

¡Departamento
de Diseño!

TRABAJO DE GRADO

VALENTINA URREGO GARZON

Tecnología en Diseño Industrial
Departamento de Diseño
Medellín 2024



**SISTEMA DE EVACUACION
ENFOCADO EN PERSONAS CON
DISCAPACIDAD AUDITIVA.**

Valentina Urrego Garzón

Asesor (es):
Valentina Urrego Garzón

Instituto Tecnológico Metropolitano
Tecnología en Diseño Industrial
Departamento de Diseño
Medellín 2024

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a el profesor Andrés por estos meses de acompañamiento en este Seminario, todo lo que se aprende, cosas que para la vida nos ayudara, formándonos hacer personas cada día mejores.

Seminario que al principio se veía difícil, pero gracias al profesor cada clase era mas amena, y que al final de clase mucho conocimiento se quedaba con nosotros.

Muchas gracias Profesor Andrés.

Muchas Gracias ITM por darnos a profesores excelente, profesores que aman su profesión.

Valentina Urrego Garzón



ESTUDIANTE

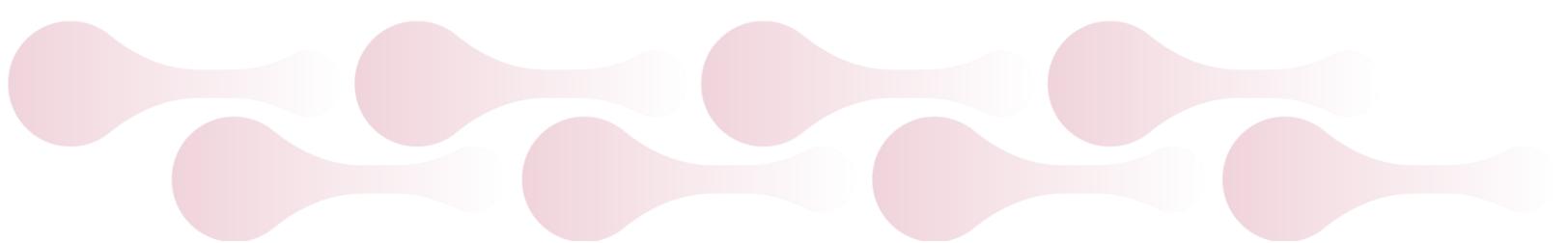
Cédula 1017261415

Correo Valentinaurrego307563@itm.edu.co

RESUMEN

El problema aborda la problemática de la falta de dispositivos para la adecuada evacuación en las instituciones educativas para las personas con discapacidad auditiva. Se registra la falta de opciones accesibles en el mercado actual, y la importancia de adaptar estos dispositivos en las instituciones. La investigación incluye un análisis de la alcaldía de Bogotá donde explica la importancia y el correcto manejo para la evacuación de una persona con discapacidad. El objetivo general es diseñar un sistema que facilite la adecuada evacuación para esta población, se presentan 3 alternativas de diseño, evaluando y seleccionando la más viable. La propuesta elegida se detalla en planos y se fabrica un prototipo, validado con pruebas. Esta investigación concluye destacando la importancia de la implementación de estos dispositivos, donde se garantizará la inclusión y la participación de personas con discapacidad.

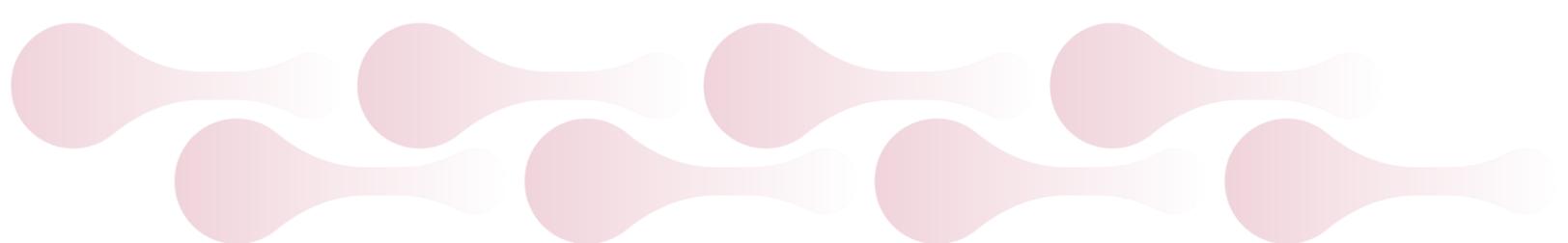
Palabras clave: Inclusión, discapacidad, dispositivo



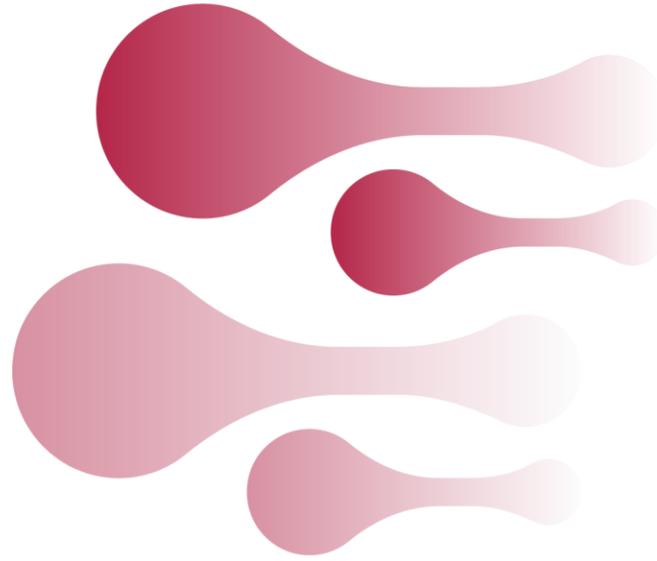
ABSTRACT

The problem addresses the problem of the lack of devices for adequate evacuation in educational institutions for people with hearing disabilities. The lack of accessible options in the current market is recorded, and the importance of adapting these devices in institutions. The investigation includes an analysis of the Bogotá mayor's office where it explains the importance and correct management for the evacuation of a person with a disability. The general objective is to design a system that facilitates adequate evacuation for this population, 3 design alternatives are presented, evaluating and selecting the most viable one. The chosen proposal is detailed in plans and a prototype is manufactured, validated with tests. This research concludes by highlighting the importance of the implementation of these devices, where the inclusion and participation of people with disabilities will be guaranteed.

