Clave de la Propuesta		PPI	
Puntos a considerar	Si	No	Observaciones/Comentarios
¿Se incluyen los datos de la Portada (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?			
¿La extensión del T ítulo es adecuada y sin abreviaturas?			
¿El Título refleja de forma clara lo que se trabajará en el proyecto?			
¿La Introducción describe en forma concisa el área de aplicación del proyecto?			
¿Los Antecedentes sitúan el proyecto propuesto respecto a otros trabajos?			
¿La Justificación describe la razón, relevancia o necesidad que origina el proyecto?			
¿El Objetivo General es claro y tiene relación directa con el proyecto a realizar?			
¿Los Objetivos Particulares se engloban en el objetivo general?			
¿La secuencia de actividades que se presenta en la Metodología es congruente con los objetivos y permite que se alcancen éstos?			
¿La Descripción Técnica presenta las especificaciones generales y particulares (materiales, dimensiones, normas, etc.), así como la explicación funcional de cada uno de los bloques del sistema a desarrollar?			
¿La Normatividad mencionada da un marco a la propuesta?			
¿El Cronograma de Actividades señala con claridad las tareas a realizar para alcanzar los objetivos del proyecto?			
¿El proyecto es realizable en el tiempo propuesto?	[
¿Se encuentran indicados los Entregables dentro de la propuesta? ¿Se incluye explícitamente la entrega del Reporte Final ?			
¿Se incluyeron las Referencias Bibliográficas y estas cumplen con el formato solicitado?			
¿La Terminología especifica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?			
¿Se indican instalaciones, equipos y materiales que se requieren para realizar el proyecto?			
¿La propuesta tiene una redacción clara y sin faltas ortográficas?			
¿El enfoque del trabajo corresponde a un proyecto de Ingeniería Mecánica?			
Observaciones			
Estado de la propuesta	1 -	•	
() Autorizada () Revisada () No autoriza	ada	I	Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del Proyecto:

Diseño de un dispositivo mecánico auxiliar en el ascenso/descenso de escaleras para adultos mayores con riesgo de síndrome de caídas.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera.

Trimestre Lectivo: 211

Datos del Alumno:

Nombre completo: Ricardo Sanchez Apodaca

Matrícula: 2172003013

Correo electrónico: apodak98@gmail.com



Datos del co-asesor.
Coasesor: Dr. Benjamín Vázquez González
Categoría: Titular.
Departamento de adscripción: Energía.
Teléfono: (55) 5318 9054
Correo electrónico: bvg@azc.uam.mx
Firma del co-asesor:

Fecha: 17/05/2021

realización de la presente pro página de la División de Ciencia	puesta, otorgamos nuestra autorizac as Básicas e Ingeniería.	ión para su publicación en la
-	Ricardo Sanchez Apodaca	
-	Dr. José Luis Ramírez Cruz	
-	Dr. Benjamín Vázguez González	

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la

1. Introducción.

Según la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2018, en México viven 15.4 millones de adultos mayores (60 años o más) [1], se estima que para el año 2030 la población de adultos mayores sea de más de 20 millones (CONAPO). El proceso de envejecimiento viene acompañado de pérdida de aptitud física, fuerza y masa muscular, así como de pérdida de equilibrio y alteraciones en su forma de caminar, por lo tanto, los adultos mayores son los más propensos a sufrir caídas al subir o bajar escaleras de un piso a otro. Una caída en las escaleras puede traer consecuencias desde una pequeña inflamación hasta lesiones graves como fracturas y pérdida de Revisar la redacción con la frase anterior conocimiento. Existen dispositivos para este fin, sin embargo, la gran mayoría de la población de adultos mayores es de bajos recursos por lo que los costos de adquisición que van desde los \$24000 (instalación incluida) son muy elevados.

Por lo anterior, el objetivo de este proyecto es diseñar un dispositivo con un pasamanos guiado en un riel (figura 1) de costo menor a \$10,000, que sirva de apoyo a los adultos mayores con riesgo de síndrome de caídas para el ascenso/descenso de escaleras sin ponerse en riesgo de sufrir una caída que traiga grandes complicaciones.

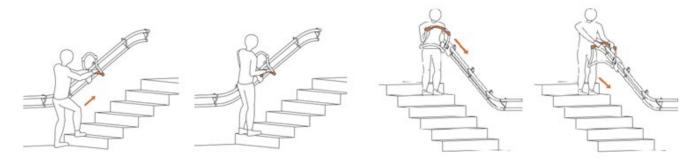


Figura 1. Dispositivo mecánico de apoyo para subir/bajar escaleras. (Imagen tomada de https://adaptez.be/assistep-traplift-alternatief/hoe-gebruikt-u-de-assistep/)

2. Antecedentes.

Existe en el mercado un dispositivo llamado Assistep [3] diseñado en 2012 por un grupo de estudiantes de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU), el cual cuenta con un sistema de barandilla totalmente modular, por lo que, se puede aplicar para escaleras tipo recta, así como para curvas. Este dispositivo es una referencia para el diseño del dispositivo de apoyo para ascenso/descenso de escaleras a desarrollar, debido a que es únicamente mecánico.

En el año 2018, Lisa Frodadottir Haugen, estudiante de la NTNU, presentó la tesis "Diseño de un mango para asistente de escalera"[4], en la cual se trabajan varios diseños de mangos. Este trabajo puede ser útil en el diseño de la agarradera del mecanismo de apoyo de ascenso/descenso de escaleras, a partir de las consideraciones hechas por la autora.

