




## Artículo Científico

**Dimensionamiento e implementación del sistema fotovoltaico a un gokart eléctrico****Sizing and implementation of a photovoltaic system for an electric gokart**

Fernando José Guerrero Peña<sup>1</sup> , Diego Patricio Montaña Tinoco<sup>2</sup> , Daniel Engiberto Granda Gutiérrez<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Loja, fjguerrero@tecnologicoloja.edu.ec, Loja, Ecuador

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Loja, dpmontano@tecnologicoloja.edu.ec, Loja, Ecuador

<sup>3</sup> Instituto Superior Tecnológico Loja, degranda@tecnologicoloja.edu.ec, Loja, Ecuador

Autor para correspondencia: fernandoguerrero875@gmail.com

**RESUMEN**

Este estudio tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema de recarga solar para un vehículo eléctrico tipo GoKart. Con la finalidad de optar por alternativas, amigables con el medio ambiente y generar conciencia sobre el uso de combustibles fósiles, se identificó una contradicción en el uso de vehículos eléctricos. Aunque estos no utilizan combustibles fósiles, requieren conectarse a la red eléctrica para su recarga, lo que incrementa la demanda energética y la dependencia de termoeléctricas para la generación de electricidad. Ante la crisis energética que enfrenta Ecuador, con el estiaje que reduce la disponibilidad de energía hidráulica, se han utilizado barcas generadoras que funcionan con diésel, lo que contribuye nuevamente a la contaminación. En este contexto, se propuso usar paneles solares para la recarga autónoma del vehículo. Se seleccionaron componentes fotovoltaicos, adaptados al chasis, que permite la recarga mediante energía solar. Las pruebas controladas confirmaron la viabilidad del sistema, logrando una recarga completa en cuatro horas bajo condiciones normales de radiación solar. Estos resultados validaron los parámetros de rendimiento esperados. Además, se elaboró documentación detallada para garantizar la manipulación y operación segura del sistema. Esta solución solar representa una alternativa para reducir la dependencia de la red eléctrica convencional.

**Palabras clave:** Energía solar; Componentes fotovoltaicos; Recarga de energía; Alternativa ecológica.

**ABSTRACT**

This study aimed to design and implement a solar charging system for an electric vehicle, specifically a GoKart. The purpose was to opt for environmentally friendly alternatives and to raise awareness about the use of fossil fuels. A contradiction was identified in the use of electric vehicles: although they do not use fossil fuels, they need to be connected to the electrical grid for recharging, which increases energy demand and dependence on thermal power plants for electricity generation. In the context of the energy crisis facing Ecuador, with drought reducing the availability of hydroelectric energy, generating barges that operate on diesel have been used, which again contributes to pollution. In this context, it was proposed to use solar panels for the autonomous recharging of the vehicle. Photovoltaic components were selected, adapted to the chassis, which allows recharging using solar energy. Controlled tests confirmed the viability of the system, achieving a full recharge in four hours under normal solar radiation conditions. These results validated the expected performance parameters. Additionally, detailed documentation was prepared to ensure safe handling and operation of the system. This solar solution represents an alternative to reduce dependence on the conventional electrical grid.

**Keywords:** Solar energy; Photovoltaic components; Energy charging; Ecological alternative.

**Derechos de Autor**

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional](#).

**Citas**

Guerrero Peña, F. J., Montaña Tinoco, D. P., & Granda Gutiérrez, D. E. Dimensionamiento e implementación del sistema fotovoltaico a un gokart eléctrico. *CONECTIVIDAD*, 6(3), 17–28. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i3.264>

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se adentra en la metodología inductiva, que se fundamenta en la observación sistemática y la experimentación rigurosa, con el objetivo de implementar un sistema solar fotovoltaico en el chasis de un GoKart. Este estudio surge ante la creciente necesidad de sensibilizar a las futuras generaciones de profesionales sobre la vital importancia de la energía renovable. Se busca fomentar la conciencia acerca de su aplicación en la mitigación de la contaminación ambiental, destacando su potencial no solo en el sector del transporte, sino también en diversas industrias que requieren soluciones sostenibles y responsables.