Keywords: Inclusion, disability, device



CONTENIDO



INSERTAR TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Fundamentación

Descripción de la problemática.....	Pag 09
Justificación.....	Pag 10
Objetivo general.....	Pag 12
Objetivos específicos.....	Pag 12
Requerimientos de Diseño (PDS).....	Pag 13

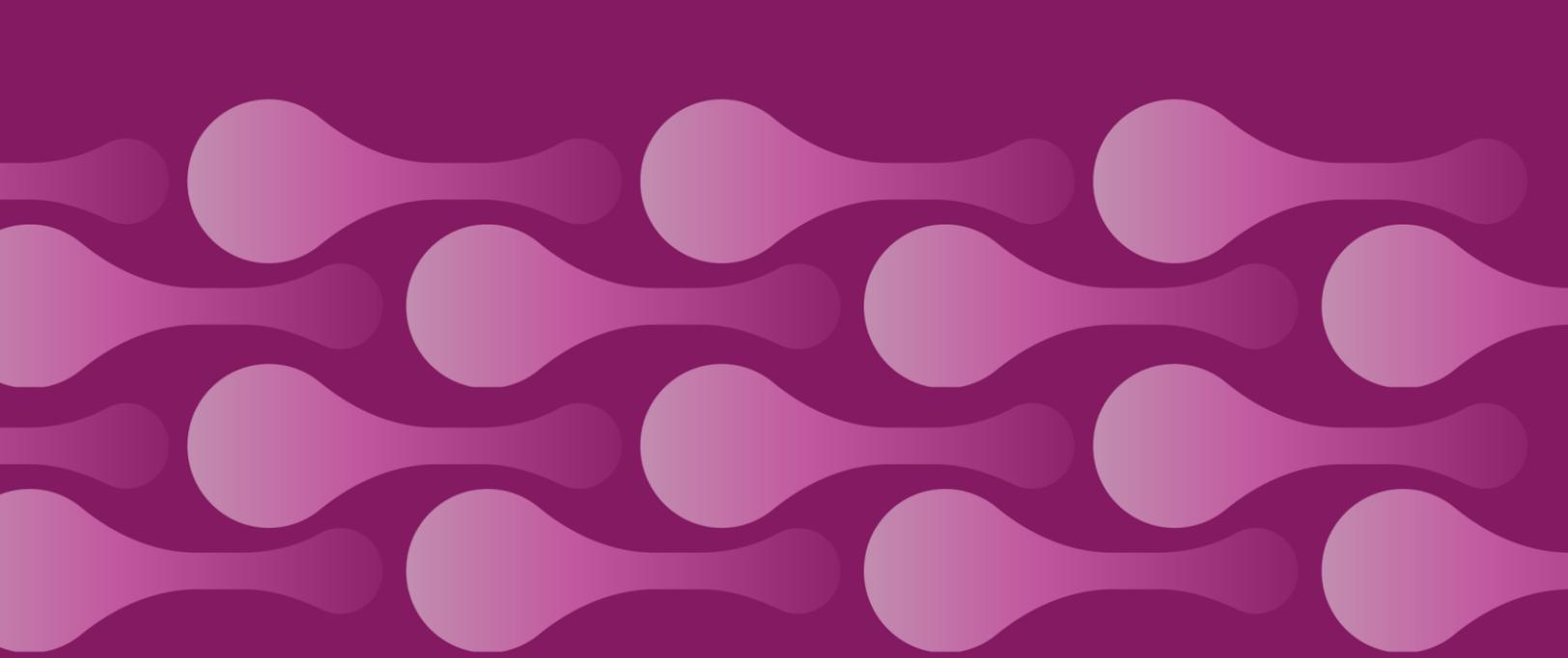
Capítulo 2. Ejecución

Ideación.....	Pag 15
Propuestas de diseño.....	Pag 18
Evaluación de las propuestas de diseño.....	Pag 19
Diseño de detalle.....	Pag 21
Planimetría.....	Pag 22
Carta de procesos.....	Pag 22
Prototipo.....	Pag 23
Validación de prototipo.....	Pag 24

Capítulo 3. Divulgación

Infográfico final.....	Pag 27
Presentación muestra.....	Pag 00





FUNDAMENTACIÓN

01

Descripción de la problemática.

Según la Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad (2005) definió el término **«discapacidad»** como una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, que puede ser causada o agravada por el entorno económico y social.

Discapacidad es una situación o afección que se tiene en el cuerpo o la mente que hace más difícil a la persona poder realizar sus actividades diarias, así como la interacción con las personas a su alrededor.

