

DISEÑO DE UNA SILLA DE RUEDAS PARA PRACTICA DE SENDERISMO

INTRODUCCIÓN

El uso de la silla de ruedas para senderismo ha sido un avance con respecto a la evolución de esta, esta silla tiene como objetivo que el usuario pueda hacer parte de actividades recreativas en terrenos irregulares. En Colombia, una oferta que cumpla con este propósito es escasa, justamente porque el senderismo inclusivo, es un área que se encuentra apenas en desarrollo y las opciones importadas que existen tienen un elevado costo porque cuentan con componentes de confort como sistemas de amortiguación, sistemas plegables y algunas cuentan con componente de asistencia eléctrica [1]. Esto implica, que no todas las personas con movilidad reducida tienen la oportunidad de practicar senderismo ya que no hay equilibrio entre seguridad, confort y economía. Una forma de superar este reto es desarrollar capacidades para el diseño de productos en países de ingresos medios y bajos. De esta manera pueden lograrse productos contextualizados en las necesidades locales, a un costo menor y mayores posibilidades de acceder a estos en dichos contextos [2]. A partir de esta necesidad, se justifica el presente proyecto enmarcado en la asignatura "Proyecto final" de la Universidad del Norte del programa de ingeniería mecánica, el cual tiene como objetivo diseñar una silla de ruedas con sistema de propulsión manual capaz de transitar con relativa facilidad por terrenos irregulares (o todo terreno) a usuarios con movilidad reducida que conservan su motricidad en la parte superior del cuerpo.

