requisitos establecidos por la (FIA), abarcando aspectos cruciales como su seguridad para el conductor ;en primer lugar se realiza el análisis de información establecido del Go-Kart lo que da a un diseño estructural el cual va cumpliendo con una normativa técnica ecuatoriana NTE INEN 1323 de vehículos automotores impuesta por la (FIA). En cuanto a la selección de los materiales previos en el diseño se dio a la selección de tres tipos de diseños de un Go-Kart el cual se escogió el más óptimo para su fabricación se dio a usar los tres materiales generalmente utilizados en el Ecuador para la fabricación de la estructura las cuales son el ASTM A36 ,ASTM A 500 y Acero de transmisión; el análisis de su planificación se dio mediante un software de diseño mecánico conocido como (SolidWorks) que demuestra una mejor visualización del diseño a seguir, aplicando los materiales a construir con la finalidad de impulsar el diseño en el campo automotriz y promover el deporte automotor en todo el Ecuador.

Palabras Clave: Tipos de diseños, software de diseño mecánico, campo automotriz, análisis y diseño.

ABSTRACT

The present project to be carried out has the purpose of carrying out an analysis and structural design of a Go-kart which has been meticulously executed to comply with the regulations and requirements established by the (FIA), covering crucial aspects such as its safety for the driver; Firstly, the established information analysis of the Go-Kart is carried out, which results in a structural design which complies with an Ecuadorian technical regulation NTE INEN 1323 for motor vehicles imposed by the (FIA). Regarding the selection of the previous materials in the design, three types of Go-Kart designs were selected, the most optimal for its manufacture was chosen, the three materials generally used in Ecuador were used to the manufacturing of the structure which are ASTM A36, ASTM A 500 and transmission steel; The analysis of its planning was carried out using mechanical design software known as (SolidWorks) that demonstrates a better visualization of the design to follow, applying the materials to be built with the purpose of promoting design in the automotive field and promoting automotive sports in all of Ecuador.

Keywords: Types of designs, mechanical design software, automotive field, analysis and design





1. Introducción

El análisis y la creación de un Go-kart que cumpla con los requisitos establecidos por la FIA es el enfoque de este trabajo de tesis. La creación de un automóvil que no solo cumpla con estas regulaciones, sino que también optimice aspectos fundamentales del rendimiento, como la durabilidad, la maniobrabilidad y la velocidad. Se utilizarán métodos de simulación computacional, análisis de materiales y herramientas de ingeniería sofisticadas para lograrlo.

El análisis aerodinámico, la selección de materiales, el diseño del chasis, la elección del sistema de propulsión y otros temas se abordarán en esta investigación. Para garantizar que el diseño final cumpla con las especificaciones técnicas y brinde una experiencia de conducción ideal en un ambiente competitivo, también se llevarán a cabo pruebas y validaciones experimentales.

Es esencial que se cumplan los estándares y regulaciones establecidos por la Federación Internacional del Automóvil (FIA), para garantizar la equidad en las competiciones. Los proyectos de los participantes se llevan a cabo a través de pruebas, ensayos y simulaciones en plataformas de diseño digital.

El campo del diseño y la fabricación de vehículos de competición requiere una comprensión detallada de una variedad de factores técnicos y normativos. Estos factores adquieren una importancia crucial en el ámbito del karting, una de las modalidades más populares y accesibles del automovilismo.

Para poder competir en competiciones oficiales, los Go-karts deben cumplir con una serie de estrictos criterios establecidos por la Federación Internacional de Automovilismo (FIA). La seguridad, las dimensiones, el peso, el rendimiento del motor y otros aspectos cruciales del diseño y la fabricación del vehículo están cubiertos por estos parámetros.

La equidad en la competencia y la seguridad de los pilotos son garantizadas por el cumplimiento de estas regulaciones.





2. Desarrollo

Un Go-kart es un vehículo de carreras de motor ligero diseñado para ser conducido en pistas especiales o en circuitos de karting. Son populares tanto en competiciones profesionales como como pasatiempo recreativo, ya que su diseño compacto y ágil los hace ideales para correr en pistas cerradas con curvas cerradas y rectas cortas. También están equipados con motores pequeños pero potentes.