Según Carrascosa García, Jorge “ la discapacidad auditiva, la cual se define como la pérdida o anormalidad de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo, y tiene su consecuencia inmediata en una discapacidad para oír, lo que implica un déficit en el acceso al lenguaje oral “ Tendiendo en cuenta esta definición, podemos comprender un poco más sobre la importancia de estar atentos a las señales que los niños puedan presentar desde una temprana edad, ya que un diagnóstico adecuado y a tiempo puede ayudar a disminuir el impacto que este tipo de discapacidad pueda causar en el infante, porque no solo se ve afectada su parte auditiva, sino que también se vería afectado su lenguaje, tanto hablado como escrito. Además, esto podría conllevar a que la persona tenga problemas para la socialización al no poder comunicarse del mismo modo en que suelen hacerlo las demás personas.

¿Qué estrategias se pueden implementar para mejorar la comunicación auditiva en las rutas de evacuación de personas con esta discapacidad, tanto en la orientación como en la seguridad de estas personas?



Según la alcaldía de Bogotá (2022) en el documento orientaciones para ejercicios de evacuación focalizada centros de atención a personas con discapacidad y cuidadores, dado que las emergencias, desastres e incidentes en general pueden causar daño o afectar la vida de cualquier persona, sin importar su condición física, económica, cultural y social, se hace necesario conocer e implementar acciones para estar preparado para de manera adecuada y proteger la vida.

Durante las evacuaciones de emergencia, las personas con discapacidad auditiva se enfrentan a grandes dificultades para su desplazamiento, dado que, en la actualidad, muchas instituciones carecen de protocolos claros y dispositivos diseñados para guiar adecuadamente a las personas con discapacidad auditiva en rutas de evacuación seguras. No tener este tipo de ayudas para las personas con discapacidad, pueden generar pánico y malestar en la salud, sentirse indefensos. generando así a las personas poca confianza de que serán cuidados y que no se incluyen como cualquier persona.



Justificación

Con frecuencia, las personas con discapacidad no son consultadas ni tienen representación en la gestión del riesgo ante situaciones de emergencia.

Como resultado, estas personas no suelen ser consultadas ni tener representación en la elaboración de planes de emergencia, y sus necesidades son pasadas por alto. Dar participación a las personas con discapacidad en la gestión del riesgo ante situaciones de emergencia, puede reducir significativamente su vulnerabilidad y aumentar la eficacia de las políticas y prácticas, en orden a garantizarles una evacuación segura, digna y lo más autónoma que sea posible.

La importancia que tiene la realización de este sistema es demasiado, ya que estamos cuidando su integridad y teniendo en cuenta a las personas con discapacidad y sus necesidades. Universidades de Medellín no cuenta con este recurso, por eso se quiere que el ITM sea el primero en adecuar en las instalaciones este sistema, ITM es una familia y no quiere que nadie se sienta invisible que las personas con esta discapacidad puedan caminar sin miedo y sentir que ellos como personas están seguras donde están, donde ellos pasan la mayor parte del tiempo. Se quiere que el ITM sea reconocido por su inclusión. Por tal razón, surge la necesidad de crear un dispositivo que permita la comunicación visual eficaz por medio de símbolos y colores facilitando así la orientación y movilidad de las personas con discapacidad auditiva durante evacuaciones de emergencia. Este dispositivo deberá garantizar que la información sea crucial sobre las rutas de evacuación sea claramente percibida y comprendida por individuos con discapacidad auditiva, mejorando así su capacidad para evacuar de manera segura y oportuna.



Según la alcaldía de Bogotá (2022) “Es probable que algunas personas con discapacidad no estén preparadas para actuar o no sepan o entiendan lo que ocurre a su alrededor cuando se materializa un evento de emergencia. Por tal razón, asegurar una evacuación segura, se convierte en un tema complejo, que requiere la participación de personas, recursos y de una amplia gama de factores que influyen de manera fundamental el conocimiento del riesgo para establecer un entorno seguro y funcional al evacuar.” El tema de la evacuación es algo complejo y más para las personas con discapacidad auditiva ya que las señales de aviso siempre son con sonidos, lo que se quiere hacer con este sistema es la adecuada evacuación de estas personas, por lo que se quiere trabajar con símbolos, imágenes y luces. La preocupación que tienen las familiares de personas con discapacidad radica en el cuidado que pueda tener la persona cuando se encuentra en un lugar. Garantizar un buen sistema de evacuación hará que se pueda tener la confianza, la seguridad de que estas personas estarán seguras. Explicarles a las personas con discapacidad el sistema que se maneja, por medios de lenguaje de señas, mostrarles los puntos de encuentro, la identificación de los desastres por medios de colores y darles la seguridad e integridad estarán a salvo.



Conceptos claves

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en (2017) Nos cuenta como se clasifica la discapacidad

1.Discapacidad Física: Es la ausencia o disminución de parte o de la totalidad de las funciones físicas del cuerpo. Es decir, pérdida total o parcial de las funciones fisiológicas de los órganos y estructuras motoras del organismo: brazos, manos piernas, articulaciones, pies.

2.Discapacidad Sensorial: es aquella que afecta al funcionamiento de alguno de los sentidos del cuerpo. Por problemas a nivel de sistema nervioso, alguno de los cinco sentidos pierda la capacidad de captar estímulos y/o transmitirlos y procesarlos en el cerebro.

3.Discapacidad visual: La discapacidad visual es un tipo de impedimento sensorial en el que el sentido dañado es el de la vista. Se estima que aproximadamente 280 millones de personas sufren discapacidad visual en el mundo, que puede ser, a su vez, de dos tipos:

Baja visión: Una discapacidad visual que no puede ser corregida con gafas, lentes de contacto, medicamentos ni cirugía. Dentro de lo que cabe, es la forma más leve de discapacidad en la vista y se diagnostica cuando la persona presenta una agudeza visual por debajo del 50%. De los 280 millones de personas con discapacidad visual, 240 millones de ellas la presentan en forma de baja visión.