ALTERNATIVAS PROPUESTAS



ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



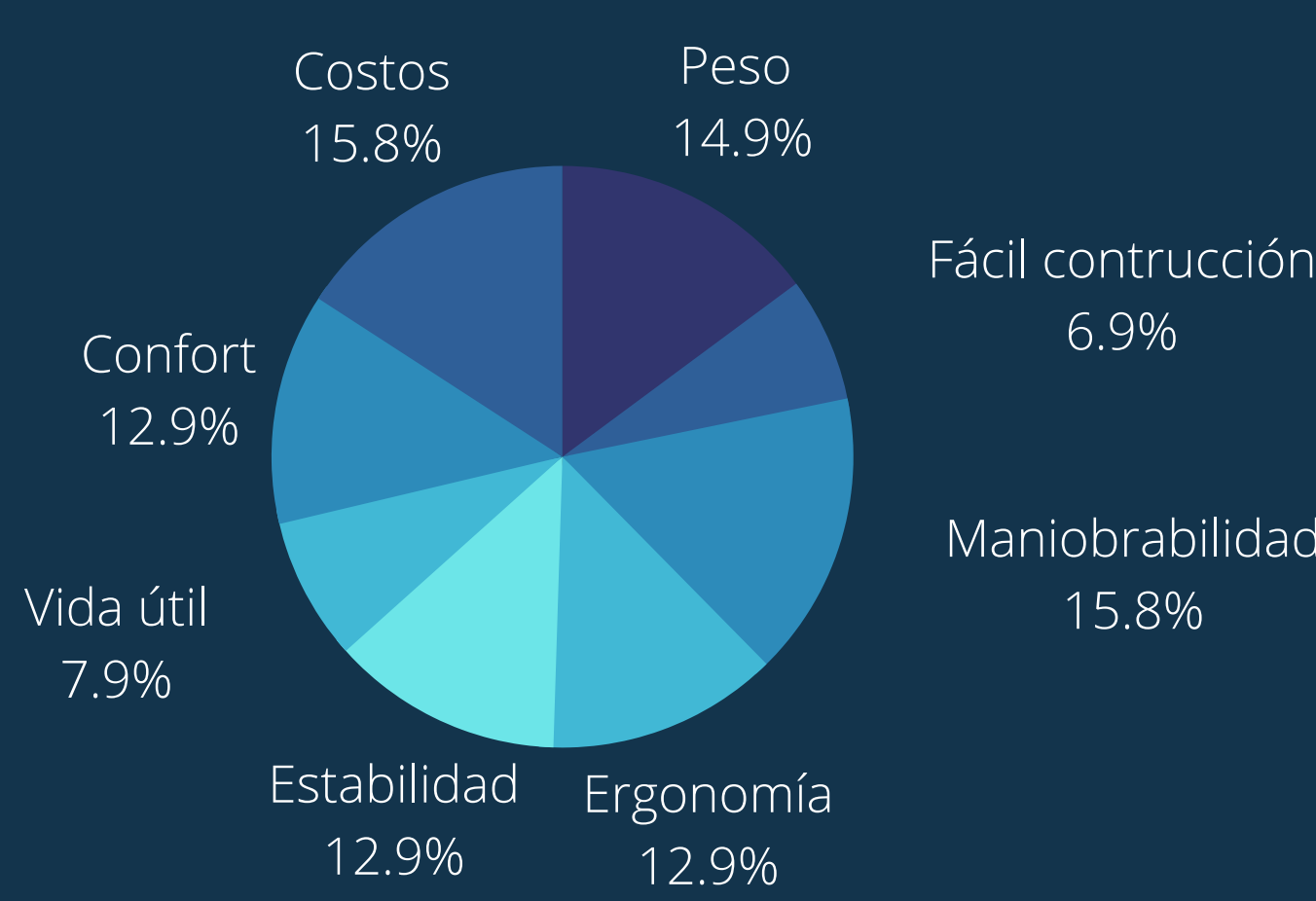
