



YO - GUIO

SISTEMA DE ORIENTACIÓN PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL (INVIDENTES) EN LAS ESTACIONES TIPO
PARADA DEL SISTEMA INTEGRADO M.I.O. (YO - GUIO)



SISTEMA DE ORIENTACIÓN PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL (INVIDENTES) EN LAS ESTACIONES TIPO
PARADA DEL SISTEMA INTEGRADO M.I.O.(YO - GUIO)

MARÍA FERNANDA LEMOS RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2015

SISTEMA DE ORIENTACIÓN PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL (INVIDENTES) EN LAS ESTACIONES TIPO
PARADA DEL SISTEMA INTEGRADO M.I.O. (YO - GUIO)

MARÍA FERNANDA LEMOS RODRÍGUEZ

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR A TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL

ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA / DISEÑADOR INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2015

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL**

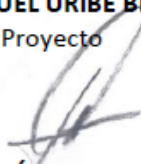
ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

La Estudiante MARIA FERNANDA LEMOS RODRIGUEZ identificada con Cédula de ciudadanía número 1144047372 de Cali y código 200922044, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado *"Sistema de orientación para personas en situación de discapacidad visual (invidentes) en las estaciones del sistema integrado M.I.O. de la ciudad de Cali. Yo - Guío"*, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador:	Javier Mauricio Reyes
Jurado Asesor:	María Nora Hurtado de Bastidas
Jurado Experto:	Ricardo Jaramillo Mestra

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 3 de septiembre de 2015, según del Comité del Programa.

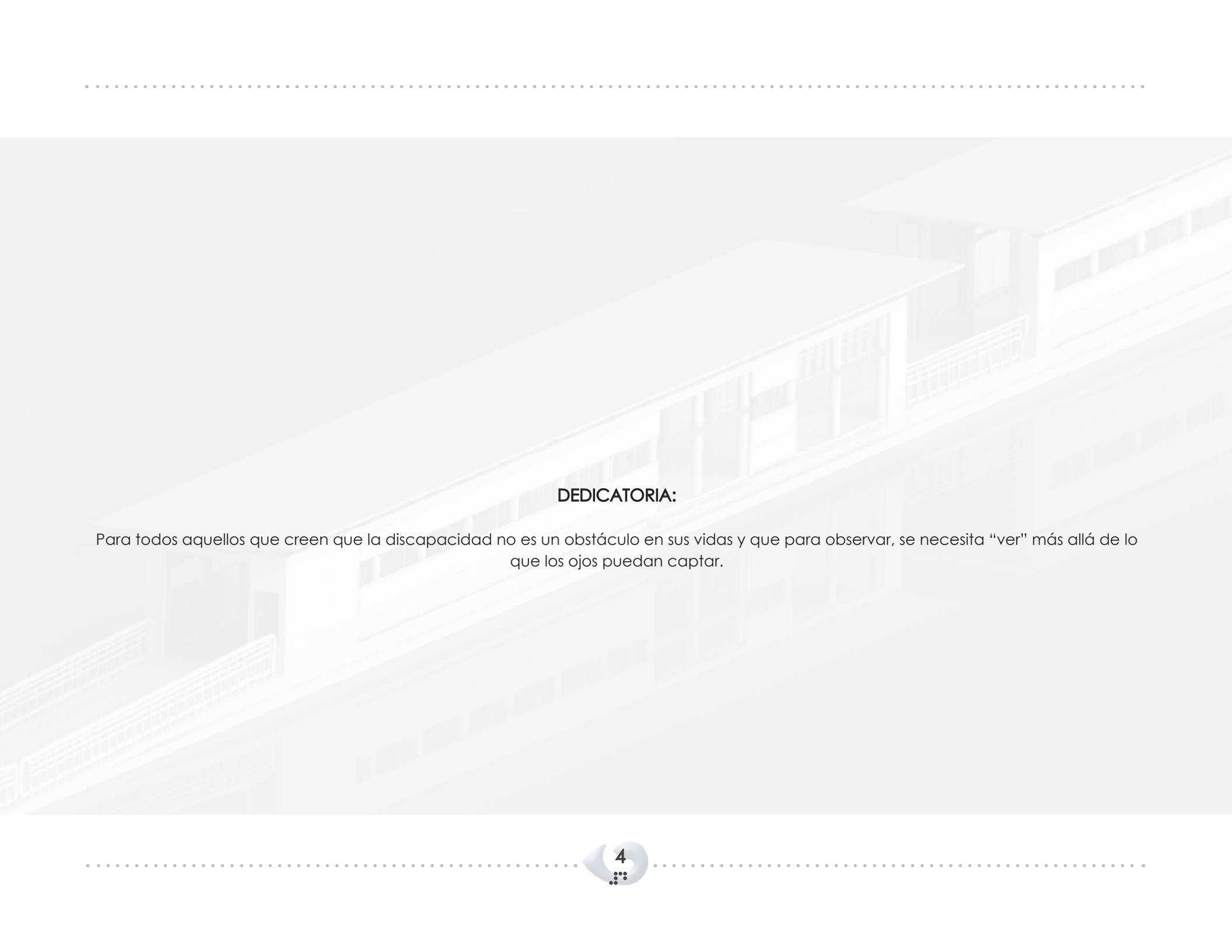
ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Director del Proyecto



PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico



ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño



.....

DEDICATORIA:

Para todos aquellos que creen que la discapacidad no es un obstáculo en sus vidas y que para observar, se necesita “ver” más allá de lo que los ojos puedan captar.



AGRADECIMIENTOS:

Primeramente a Dios, a mis padres quienes me dieron la oportunidad de salir adelante como profesional y especialmente a mi director Ángel Miguel Uribe Becerra, a la profesora María Nora Hurtado de Bastidas y a Héctor Andrés Villegas, asesor de inclusión, el cual lucha por los derechos de las personas en situación de discapacidad visual en el país.



YO- GUÍO

CONTENIDO



INTRODUCCIÓN.....	Pág. 16
CAPITULO 1, PROBLEMATIZACIÓN.....	Pág. 17

1. Planteamiento.....	Pág. 18
2. Justificación.....	Pág. 20
3. Objetivo general.....	Pág. 22
4. Objetivos específicos.....	Pág. 22
5. Metodología.....	Pág. 23

CAPITULO 2, MARCO TEÓRICO - USUARIO.....	Pág. 27
--	---------

6. Discapacidad.....	Pág. 28
6.1. Modelo médico.....	Pág. 29
6.2. Modelo social.....	Pág. 29
7. Discapacidad visual.....	Pág. 30
7.1. Desarrollo de la percepción visual.....	Pág. 31
7.2. Origen de la discapacidad visual.....	Pág. 31
7.2.1. Hereditarias.....	Pág. 31
7.2.2. Congénitas.....	Pág. 31
7.2.3. Adquiridas accidentales.....	Pág. 32
7.2.4. Víricas-toxicas-tumorales.....	Pág. 32
7.3. Clasificación de la discapacidad visual.....	Pág. 32
7.3.1. Ceguera.....	Pág. 32
7.3.2. Discapacidad visual profunda.....	Pág. 32
7.3.3. Discapacidad visual severa.....	Pág. 33
7.3.4. Discapacidad visual moderada.....	Pág. 33

8. Características generales.....	Pág. 33
8.1. Social.....	Pág. 34
8.2. Emocional.....	Pág. 34
9. Dependencia.....	Pág. 34
9.1. Grados de dependencia.....	Pág. 35
10. Calidad de vida.....	Pág. 39
10.1. Calidad de vida y discapacidad.....	Pág. 40
10.2. Calidad de vida urbana.....	Pág. 41
11. Datos y cifras de personas en situación de discapacidad visual.....	Pág. 41