Ceguera: Una discapacidad visual que consiste en la pérdida parcial o total del sentido de la vista. A partir de una agudeza visual por debajo del 10%, legalmente ya se considera que una persona es ciega. Esta puede ser parcial (pueden percibir la luz y los contornos) o total.

4.Discapacidad auditiva: La discapacidad auditiva es un tipo de impedimento sensorial en el que el sentido dañado es el del oído. Se trata de la dificultad (hipoacusia) o imposibilidad



(cofosis) de usar el sentido del oído para escuchar sonidos. Puede ser por trastornos genéticos, traumatismos, exposición prolongada al ruido, medicamentos agresivos para el nervio auditivo o por alguna enfermedad.

5.Discapacidad intelectual: La discapacidad intelectual queda definida como el conjunto de limitaciones fisiológicas a nivel mental que se caracterizan por un funcionamiento intelectual inferior al de la media y con deficiencias en dos o más de las siguientes áreas: comunicación, vida en el hogar, ocio, trabajo, uso de la comunidad, cuidado propio, salud, seguridad, autodirección y aprendizaje.

6.Discapacidad Psicosocial: La discapacidad psicosocial, conocida también como psíquica (aunque la psíquica engloba también a la intelectual), es aquella que produce una alteración del funcionamiento emocional y conductual lo suficientemente pronunciada como para tener problemas para desarrollarse a nivel social.

7.Discapacidad visceral: Por discapacidad visceral entendemos toda aquella alteración en la fisiología de un órgano interno del cuerpo que provoca una limitación más o menos grave de su calidad de vida. La discapacidad se localiza en el funcionamiento de un órgano interno, pero las consecuencias de dichos problemas se manifiestan a nivel multisistémico.

8.Discapacidad Múltiple: La discapacidad múltiple es una condición clínica que queda definida como la conjunción de distintas limitaciones físicas y/o intelectuales en un paciente. En otras palabras, la discapacidad múltiple se refiere a la situación en la que una persona presenta, a la vez, varias de las discapacidades que hemos visto anteriormente.

Hay muchos tipos de discapacidad, que se necesita de mucho cuidado, ayuda y conocimiento, donde cada día se suman más las personas con estas discapacidades, personas que aun así con ellas quieren sentirse en el mismo mundo, donde el trato sea el mismo.



Como quieren un trato igual, quieren sentir que las demás personas los cuidan, por eso la importancia de implementar este tipo de ayuda en las universidades de Medellín, este sistema de ecuación para las personas con discapacidad no solo auditiva sino todas las pueden existir, será de gran impacto para la vida de estas personas.





Objetivo general:

Diseñar un sistema que facilite la adecuada evacuación de personas con discapacidad auditiva en la universidad ITM de Medellín en caso de alguna emergencia (incendios, sismos y disturbios).

Objetivos específicos:

- Crear alternativas de diseño de productos para una adecuada evacuación para las personas con discapacidad auditiva en caso de algún desastre.
- Prototipar en materiales reales la alternativa de diseño seleccionado.
- Validar el prototipo con el usuario real y expertos.



Requerimientos de diseño PDS

Se lleva a cabo un análisis para la identificación de diversas opciones de resolución, considerando los parámetros establecidos por el usuario y la restricción del problema. Se empleo una matriz de diseño PDS como herramienta para abordar las especificaciones del producto y facilitar así la toma de decisiones.

Tabla 1
Especificaciones del diseño de producto

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO						Departamento de Diseño
PROYECTO:						
Nro.	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
1	Dimensiones	El producto debe contar con medidas específicas de factor humano.	Centímetros	30 cm largo- 25 cm ancho	4	
2	Peso	El producto tiene un peso adecuado para pares u función.	kg	<10kg	3	
3	Usabilidad	El producto tiene un manual de uso y ensamblaje.	Cantidad de manuales	1 a 2	3	
4	Funciones Sociales	Interacciones	Señales e información		4	
5	Procesos de Manufactura	El producto debe ser construido en materiales que duren largo tiempo.	Lista de Materiales	Metales, Poliméricos, composites, acrílico	5	
6	Otros	Piezas de colores para reconocimiento visual	Piezas de colores	Rojo, amarillo y verde.	5	
7	Pruebas Técnicas	El producto debe tener los ensayos permitidos para asegurar su funcionalidad.	Cantidad de ensayos	1 a 3	5	
8	Partes Estándar	El producto tiene una cantidad mínima de piezas estándar.	Porcentaje de piezas estándar	0-20%	4	
9	Ciclo de Vida del Producto	El producto debe resistir largos periodos de uso.	Años	3 años	4	
10	Funciones Sociales	Elementos de comunicación	Señales de colores	Rojo, amarillo y verde.	5	Rojo: Incendios Amarillo: Sísmos Verde: Disturbios
11	Salud y Seguridad	Higienizar sin deteriorarse	Tipos de productos	Detergente en polvo, jabón	4	
12	Instalación	El producto debe ubicarse en puntos estratégicos de la institución Universitaria ITM.	Puntos estratégicos	Aules, el lado de las escalas	5	
13	Cantidad	Cantidad de dispositivos necesarios para los estudiantes.	Según los aules establecidos para las personas con discapacidad		3	
14	Usabilidad	El producto contará con instrucciones para el uso correcto.	Afiche de instrucciones	Ubicado al lado del producto.	4	
15						