ALTERNATIVA 3

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

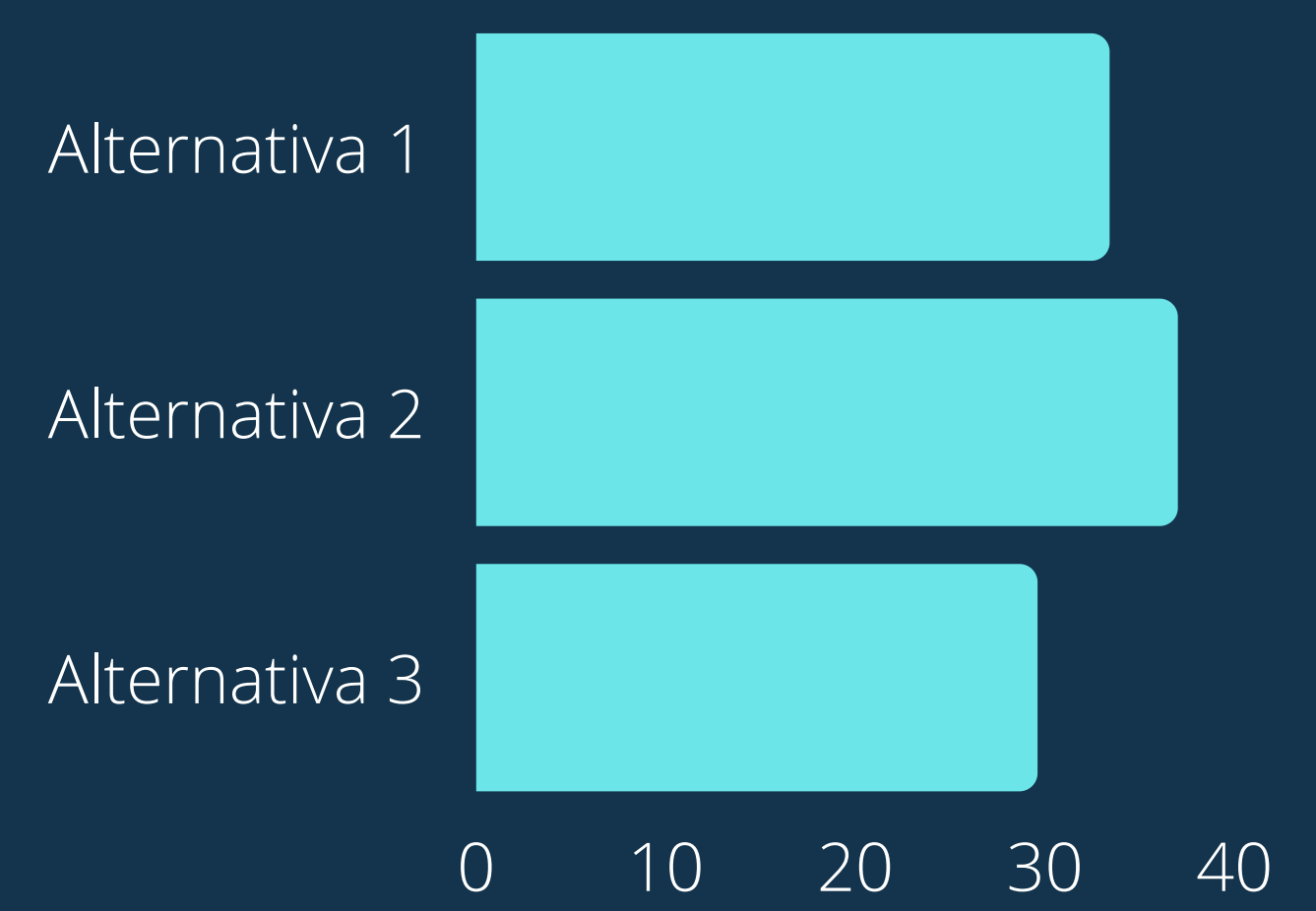
CRITERIOS

- PESO DE LA ALTERNATIVA