Aunque existen versiones eléctricas, su principal fuente de energía es un motor de combustión interna de dos o cuatro tiempos. Las ruedas traseras del kart son impulsadas por un sistema de transmisión, que puede ser una transmisión automática o una caja de cambios manual. Una investigación sobre los principios de diseño de vehículos de alto rendimiento y una revisión detallada de las regulaciones técnicas de la FIA para la fabricación de Go-karts se incluirán.

Con un volante para dirigirlo y un pedal de aceleración y freno, el conductor maneja la velocidad del kart. El chasis del kart es resistente y ligero, lo que permite una conducción rápida y ágil en las curvas.

Los Go-karts son muy populares hoy en día, tanto como actividad recreativa como en competiciones profesionales. La gente disfruta de conducir karts como una actividad recreativa entretenida y entretenida en los parques de diversiones, los complejos de entretenimiento y las pistas de karting.

Los Go-karts se utilizan con frecuencia como una herramienta de entrenamiento para pilotos jóvenes que quieren mejorar sus habilidades de conducción antes de pasar a vehículos de mayor potencia, como los coches de carreras; estas competiciones profesionales de karting incluyen desde eventos locales hasta campeonatos internacionales.

Chasis.

Todas las partes principales del chasis deben estar firmemente unidas entre sí. El soporte tradicional de la punta del eje y la dirección son las únicas conexiones articuladas que se aceptan. Es ilegal cualquier otro dispositivo con la función de articulación.



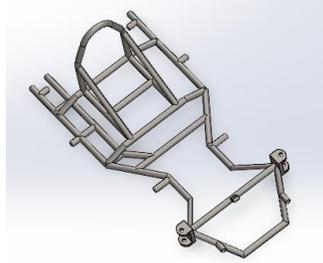


Figura 1: El chasis

Fuente: Autores

Neumáticos por la CIK/FIA.

Entre las cuales tenemos:

Especificaciones técnicas:

Neumáticos con o sin cámara de aire.

Distancia entre ejes: Mínima 101 cm...Máxima 127 cm.

Vía: como mínimo $\frac{2}{3}$ de la distancia utilizada entre ejes.

Longitud total: máxima 182 cm; Fórmula-E, máxima 210 cm.

El número de ruedas es de cuatro y los rines deben estar ajustados con llantas neumáticas (con o sin tubos). Cuando el piloto está a bordo, solo las llantas pueden contactar con el piso. Se incluyen dos llantas delanteras y dos llantas traseras para el juego de llantas.

Cualquier otra combinación está prohibida El simultaneo uso de llantas de diferente fabricante o de “capa” y “resistencia a humedad” en un kart son prohibidas en todas circunstancias

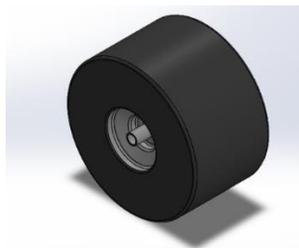


Figura 1: Go Kart Neumáticos conjunto de 4

Fuente: Autores

Paragolpes.

Una protección delantera, trasera y lateral.



Figura 3: Paragolpes

Fuente: <https://www.tal-ko.com/product-category/online-shop/>

Paragolpes delantero: altura máxima respecto del suelo 20 cm, contruidos de acero magnético.

Paragolpes trasero: altura máxima respecto del suelo 20 cm, contruidos de acero magnético.



Figura 4: Paragolpes trasero

Fuente: <https://kpsracing.es/carroceria-plastica-rr/5206-paragolpes-trasero-cadete-cik.html>

Bandeja.

La bandeja del piso, que debe estar afilada lateralmente para evitar que los pies del piloto se desplomen fuera de la plataforma, debe estar hecha de material rígido. Solo debe estar estirado del tirante central del marco del chasis al frente del marco del chasis.

