

UNIVERSIDAD MODELO  
INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



“DIS-KART”

PROYECTOS IV  
DR. JOEL ODELIN NOVELO SEGURA.

INTEGRANTES:

JOSE EMANUEL AY MAAS

BERNARDO PECH TUZ

ARENDE OLVERA GUERRA

SAMUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SOLÍS

Cuarto semestre.

2023-2024

## ÍNDICE

1. Objetivo general .....
2. Objetivo específicos .....
3. Introducción .....
4. Tabla de responsabilidades .....
5. Cronograma (Diagrama de Gantt) .....
6. Justificación .....
7. Cotización .....
8. Resumen .....
9. Marco teórico ..
  - 9.1 Design Thinking .....
  - 9.2 Necesidades de una persona con discapacidad motriz .....
  - 9.3 Solidworks .....
  - 9.4 Máquina impresora 3D .....
  - 9.5 Filamento .....
  - 9.6 Resina .....
10. Descripción de actividades .....
11. Entrevista .....
12. Referencias bibliográficas .....

## **Índice de tablas e imágenes**

Tabla 1.1. Responsabilidades de los integrantes.....	5
Figura 1. Estadística de tipos de discapacidad en México.....	8
Figura 2.. Propuesta de diseño del Dis-Kart.....	9
Figura 3. Propuesta de la vista de los controles junto al volante.....	10
Figura 4.- Diseño de un prototipo de la maqueta final.....	11
Figura 5.- Vista frontal de la maqueta.....	11
Tabla 1.2 cotizaciones.....	13
Figura 6. Etapas del design thinking.....	18
Figura 7. Diseño de volante Solid Works.....	22

## **1.-OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un auto monoplaza tipo "Go-Kart" utilizando el software solidworks e imprimir a escala y la construcción de un volante adaptado con controles incluidos, para que adolescentes con discapacidades físicas o con movilidad reducida puedan experimentar la conducción de un vehículo sin la necesidad del movimiento de la parte inferior del cuerpo.

## **2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Realizar un bosquejo del DISKART donde se aprecien las modificaciones realizadas.
- Realizar el diseño en el software solidworks.
- Adquirir un volante de go kart y realizar las modificaciones para la demostración de nuestro diseño.
- Presentar nuestro volante modificado con el diseño completo del DISKART en solidworks
- Promover la inclusión de las personas con discapacidad motriz en el área de diversión.
- Proveer experiencia en la conducción de un vehículo motorizado.

## **3.- INTRODUCCIÓN**

La inclusión de personas con discapacidades en lugares de entretenimiento y diversión, como parques de atracciones, es un tema fundamental en la búsqueda de una sociedad más equitativa y accesible. A lo largo de los años, ha habido avances significativos en la creación de entornos que permitan la participación plena de todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas o cognitivas.

Los parques de atracciones son espacios diseñados para brindar emociones, diversión y experiencias memorables a quienes los visitan. Sin embargo, durante mucho tiempo, estas experiencias estuvieron limitadas para muchas personas con discapacidades debido a barreras físicas, sensoriales y sociales.

En los últimos tiempos, ha habido un cambio positivo hacia la inclusión en la industria del entretenimiento. Los parques de atracciones están implementando medidas para garantizar que todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades, puedan disfrutar de sus instalaciones de manera segura y plena.

Estas medidas pueden incluir la adaptación de atracciones para personas con diferentes niveles de movilidad, la implementación de tecnología accesible, como sistemas de audio descriptivo para personas con discapacidad visual, y la capacitación del personal para ofrecer asistencia adecuada y respetuosa.

Además de la accesibilidad física, es importante destacar la importancia de la inclusión social. Los parques de atracciones pueden desempeñar un papel crucial en la sensibilización y educación del público sobre la diversidad y la inclusión. Al promover la aceptación y el respeto hacia las personas con discapacidades, estos lugares no solo ofrecen diversión, sino que también fomentan un sentido de comunidad y pertenencia para todos.

Como estudiantes de ingeniería automotriz y con el presente tema de las personas con discapacidades queremos hacer énfasis en que en esta gran rama se han desarrollado diferentes maneras o procesos de poder adaptar las necesidades de las personas con discapacidades, pero nosotros no tratamos de entender nuestro punto de partida como una

“necesidad” ya que tratamos más de enfocarnos en el poder ofrecer una manera en que las personas con discapacidad puedan divertirse como todos los demás, por lo que desarrollaremos un proyecto en donde específicamente las personas con discapacidad motriz puedan hacer uso de un Kart en centros de diversión, ya que este contara con las adaptaciones para el uso del equipo con el alcance de los controles a la altura del volante, y las posibles medidas de seguridad para la sujeción de la persona en el Kart para evitar cualquier inconveniente. Este proyecto buscará implementar una posible idea en los parques de diversiones ante la posible escasez de proyectos o sistemas que permitan a las personas con discapacidad disfrutar de su derecho a la diversión.