- FÁCIL CONTRUCCIÓN
- MANIOBRABILIDAD
- ERGONOMÍA
- ESTABILIDAD
- VIDA ÚTIL
- CONFORT
- COSTOS

PESO DE LOS CRITERIOS



PONDERACIÓN DE DESEMPEÑO



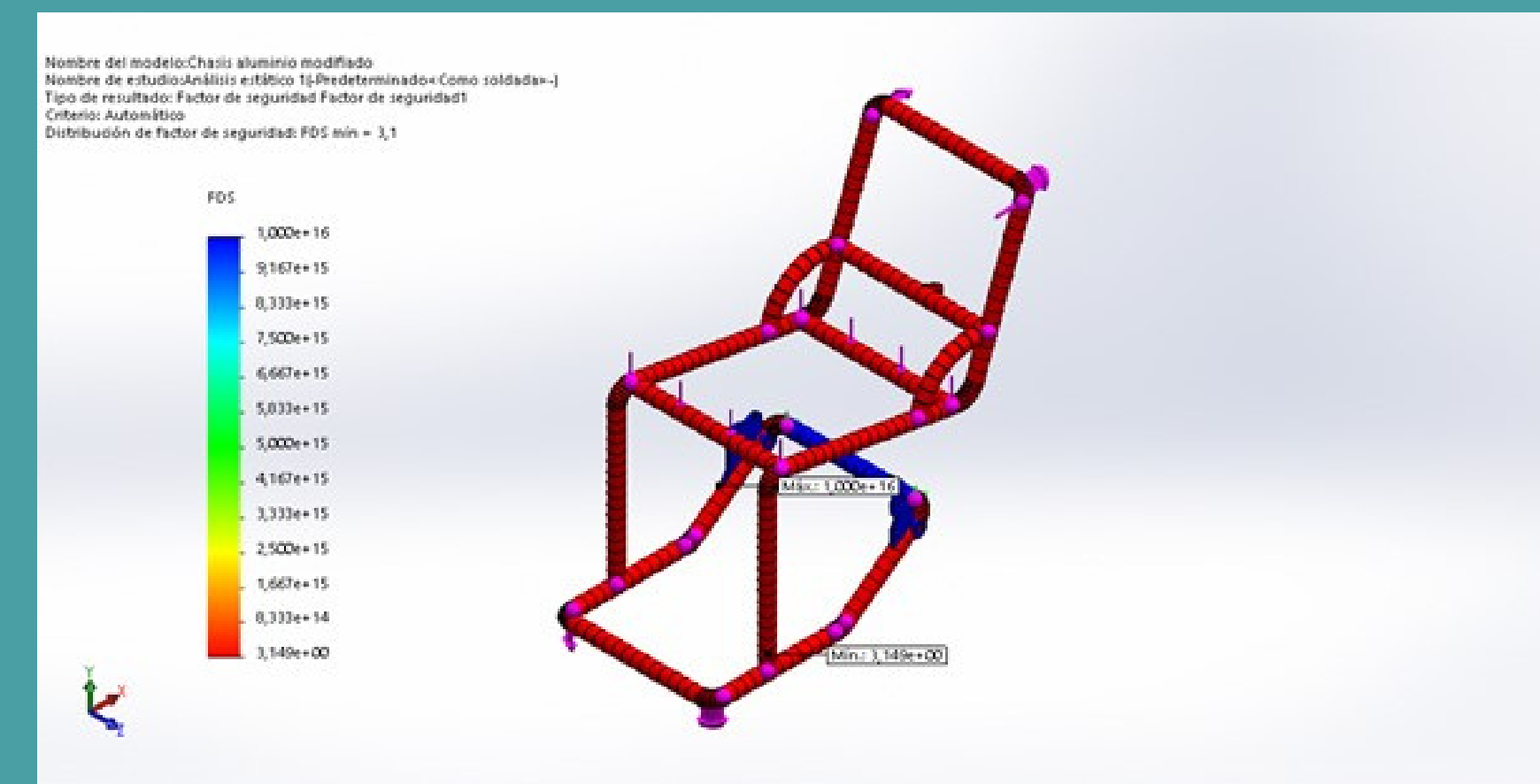
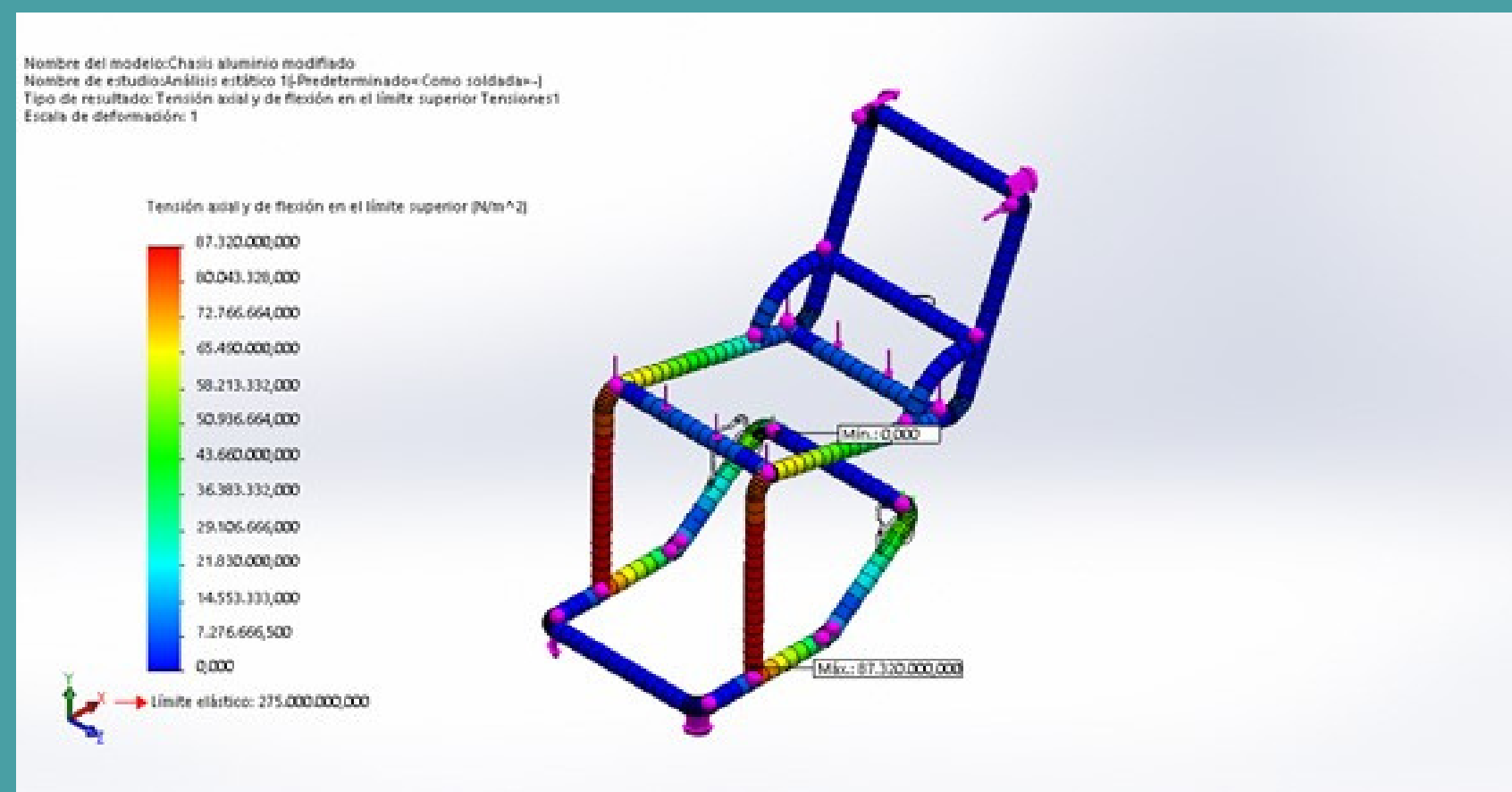
ANÁLISIS ESTRUCTURALES