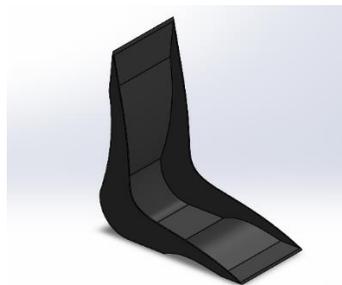


Figura 5: Bandeja o asiento

Fuente: Autores

Frenos.

Sistemas de operación independientes anterior y posterior que en el caso de que uno no funcione el otro garantice el funcionamiento. Los frenos obligatoriamente han de ser hidráulicos.

Los frenos delanteros operados por mano son reservados para las categorías sin las cajas de engranajes. Para las categorías sin-caja de engranajes, ellos deben trabajar simultáneamente en por lo menos dos las ruedas traseras.



Figura 6: *Kit de cilindro maestro de freno para Go Kart*

Fuente: <https://www.amazon.com.mx/Mophorn-cilindro-universal-calibrador-almohadilla/dp/B0BN1PZ8BF>

Dirección.



Figura 7: Imagen de solidworks de la dirección del Go-Kart

Fuente: Autores

Accionada por un volante totalmente circular, el peso del vehículo, la superficie de los neumáticos, la posición del volante con el conductor, los materiales con los que está fabricado, el modo de ajustar y otros factores influyen en la conducción y deben cumplir con varias características que brinden al conductor comodidad, precisión, facilidad de manejo y estabilidad.

7.1.9 Transmisión

Se ha de efectuar siempre sobre las ruedas traseras, esto dando por el método de cadenas y piñones el método es libre siempre y cuando este en su categoría con sus respectivas reglas, pero todo tipo de diferencial está prohibido.



Figura 8: Representación de las transmisiones de un Go-Kart

Fuente: <https://tkart.it/es/magazine/tecnica/transmision-kart-corona-cadena-pinon>

El componente fundamental y fundamental del diseño es, por supuesto, la generación de soluciones; por esta razón, se utiliza el análisis comparativo, el cual analiza de manera sistemática cómo un producto o máquina puede comportarse.

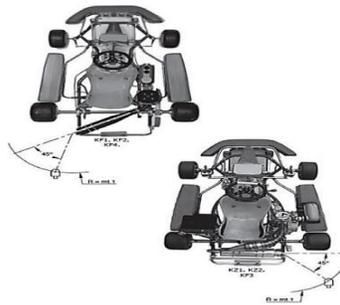


Figura 9: 2011 CIK/FIA Technical Regulation

Fuente: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/2662/1/65T00080.pdf>

Teniendo en cuenta estos criterios de competición y construcción se presentan las siguientes alternativas.



Figura 8: Go Kart



Fuente: Grupo editorial Ceac,S.A.

Diseño y selección de partes del Go_Kart

Diseño de estructura

Basándose en diferentes tipos de diseños de estructuración de un Go-Kart se basa en dio a cabo a distintos parámetros para su boceto en su forma más estética

Chasis.

La estructura global del kart que congrega los componentes mecánicos y la carrocería, incluso cualquier parte que es interdependiente de la estructura.

8.1.2 Marco.

La parte de apoyo principal del chasis, en una pieza y recibiendo las partes principales y auxiliares.

Los karts están hechos de tubos muy sólidos, especiales y perfiles (Partes auxiliares) puede montarse. Sin embargo, ellos no deben presentar un riesgo para la seguridad del piloto y de los otros competidores.

Función

- Constituye todo elemento de apoyo principal del vehículo.
- Sirve como la conexión rígida de las partes principales correspondientes del chasis y para la incorporación de las partes auxiliares.

Da la solidez necesaria al kart para posibles fuerzas que ocurren cuando está en movimiento.

Modificaciones e identificación

Cualquier modificación al chasis homologado es autorizada únicamente con afinidad de:

- Indicaciones en la forma de Homologación



- Indicaciones mencionaron en las Regulaciones Técnicas

Descripción

La parte principal y de apoyo del kart entero es el marco del chasis. Debe ser lo suficientemente fuerte como para absorber las cargas que el kart genera mientras está en movimiento. El chasis se ha diseñado con herramientas de modelado 3D como SolidWorks, y se ha utilizado análisis para encontrar y optimizar puntos cruciales.