CAPITULO 3, MARCO TEÓRICO - CONTEXTO.....	Pág. 42
---	---------

12. M.I.O. (masivo integrado de occidente).....	Pág. 43
12.1. Beneficios del M.I.O.....	Pág. 43
12.2. Infraestructura.....	Pág. 43
12.2.1. Buses.....	Pág. 43
12.2.1.1. Bus articulado (troncal, expresa).....	Pág. 44
12.2.1.2. Bus padrón (pre-troncal).....	Pág. 44
12.2.1.3. Bus alimentador verde.....	Pág. 45
12.2.1.4. Bus alimentador naranja.....	Pág. 45
12.2.2. Rutas.....	Pág. 45
12.2.3. M.I.O. cable.....	Pág. 46
12.2.4. Estaciones y terminales.....	Pág. 47
12.2.4.1. Estaciones de parada.....	Pág. 47
12.2.4.2. Terminales.....	Pág. 47
12.2.4.2.1. Terminales de cabecera del sistema.....	Pág. 47
12.2.4.2.2. Terminales intermedias del sistema.....	Pág. 47

12.2.5. Corredores.....	Pág. 47	12.5.2. Ayudas auditivas.....	Pág. 58
12.2.5.1. Troncales.....	Pág. 47	12.5.3. Losetas ó adoquines.....	Pág. 58
12.2.5.2. Troncales del proyecto.....	Pág. 48	12.5.4. Rampas.....	Pág. 58
12.2.5.3. Pre-troncales y complementarios.....	Pág. 48	12.5.5. Lazarillos: amigo M.I.O. y perros guía.....	Pág. 58
12.3. Funcionamiento.....	Pág. 48	13. Barreras.....	Pág. 59
12.3.1. ¿Cómo ingresar al sistema?.....	Pág. 48	13.1. Barreras físicas.....	Pág. 59
12.3.2. Tarjeta M.I.O, puntos de venta y recarga.....	Pág. 49	13.1.1. Barreras arquitectónicas.....	Pág. 59
12.3.3. Mapas de rutas – tableros electrónicos.....	Pág. 49	13.1.2. Barreras urbanísticas.....	Pág. 59
12.3.4. Frecuencias y tiempos.....	Pág. 51	13.1.3. Barreras transporte.....	Pág. 59
12.3.5. Planea tu viaje.....	Pág. 52	13.2. Barreras en la comunicación.....	Pág. 60
12.4. Gestión.....	Pág. 53	13.3. Barreras de comportamiento.....	Pág. 60
12.4.1. Gestión ambiental.....	Pág. 53	14. Aspectos legales.....	Pág. 60
12.4.1.1. Planes, programas y proyectos especiales.....	Pág. 54	14.1. La norma técnica colombiana 5017.....	Pág. 60
12.4.1.2. Mejoramiento ambiental.....	Pág. 54	14.2. El decreto del ministerio de transporte No. 1660.....	Pág. 60
12.4.1.3. Mejoramiento urbano, paisajístico y arquitectónico.....	Pág. 54	14.3. La ley 361 de 1997.....	Pág. 62
12.4.2. Gestión económica.....	Pág. 55	CAPITULO 4, MARCO TEÓRICO -NECESIDAD.....	Pág. 63
12.4.3. Gestión social.....	Pág. 55	15. Accesibilidad.....	Pág. 64
12.4.3.1. Campañas.....	Pág. 55	15.1. Accesibilidad al transporte.....	Pág. 64
12.4.3.2. Capacitaciones.....	Pág. 55	15.2. Accesibilidad en el M.I.O (masivo integrado de occidente).....	Pág. 65
12.4.3.3. Cultura M.I.O.....	Pág. 55	16. Diseño universal y diseño inclusivo.....	Pág. 66
12.4.3.4. Mesas de discapacidad y adulto mayor.....	Pág. 55	17. Movilidad.....	Pág. 67
12.4.3.5. Manual de convivencia M.I.O.....	Pág. 56	17.1. Movilidad voluntaria o libre.....	Pág. 67
12.5. Ayudas técnicas.....	Pág. 57	17.2. Movilidad obligatoria.....	Pág. 67
12.5.1. Sillas preferenciales o sillas azules.....	Pág. 57	17.3. Movilidad y personas en situación de discapacidad.....	Pág. 67