El desafío abordado en esta investigación se centra en el diseño e implementación de un sistema de recarga solar autónomo para un vehículo eléctrico tipo GoKart. Para ello, es fundamental considerar diversos aspectos técnicos, desde la selección adecuada de componentes hasta la compatibilidad y funcionalidad del sistema en su conjunto. Esta complejidad implica realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre tecnologías fotovoltaicas, sistemas de gestión de energía y los métodos de integración en plataformas de vehículos eléctricos.

Asimismo, se plantea el diseño de un circuito eléctrico específico adaptado a las necesidades del sistema fotovoltaico del GoKart, combinando teoría y práctica para asegurar una implementación efectiva. Este proceso también involucra la ejecución de pruebas de funcionamiento minuciosas que validen la eficacia del sistema, garantizando que se cumplan los estándares de rendimiento esperados.

Además, se considera esencial la elaboración de un manual de uso que incluya buenas prácticas, orientado a proporcionar directrices claras para el correcto funcionamiento y mantenimiento del sistema. Esto no solo permitirá maximizar la vida útil del karting eléctrico, sino que también servirá como una herramienta educativa para sensibilizar a los usuarios sobre el uso responsable de las tecnologías renovables. En consecuencia, esta investigación no solo busca contribuir a la ciencia y la tecnología, sino que también aspira a ser un referente en la promoción de opciones de movilidad sostenibles dentro del marco del desarrollo ambiental.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplea una metodología que integra materiales y técnicas especializadas para el diseño e implementación de un sistema solar fotovoltaico en un GoKart. Los materiales seleccionados incluyen panel solar, controlador de carga, baterías adecuadas y un chasis de GoKart que permita la integración de los componentes sin comprometer su rendimiento.

Los métodos incluyeron una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con sistemas fotovoltaicos y su aplicación en vehículos eléctricos, seguida del diseño y elaboración de un circuito eléctrico específico para la recolección y almacenamiento de energía solar.

Esta combinación de materiales y métodos permitirá no solo la implementación exitosa del sistema, sino también un análisis detallado de su potencial impacto en la sostenibilidad del transporte.

## Componentes a Implementar en el GoKart Eléctrico

El vehículo seleccionado es el GoKart eléctrico SEWGAY NINEBOT (Figura 1), sobre el cual se implementa el sistema fotovoltaico con el objetivo de lograr la auto sustentabilidad. Esto permite prescindir de la red eléctrica convencional para la recarga de sus baterías, además de demostrar la viabilidad de la energía solar.

**Figura 1.** GoKart eléctrico Segway Ninebot



Fuente: Adapta

**Tabla 1.** Características específicas del GoKart Segway Ninebot

Característica	Descripción
Peso	51.2 kg
Motores	500W x 2 con picos de 2400W x 2
Batería iones de litio	58.5V-432Wh
Tiempo de carga	4 horas
Autonomía	25 km
Velocidad máxima	37 km/h
Carga máxima	100 kg

*Nota.* Se visualiza las características principales del GoKart, tomado de Segway (2023).

## Panel Solar Fotovoltaico

La generación de electricidad mediante el sistema fotovoltaico constituye una fuente de energía limpia, renovable y sostenible, lo que la convierte en una opción ideal para su integración en nuestro GoKart eléctrico. Este sistema aprovecha la radiación solar para producir electricidad sin emisiones contaminantes, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono y promoviendo un uso más responsable de los recursos energéticos tomado de Da Silva y Costa (2022).

En cuanto a la elección del panel solar, se opta por utilizar paneles policristalinos debido a que esta tecnología se caracteriza por su accesibilidad y coste relativamente bajo, lo que la convierte en una solución económica y viable para proyectos de este tipo. Además, los paneles policristalinos ofrecen un buen rendimiento operativo, garantizando una eficiente conversión de energía solar en electricidad, incluso en condiciones de luz no óptimas.

**Figura 2.** Panel solar policristalino



Fuente: Adaptado de panel policristalino [Fotografía], por Proviento (2023)

**Tabla 2.** Características específicas del panel solar

Características	Descripción
Potencia	50 W
Voltaje circuito abierto Voc	22.68 V
Voltaje potencia máximo Vmp	18.54 V
Corriente circuito cerrado Isc	2.94 A
Corriente potencia máxima Imp	2.70 A
Eficiencia del panel	14.66 %
Dimensiones	680 x 540 x 25 mm
Peso del panel	4.5 Kg

Nota. Se visualiza las características de funcionamiento, tomado de Proviento (2023).