Anexo 1: PDS Alarma visual



EJECUCIÓN

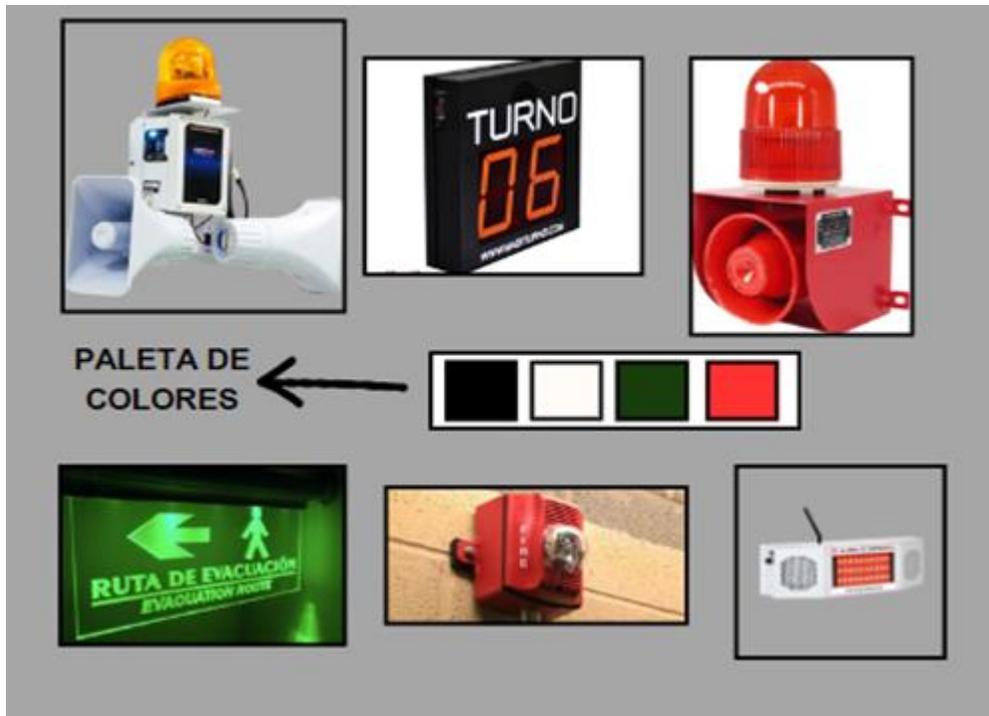
02

Ideación

En el proceso de ideación, se realizó una investigación de referentes visuales, para integrar formas, colores, tamaños. Representado en el siguiente Mood Board.

Imagen 1

Mood Board Diferentes alarmas



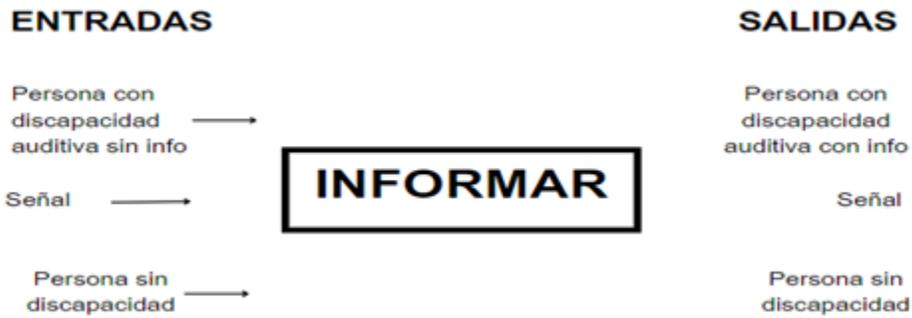
Realizada por: Valentina Urrego Garzón

Se implemento un método de diseño de caja negra de estructura funcional que permite identificar con precisión los componentes de entrada y salida.

Imagen 2

Caja Negra



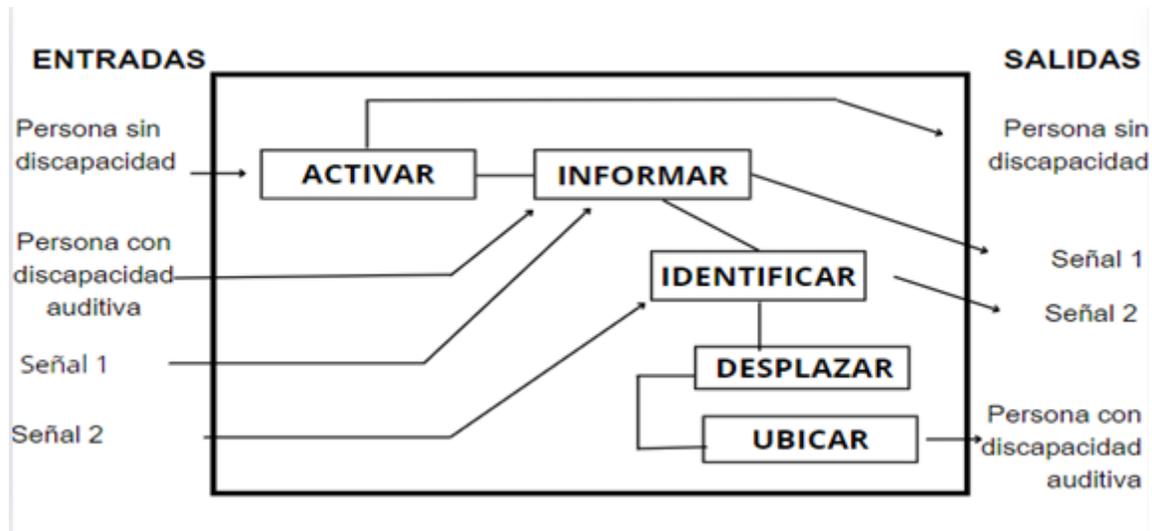


Anexo 2: Caja negra y transparente

Se utilizó la información de la caja negra para el diseño de la caja transparente, detallando minuciosamente el conjunto de funciones que integrara el producto, con esto se logra la garantía de una comprensión completa del producto.