DESCRIPCIÓN

| DESCRIPCIÓN | VALOR [N] |
|--|-----------|
| Porción del peso en el reposapiés | 48,07 |
| Porción del peso de las piernas en el asiento | 212,88 |
| Porción del peso del tronco que va al asiento | 274,68 |
| Porción del peso del tronco que va al espaldar | 151,07 |
| Peso de la silla | 245,25 |

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

| | |
|---|------------------------------|
| Material del marco | Aleación de aluminio 6061-T6 |
| Densidad del material | 2700 kg/m ³ |
| Peso aproximado del marco | 5,4 kg |
| Tamaño de ruedas principales | 26 pulgadas |
| Tamaño de ruedas auxiliares | 10 pulgadas |
| Mecanismo de propulsión | Palanca-trinquete |
| Dimensiones del conjunto (L x A x H) | 1268mm x 543mm x 806mm |



Para el análisis de la estructura principal del chasis de la silla nos hemos basado en la literatura y datos antropométricos de la población colombiana con el fin de encontrar una distribución de peso lo más cercana posible con las condiciones reales y así obtener resultados próximos a la realidad tales como los que se muestran en las imágenes de arriba. Para los esfuerzos podemos apreciar que aunque el análisis muestra puntos críticos en la estructura, el valor puntual no se acerca al límite elástico del material en cuestión. Además de esto tenemos un factor de seguridad cercano a 3,1 lo cual nos brinda un buen indicador de desempeño.