#### **4.- TABLA DE RESPONSABILIDADES**

Tabla 1.1. Responsabilidades de los integrantes.

Jose Emanuel Ay Maas	Investigación de las necesidades de una persona con discapacidad motriz inferior con problemas de movilidad, empatizando con sus percepción y perspectiva así como su experiencia como usuario.
Bernardo Pech Tuz	Diseño en solidWorks del “go- kart”
Arend Olvera Guerra	Apoyo en diseño y cotización en material
José Emanuel Ay Maas Arend Olvera Guerra	Diseño de los accesorios para el volante -Freno -Acelerador -Clutch
Bernardo Pech Samuel Solís Jose Emanuel Ay Maas	Adaptar los accesorios en forma correcta y en el lugar indicado.
Arend Olvera Guerra	Instalación de luces, chicote, etcétera.

Jose Emanuel Ay Maas	Comprobar el funcionamiento y detectar fallos.
Todos	Demostración final del Go-kart y demostrar todas las adaptaciones realizadas en el volante

## 5.- CRONOGRAMA, DIAGRAMA DE GANTT.

Responsable	Nombre de actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Status
Investigación				
José Emanuel Ay Maas	Investigación de las necesidades de una persona discapacitada en un vehículo.	22/01/2024	29/03/2024	
Bernardo Pech Tuz, José Emanuel Ay Maas, Arend Olvera	Investigación de las nuevas adaptaciones en la vida cotidiana para una persona con discapacidad motriz	22/01/2024	29/03/2024	
Emanuel Ay, Arend Guerra	Dibujar el Boceto/Borrador del go-kart	5/02/2024	09/02/2024	
Diseño en Software				
Emanuel Ay, Arend Guerra	Diseñar en Solidworks el volante del monoplaza Go-kart.	26/02/2024	29/03/2024	
Emanuel Ay, Arend Guerra	Diseñar en Solidworks los accesorios para adaptar al volante (Freno, acelerador)	26/02/2024	05/04/2024	
Bernardo Pech, Samuel Solís	Diseñar en Solidworks del monoplaza Go-kart	26/02/2024	05/04/2024	
Cotización				

Samuel Solís, Arend Guerra	Cotización de materiales (LEDS, botones, cables, volante)	25/03/2024	19/04/2024	
Samuel Solís, Arend Guerra	Impresión de las partes a adaptar	05/04/2024	12/04/2024	
Adaptación y Conexión				
Bernardo Pech, Emanuel Ay	Adaptar los accesorios al volante	15/04/2024	03/05/2024	
Arend Guerra, Samuel Solís	Adaptar e instalar los botones	06/05/2024	17/05/2025	
Todos	Armar el prototipo para su presentación	20/05/2024	10/06/2024	
Presentación				
Todos	Exposición en la expotrónica	12/06/2024		
Realizado				
En proceso				
No realizado				

## 6.- JUSTIFICACIÓN



**Figura 1. Estadística de tipos de discapacidad en México**

La importancia de este proyecto radica en la inclusión al integrar niños/adolescentes con discapacidad motriz, a poder ver un futuro proyectado en un volante modificado donde puedan salir de su zona de confort, divertirse. De igual manera para fines educativos y de la sociedad, integrar a esas personas que están limitadas a ciertas actividades como por ejemplo manejar una monoplaza como los demás niños.

En México hay una gran cantidad de personas con diferentes discapacidades como se observa en la figura 1, sin embargo este proyecto se enfoca en la discapacidad motriz inferior, estas personas se ven limitadas en sus posibilidades que tienen en su entorno, en este se observa en “parques de diversiones”, la mayoría de los parques de diversión cuentan con pistas para recorrer con Go Karts, sin embargo, se sabe que los go karts son vehículos monoplaza con adaptaciones que no permiten que las personas de este grupo con discapacidades se den la libertad o la oportunidad de poder disfrutar la actividad como los demás, más que establecer una solución a una necesidad, proponemos este proyecto como en la figura 2 y 3, para concientizar sobre el hecho de la inclusión hacia las personas con discapacidad no

simplemente en el área laboral, sino que también tengan oportunidades de diversión al igual que el resto de las personas, enfocando el proyecto en el diseño del vehículo monoplaza con los conocimientos adquiridos en las diferentes materias para crear adaptaciones que puedan permitir al usuario con discapacidad, poder usar los controles del vehículo al alcance de las manos.