Imagen 3

Caja Transparente



Anexo 3: Caja negra y transparente

Tras examinar los métodos de la caja negra y transparente, se creó una matriz morfológica que establece conexiones entre las funciones del producto y los requisitos del usuario. Con este enfoque sistemático se facilitará la identificación y alineación precisa de los elementos claves del diseño.

Tabla 2
Matriz Morfológica

ACTIVAR LA ALARMA			
INFORMAR			
IDENTIFICAR LA SEÑAL			
DESPLAZAR PCD			
UBICAR PUNTO DE ENCUENTRO	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

Anexo 4: Matriz Morfológica- hoja 1

Basándonos en la matriz, se definen unas rutas específicas para las alternativas de diseño. Este enfoque estructurado proporciona un marco claro para evaluar y seleccionar las opciones más viables.

Tabla 3



Ruta de diseño

	DISEÑO 1	DISEÑO 2	DISEÑO 3
ACTIVAR	 ACTIVAR ALARMA, PUNTO ESTRATEGICO	 ACTIVAR ALARMA DESDE CELULAR (PROFESOR)	 ACTIVAR ALARMA DESDE EL CELULAR (PROFESOR)
INFORMAR	 DAR INFORMACION SOBRE LA EVACUACION	 INFORMAR CON LA SEÑAL DE ALERTA	 TORRETE DE LUZ COLOR SEGÚN DESASTRE
IDENTIFICAR	 COLOR SEGÚN EL DESASTRE	 ALARMA DEL CELULAR (ESTUDIANTES)	 IDENTIFICACION DEL DESASTRE CON SIMBOLOS E IMÁGENES
DESPLAZAR	 SEGUIR EL CAMINO DE LUCES EN EL SUELO (ASFALTO)	 SEGUIR FLECHAS EN LA PARED	 SEGUIR LA CINTA REFLECTIVA
UBICAR	 PUNTO DE ENCUENTRO	 PUNTO DE ENCUENTRO	 PUNTO DE ENCUENTRO

Anexo 5: Matriz Morfológica-hoja 2

Propuestas de diseño

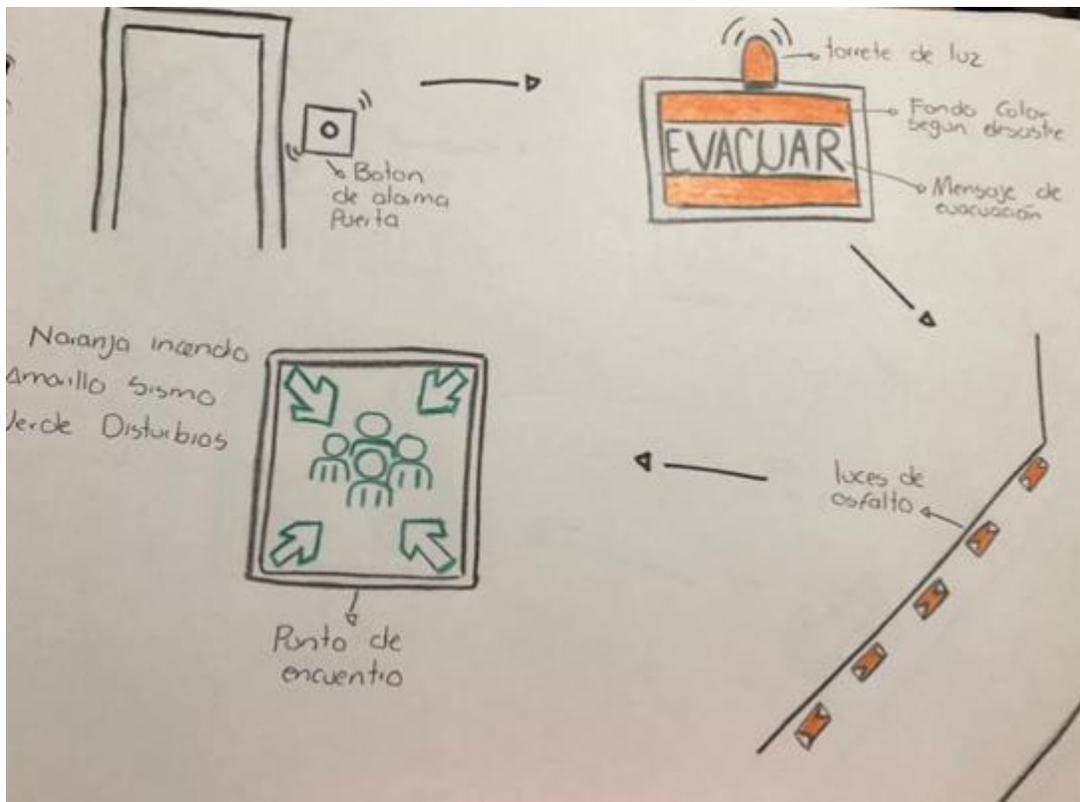
Ruta 1

Descripción:

El dispositivo cuenta con una sirena de color en la parte de arriba de la caja, tendrá un letrero de luces con la palabra (evacuar) y el fondo será del color determinado por el desastre, este sistema será activado desde un timbre que estará instalado al lado de la puerta, timbre que será activado solo por una persona a cargo de este caso el profesor.