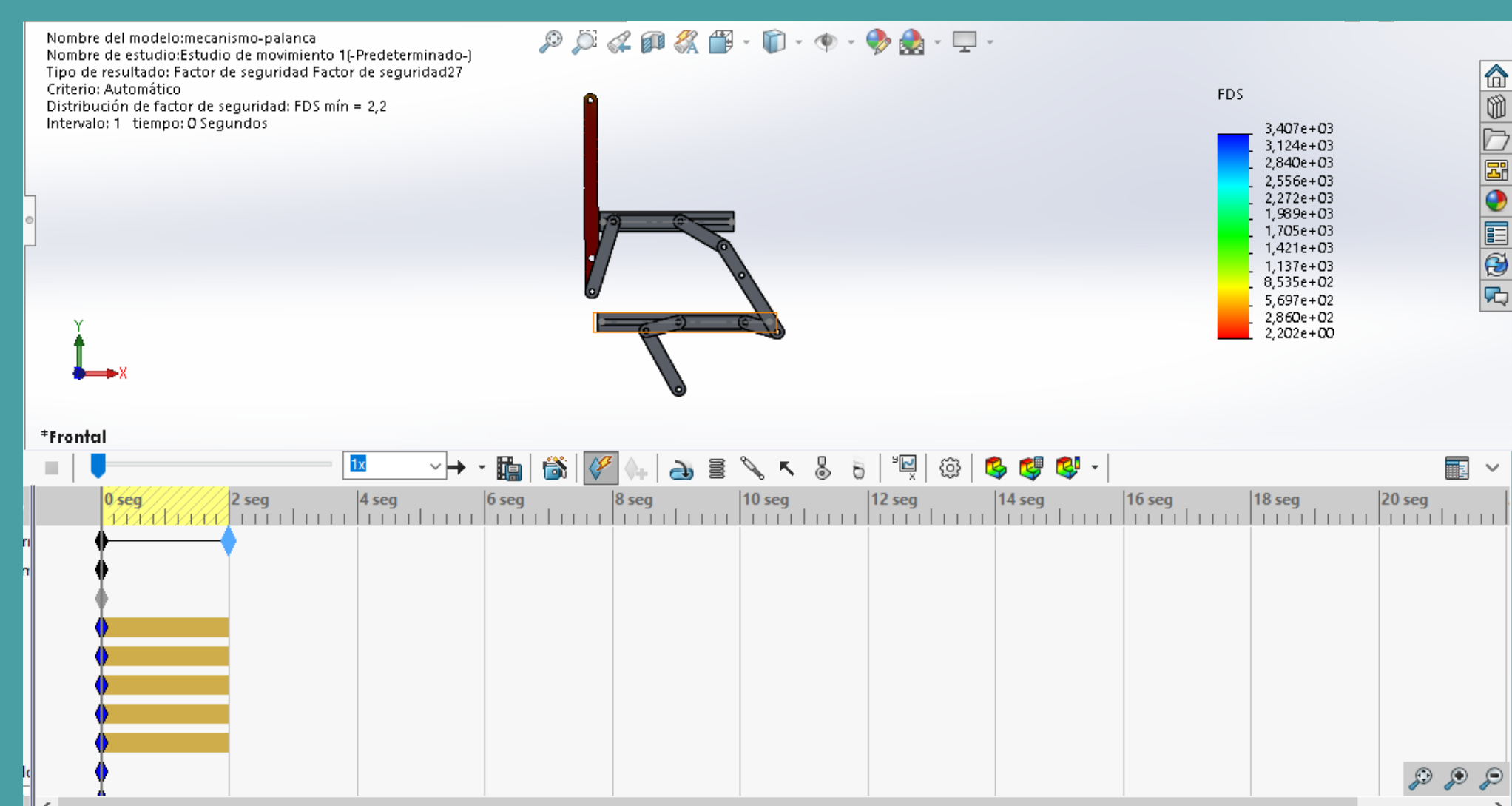
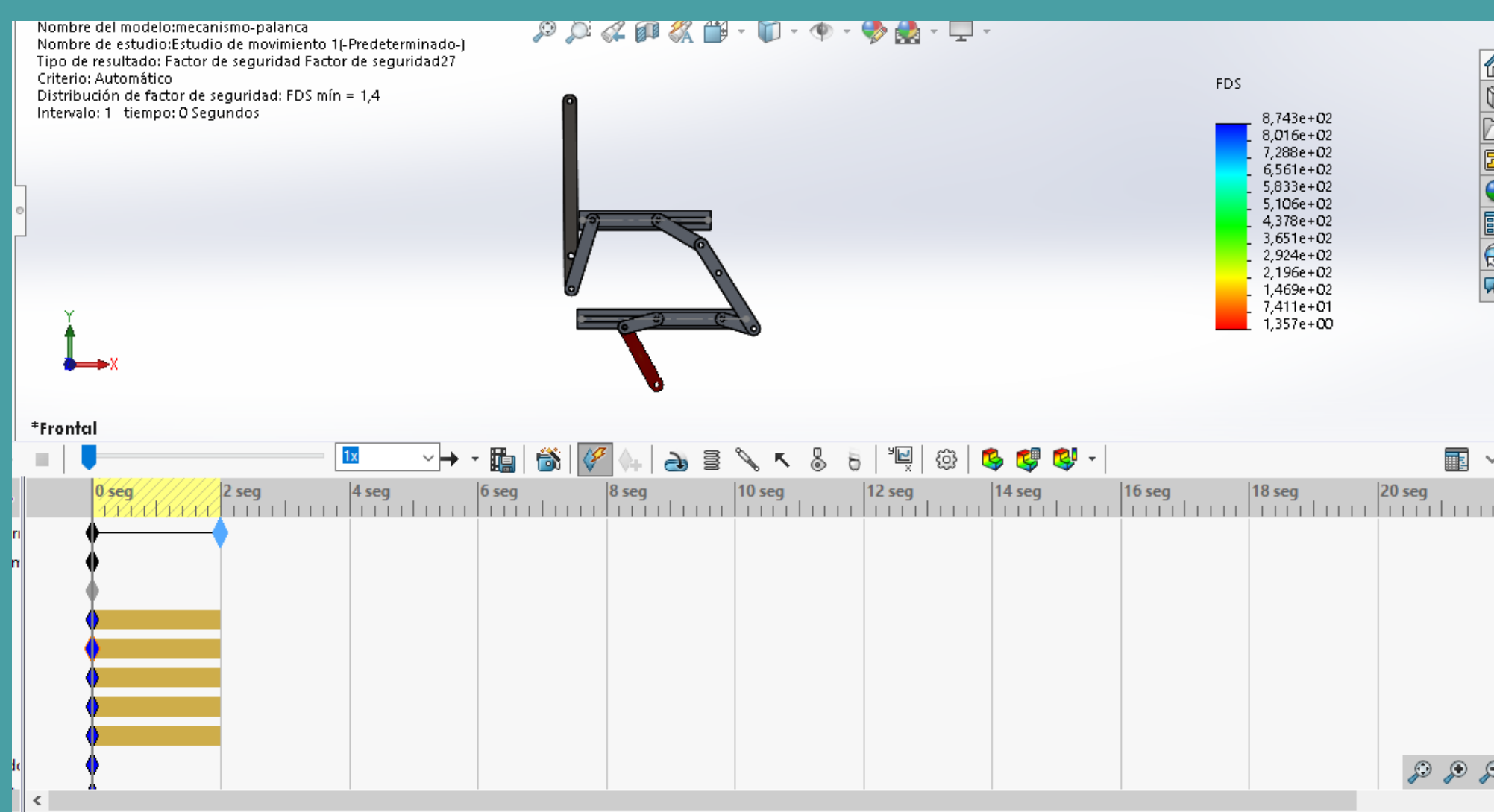
MECANISMO DE PROPULSIÓN