### Controlador de Carga Solar

El controlador de carga solar es un dispositivo fundamental a implementarse en el sistema fotovoltaico ya que será el encargado de controlar la carga que ingresa a la batería solar, proporcionándole la protección necesaria para un óptimo rendimiento. Este dispositivo desempeña un papel crucial al regular el flujo de energía que se dirige desde los paneles solares hacia la batería que alimenta al convertidor de voltaje y posteriormente al GoKart, asegurando una carga adecuada y prolongando la vida útil de los sistemas que lo componen (Autosolar, 2021).

**Figura 3.** Controlador de carga solar PWM



Fuente: Adaptado de Controlador Andowl [Fotografía], por Eléctrica Teneda (2023)

**Tabla 3.** Características específicas del controlador solar

Característica	Descripción
Modelo	LCD2410
Modo de control de carga	PWM
Tensión nominal	12V / 24V
Corriente nominal	10 A
Temperatura de funcionamiento	-20°C...+55°C
Potencia máxima de entrada	240W(12V) / 480W(24V)
Peso	0.32 Kg

Nota. Se visualiza las características del controlador solar; obtenido de (Eléctrica Teneda, 2023)

### Módulo Convertidor de Voltaje Boost Step Up Dc-Dc

Se seleccionó un módulo convertidor de voltaje para su implementación en el sistema fotovoltaico, debido a que la fuente de alimentación solar entrega 12 V, mientras que el voltaje de recarga especificado para las baterías del GoKart eléctrico es de 58,5 V según las especificaciones de la Tabla 3. El convertidor permitirá elevar el voltaje de salida de los paneles fotovoltaicos desde los 12 V hasta los 58,5 V requeridos, logrando así la auto recarga del vehículo eléctrico.

Figura 4. Convertidor de voltaje 12Vdc-60Vdc



Fuente: Adaptado de Boost Step up [Fotografía], por Plexylab (2023)

Tabla 4. Características específicas del convertidor de voltaje

Características	Descripción
Voltaje de entrada	8V-60V
Voltaje de salida	12V-83V
Corriente máxima	20 A
Corriente de salida máxima	10 A
Protección de entrada inversa	Mosfet 150A
Temperatura de funcionamiento	-40 °C a 85 °C
Eficiencia de conversión	92% - 97%

Nota. Esta tabla se visualiza las características del conversor de voltaje, obtenido de (Plexylab, 2023)

## Métodos

En esta investigación se diseña e implementa el sistema fotovoltaico en un GoKart eléctrico. Para lograrlo, se analizó las características del GoKart, las mismas que se muestra en la Tabla 1 y que sirven para determinar el sistema fotovoltaico más adecuado al vehículo. Dicho sistema debe proporcionar parámetros que permitan obtener diversas variables relevantes, como la velocidad máxima, el tiempo de aceleración, la autonomía de la batería y la eficiencia energética del GoKart.

Todos los elementos seleccionados para el GoKart están diseñados en favor de mejorar la autonomía de carga y reducir el impacto ambiental y acústico que generan vehículos convencionales.



Es fundamental la selección de los componentes más adecuados para el funcionamiento óptimo del sistema como el panel solar, el controlador de carga y el convertidor de voltaje que van sobre el GoKart eléctrico; además es esencial asegurarse de que los componentes seleccionados sean compatibles entre sí y además que cumplan con los requisitos de tensión, corriente y potencia del GoKart. Después de seleccionar los componentes se diseña el circuito eléctrico; esto implica conectar el panel solar al controlador de carga, el convertidor de voltaje al controlador de carga y el convertidor de voltaje al punto de suministro de recarga del GoKart.

Se asegura que las conexiones sean correctas, siguiendo las recomendaciones y especificaciones proporcionadas por los fabricantes. Es necesario incorporar dispositivos de protección, como fusibles e interruptores, para evitar sobrecargas o cortocircuitos que puedan afectar al sistema.