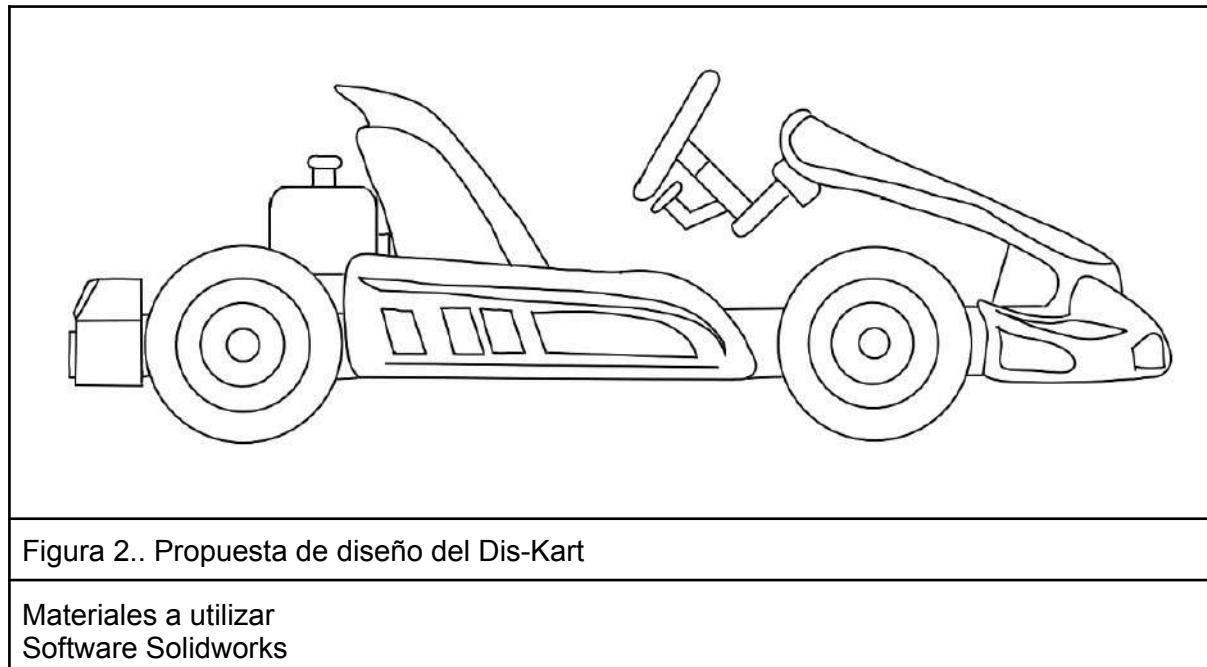


Figura 2.. Propuesta de diseño del Dis-Kart

Materiales a utilizar  
Software Solidworks

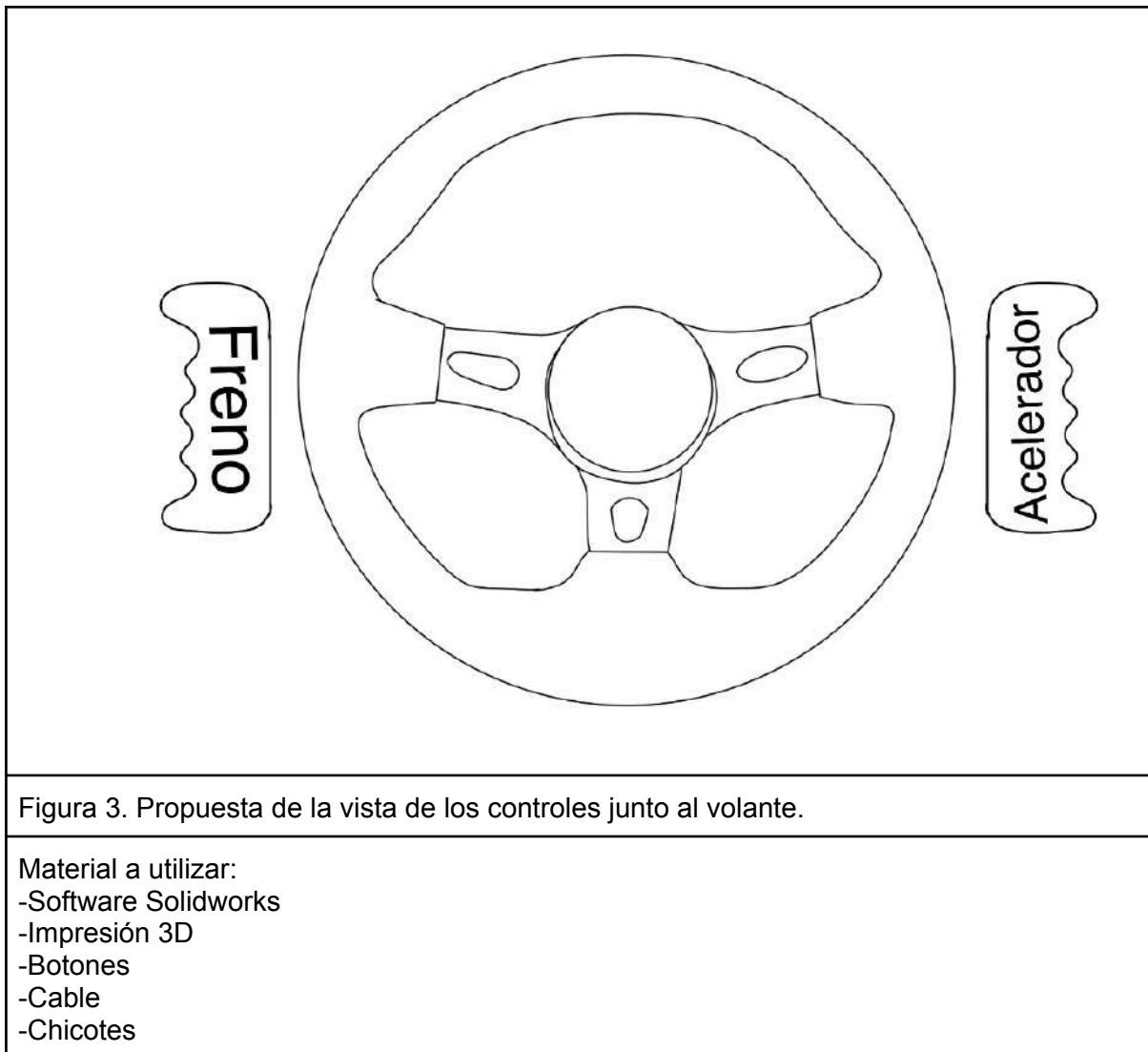


Figura 3. Propuesta de la vista de los controles junto al volante.

Material a utilizar:

- Software Solidworks
- Impresión 3D
- Botones
- Cable
- Chicotes

Para poder visualizar el proyecto final del volante se diseñó un prototipo tipo maqueta como se muestra en la figura 4 y figura 5, donde se realizó con la ayuda de cartón, plástico que fue todo reciclado. En las figuras anteriormente mencionadas podemos empatizar y ver las necesidades donde un joven/adolescente al querer manejar una monoplaza



Figura 4.- Diseño de un prototipo de la maqueta final

Material utilizado:

- Cartón
- Botella de plástico
- Tubo de PVC



Figura 5.- Vista frontal de la maqueta

Para la elaboración del diseño, se usará la aplicación para ordenadores solidworks, este puede ser instalados desde una fuente confiable sin ningún costo, o contratar una licencia por 4.125 euros al año aproximadamente, sin embargo, para la presentación física del proyecto se planea hacer una maqueta demostrativa del funcionamiento de los controles en conjunto con el volante, a continuación un listado de los materiales a utilizar:

- Volante impreso en 3D.
- Madera MDF
- Chicotes
- Potenciómetros
- LED's
- Palancas impresas en 3D
- Herramientas o materiales terciarios para su elaboración.

## 7.- COTIZACIÓN

Tabla 1.2 cotizaciones

Material	Precio	Evidencia
Panel de MDF 3 mm 1.22 X 2.44 m	\$145	
Corte laser	\$1.00 x min de corte	