18. Orientación.....	Pág. 68	21.2. Estado de la técnica: ayudas ubicada en el entorno (sistema de transporte urbano).....	Pág. 90
CAPITULO 5, ANÁLISIS (Trabajo de campo).	Pág. 70	21.2.1. Sistema de voz en paradas de bus.....	Pág. 90
19. Análisis del estado actual.....	Pág. 71	21.2.2. Ayudas táctiles en Japón (braille en las estaciones).....	Pág. 90
19.1. Diferencias entre el medio de transporte urbano tradicional (buses) y el sistema de transporte M.I.O.....	Pág. 71	21.2.3. En el metro de Madrid, España.....	Pág. 91
19.2. ¿Cómo se orienta una persona en situación de discapacidad visual en las estaciones del M.I.O?.....	Pág. 72	CAPITULO 6, REQUISITOS DE DISEÑO.	Pág. 93
19.3. Delimitación del problema: Dificultades en la orientación de la persona en situación de discapacidad visual en el sistema integrado M.I.O (estaciones).....	Pág. 74	22. Requerimientos.....	Pág. 94
19.4. Análisis de las estaciones.....	Pág. 83	23. Determinantes.....	Pág. 94
20. Análisis del estado del arte.....	Pág. 84	24. Características a tener en cuenta.....	Pág. 94
21. Análisis del estado de la técnica.....	Pág. 85	25. Alternativas de diseño (bocetos).....	Pág. 97
21.1. Estado de la técnica: Ayudas técnicas que acompañan al usuario.....	Pág. 86	25.1. Alternativa N°1.....	Pág. 97
21.1.1. Eye stick: bastón con sensores.....	Pág. 86	25.2. Alternativa N°2.....	Pág. 99
21.1.2. Bastón electrónico para ciegos.....	Pág. 87	25.3. Alternativa N°3.....	Pág.100
21.1.3. OnTheBus: aplicación para Android.....	Pág. 87	26. Evaluación de alternativas (utilización de los 6 sombreros).....	Pág.100
21.1.4. Brazaletes para viajar en el metro.....	Pág. 87	CAPITULO 7, PROPUESTA FINAL.	Pág.103
21.1.5. Blind maps: dispositivo de navegación para personas con impedimento visual.....	Pág. 87	27. Concepto de diseño.....	Pág.104
21.1.6. Touch & go.....	Pág. 88	28. Desarrollo de propuesta.....	Pág.106
21.1.7. Gps in a hand disk.....	Pág. 89	28.1. Partes del diseño.....	Pág.109
21.1.8. The blind guider.....	Pág. 90	28.2. Tecnología.....	Pág.119
		28.3. El diseño interdisciplinar.....	Pág.121
		29. Modo de uso.....	Pág.121
		30. Ergonomía.....	Pág.123
		31. Materiales y procesos de producción.....	Pág.125

.....

32. Ensamble e instalación.	Pág. 125
33. Estudio de costos.	Pág. 126
34. Planos.	Pág. 127

CAPITULO 8.	Pág. 139
--------------------	----------

35. Conclusiones.	Pág. 140
36. Sustentación (trabajo de grado).	Pág. 142
37. Bibliografía.	Pág. 146

LISTA DE TABLAS



Tabla 1. Niveles de dependencia, parte 1 _____	Pág. 37
Tabla 2. Niveles de dependencia, parte 2 _____	Pág. 38
Tabla 3. Acceso físico al sistema _____	Pág. 77
Tabla 4. Acceso a la información _____	Pág. 78
Tabla 5. Conceptos vs variables _____	Pág. 81
Tabla 6. Conceptos sobre orientación _____	Pág. 95
Tabla 7. Orientación vs caso de estudio (M.I.O) _____	Pág. 96
Tabla 8. Metodo de orientación _____	Pág. 97
Tabla 9. Matriz de los seis sombreros _____	Pág. 102