Además, es importante seguir las normas de seguridad eléctricas para garantizar un funcionamiento seguro. Una vez que el circuito está diseñado e instalado en el GoKart eléctrico, se realizan las pruebas para verificar su funcionamiento. Se monitorea variables como la eficiencia energética del panel solar implementado, la autonomía del GoKart con la implementación del sistema fotovoltaico y el rendimiento del sistema en operación.

### **Cálculos que Sustentan los Componentes Seleccionados a Implementar en el GoKart Eléctrico.**

Como primer paso, se toma las características específicas del vehículo eléctrico. Estas características son: Potencia: 1000W; Baterías: 432Wh; Tensión: 60V y Autonomía: 25Km.

Se determina la corriente que consume el motor del GoKart que sirve para determinar el tiempo de duración de la batería del vehículo.

#### **Corriente Consumida por el Motor**

Se aplica la fórmula de Georg Simon Ohm que determina la corriente que consume el motor:

$$Intensidad = \frac{Potencia}{Voltaje} = \frac{1000W}{58.5V} = 17.09 A$$

#### **Energía que Proporciona la Batería del GoKart**

$$Intensidad = \frac{Potencia}{Voltaje} = \frac{432Wh}{58.5V} = 7.38 Ah$$

### Cálculo del Tiempo de Duración de la Batería

Para saber el tiempo que dura la batería con el uso del GoKart se determina a partir de la Ecuación.

$$T_d = \frac{\text{Capacidad de la batería GoKart}}{\text{Corriente consumida por el motor}} = \frac{7.38Ah}{17.09 A} = 0.43h$$

43% ~25minutos

Una vez que se determina el tiempo de duración de la batería del GoKart se realiza el cálculo de la distancia de recorrido para comparar distancia-tiempo.

### Distancia de Recorrido del GoKart Asumiendo su Velocidad Máxima

Aplicando la fórmula de la distancia propuesta por Galileo Galilei se determina:

$$d = v * t = \frac{37Km}{h} * 0.43h = 15.91 Km$$

Donde:

$$\text{Velocidad (v)} = \frac{37Km}{h}$$

$$\text{Tiempo (t)} = 0.43h$$

Por lo que se determina que se puede recorrer 15.91km con un tiempo de duración de la batería de 25 minutos a velocidad máxima.

### Cálculo del Tiempo de Carga Solar a la Batería Solar

Para determinar el tiempo que demora la carga de la batería solar con el sistema fotovoltaico aplicamos.

$$T_{cs} = \frac{\text{Capacidad de la batería solar} \times \text{Profundidad de descarga}}{\text{Corriente de carga que proporciona el panel}}$$

$$T_{cs} = \frac{7 Ah \times 0.2}{2.70 A} = 0.51 h$$

Donde:

Capacidad de la batería solar= 7 Ah

Profundidad de descarga= 20% se toma este valor como condición desfavorable.

Corriente de carga= 2.70 A



Donde se determina que el tiempo de carga de la batería con el sistema solar fotovoltaico a condiciones de prueba estándar ( $A_m: 1.5$ ,  $E=1000W/$ ,  $T_c=25^\circ C$ )

Donde:

Atmósferas ( $A_m$ )

Irradiancia ( $E$ )

Temperatura de la célula ( $T_c$ )

Por lo que el tiempo de carga de la batería es de 0.51h o 30 minutos.

### **Cálculo del Tiempo de Carga del GoKart con el Sistema Fotovoltaico**

Para la solución se realiza las pruebas de carga con el sistema fotovoltaico al GoKart y partiendo de los datos que presenta el fabricante del vehículo y los componentes que integran el sistema se determina que:

$$T_{C_{gokart}} = \frac{\text{Capacidad de la batería solar}}{\text{corriente max de entrada} \times \text{Eficiencia del sistema de carga}}$$

$$T_{C_{gokart}} = \frac{7Ah}{2 A \times 0.92} = 3.88 h$$

Donde:

Capacidad de la batería solar= 7 Ah

Corriente máxima de entrada= 2 A, este dato se obtiene del cargador del GoKart que proporciona el fabricante y la corriente de entrada máxima es de 2 A.