Alternativa de diseño 1





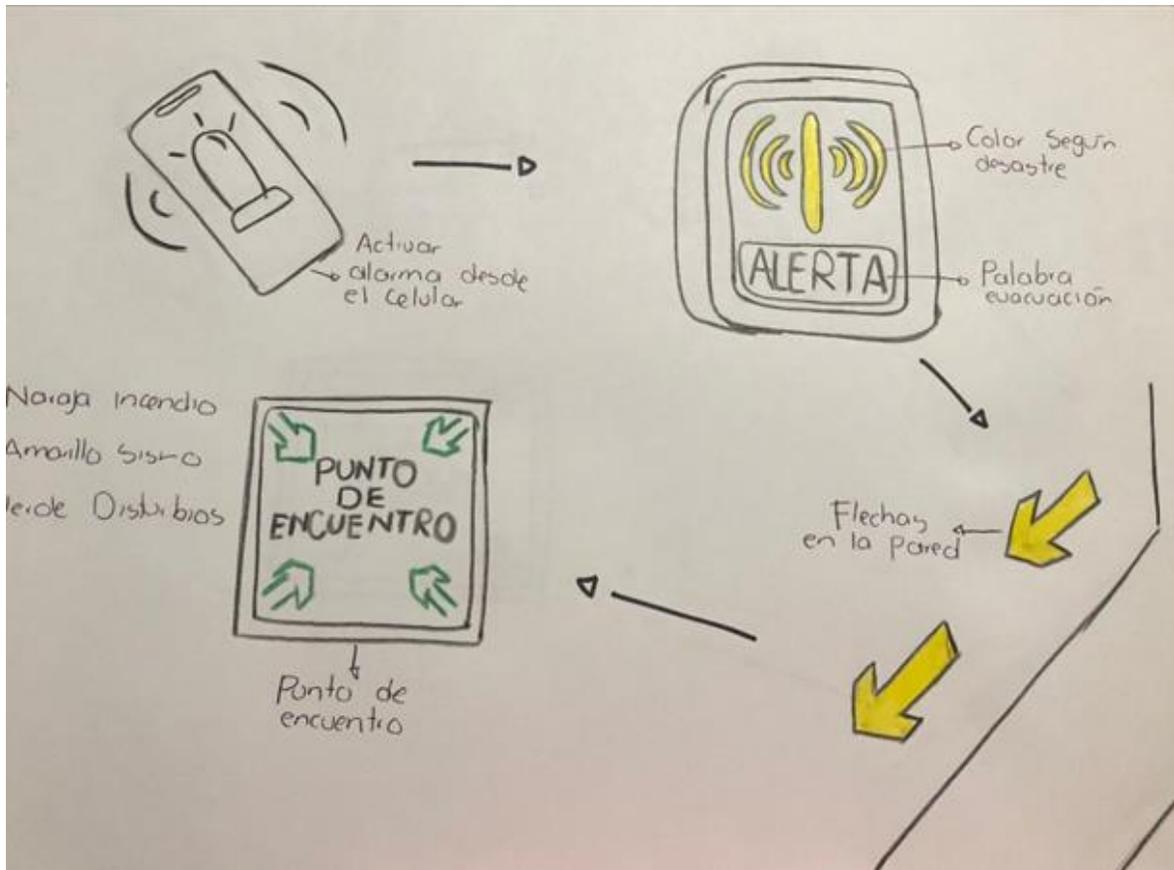
Realizada por: Valentina Urrego Garzón

Ruta 2

Descripción:

El dispositivo será en una caja de acrílico posee un sistema de luces en forma de alarma que se alumbrará según el color del desastre y en la parte baja tendrá la palabra (alerta) la cual también tendrá una luz blanca. Este sistema se activará con los botones que tiene a un lado de la caja, el encendido y el de los colores que se requiere. Le llegará un mensaje al celular al profesor donde sabrá que tiene que activar esta alarma.