Figura 9: Go Kart

Fuente: Autores

Sistemas que constituyen el kart

Un kart está compuesto del chasis-marco (con o sin la carrocería), llanta y el motor. Debe obedecer las condiciones generales siguientes:

- Estructura (chasis de acero estructural ASTM 36).
- El equipo: uso de titanio en el chasis prohibido.
- La posición tendencia: en el asiento, los pies al frente.
- Dirección mecánica.
- Eje de transmisión de acero estructural.
- Motor 2 tiempos o 4 tiempos.
- Frenos hidráulicos
- Llantas y neumáticos.
- El número de ruedas: 4
- Asiento homologado por la CIK/FIA.

**Estructura o (armazón).**

El software mecánico de SolidWorks se empleará para el diseño mecánico de la estructura. Esta herramienta permite evaluar los diseños antes de su fabricación, observar las causas de fallos anticipadas, analizar y disminuir los costos por materia o peso de estos, y determinar el factor de seguridad del material a utilizar.

Especificaciones técnicas:

- Base de rueda: mínimo: 101 centímetros (Excepto en superkart: 106 centímetro)
- Pista: máximo: 107 centímetros (Excepto en superkart: 127 centímetro).

Al menos 2/3 de la base de rueda usada.

Longitud global: 182cm máximo sin un frente y/o regulador posterior (salvo circuitos largos: 210cm máximo).

- Ancho global: 140cm máximo.
- Altura: 65cm máximo del suelo, excluyendo el asiento

Marco-chasis

Diseño de chasis único de acuerdo con los parámetros establecidos y dibujos por la CIK-FIA.

- Material obligatorio: acero magnético ASTM 36.
- Tolerancias por dimensiones lineales: +/- 5mm, por ángulos: +/- 10
- Tubo del chasis (6 tubos principales) de 30mm de diámetro o 1" 1/4 y 2mm de espesor (con tolerancias de fabricación del país de origen o ISO 4200).
- Eje magnético trasero con un diámetro máximo de 40mm o 1" 1/2 y 2.9mm mínimo de espesor.
- Cojinetes y soportes de cojinetes sobre el eje trasero, 3 máximo.
- Soportes de cojinetes que pueden ser desmontados.
- Soporte de eje con diámetro perforado de 12 +/-0.1mm con ajuste de tuerca y de la curvatura con solamente 1 excéntrico.
- Eje frontal en una pieza.



- Rines de 5" obligatorio.
- Soportes de carrocería y parachoques frontal y trasero de acuerdo con regulaciones CIK-FIA.
- Fijación del asiento por 2 puntos fijos en el tubo A y 2 puntos fijos en el tubo B.
- Fijación de la dirección de acuerdo con el dibujo de la CIK-FIA con tubos de 20mm de diámetro y 2mm de espesor.

Dando obligatoria carrocería homologada por la CIK-FIA.

Se prohíbe materiales en todas las partes de composición del kart: Titanio, magnesio y materiales compuestos (asientos en fibra de vidrio autorizado).

Requisitos

Acero ASTM 36.

Construcción tubular con una sección cilíndrica. Una pieza con partes soldadas que no pueden desmontarse.

- Conexiones al descubierto (móviles en 1, 2 o 3 ejes).
- La flexibilidad del marco del chasis corresponde a los límites de elasticidad de la construcción tubular.

3. Metodología

Enfoque

El método considerado en investigación y desarrollo es el cualitativo, que se refiere al método cualitativo, pues para probar el karting se asigna el estado de los componentes, enfocándose en el análisis y diseño de los parámetros necesarios para la producción del karting según las reglas de la FIA.

Se estudiaron exhaustivamente las normativas y especificaciones técnicas para vehículos pequeños, incluido el desarrollo de detalles visuales diseñados según los estándares establecidos.

Alcance de la investigación

El alcance de la investigación obtenida es descriptivo, debido a que conocemos las características y parámetros de la investigación a desarrollar, en este caso el análisis se



compiló a partir de diversos datos obtenidos mediante el estudio de los parámetros y reglas necesarias para la producción de karts.