LISTA DE GRÁFICAS



Gráfica 1. Mapa temático: usuario contexto y necesidad	Pág. 26
Gráfica 2. Cuatro pasos para acceder al M.I.O.	Pág. 48
Gráfica 3. Ej. 1 información visual (mapa esquemático)	Pág. 50
Gráfica 4. Ej. 2 información visual (mapa esquemático)	Pág. 50
Gráfica 5. Ej. 3 información visual (mapa esquemático)	Pág. 50
Gráfica 6. Tiempo de viaje (ida y vuelta), pre-troncales troncales y expresas	Pág. 51
Gráfica 7. Intervalo de paso de hora pico; pre-troncales, troncales y expresas	Pág. 51
Gráfica 8. Intervalos de paso en hora valle; pre-troncales, troncales y expresas	Pág. 52
Gráfica 9. Diferencias entre recorrido M.I.O y el bus tradicional	Pág. 71
Gráfica 10. Recorrido en el M.I.O.	Pág. 75
Gráfica 11. Vista superior: Estación Refugio (un vagón)	Pág. 83
Gráfica 12. Vista superior: Estación Tequendama (dos vagones)	Pág. 83
Gráfica 13. Vista superior: Estacion San Pascual (tres vagones)	Pág. 84
Gráfica 14. Esquema visual mapa háptico	Pág. 100
Gráfica 15. Recorrido en el M.I.O.	Pág. 107
Gráfica 16. Propuesta para recorrido en el M.I.O.	Pág. 107
Gráfica 17. Esquema mapa háptico	Pág. 108
Gráfica 18. Norma braille	Pág. 110



LISTA DE IMAGENES



Imagen 1. Persona con glaucoma_____	Pág. 33	Imagen 26. Mapa en estación , zona oeste Shinjuku_____	Pág. 91
Imagen 2. Persona con miopía_____	Pág. 33	Imagen 27. Mapa de baño en estación japonesa_____	Pág. 91
Imagen 3. Bus articulado (troncal, expresa)_____	Pág. 44	Imagen 28. Losetas en estación japonesa _____	Pág. 91
Imagen 4. Bus Padrón_____	Pág. 44	Imagen 29. Mapa informático táctil en Madrid, España_____	Pág. 92
Imagen 5. Bus alimentador verde _____	Pág. 45	Imagen 30. Yo-Guio logo _____	Pág.109
Imagen 6. Bus alimentador naranja _____	Pág. 45	Imagen 31. Bus del M.I.O. _____	Pág.116
Imagen 7. M.I.O Cable _____	Pág. 46	Imagen 32. Piso táctil (Direccional)_____	Pág.118
Imagen 8. Aplicación para Smartphone “Planea tu viaje”_____	Pág. 53	Imagen 33. Piso táctil (Alerta) _____	Pág.118
Imagen 9. Manual de convivencia _____	Pág. 56	Imagen 34. Lector RFID UHF _____	Pág.119
Imagen 10. Señaletica táctil (braille) paraderos pre-trocales. _____	Pág. 73	Imagen 35. Tarjeta de programación _____	Pág.120
Imagen 11. Invidente palpando señaletica táctil _____	Pág. 73	Imagen 36. Fuente de alimentación _____	Pág.120
Imagen 12. Vagón sin señaletica, estación el Lido _____	Pág. 74	Imagen 37. Tag o etiqueta RFID HUF _____	Pág.120
Imagen 13. Losetas o caminos ciegos estación universidades _____	Pág. 74	Imagen 38. Bocina_____	Pág.120
Imagen 14. Un par de personas en situación de discapacidad visual en sillas azules _____	Pág. 74	Imagen 39. Modo de uso, paso ocho _____	Pág.123
Imagen 15. Ayuda sonora de las puerta de los buses _____	Pág. 74	Imagen 40. Metodo Raster _____	Pág.125
Imagen 16. Eye Stick bastón con sensores _____	Pág. 86	Imagen 41. DADO, Diseño para todos _____	Pág.126
Imagen 17. Bastón electrónico para ciegos _____	Pág. 86	Imagen 42. Cotizacion dos, DADO, Diseño para todos _____	Pág.126
Imagen 18. OnTheBus Aplicación para Android _____	Pág. 87	Imagen 43. Cotizacion dos, DADO, Diseño para todos _____	Pág.126
Imagen 19. Brazaletes para que invidente viaje en el metro_____	Pág. 87	Imagen 44. Sustentación parte uno _____	Pág.142
Imagen 20. Blind maps _____	Pág. 88	Imagen 45. Sustentación parte dos _____	Pág.142
Imagen 21. Blind maps y iPhone _____	Pág. 88	Imagen 46. Sustentación parte tres _____	Pág.143
Imagen 22. Touch & Go (Navegador y audicular)_____	Pág. 89	Imagen 47. Sustentación parte cuatro _____	Pág.143
Imagen 23. GPS in Hand Disk, parte uno _____	Pág. 89	Imagen 48. Sustentación parte cinco _____	Pág.144
Imagen 24. GPS in Hand Disk, parte dos _____	Pág. 89	Imagen 49. Sustentación parte seis _____	Pág.144
Imagen 25. The blind guider _____	Pág. 90	Imagen 50. Sustentación parte siete _____	Pág.145