Alternativa de diseño 2



Realizada por: Valentina Urrego Garzón

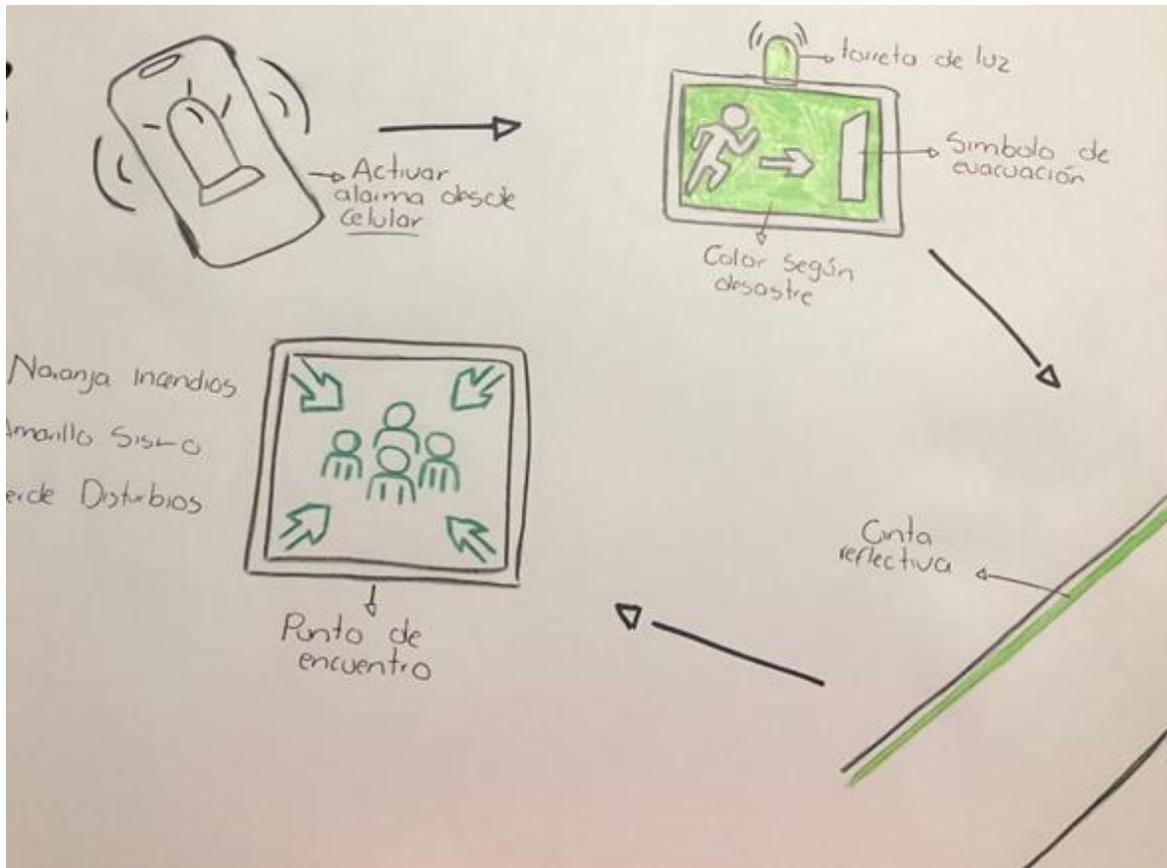
Ruta 3

Descripción:

El dispositivo posee una sirena en la parte de arriba de la caja de acrílico, donde tendrá ubicado una imagen de evacuación la cual será de luz blanca y el centro de la caja alumbrará según el color requerido. Se activará con un control remoto que tendrá la persona a cargo para activar.

Alternativa de diseño 3





Realizada por Valentina Urrego Garzón

Evaluación de la propuesta de diseño:

Después de ilustrar y exponer con el profesor el proceso de ideación, se revisa para poder identificar la alternativa con mayor viabilidad constructiva en impresión 3D, practicidad y funcionalidad, concluimos que la propuesta 2 destacaba significativamente en estos aspectos, alcanzando un alto cumplimiento.

Diseño de detalle:

Se realiza modelación 3D del prototipo. Caja con tapa, letrero con la palabra (alerta) y botones a uno de los lados de la caja.

Carta de procesos

Carta de procesos

Proyecto: Alarma Visual

Departamento de Diseño

INSTITUCIÓN Universitaria
Incorporada al Ato Ciudad

Elemento	Cantidad	N° Pieza	Descripción	Material
1	1	5	Caja de Alarma	Acrílico
2	4	1-4	Botón de accionar	Polipropileno

Anexo 7: Carta de procesos

Prototipo

Para la elaboración del prototipo, comenzamos con la impresión a 3D, una caja con tapa, a uno de los lados 4 botones con sus funciones ya establecidas una vez esto, se procede a ensamblar las piezas la caja.

Prototipo Alarma visual



Realizado por: Valentina Urrego Garzón

Validación del prototipo

Se ejecutan las pruebas del prototipo para confirmar su operatividad y su interacción con el usuario, según los requerimientos establecidos por el PDS y la matriz Morfológica. Se confirma que el dispositivo cumple con los parámetros establecidos.





Validación del prototipo



Realizado por Valentina Urrego Garzón



DIVULGACIÓN

03

Infográfico

Para realizar el proceso de comunicación del producto final, se crea un infográfico donde enfatizamos el propósito del producto y sus funciones.

Infográfico

ALARMA VISUAL

BOTONES A UN LADO,
ENCENDIDO-APAGADO
Y SEGÚN EL COLOR
REQUERIDO.

DISPOSITIVO DE ALARMA
QUE FACILITE LA
ADECUADA EVACUACIÓN
DE PERSONAS CON
DISCAPACIDAD AUDITIVA,
EN CASO DE ALGUNA
EMERGENCIA

VALENTINA URREGO GARZON

Anexo 8: Infográfico

CONCLUSIONES

Durante todo este semestre he adquirido conocimientos a través de esta investigación, he analizado, explorado e investigado a profundidad. He entendido y conocido la problemática que tiene la discapacidad en mundo, en como estas personas se sientes vulneradas y pidiendo a gritos que sean incluidas, que sean vistas por los demás. Este seminario me ha permitido desarrollar habilidades de investigación.

Con este trabajo y el prototipo se ha demostrado ser un producto viable y funcional que ayudara a muchas personas a largo plazo, garantizando una interacción más sólida y proporcionar valiosas perspectivas, impulsando la evolución de un buen diseño hacia la creación de un producto funcional y orientado a la ayuda del usuario.

Gracias a este trabajo de grados, representa un logro para mi formación académica, a través de un proceso de investigación, análisis y desarrollo, demostrando así nuestros conocimientos en este seminario.

BIBLIOGRAFÍA

1. UNICEF (2019) DEFINICION Y CLASIFICACION DE LA DISCAPACIDAD
<https://www.unicef.org/lac/informes/definici%C3%B3n-y-clasificaci%C3%B3n-de-la-discapacidad>
2. Pol Bertran Prieto, pagina médicos(2017)
<https://medicoplus.com/medicina-general/tipos-discapacidad>
3. Ministerio de la protección social y ACNUR (2011)
<https://www.funcionpublica.gov.co/web/inclusion-publica/categor%C3%ADas-de-discapacidad>
4. Carrascosa Garcia, Jorge LA DISCAPACIDAD AUDITIVA.PRINCIPALES MODELOS Y AYUDAS TECNICAS PARA LA INTERVENCION (2015)
[574661395002.pdf \(redalyc.org\)](https://redalyc.org/pdf/574661395002.pdf)

