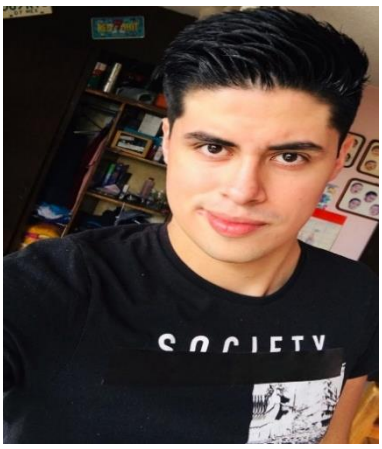
Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Diseño de un dispositivo elevador para personas en silla de ruedas en una camioneta tipo Van

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 22-I



Datos del Alumno:

Hernández Fernández Alejandro Yael

2163000068

al2163000068@azc.uam.mx

Firma: _____

Datos del Asesor

Nombre del asesor: Dr. José Luis Ramírez Cruz

Categoría: Asociado Categoria D

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: (55) 5318-9068

Correo electrónico: rcjl@azc.uam.mx

Firma_____

Datos del Co-asesor

Nombre del co-asesor: Dr. Adrian Gustavo Bravo Acosta

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: (55) 5318-9066

Correo electrónico: agba@azc.uam.mx

Firma_____

Fecha: 19/05/2022

Declaratoria

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Alumno

Hernández Fernández Alejandro Yael

Asesor

Dr. José Luis Ramírez Cruz

Co - Asesor

Dr. Adrian Gustavo Bravo Acosta

1. Introducción

En México, según el INEGI, existen más de 8 millones de personas que tienen alguna limitación para caminar o moverse, donde en múltiples casos se emplean silla de ruedas. Lo anterior complica su desplazamiento dado que es difícil su traslado, el poder transportarlos y ofrecerles una mejor movilidad dentro de algún vehículo que no esté adaptado para estas necesidades. [1]

Los elevadores para sillas de ruedas existen en una variedad de estilos y precios para vehículos comerciales, actualmente en México no existe alguna empresa que construya estos dispositivos, solo hay distribuidores de otros países que benefician a personas con este tipo de discapacidad motriz.

El proyecto cuya propuesta se presenta en este documento, consiste en realizar un diseño de un dispositivo elevador de silla de ruedas para camionetas tipo Van, como se muestra en la figura 1. Se busca que el aparato esté diseñado con materiales comerciales. El elevador constará de una rampa, una base para la silla de ruedas, un modelo de soporte tipo tijera, y el dispositivo hidráulico para transmitir la fuerza para el movimiento vertical. Así mismo se incluirá el manual de operación para el uso del elevador.

El proyecto contempla únicamente realizar simulaciones del funcionamiento del elevador y de los distintos componentes con los materiales especificados. Así mismo, se realizarán análisis de movimiento, esfuerzos, cargas y deformaciones.