Impresión 3D	<p>\$0.8 x gr de material</p> <p>\$0.1 x minuto de impresión</p>	 <p><b>IMPRESIÓN 3D</b></p> <p><b>¿QUÉ NECESITO?</b> El Modelo 3D en formato formato STL. Nosotros te daremos un tiempo de entrega y costo. Área de impresión: 22x22x25 cm</p> <p><b>FILAMENTO (FDM) COSTO</b> \$0.8 x gr de material \$0.1 x min de impresión</p> <p><b>RESINA (SLA) COSTO</b> \$4 x ml de resina \$0.2 x min de impresión</p> <p><b>MATERIALES</b> Resina: • Estándar • Costable • Dental Filamentos: • PLA • PETG • TPU</p>
Pegamento blanco	\$34	 <p><b>RESISTOL</b> PEGAMENTO BLANCO ECOLÓGICO 850</p> <p>• 0 0 0 0 0 0 ▶</p> <p>Entrega Recolección</p> <p><b>\$34<sup>00</sup></b> (\$0.31 / gramo)</p>

Leds	\$385	
Chicotes	\$149	 <p>Hasta 24 meses de \$8.74 con costo de financiamiento <a href="#">Ver más opciones</a></p> <p><a href="#">Entrega</a> <a href="#">Recolección</a></p> <p><b>-21 % \$149<sup>00</sup></b></p>

Después de realizar nuestra cotización logramos llegar a la conclusión de que nuestro proyecto podría ser vendido con un valor de **\$848.00**

## 8.- RESUMEN

Este proyecto presenta la elaboración de un sistema de conducción adaptado para personas con discapacidad motriz, abarcando el proceso desde el diseño hasta la creación. Durante la planeación y elaboración de este proyecto se podrá observar el objetivo al cual el proyecto va

dirigido y con qué fines se planea implementar o simplemente dar una iniciativa a ideas que puedan contribuir con sus posibles implementaciones, esto enfocado a adolescentes con discapacidades físicas o con movilidad reducida.