LISTA DE RENDERS



Render 27. Mapa háptico (vista explosionada) _____ Pág.125

Render 1. Plano háptico de la estación Tequendama _____	Pág. 98
Render 2. Señalética táctil (braille) y sonora en vagón de estación _____	Pág. 98
Render 3. Estructura mapa háptico _____	Pág.112
Render 4. Estructura explosionada _____	Pág.112
Render 5. Estructura en la pared _____	Pág.112
Render 6. Soporte metálico _____	Pág.112
Render 7. Mapa háptico (Acercamiento) _____	Pág.113
Render 8. Mapa háptico (Braille) _____	Pág.113
Render 9. Partes del mapa háptico (Braille) _____	Pág.114
Render 10. Caracasa superior (Parte interna) _____	Pág.115
Render 11. Caracasa superior (Parte externa) _____	Pág.115
Render 12. Caracasa superior (Tubo - cableado) _____	Pág.115
Render 13. Caracasa brazaletes (Parte uno) _____	Pág.116
Render 14. Caracasa brazaletes (Parte dos) _____	Pág.116
Render 15. Brazaletes _____	Pág.116
Render 16. Bocina lector RFID UHF _____	Pág.117
Render 17. Bocina (Soporte metálico) _____	Pág.117
Render 18. Piso táctil o podo-táctil _____	Pág.117
Render 19. Modo de uso, paso uno _____	Pág.121
Render 20. Modo de uso, paso dos _____	Pág.121
Render 21. Modo de uso, paso tres _____	Pág.122
Render 22. Modo de uso, paso cuatro _____	Pág.122
Render 23. Modo de uso, paso cinco _____	Pág.122
Render 24. Modo de uso, paso seis _____	Pág.122
Render 25. Modo de uso, paso siete _____	Pág.122
Render 26. Modo de uso, paso nueve _____	Pág.123



RESUMEN



La presente tesis tiene como objetivo permitir la orientación autónoma de las personas en situación de discapacidad visual (invidentes) en las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O., entendiendo orientación como un proceso en donde la persona conoce el medio ambiente que lo rodea (estación) y su posición con respecto a las zonas y objetos significativos en dicho entorno (vagón, ruta por vagón, y llegada de ruta), para identificar el recorrido necesario para llegar a su destino.

La metodología que se utilizó, se dividió en tres fases, la primera se realizó a partir de fuentes secundarias y primarias, de tipo bibliográfica, metodológica y empírica (observación no participativa y entrevistas), en la segunda fase se hizo un análisis del estado actual a partir de la información recolectada y un análisis del estado del arte y la técnica, lo que conllevó a la formulación de requerimientos y determinantes para desarrollar las alternativas de diseño en la fase tres, donde se da respuesta a la necesidad expuesta. (Orientación en las estaciones tipo parada del masivo).