Los datos de múltiples fuentes impulsan la selección de materiales, así como el mapeo, los resultados públicos y la validación para garantizar que el diseño final no solo cumpla con las especificaciones técnicas, sino que también brinde la mejor experiencia de conducción en un entorno de carreras.

Contexto de la investigación

Se llevó a cabo un trabajo de integración del curso sobre el diseño y análisis de los karts, haciendo referencia a las regulaciones de la FIA y los principios de diseño de vehículos de competición, utilizando computadoras para evaluar los parámetros clave de diseño y fabricación de los karts. es de 160 kg (incluido el piloto), las dimensiones máximas permitidas incluyen una anchura no superior a 1400 mm y una altura normalmente no superior a 600 mm de asiento a asiento.

Diseño de la Investigación

Un diseño experimental es un diseño de investigación en el que se manipula al menos una variable y se asignan unidades aleatoriamente a diferentes niveles o categorías de la variable manipulada. Para ello, la variable independiente se considera la causa hipotética de la relación entre las variables dadas, y la variable dependiente es el efecto causado por la variable independiente.

Por lo tanto, el diseño de este estudio es experimental, ya que el diseño de la caja Norton requiere de un análisis preliminar de las condiciones de operación existentes para determinar los componentes más importantes a modificar o reemplazar.

Motor

Para las categorías competitivas como la KZ2, son motores no más de 125cc, favoreciendo los motores de 2 tiempos por su mayor potencia a comparación de los de 4 tiempos se consideran para competiciones de resistencia debido a su eficiencia en consumo de combustible.

Seguridad



El sistema de frenos del go-kart incorpora un circuito hidráulico dual para brindar respaldo en caso de falla del circuito.

Se eligieron frenos de disco ventilados para una mejor disipación del calor durante el uso intensivo. Además, se utilizan pantallas laterales con varillas de acero y protectores de plástico para absorber las fuerzas de impacto.

Se debe utilizar un cinturón de seguridad de 5 puntos en las categorías con tapizado completo para obtener la máxima protección del piloto.

5. Discusión

El Go Kart tendrá las siguientes especificaciones de los componentes a utilizar: llantas o ruedas, columna de dirección, soporté de silla, silla, base/ tubos soldados o chasis, arandela, pernos, mecanismo de dirección, brazo de dirección, tuercas y rines.

Una mejor comprensión de las reglas ayuda en el diseño de las estructuras de los karts, por lo que se buscará información más detallada sobre las reglas de construcción en sitios web, libros y revistas para comprender la importancia del vehículo y su correspondiente acoplamiento y diseño.

Ya que todo deporte, ha de cumplir una normativa para minimizar el numero potencial de riesgos, se puede resumir en los siguientes aspectos: Seguridad general, circuito y conducción deportiva.

La estructura generalmente se realiza dibujando los componentes principales utilizando un software de diseño mecánico y preparando los extremos de las varillas, que luego se sueldan a la estructura los métodos más comunes son el aserrado y el oxicorte.

En el caso de la estructura de un chasis debido al menor coste y a su mayor sencillez de ejecución es preferible el aserrado frente al corte por soplete, la herramienta utilizada para el corte puede ser una sierra circular con avance hidráulico, una sierra de banda o una sierra alternativa de arco en el denominado proceso manual de corte.

El acero cromado es elegido por su alta resistencia mecánica y durabilidad, mientras que las aleaciones ligeras permiten reducir el peso del vehículo sin comprometer su integridad estructural. Las dimensiones del chasis se ajustan a un rango de longitud entre



1040 mm y 1080 mm, con un ancho máximo permitido de 1400 mm. La estructura del chasis ha sido diseñada para ofrecer una alta resistencia y rigidez.

De acuerdo al avance del diseño del Go Kart que se dio con los parámetros de la FIA se dieron complicaciones mediante el tiempo y la estructuración del diseño del Karting lo que se dio a diferentes tipos de diseño lo que nos dio un sin número de correcciones de acuerdo para la mejoría del diseño, esto se fue dando con el tiempo limitado para dar una menoración visual del esquema terminado para evitar daños o imperfecciones de acuerdo con los parámetros establecidos por la FIA.