Se plantea que el proyecto siga y cumpla con el método Design Thinking que habla sobre etapas a seguir para ser un trabajo satisfactorio tomando en cuenta puntos importantes como la empatía.

El proyecto busca dar a conocer a las personas una propuesta para la inclusión de las personas con discapacidad motriz y concientizar al respecto, proponer la idea y hacer visible el hecho de que existe una solución para la diversión de las personas con discapacidad y que el hecho de ignorar esa oportunidad no hace parte de la ignorancia.

Se sabe que el proyecto no abarca todo el gran y amplio tema de las discapacidades y los problemas con la inclusión total, aun así, se plantea hablar de la discapacidad motriz, específicamente para aquellas personas con cero movilidad en las piernas que les impide conducir, el proyecto tiene la idea de implementar un sistema de conducción que nos permita conducir con todos los controles en la parte del volante para poder hacer solamente uso de las manos.

Se busca inicializar una idea de crear y diseñar un sistema que permita tener los pedales de freno y aceleración al alcance de las manos para el control y manejo de un Kart que se pueda implementar en parques de diversión, o bien en un futuro a sistemas más complejos que puedan ser hasta autos de uso familiar y cotidiano.

**9.- MARCO TEÓRICO (EN EL MARCO TEÓRICO SE TIENE QUE REDACTAR TODA LA INFORMACIÓN NECESARIA DE CONCEPTO QUE SE VAN A UTILIZAR AL MOMENTO DE DESCRIBIR LAS ACTIVIDADES, TIENE COMO OBJETIVO QUE EL LECTOR ADQUIERA LOS CONCEPTOS PARA QUE AL LEER LA DESCRIPCIÓN PUEDA COMPRENDER A LA PERFECCIÓN)**

## 9.1 Design Thinking

Es una metodología de trabajo la cual se ha convertido en una herramienta importante en las empresas. Se basa en un enfoque centrado en fomentar la innovación de una forma eficaz y exitosa. Su aplicación da muchos beneficios en el diseño de soluciones permitiendo a las empresas tener mejores resultados.

El ***design thinking*** se presenta como una metodología de innovación centrada en las personas en la cual uno puede observar los retos, detectar necesidades y proporcionar una solución. Se trata de un enfoque en el que el “diseñador” debe tener sensibilidad y un buen método de resolución de problemas con el objetivo de satisfacer las necesidades de una manera factible tecnológica y comercialmente viable para la compañía.

El método design thinking está dividido en 5 etapas:

- **Fase 1. Empatía:** se trata de entender las necesidades del consumidor o cliente poniéndote en su lugar, esto implica una investigación del usuario o consumidor.
- **Fase 2. Definir:** se trata de la recopilación de información adquirida en la fase 1 , se analizan todas las observaciones y se definen los problemas que se han identificado
- **Fase 3. Idear:** se trata de la búsqueda de soluciones , en esta etapa se promueve mucho el pensamiento “outside the box” lo que básicamente dice que deben ser ideas innovadoras y dejar de lado solo la lógica.

- **Fase 4. Prototipar:** se basa principalmente en construir las soluciones e identificar la mejor para que el equipo pueda construir versiones económicas y primitivas de lo que sería el producto final aunque sea en papel.
- **Fase 5. Probar:** esta etapa consiste en probar los prototipos diseñados en donde los evaluadores se encargan de hacer pruebas rigurosas. Aunque esta sea la etapa final del proceso la idea del design thinking es que sea un proceso iterativo en donde se busca que el producto final sea prácticamente perfecto, por lo que el equipo puede volver a etapas anteriores para realizar cambios , refinamientos y mejoras.

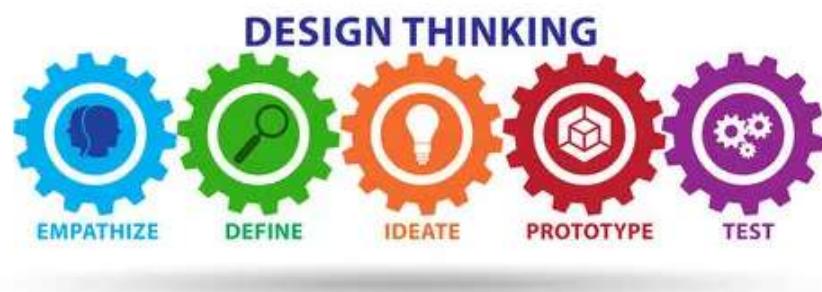


Figura 6. Etapas del design thinking

## **9.2 Necesidades de una persona con discapacidad motriz**

Para poder ofrecer los mejores cuidados a cualquier persona con discapacidad o movilidad reducida lo primero es conocer a fondo el historial personal y médico.