Eficiencia del sistema de carga= 0.92 y este dato se obtiene a partir del módulo convertidor de voltaje Boost Step Up que posee un rango de (92%-97%) de carga se escoge la condición más desfavorable del 92%.

Por lo que se determina que el vehículo del tipo GoKart con el sistema de carga solar fotovoltaico implementado tendrá un tiempo de carga de la batería de 3.88 h, esto a condiciones de prueba estándar ( $A_m: 1.5$ ,  $E=1000W/$ ,  $T_c=25^\circ C$ ).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diseño del sistema eléctrico y la selección de componentes del sistema fotovoltaico implementado en el GoKart Ninebot especialmente en la selección del panel solar colocado, aborda un solo panel solar ya que al ser un vehículo pequeño y compacto no es posible colocar más paneles ya que se puede exceder el peso máximo de carga; adicional a esto se considera ubicarlo en la parte posterior del GoKart principalmente para aprovechar al máximo el reflejo de la luz del día y evitar las sombras y de igual forma se considera la comodidad del usuario para el ingreso y salida del vehículo.

Para funcionamiento del prototipo, las pruebas experimentales con el sistema fotovoltaico integrado comprobaron la efectividad de la propuesta técnica, se pudo recargar exitosamente la batería del vehículo en 4 horas, utilizando exclusivamente la fuente renovable solar como se planificó, esto demuestra la viabilidad de utilizar la energía solar para recargar baterías en aplicaciones de movilidad eléctrica, además logra que el GoKart funcione de manera completamente autosustentable con el sistema, comprueba que la implementación cumple con el objetivo de contribuir con tecnologías amigables con el medio ambiente.

Al comparar los resultados de esta investigación sobre el diseño y la implementación de un sistema fotovoltaico en el GoKart Ninebot con los resultados de Reinoso y Ortega (2020) el cuál implementó paneles solares en un vehículo eléctrico Dayang CHOK-S, se pueden identificar varias similitudes y diferencias significativas.

En cuanto al diseño y la selección de componentes, ambos estudios coinciden en la utilización de paneles solares para la recarga de las baterías de los vehículos eléctricos, reconociendo así la viabilidad de la energía solar en la movilidad eléctrica. Sin embargo, hay una diferencia importante en la cantidad de paneles solares utilizados y su ubicación. Mientras que en esta investigación se utilizó un solo panel solar debido a las limitaciones de espacio y peso del GoKart Ninebot, Reinoso y Ortega (2020) implementó un panel solar de 350 W en el Dayang CHOK-S, lo que sugiere que se pueden utilizar múltiples paneles solares en vehículos de mayor tamaño o capacidad de carga. Además, el otro autor colocó el panel solar en el techo del vehículo, mientras que en esta investigación se optó por colocarlo en la parte posterior del GoKart para aprovechar mejor la luz del día y evitar sombras.

Ambos estudios demuestran la efectividad de la carga de las baterías utilizando exclusivamente energía solar. En esta investigación, se logró recargar la batería del GoKart Ninebot en 4 horas, lo que confirma la viabilidad de la propuesta técnica y la capacidad de funcionamiento autosustentable del vehículo. Por otro lado, el estudio de Reinoso y Ortega (2020) muestra un aumento significativo en la autonomía del Dayang CHOK-S, alcanzando hasta un 33% más de autonomía en condiciones de radiación solar óptimas.

Este resultado refuerza la idea de que la carga de las baterías es directamente proporcional a la cantidad de radiación solar recibida, lo que sugiere que incluso mayores incrementos en la autonomía podrían ser posibles en condiciones de radiación solar aún más altas.

#### **4. CONCLUSIONES**

Se realizó la revisión bibliográfica sobre los sistemas fotovoltaicos, la cual permite comprender los fundamentos teóricos para posterior ejecutar el diseño e implementar el sistema sobre el GoKart eléctrico Segway Ninebot. Además, se dimensionaron adecuadamente los componentes, tomando en cuenta los elementos de protección para el correcto funcionamiento y durabilidad del sistema.