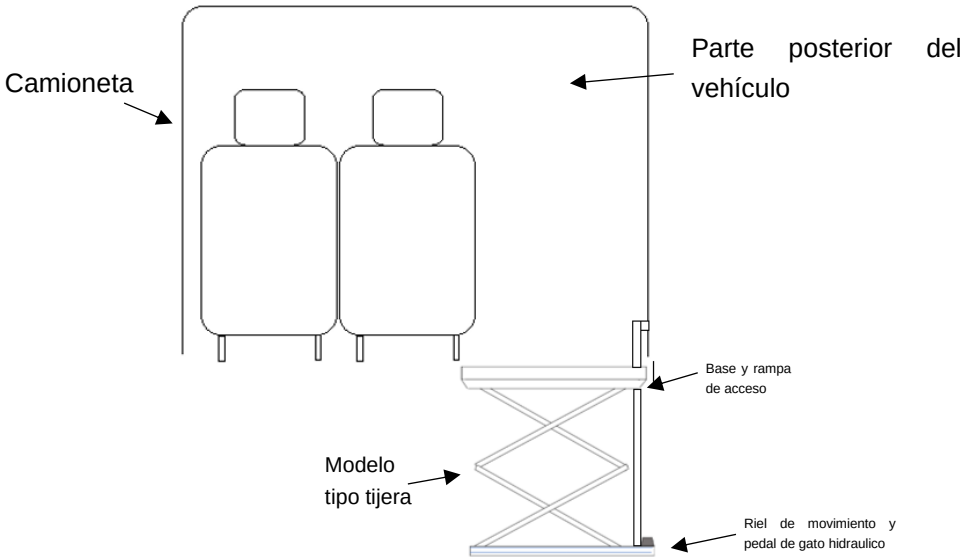


Figura 1. Posicion de dispositivo en camioneta tipo Van

2. Antecedentes

En la UAM Azcapotzalco, se han realizado algunos proyectos similares como el que se propone en este documento. En el año 2018 se realizó un proyecto nombrado **“Diseño, construcción e instalación de un dispositivo elevador de personas para escaleras tipo L”**, en el que se desarrolló un dispositivo que constaba de una silla y un riel de traslado, donde se pondría a la persona para ser trasladada dentro de su vivienda y facilitar el ascenso a lo largo de las escaleras evitándolas de esta manera. De este proyecto se toma como referencia la construcción de un dispositivo similar para ayudar a subir a personas en el hogar de una manera mucho más sencilla.[2]

La primera adaptación de este tipo de dispositivos para el traslado de personas con alguna discapacidad de movimiento o motriz fue a un autobús en el año 2004, a través de la asociación Marcopolo, que lo instaló para su uso en carretera. Hoy en día, muchos de esos autobuses en Brasil cuentan con estos dispositivos, donde la exigencia de accesibilidad en el transporte es muy minuciosa. Teniendo esto como punto de partida, se tomará para desarrollar la adaptación en la camioneta tipo Van. [3]

En el año 2015, se publicó una tesis de un alumno del Instituto Politécnico Nacional con título **“Diseño mecánico de asiento de automóvil, dirigido a personas con discapacidad motriz”**, en donde se colocaba a la persona y el asiento dentro del mismo automóvil podía rotar sobre su base, haciendo que el acceso y la salida de la persona sea más cómoda y sencilla. En este proyecto se proporcionó una mejor movilidad para personas con este tipo de discapacidad y tener un modo de acceso más cómodo al entrar o salir del vehículo en cuestión, y que se tomará su punto de movilidad del asiento para reflejarlo en cómo se colocará a la persona en silla de ruedas dentro del vehículo. [4]

En el año 2017, se publicó una tesis de un alumno de la Universidad ESPE en Ecuador, con el título **“Diseño y construcción de un ascensor de bus automatizado, para personas discapacitadas destinada a la Fundación virgen de la Merced”,** en el cual se construyó un dispositivo similar para un autobús, facilitando el acceso a personas con discapacidad, facilitando el ascenso y descenso de las mismas, dando con esto una construcción y adaptación cómoda que se podrá tomar como referencia en el modo de colocación del dispositivo para este proyecto. [5]

3. Justificación

Hoy en día, la discapacidad ha cobrado importancia por múltiples factores, como: fracturas, enfermedades, por ejemplo, distrofia muscular, obesidad, parálisis cerebral, cáncer o accidentes de tránsito o en el trabajo.

En gran variedad de casos, la edad avanzada en las personas ha provocado que tengan que hacer uso de sillas de ruedas o de otros dispositivos para facilitar su movimiento y traslado dentro de sus mismas viviendas, así como en el exterior.

El desarrollo de este proyecto está sujeto a la enorme necesidad que hay por el incremento en las personas que cada día usan sillas de ruedas y que no pueden tener una movilidad ni un uso adecuado del trasporte público o propio. El dispositivo estaría colocado en la parte posterior del vehículo, la persona en silla de ruedas se posicionaría en la parte trasera de la camioneta tipo Van, en donde para colocar el dispositivo se retiraría uno de los asientos traseros y la persona se posicionaría en ese espacio en la silla de ruedas, con un cinturón de seguridad que asegure que no se moverá la silla de ruedas en el movimiento del vehículo.