### **Revisiones regulares**

Saber en qué estado se encuentran en cada momento. Por ello, además de no faltar a ninguna visita médica, terapia o sesión de rehabilitación, la persona que está a cargo de su cuidado también debe encargarse de la administración de todos los medicamentos que le sean prescritos. Ortoprono (2022)

### **Actividad física diaria**

Recomiendan la realización de actividad física moderada a diario. Si el paciente tiene una discapacidad física para caminar y se mueve en silla de ruedas, es necesario que practique ejercicio sentado para fortalecer el tronco superior. Ortoprono (2022)

### **Alimentación equilibrada**

Es altamente recomendable que las personas discapacitadas eviten en la medida de lo posible el sedentarismo, también lo es que lleven una dieta saludable, equilibrada y en porciones adecuadas. Ortoprono (2022)

### **Cuidado personal**

El estado de aseo a las personas con discapacidad es imprescindible, como también lo es vestirlas y arreglarlas a diario, incluso aun cuando estas no vayan a salir de casa. Ortoprono

(2022)

### **Cuidado del hogar**

Mantener el hogar limpio y ordenado es otro aspecto clave en el cuidado de una persona con discapacidad.

### **Productos y accesorios adecuados**

Cada persona dependiente debe estar equipada con los accesorios y productos necesarios para facilitar la movilidad, y las tareas del cuidador. Ortoprono (2022)

**9.3 SOLIDWORKS** es un software de diseño CAD 3D (diseño asistido por computadora) para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D. El software ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. Sus productos ofrecen la posibilidad de crear, diseñar, simular, fabricar, publicar y gestionar los datos del proceso de diseño. (SolidBi, 2023)

**9.4 Una impresora 3D** es una máquina que permite crear objetos físicos tridimensionales a partir de modelos digitales, mediante un proceso llamado fabricación o manufactura aditiva. (Moreno & Moreno, 2024)

**9.5 El filamento** es el material utilizado para crear objetos mediante la deposición de capas sucesivas. Generalmente, se trata de un material plástico que se funde y extruye a través de una boquilla para formar la pieza deseada.

**9.6 Las resinas** para impresoras 3D es un tipo de material líquido que se utiliza para impresoras 3D de SLA, es decir, de estereolitografía. La resina está compuesta por monómeros y polímeros fotosensibles que se solidifican cuando se exponen a la luz

ultravioleta.

Con la resina se consiguen piezas impresas en 3D de alta resolución. Este material es recomendado para conseguir impresiones de alto grado de detalle y precisas. Actualmente hay diversos tipos de resinas para impresoras 3D, como por ejemplo: resinas estándar, transparentes, flexibles, de colores.

## 10.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

### Propuestas para el volante a utilizar.

Las dificultades que se pensaron fue el diseño del volante, ya que en esta estaran adaptados todos los accesorios, como principales son el acelerador y freno del Go-kart, para esto, hicimos algunas propuestas en el software.

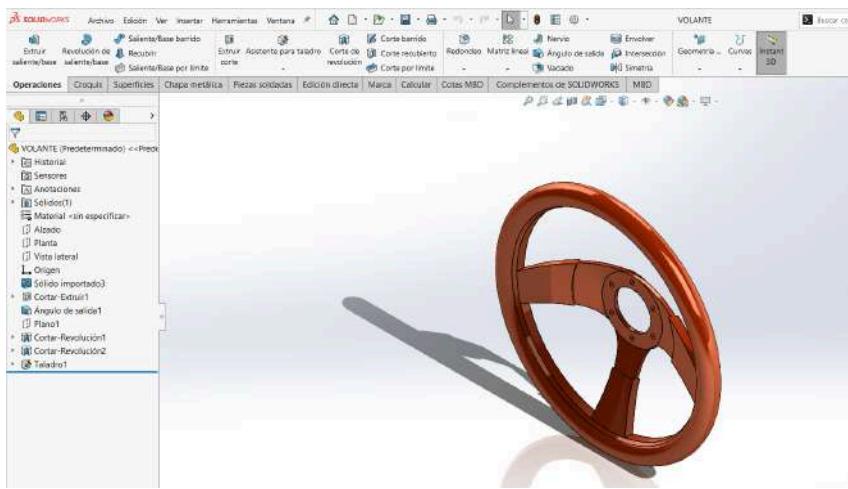


Figura 7. Volante de automóvil

Un clásico para el go-kart sería un volante de automóvil como se muestra en la figura 7, este es el mas indicado pero un problema es darle angulo a los accesorios.