El sistema fotovoltaico funciona según los parámetros de diseño. Se logra la recarga completa de la batería del vehículo usando exclusivamente la fuente solar, validando la efectividad del sistema en condiciones controladas. Se obtiene un tiempo total de recarga de 4 horas, demostrando la viabilidad técnica de sistemas solares para recargar vehículos eléctricos. Los resultados de esta investigación permiten concluir que es factible cambiar sistemas de propulsión por motores de combustión interna a sistemas eléctricos alimentados con energías alternativas.

Finalmente, se elaboró un manual de operación del GoKart, detallando los procedimientos para la correcta manipulación de la unidad por parte del usuario.

Los objetivos planteados para este proyecto se cumplieron en su totalidad, entregando un GoKart 100% eléctrico autosustentable ya que su medio de recarga es únicamente por energía solar fotovoltaica, de esta manera se contribuye con tecnologías amigables con el medio ambiente, movilidad eléctrica y ecológica.

#### **5. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a los usuarios seguir rigurosamente el manual de uso del GoKart que garantiza la comprensión adecuada del funcionamiento del vehículo y del sistema auxiliar implementado, así como los procedimientos requeridos para la operación segura, eficiente y confiable que maximice la vida útil.

Continuar con la investigación sobre sistemas fotovoltaicos aplicados a distintos vehículos eléctricos ya que el tema es muy amplio y está en constante evolución tecnológica.

Se sugiere realizar una investigación y evaluación de la integración de un sistema de freno regenerativo para el GoKart ya que puede capturar esa energía cinética y ayudar a recargar la batería.

A futuro se podría analizar la percepción de las personas que han manejado el GoKart en cuanto a facilidad de uso, confort y satisfacción mediante encuestas o entrevistas con el objetivo de recoger información que permita mejorar el diseño del GoKart.

## REFERENCIAS

- Autosolar. (2021). *¿Qué es un controlador de carga solar?* Obtenido de <https://autosolar.es/reguladores-de-carga>
- Da Silva, H., & Costa, F. (2022). Energía solar fotovoltaica no brasil: Uma Revisão bibliográfica. *Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências E Educação- REASE*. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i3.4654>.
- Efecto Fotovoltaico. (s. f.). *Cómo funcionan los paneles solares fotovoltaicos*. Obtenido de <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/efecto-fotovoltaico>
- Eléctrica Teneda. (24 de Noviembre de 2023). *Controlador de Carga Solar*. Obtenido de [https://ecuadornegocios.com/info/electrica-teneda-2529E3C6CA6DE2B#google\\_vignette](https://ecuadornegocios.com/info/electrica-teneda-2529E3C6CA6DE2B#google_vignette)
- Ingenioweb. (2022, 12 mayo). Controlador de carga solar. Enercity S.A. <https://enercitysa.com/blog/controlador-de-carga-solar/>
- Ingenioweb. (2022, 12 mayo). *Controladores de Carga Solar*. Obtenido de <https://n9.cl/jmyot>
- Moreno, C., & Vivanco, D. (2011). Diseño, construcción de un Go Kart eléctrico desarrollando sistemas que maximicen su autonomía [Tesis de Ingeniería, Universidad Internacional del Ecuador]. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/722/1/T-UIDE-0658.pdf>
- Parapi & Pesantez. (Octubre de 2020). *Implementación de un sistema generador de carga eléctrica*. Obtenido de <file:///C:/Users/DELL/Downloads/UPS-CT008877.pdf>
- Plexylab. (04 de diciembre de 2023). *Módulo elevador de voltaje Step Up de 20A 1200W DC-DC*. Obtenido de <https://n9.cl/vlpo2>
- Proviento. (22 de Noviembre de 2023). *Panel Solar 50Wp / 12VDC Policristalino*. Obtenido de <https://n9.cl/kzmnw>
- Reinoso, L., & Ortega, J. (2020). Incremento de la autonomía de un vehículo eléctrico Dayang CHOK-S mediante paneles solares. *NOVASINERGIA. Revista digital de Ciencia, Ingeniería y Tecnología.*, 3(2), 40-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ns.01.06.03>
- Rodríguez, E. (s. f.). Paneles solares. Areatecnología. Recuperado 20 de febrero de 2025, de <https://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>
- Segway. (12 de Noviembre de 2023). *Segway Ninebot*. Obtenido de <https://ninebot.com.sg/go-kart-pro/>