



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Dalavuelta 2023

Espacio de Formación Integral

Diseño y fabricación de producto de apoyo
SIDECAR DI PAOLO

Equipo:

Pablo de Virgiliis

Romina Alanis

Camila Barreiro

Mario Pereira

Sebastián Hernández



Montevideo – Agosto 2023

Índice

1. Introducción	3
1.1 Problema abordado	3
1.2 Objetivos	3
2. Análisis del problema	3
2.1 Población objetivo	3
2.2 Criterios para las soluciones	3
3. Puesta en práctica	4
3.1 Resultados análisis	4
3.2. Relevamiento de silla	5
3.3 Fabricación	7
3.4. Instancias de ajustes	8
3.5. Instancias finales de pruebas y entrega del producto	9
4. Conclusiones	9
5. Anexo	10

1. Introducción

1.1 Problema abordado

Se recibió una consulta por parte de los padres de Ignacio Di Paolo, los cuales tenían que hacer un viaje a Canadá (de estudio / consulta médica) y para esto requerían un producto que se pudiera acoplar a una silla de ruedas para trasladar a sus dos hijos al mismo tiempo, debido a que no encontraron ningún producto en plaza que se adecuara.

1.2 Objetivos

El objetivo de este proyecto es diseñar, fabricar e instalar un producto de apoyo similar a los sidecar a una silla de ruedas postural de niños. Además se realizarán pruebas con los usuarios para asegurarnos que cumple con lo requerido.

2. Análisis del problema

2.1 Población objetivo

La población objetivo es la familia Di Paolo, la cual está constituida por una pareja y sus dos hijos, uno de los cuales (Ignacio) tiene una discapacidad que no le permite movilidad de forma independiente, requiriendo atención permanente. Esto implica que utiliza una silla de traslado postural personalizada. El otro niño no tiene discapacidad, pero también requiere una silla de traslado dada su temprana edad.

2.2 Criterios para las soluciones

Los criterios de solución fueron:

- Seguridad de las personas quienes la utilizan
- Facilidad de uso para el operario
- Facilidad de armado y desarme sencillo
- Estética
- Bajo peso

3. Puesta en práctica

Se analizó el estado de la silla de Ignacio, se realizó un relevamiento dimensional. Se estudió el mecanismo de plegado y desarme que tiene la silla para que el acoplamiento no interfiera con el mismo.

Comenzamos preguntando a los padres como preferían que viajen los niños. Luego procedimos con una lluvia de ideas de qué silla y cómo podría acoplarse a la silla de ruedas postural.

3.1 Resultados análisis

- Definimos usar una silla de bicicleta para niños de hasta 12 años.
- Se definió que los dos niños pudieran ir uno al lado del otro mirando hacia adelante.
- La estructura será de tubulares cuadrados soldados.
- El acoplamiento será fija a la silla y podrá retirarse aflojando unas perillas plásticas.
- Deberá tener ajuste de altura y movimiento lateral, para asegurar buena alineación con la silla de ruedas.



Figura 1: Diseño 3D del prototipo a realizar

3.2. Relevamiento de silla

Los tubos tienen un diámetro de 2,5 cm, mientras que el asiento, reclinable, tiene una distancia al piso de 52 cm cuando se encuentra horizontal y de 59-49 cm cuando se encuentra inclinado 30°. En las figuras 3 a 7 se realiza un detalle de las distancias más relevantes que fueron consideradas para el diseño.



Figura 2: Silla de ruedas Postural



Figura 3: Distancia de Tubo verde al piso de 29 cm



Figura 4: Distancia entre tubos de 15 y 15 cm



Figura 5: Distancia Centro de rueda - anclajes de 33 cm y 23 cm (hasta esquivar el freno)



Figura 6: Ancho de silla de 49 cm (borde externo de rueda a borde externo de rueda)



Figura 7: Distancia Caño verde superior (Lugar de anclaje) 12 cm total con 5cm (espacio de anclaje)

3.3 Fabricación

La horquilla fue modificada para evitar que gire, ya que no era necesario esa funcionalidad. Para esto, se cortó el trabuco y se sustituyó por un tubular cuadrado de 20mm.