Esto nos dio problemas ya que el primer diseño hecho no era conforme a los parámetros establecidos, lo que dio a la repetición del diseño el cual o través terminado se dio una imperfección con la parte del chasis que estaba estructurado de dos partes, pero es solo un conjunto lo que dio a una renovación completa del diseño para dar como resultado nuestro diseño final.

6. Conclusiones

- El objeto de este proyecto es la descripción, modelado y análisis de los componentes de un kart, lo cual estos elementos más importantes de un kart son: la dirección, el chasis, los neumáticos, el motor, y la cadena de transmisión.
- Analizando la dirección gracias al programa de diseño mecánico (SolidWorks), se ha deducido el error cometido para cada ángulo de giro de las ruedas con respecto al ángulo teórico, y se ha podido seleccionar la configuración más adecuada y segura, que consiste en minimizar al máximo el error cometido para altas velocidades y giros pequeños.
- Este proyecto no solo contribuirá al campo del diseño de vehículos de competición, sino que también proporcionará un marco de referencia para futuros desarrollos en la ingeniería del karting, fomentando la innovación y el cumplimiento de altos estándares de seguridad y rendimiento.





- Las normativas de la FIA están diseñadas para priorizar la seguridad de los pilotos esto da incluidos requisitos específicos para el chasis, sistema de frenado y protecciones adicionales como el sistema de arneses y diseño del asiento.
- Las normativas detallan técnicas para componentes clave como el motor, dimensiones del vehículo y el peso mínimo las cuales por medio de estas regulaciones aseguran la equidad en la competencia y la calidad de construcción del vehículo.
- Aunque los Go-Karts no están tan centrados en la aerodinámica como otros vehículos de carreras, las normativas de la FIA pueden establecer restricciones sobre aspectos que pueden afectar el rendimiento como lo es en casos de la altura del vehículo el ángulo de alerón trasero como delantero y características que podrían influir en la estabilidad y manejo del vehículo.
- Las normativas de la FIA incluyen consideraciones ambientales como restricciones sobre tipos de combustibles o residuos, promoviendo practicas más sostenibles y las regulaciones pueden influir en el coste del diseño, construcción y mantenimiento; esto puede aumentar inicialmente el cose, también asegurando estándares de calidad y seguridad que son beneficiosos a largo plazo para competidores y fabricantes.
- El Go Kart con componentes como: llantas o ruedas, soporte de dirección, dirección, soporté de silla, silla, base/ tubos soldados o chasis, arandela, pernos, mecanismo de dirección, brazo de dirección, tuercas y rines, tiene un coste de los mas caros de 1.370\$ a los más baratos de 200\$ a 150\$; para dar un costo derivado de estos vehículos se da conforme a la obtención del material por el cual se dará su construcción por lo que el precio depende de la calidad del material obtenido para el Go kart y que se lo utilizara para su fabricación.