El dispositivo, una vez que la persona este colocada dentro del vehículo, se situará en la zona de carga debidamente asegurado. Al poder desarrollar este dispositivo se estará ayudando a mejorar también la inclusión de las personas que no puedan transportarse de una manera sencilla a lo largo del país.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un dispositivo elevador para personas en silla de ruedas en una camioneta tipo Van haciendo uso de software de diseño.

Objetivos particulares

Diseñar el elevador y sus componentes uno a uno para una mejor visualización de ellos.

Simular la zona trasera de la camioneta en donde se hará la adaptación del dispositivo.

Diseñar el modo de adaptación en la camioneta tipo Van del elevador y su forma de colocación dentro de la camioneta.

Realizar un ensamble de las partes a través del software de diseño SolidWorks.

Realizar una simulación de uso del dispositivo elevador con un peso máximo de 150 kg.

Realizar una estimación de costos para el diseño del dispositivo elevador.

Elaborar las instrucciones de manejo del elevador para su ascenso vertical y su modo de colocación dentro de la camioneta.

5. Descripción Técnica

El dispositivo contará con una rampa de acceso y una base en donde se colocará a la persona en silla de ruedas. El funcionamiento del elevador constará con un modelo de soporte tipo tijera, tendrá un punto ajustable para mantenerse fija la base a la altura estimada para el acceso a la camioneta tipo Van.

La base tendrá una longitud de 1m de largo y 0.7m de ancho, la altura a la que la rampa se elevara será de 0.7m, para que la persona en silla de ruedas pueda acceder sin ningún problema al vehículo, el modo de elevación vertical constará de un modo tijera, como se vio en la figura 1, este tendrá un par de amortiguadores los cuales funcionaran como punto de apoyo para elevar completamente la base, el movimiento vertical estará definido por un riel horizontal el cual será ajustado con un pedal y un gato hidráulico, que al ser bombeado este comenzara a avanzar, haciendo que la rampa se eleve, y tendrá un punto ajustable para evitar que la rampa descienda haciendo que se quede en la posición ajustada, hasta que se requiera montar en el vehículo o hacer el descenso controlado de la persona.

La base y las barras del soporte tipo tijera estará hecho de un acero estructural que lo hará resistente. El dispositivo estará sujeto a los lados laterales de la camioneta y al suelo de está teniendo el soporte necesario para elevar el peso deseado. A través de los mismos soportes se podrá colocar en la camioneta comprimiendo el dispositivo totalmente y colocándolo en la zona de carga de la camioneta.

Estará diseñada con una capacidad de carga de 150kg, donde se hará el diseño con un factor de seguridad 1.5 para tener un punto de seguridad para el usuario.

6. Normatividad

NOM-Z-25-1986: Norma que establece las formas en que deben indicarse las acotaciones en los dibujos técnicos, como por ejemplo los dibujos de detalle y planos en programa CAD.

NOM-173-SSA1-1998: Norma para la atención integral a personas con alguna discapacidad, la cual servirá para tomar en cuenta las necesidades que debe cubrir el sistema.

ASTM A242/A242M: Especificación estándar para acero estructural de baja aleación de alta resistencia.

A500/A500M-18: Especificación estándar para tubos estructurales de acero al carbono sin costura y soldados conformados en frío redondos y con formas.

7. Cronograma de Actividades

UEA para la que se solicita autorización:

x	Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.
	Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica II.
	Introducción al trabajo de Investigación en Ingeniería Mecánica.