Para el sistema de propulsión se buscó una manera de multiplicar la fuerza aplicada en el mango de la palanca principal con el fin de buscar el mínimo esfuerzo para el usuario pero conservando el objetivo de lograr un bajo costo, es por esto que se planteó y diseñó un mecanismo de doble palanca el cual se encuentra conformado por 9 eslabones interconectados uno a uno, dos correderas de rodamientos para direccionar de manera óptima el movimiento y la transmisión de la fuerza entre palancas y finalmente un rodamiento libre con brazo de apoyo que funcionará a modo de trinquete para unidireccionar el movimiento de la palanca finalmente y propulsar la rueda. Gracias a la relación de longitudes de las palancas obtenemos en la primera etapa una multiplicidad de 4.7 veces la fuerza la aplicada, luego en la segunda etapa esta aumenta hasta 9,4 veces logrando así una reducción de fuerza requerida por el usuario en un 48%.

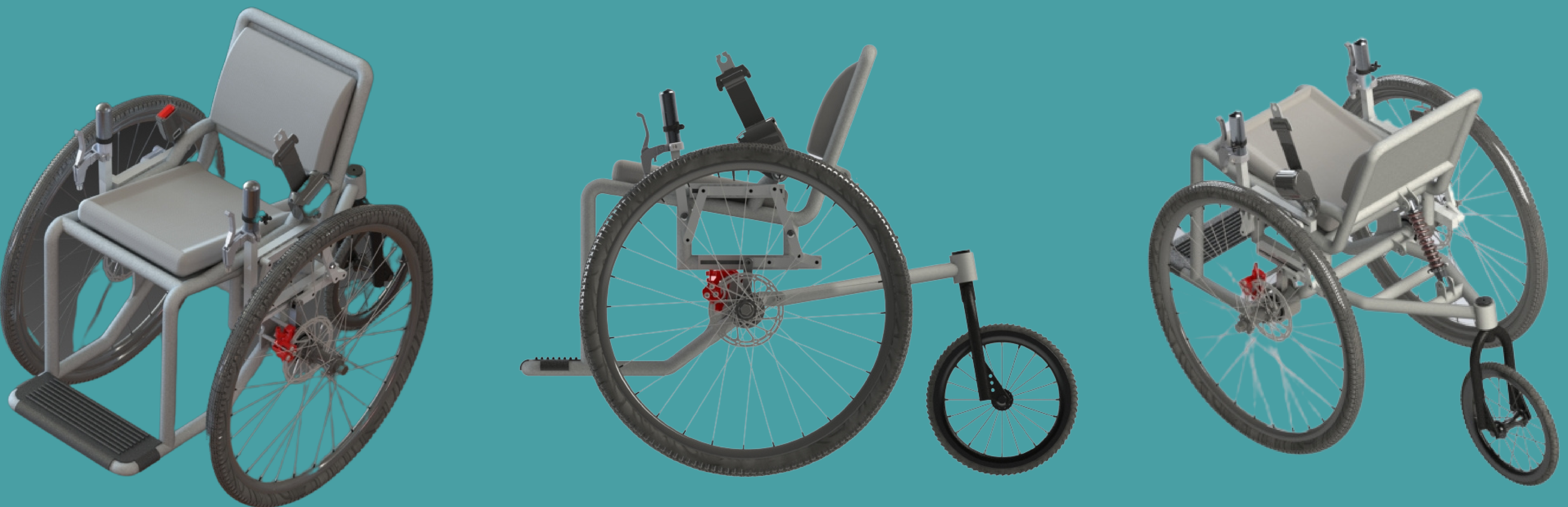


48 %

MENOS



ESQUEMA DE DISEÑO FINAL



PRESUPUESTO FINAL

| Rubro | Costo |
|-------------------------|-------------|
| Componentes comerciales | 52,35% |
| Mano de obra | 41,26% |
| Materia prima | 4,24% |
| Costo total | \$2.787.400 |

CONCLUSIONES

- Se logra un diseño que cumple con los objetivos planteados inicialmente, brindando confort, seguridad y economía a los usuarios.
- Se denota la importancia de identificar el público objetivo y sus necesidades para ofrecer un producto enfocado a estas.
- Se identifica la poca oferta de mercado para este tipo de sillas de ruedas deportivas en el país lo cual es un campo interesante para futuras inversiones en nuestra industria.

Referencias:

- [1] Restrepo, L. (2019, 05 de agosto). Colombia, mucho por aprender sobre turismo incluyente. Consultado el xx de xx de xx. http://udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/ut/p/z0/fy2xDSLwDER_hYUxSoBSYKwYkBADAOQBZnUooYkbtMEwd_TwoBYWE6-0_Od1PlgtYc7XSASe7CdP-r8NF8sx6MIUxuVZ7kq8m02nY1Xk91eybXU_4Guga5NowupDfuljygPNYcINpUIQWxtr6vY4efudeA5kiFoh-r97anknvrGNQbikgyDdeAgYuhRy-5MJFwyFYtuQEAd0JcYRMvngCKmQK1jQd7Y9MSuWdY3fxwBtyOcWw!!/
- [2] Chacón, P., Sevilla, G., Zuleta, A. y Valencia, A. (2020). Design, construction and validation of an all-terrain wheelchair in magnesium alloys. <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/design-construction-and-validation-of-an-all-terrain-wheelchair-in-magnesium-alloys-35531>

Asesora:

Paredes Mendez, Virginia N. Ph.D

Autores:

Blanco Miranda, Camilo; Maloof Rivera, David; Montes Hurtado, Iván.