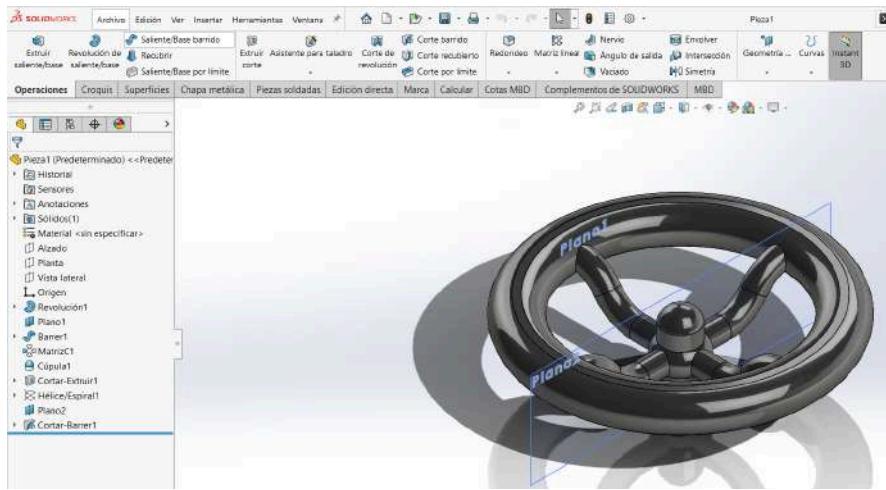


Figura 8.- Volante de automovil

Este volante (Figura 8) se penso para que sea un poco mas rudo a la hora de manejar, con mas soporte y gruesos, pero con el mismo detalle que la figura 7, los accesorios, al farle angulo.

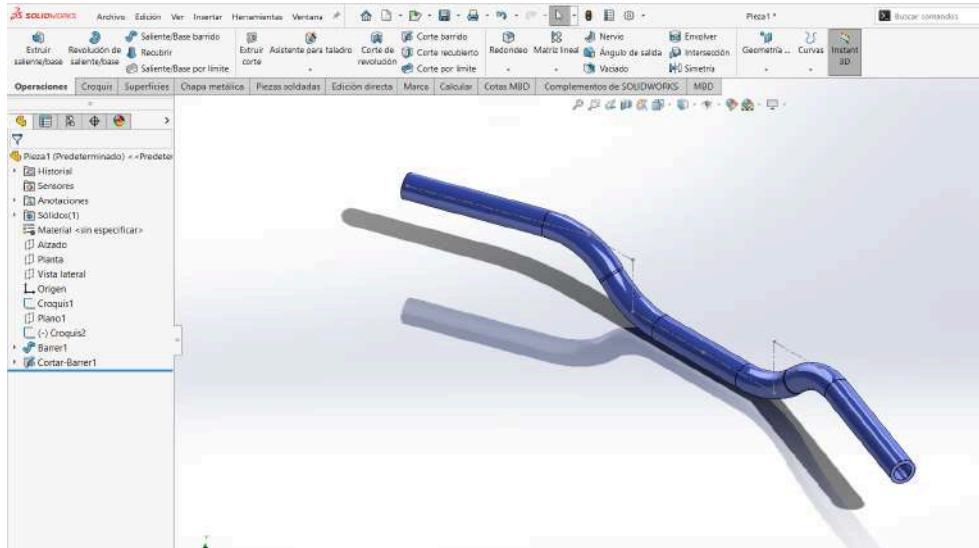


Figura 9.- Manilla de motocicleta

Otra propuesta fue el de manillar de motocicleta como se puede ver en la figura 9, aqui seria un poco facil diseñar los accesorios al ser recto y poder maniobrar con facilidad.

1. Se harán las mediciones reales necesarias de un volante de un go-kart o como otras opciones se pueden emplear planos en internet sobre volantes con medidas exactas y reales, esto nos servirá para poder realizar un diseño lo más exacto posible y más cómodo.
2. Ya que nuestro proyecto consta de un volante donde las personas con discapacidad puedan usarlo de la mejor manera podemos tomar ejemplo de otros vehículos como son las motocicletas que cuentan con acelerador y freno en el volante, se investigara este mecanismo además de la posibilidad de la adaptación del mismo al Diskart
3. Con ayuda de la entrevista y la investigación podemos informarnos sobre las necesidades de una persona discapacitada y tomar sus respuestas como una base para nuestro diseño para que el resultado pueda cumplir sus necesidades y al mismo tiempo pueda darles mucha diversión
4. Una vez recabada toda la información se procede a realizar los planos, en el caso de nuestro proyecto estos se diseñan directamente en solidworks en donde se debe trabajar pieza por pieza esto nos ayudará a darle mejor detallado y poder tener el mejor de los resultados.