	Actividades del trimestre 22-P	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Tomar medidas de la camioneta	x											
2	Simular la zona trasera de la camioneta donde se hará la adaptación	x	x										
3	Diseñar la rampa de acceso y la base		x	x									
4	Diseñar el soporte tipo tijera y su modo de movimiento y resistencia vertical			x	x								
5	Diseñar la adaptación del dispositivo a la camioneta tipo Van				x	x							
6	Definir el modo de colocación del dispositivo en la camioneta para su uso					x	x						
7	Realizar el ensamble de cada componente						x	x					
8	Realizar la simulación de cargas y movimiento del dispositivo							x	x	x			
9	Realizar el manual de uso									x	x		
10	Realizar una estimación de costos para la realización del dispositivo										x	x	
11	Elaborar y entregar el reporte final	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

8. Entregables

1. Dibujos Normalizados
2. Simulación y archivo del dispositivo en SolidWorks
3. Costos para fabricación de dispositivo
4. Reporte Final de Proyecto de Integración

9. Referencias bibliográficas

[1] Datos obtenidos de INEGI, se puede consultar directamente en su página de: https://www.inegi.org.mx/ , consultado el 20/03/2022

[2] Cruz Cruz Felipe, 2018, “Diseño, Construcción e Instalación de un dispositivo elevador de personas para escaleras tipo L”, Universidad Autonoma Metropolitana

[3] Rua Düren, 2013, ortobras, “Soluciones de movilidad”, obtenido de: https://ortobras.com.br/latinoamerica/

[4] Omar Nuñez Vaquez, 2015, “Diseño mecánico de asiento de automóvil, dirigido a personas con discapacidad motriz”, Instituto Politécnico Nacional.

[5] Naula García, José Zapata, Luis Gabriel, 2017, “Diseño y construcción de un ascensor de bus automatizado, para personas discapacitadas destinada a la Fundación virgen de la Merced”, Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE.

10. Terminologia

No aplica.

11.Infraestructura

Equipo de computo personal con programa SolidWorks.

12. Asesoria Complementaria

No aplica.

13. Publicación o difusión de Resultados

No aplica.

Diseño de un dispositivo elevador para personas en silla de ruedas en una camioneta tipo Van			
COMENTARIO DEL CIEM		**ACCION REALIZADA EN LA PPI**	
Página	Comentario	Página	Comentario
3	Incluye el modo de operación?	3	Se agrego el modo de operación en el uso del dispositvo.
3	Falto describir el impacto de cada antecedente en la propuesta actual.	3	Se agrego en cada antecedente el impacto que tendría en este proyecto.
4	¿Dónde se colocaría el dispositivo? ¿El paciente se colocaría en la zona de carga o podría conducir el vehículo?	4	Se específico la manera en la que se posicionaría la persona, y el dispositivo para el traslado en la camioneta tipo Van.
5	Ampliar la descripción, incluir algún dibujo que ayude a entender la solución propuesta.	5	Se amplio la descripción técnica. En respuesta al dibujo solicitado, el dibujo seria parte de los entregables, puesto como dibujo normalizado.
6	*Cronograma de Actividades Actividad 2: Simular la zona de camioneta donde se hará la adaptación ¿Qué se va a simular?	7	*Respuesta: Se hace referencia a simular en el programa SolidWorks la zona trasera de la camioneta en donde se hara la adaptación del dispositivo, y se hizo la modificacion. Se agrego como objetivo particular.
6	Unir actividad 11 y 12 Actividad 11: Elaboración de reporte final Actividad 12: Entrega de reporte final	7	Se unieron las actividades 11 y 12 quedando de la siguiente manera: Elaborar y entregar el reporte final.
6	Planos de dispositivo elevador.	7	Se cambio por: Dibujos Normalizados.
6	Entregable 2: Simulación y programa del dispositivo en SolidWorks, subrayado programa. ¿Qué se va a programar?	7	Se cambia por: Simulación y archivo del dispositivo en SolidWorks.
7	Verificar si se respeta el formato ASME.	8	Se verificó el formato ASME para las referencias bibliográficas.
7	Aplicar la sangría francesa.	8	Se aplico la sangría francesa.
7	Bibliografía [2]. Poner los datos del trabajo, asi como se hizo para [4] y [5].	8	Se colocaron los datos correspondientes en la referencia bibliográfica [2].