Referencias Bibliográficas

- Amazon . (2024). Obtenido de GoKart Front Wing Compatible with Ninebot by Segway Go Kart Kit Go Kart: <https://www.amazon.com/-/es/dp/B0BPSS7L46?th=1>
- Amazon. (19 de 07 de 2022). *Freno para Go Kart{Fotografia}* . Obtenido de Amazon: <https://www.amazon.com.mx/Mophorn-cilindro-universal-calibrador-almohadilla/dp/B0BN1PZ8BF>
- Amazon. (2024). *AlveyTech Amortiguadores ajustables {Fotografia}*. Obtenido de Amazon: <https://www.amazon.com/-/es/AlveyTech-Amortiguadores-ajustables-bicicletas-di%C3%A1metro/dp/B07F6TJR9F?th=1>
- AND, I. J. (2020). *Diseño de Go Kart*. Obtenido de Diseño de Go Kart: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47491042/transmission-libre.pdf?1469422919=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDESIGN_OF_GO_KART.pdf&Expires=1721247519&Signature=BqhEe-XcK2xF0d97E7DkElv3SYzfcUg~nXln162AkzVOsSoS3fpGgJamlF7YWiL2GBvxlbnl
- Arroyo, J. (02 de 05 de 2022). *PDF*. Obtenido de Diseño, simulación, construcción, montaje, operación, desmontaje, mantenimiento y control: file:///C:/Users/KEVIN%20ALEXANDER/Downloads/F003_ARROYO_ROGER_05-05-2022-signed-signed.pdf
- CEAC. (2003). *Manual ceac del automóvil*. Barcelona: Grupo editorial Ceac,S.A.
- Chimborazo, E. S. (2013). *Facultad de mecanica* . Obtenido de Diseño y construccion de un Go-kart: <https://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/2662/1/65T00080.pdf>
- director, s. (2021). *Diseño y análisis de un kart eléctrico*. Obtenido de Diseño y análisis de un kart eléctrico: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785320371297>
- ebay. (2023). Obtenido de Juego de barras de parachoques laterales Go Kart solo XTR14 carreras: <https://www.ebay.es/itm/331739202386>
- ebay. (2024). Obtenido de Go Kart 28 mm Kadett Chrom Stoßstange hinten Kart Kart Rennen: <https://www.ebay.de/itm/361349129067>
- Engineering, I. J. (09 de 2016). *IJAME*. Obtenido de PDF: <https://www.ijamejournals.com/pdf/rps161152.pdf>
- Francis, T. y. (20 de 02 de 2015). *Optimización del tiempo de vuelta de un kart de carreras*. Obtenido de Optimización del tiempo de vuelta de un kart de carreras: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00423114.2015.1125514>
- IJEAST. (2018). *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*. Obtenido de INFORME DE DISEÑO DE VEHICULO GO KART: <https://www.ijeast.com/papers/95-102,Tesma109,IJEAST.pdf>





- KPS. (2024). *Paragolpes trasero{Fotografía}*. Obtenido de KPS: <https://kpsracing.es/carroceraia-plastica-rr/5206-paragolpes-trasero-cadete-cik.html>
- Mondokart. (2024). *Plataforma{Fotografía}*. Obtenido de Mondokart: <https://www.mondokart.com/es/tonykart-otk-kosmic-mondokart/plataformas-otk-mondokart/plataforma-bandeja-tonykart-evrr-otk.html>
- shop. (2021). Obtenido de Source Go Kart Bodywork for racing on: https://khansalesk.best/product_details/14461855.html
- Tal-Ko. (2024). *paragolpes*. Obtenido de formula TKM: <https://www.tal-ko.com/product-category/online-shop/>
- TKART. (2024). Obtenido de La transmision de kart: <https://tkart.it/es/magazine/tecnica/transmision-kart-corona-cadena-pinon>
- TKART. (2024). *Como se fabrica un kart de carreras{Fotografía}*. Obtenido de TKART: <https://tkart.it/es/magazine/como-hacer-para/fabricar-kart-de-carreras>
- Ubuy. (15 de 07 de 2023). *Neumaticos{Imagen}*. Obtenido de Ubuy: <https://www.ubuy.ec/es/product/108T05X0-atv-go-kart-tires-and-rims-145x70-6-inch-golf-cart-tires-90cc-go-kart-buggy-atv-mini-bikes-quad-bike>
- Ubuy. (2024). *Volante{Imagen}*. Obtenido de Ubuy: <https://www.ubuy.ec/es/product/OXRSXSW-yihome-go-kart-steering-wheel-with-cap-for-kandi-270mm-interior-vehicle-3-spokes-for-go-kart-steerin>
- Universidad Tecnica de Ambato. (01 de 2021). *Manufactura del bastidor de un vehiculo de competicion Go-Kart*. Obtenido de PDF: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31994/1/Maestr%C3%ADa%20M.M.%2003%20-%20Fausto%20Andr%C3%A9s%20J%C3%A1come%20Guevara.pdf>
- Xavier, S. T. (25 de 02 de 2011). *Tesis de grado*. Obtenido de “Diseño y construccion de un kart segun las normas CIK/FIA”: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/2662/1/65T00080.pdf>