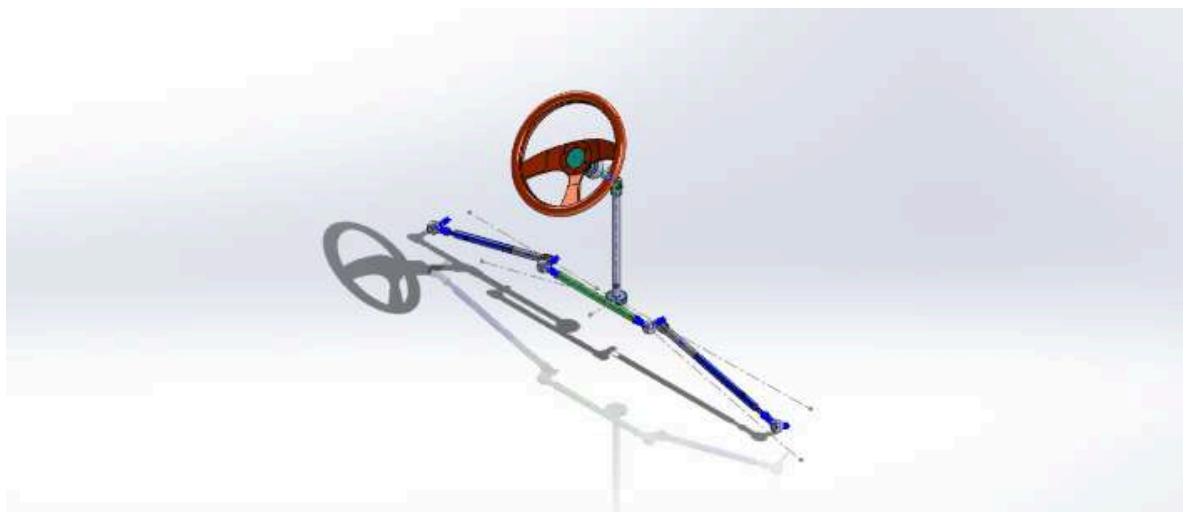


Figura 7. Diseño de volante Solid Works

5. Una vez diseñadas todas las piezas usaremos el modo ensamblaje del programa solid works donde podemos ver el proyecto completo y evaluar si cumplimos el objetivo de diseñar un go kart que pueda ser cómodo para personas discapacitadas.
6. con ayuda de una impresora 3D se imprimieron las piezas para poder 'posteriormente hacer el ensamblaje del volante con sus respectivas adaptaciones
7. Finalmente se hará una maqueta.

El proceso de design thinking está altamente plasmado en nuestro proceso, la empatía fue el primer paso y es que nosotros vimos un sector de la población que está marginado y que no puede hacer ciertas actividades que mucha gente tomaría como rutinarias o simplemente divertidas, de ahí pudimos ver la etapa de idear al pensar en alguna manera de resolver ese problema, la etapa de 'prototipar' fue clave ya que en esta pudimos realizar el diseño de nuestro go kart y ver como se podrán resolver las problemáticas propuestas e identificar si

se cumplieran todas o debíamos realizar cambios con el fin de tener el mejor diseño posible

## 11.- ENTREVISTA

***¿Cuáles son tus formas de divertirte?***

-Me encanta leer libros, me gusta ver películas y series y jugar videojuegos

***¿Te gustaría tener la posibilidad de conducir un kart?***

-Conducir un go kart suena increíblemente divertido

***¿Cuál ha sido tu mayor desafío?***

-Adaptarme a mis limitaciones físicas y aceptar que ciertas actividades pueden ser más difíciles o imposibles para mí

***¿Cómo te relacionas con los niños de tu edad?***

-Siempre me han tratado de una buena manera, tengo muchos amigos

***¿Qué debería tener un go kart para que te sientas cómodo al utilizarlo?***

-Creo que lo más importante para mí sería tener un asiento cómodo que no lastime mi

espalda ni mi cuello

***¿Consideras que en los ámbitos de diversión se toma en cuenta a las personas discapacitadas?***

-Si he visto formas de divertirse, pero casi siempre son difíciles de conseguir o caras

***¿Qué otra actividad recreativa te gustaría poder realizar?***

-Me gustaría poder jugar basquet ball o juegos de mesa como el ping pong

***¿Consideras que es importante tener en cuenta el precio de esta actividad?***

-Si para que mucha gente pueda tener la oportunidad de realizarlas

## CONCLUSIONES

Bernardo Pech Tuz

La construcción del Volante del Go-kart aunque fue un poco más tardado en físico, pero el diseño en solidworks fue un éxito, la visualización se ve prometedora al poder realizarlo. Al realizar este proyecto me descubrí a mi mismo, unos sentimientos y de poder utilizar un programa nuevo en mi vida.

### 12.- Referencias bibliográficas

Ortoprono. (2022, 15 junio). *¿Qué cuidados necesitan las personas con discapacidad?* -

*Ortoprono.* Ortoprono.

<https://ortoprono.es/blog/personas-mayores/que-cuidados-necesitan-las-personas-con-discapacidad/>

SolidBi. (2023, 30 octubre). *SOLIDWORKS - Qué es y para qué sirve.* SolidBI.

<https://solid-bi.es/solidworks/?v=0b98720dcb2c>

Moreno, P., & Moreno, P. (2024, 26 febrero). Impresora 3D: qué es, cómo funciona y para qué sirve. *Blog Centro de e-Learning.*

<https://blog.centrodelearning.com/impresora-3d-que-es/>

Porto, J. P., & Gardey, A. (2018, 5 diciembre). *Filamento - Qué es, definición y concepto.* Definición.de. <https://definicion.de/filamento/>