En el año 2002, un dispositivo de mecanismo mecánico a base de un trinquete fue diseñado por King's College London [5] para ayudar a los adultos mayores al ascenso/descenso de escaleras con el fin de garantizar la seguridad de estos, además este sistema cuenta con una barra que envuelve

a la persona que lo usa, de este trabajo se pretende analizar el diseño del mecanismo y considerarlo como alternativa de solución en el diseño del sistema de apoyo para el ascenso/descenso de escaleras.

3. Justificación.

Los adultos mayores muchas veces por temor a caerse evitan el uso de escaleras, el principal propósito de este proyecto es brindarles la libertad de usarlas, salvaguardando su integridad física, además se ha demostrado que hacer ejercicio, como subir escaleras, trae consigo beneficios para la salud. Al no haber ningún dispositivo de origen mexicano para este fin, los precios tienden a ser muy elevados, con la realización de este trabajo, se pretende que el costo sea de \$5000 a \$10,000 por lo que se estima que la adquisición de este dispositivo sería accesible para personas de clase media baja del país.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar y simular un dispositivo mecánico adaptable a casa habitación para asistir al subir/bajar escaleras a adultos mayores con riesgo de síndrome de caídas.

Objetivos particulares.

Aplicar la metodología de Ullman en el diseño conceptual de la estructura, mecanismo y respaldo de seguridad del dispositivo mecánico.

Dibujar los planos de definición de las partes que integran el dispositivo mecánico y el ensamble.

Simular los esfuerzos y el funcionamiento del dispositivo mecánico para ascenso/descenso de escaleras en Autodesk Inventor.

Evaluar la seguridad del usuario que pesa hasta 85 kg en el diseño mecánico propuesto.

5. Descripción técnica.

La redacción no deja en claro si el dispositivo es accionado por el usuario o accionado por energía eléctrica.

En este proyecto se propone diseñar un dispositivo mecánico adaptable a una casa habitación de 2 pisos, de apoyo a adultos mayores de hasta 85 kg para el ascenso/descenso de escaleras rectas o en "U", este dispositivo consistirá de un pasamanos que se instalará a lo largo de la escalera, acoplado a una agarradera de 40 cm (sujeto a posibles cambios) de ancho y un respaldo que brindará el apoyo y la seguridad al usuario al subir o bajar. En el diseño mecánico se considerará que el usuario se sujete a la agarradera y se coloque el respaldo, accione el dispositivo e inicie el movimiento. Se pretende que la agarradera sea plegable para que no ocupe espacio cuando no se utiliza. El sistema de frenado será por medio de un resorte con un botón o palanca para ser accionado por el usuario. Para prevenir la situación crítica donde el usuario se desvanece, el dispositivo contendrá un respaldo de seguridad que debe evitar una caída.

6. Normatividad.

Código de verificación de vivienda, en este documento se mencionan las medidas mínimas que debe tener una escalera en el hogar, por lo que es útil para el diseño del dispositivo [6].

La Norma ASTM A6/A6M-17a, en esta norma se mencionan los requisitos generales que se aplican a las barras placas y perfiles de acero estructural laminado, que serán útiles para la selección del material.[7].

ASME Y14.13M-1981, esta norma sirve como base para hacer la representación de resortes [8].

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita autorización.

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

	Actividades del trimestre 21-P		Semana											
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Diseñar conceptualmente las partes que constituyen el sistema de apoyo para subir/bajar escaleras.	Х	Х	Х	Х									
2	Dibujar las piezas y los planos de las piezas del sistema en el software Inventor.			Х	Х	Х	Х	Х	X					
3	Simular el funcionamiento del apoyo para ascenso/descenso de escaleras en el software Autodesk Inventor.								X	Х				
4	Realizar un análisis de esfuerzos y de fatiga del sistema mecánico.									Х	X	Х		
5	Elaborar y entregar el reporte final.	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Х	

8. Entregables.

Planos de las partes que conforman el sistema mecánico del apoyo para subir escaleras.

Simulación del sistema de apoyo para el ascenso/descenso de escaleras.

Reporte Final.

- 9. Referencias bibliográficas.
- [1] INEGI, 2019. "Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (1º de octubre)", recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/edad2019_Nal.pdf
- [2] INAPAM, 2018. "Conapo e Inapam, de la mano en la atención del envejecimiento", recuperado de https://www.gob.mx/inapam/prensa/conapo-e-inapam-de-la-mano-en-la-atencion-del-envejecimiento-156950?idiom=es
- [3] Assistep, s.f. "AssiStep Precio e Instalación". Recuperado de https://assistep.es/assistepprecio
- [4] Frodadottir Haugen, L. 2018, "Design av håndtak til trappeassistent.", tésis de maestría, Institutt for design, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet.
- [5] Clarkson, P. J. y Langdon, P. y Robinson, P., 2006, *Designing Accessible Technology*., Springer London,. Goldaming, Cap. 13.
- [6] CONAVI. 2017., *Código de edificación de Vivienda*., recuperado de https://www.gob.mx/conavi/documentos/codigo-de-edificacion-de-vivienda-3ra-edicion-2017
- [7] ASTM, 2017, "ASTM, 2017, "Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling", ASTM A6/A6M-17a.
- [8] ASME, 1981, "Mechanical Spring Representation", ASME Y14.13M
- [9] Walker, A., 2006, "Active Ageing in Employment: Its Meaming and Potential", Asia-Pacific Review, 13 (1).
- [10] Álvarez Rodriguez, L. M., 2015, "Síndrome de caídas en el adulto mayor", Revista médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI, 617 (807-810).
 - 10. Terminología.

No aplica.

11. Infraestructura.

No aplica.

12. Asesoría complementaria.

No aplica.

Publicación o difusión de los resultados.

No aplica.