El soporte de la silla de bicicleta fue modificado para permitir el acoplamiento de la rueda y también de un brazo lateral que es el cual se acerca a la silla para efectuar el acoplamiento.

Vale destacar que el acoplamiento a la silla se realizó mediante unos cierres rápidos, esto nos permitió prefabricar la mayoría de la estructura y realizar ajustes mínimos. Luego de tener las posiciones exactas se procedió a cambiar estos cierres rápidos por abrazaderas abulonadas, ya que esos puntos no se podían aflojar de ningún modo posible porque comprometían el funcionamiento y seguridad del producto. En las figuras 8 a 13 se presentan los componentes principales utilizados, los cuales fueron tanto adquiridos en plaza y adaptados, como diseñados y fabricados por el equipo de trabajo.



Figura 8: Silla de bicicleta para niños



Figura 9: Horquilla y Rueda de 16" Donación de *Liberá Tu Bicicleta*



Figura 10: Estructura



Figura 11: Brazos con cierres rápidos tipo cuchara



Figura 12: Perillas plásticas

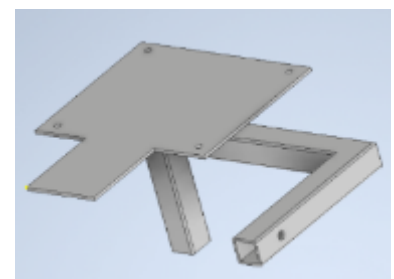


Figura 13: Soporte de silla y brazo lateral

3.4. Instancias de ajustes

Se generaron en total 3 instancias para llegar al producto final. En la primera se efectuó el relevamiento dimensional de la silla (punto 3.2). En la segunda se realizó las primeras pruebas para generar los ajustes y en la tercera se efectuó la entrega del producto.



Figura 14: acoplamiento provisorio fijo a la silla



Figura 15: side-silla acoplada, resultado de segunda instancia de ajustes

3.5. Instancias finales de pruebas y entrega del producto

En la instancia de prueba se realizaron pruebas con carga, bolsas de 25kg obteniendo un funcionamiento suave y firme ante obstáculos, algunas de las pruebas fue subir un escalón de 25 mm con carga. Luego de superadas estas pruebas, los padres procedieron a probar el prototipo, cumpliendo con las expectativas.

Luego de esta instancia se desarmó para terminar de soldar, se limpió y pintó el producto. Se ensambló nuevamente y se entregó a los usuarios.



Figura 16: Producto finalizado y acoplado a la silla



Figura 17: Producto siendo utilizado por la mamá y sus dos niños

4. Conclusiones

Se logró un prototipo funcional que cumple con los requerimientos definidos por los usuarios, de bajo peso y bajo costo. Vale destacar que en la estimación de costos no está el costo de la horquilla debido a que fue donada ni la mano de obra por la fabricación. El producto superó las pruebas realizadas y los usuarios lo encontraron práctico para pasear con ambos niños. Al no existir soluciones por el estilo en Uruguay, generamos el antecedente de que es posible realizar un producto de bajo costo y fácil fabricación que puede facilitar y hacer más amena una salida de paseo.

Un aspecto importante a destacar es que si bien las sillas de bicicletas son estandarizadas, las alturas y posibles puntos de agarre varían de silla a silla, pero se puede aplicar el mismo diseño ajustando los lugares de los agarres.

5. Anexo

Respecto al costo total del proyecto, este fue de \$ 6.721

Fecha	Item	Precio	Cantidad	Importe	Proveedor	Detalle
28/4/23	1	2002	1	2002	Juan J. Brogioli e hijos S.A.	Silla de bebe_side car para Hermanos Di Paolo
30/4/23	2	2300	1	2300	Bicicletería Montevideo	Rueda 16" + cámara + cubierta
5/5/23	3	1380	1	1380	CAPTOR Mario Aguilar	(2) cierres rápido tipo cuchara acero inox mediano_sidecar Di Paolo
1/8/23	4	689	1	689	SNORLAX S.A.	Pintura en aerosol y (2) rodillos
4/8/23	5	350	1	350	ERGON DENTAL S.A.	Alginato, para fabricar moldes
19/5/23	6	0	1	0	Liberá tu bici	Horquilla rodado 16", donación Liberá tu Bici
				6721	Total materiales	