Se concluye que las personas en situación de discapacidad visual (invidentes) pueden orientarse con la ayuda de elementos que potencialicen sus sentidos (táctil, auditivo, y kinestesico), convirtiéndola en una persona no dependiente de los usuarios de las estaciones del M.I.O.

PALABRAS CLAVES



Orientación, persona en situación de discapacidad visual, táctil, auditivo, kinestesico, invidente, vagón, estación, movilidad, sistema integrado M.I.O, autonomía.



INTRODUCCIÓN



Con la llegada del sistema integrado M.I.O como medio de transporte urbano en la ciudad de Cali, se empieza a hablar sobre el concepto de inclusión dentro de este contexto, y es por ello que el masivo implementa ayudas tales como: las sillas azules, las ayudas sonoras dentro de los buses, y las losetas o "camino ciegos" a las afueras de las estaciones tipo parada y en los paraderos de las pre-troncales. Pero esto no ha sido suficiente para las personas en situación de discapacidad visual, ya que dentro de las estaciones tipo parada no existe información que les permita orientarse, es decir tener una idea general sobre el lugar en el que se está, y su posición con respecto a las zonas y objetos significativos en dicho entorno.

Es por eso que la siguiente tesis tiene como objetivo principal permitir la orientación autónoma de las personas en situación de discapacidad visual (tomando como peor caso al invidente) en las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O., las cuales conforman cincuenta y dos (52) de las cincuenta y siete (57) estaciones de este tipo en los corredores troncales del sistema, como lo son: la estación tequendama, san pascual, entre otras. Por otro lado la autonomía es un factor importante dentro de la problemática, ya que es la capacidad de cada persona de realizar cualquier tipo de acción con independencia, pero para una persona en situación de discapacidad visual esta autonomía se ve obstaculizada ya sea por carencia de herramientas que permiten que estas personas se orienten o por la poca voluntad de las personas al ayudarlas, convirtiendo la movilidad en algo inseguro gracias a la falta de información adecuada lo que provoca desorientación en ellos.

Para realizar el siguiente trabajo la metodología se dividió en tres fases, en la primera se realizó investigación exploratoria y descriptiva, es decir se recopiló información necesaria para el entendimiento del problema y la aproximación al tema, luego se estudió cada variable clasificándola en usuario, contexto y necesidad. Esta información se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, como: libros, observación, entrevistas no estructuradas, videos que abordan dicha problemática, etc. En la segunda fase se interpretó y analizó el estado actual en el que se encuentra el problema y el estado del arte y la técnica, para posteriormente formar los requerimientos y determinantes de los cuales nacen las características necesarias para una posible solución de diseño. En la tercera fase se exponen las alternativas y se califican con el método de los seis sombreros para poder desarrollar una propuesta acorde con la necesidad.

El alcance del proyecto se limita hasta la identificación de la estación en general, de los vagones y las rutas a parar; es decir la orientación dentro del espacio conflictivo identificado por la investigación, ya que se demostró que dentro de la secuencia del transporte público: del paradero al bus y de este a la estación, la estación no presentaba ninguna herramienta o medio físico dentro de su estructura que ayudaran a la persona en situación de discapacidad visual llegar a su destino.

Finalmente se concluye que la intervención en el espacio físico ayuda en gran medida a la persona en situación de discapacidad visual, ya que esta se apoya en herramientas brindadas por el medio que lo rodea y no necesita valerse de otra para poder orientarse es decir: identificar los vagones y rutas a abordar; ayudando en la integración y la autonomía personal.



CHAPTER 1

PLANTEAMIENTO - JUSTIFICACIÓN - OBJETIVOS - METODOLOGÍA

PROBLEMATIZACIÓN

PROBLEMATIZACIÓN

1. PLANTEAMIENTO



La ciudad de Cali se ha transformado y con el paso de los años se implementaron nuevas infraestructuras que buscan no solo el embellecimiento de la urbe, sino también la inclusión de las personas en situación de discapacidad; inclusión que se refleja en la implementación de facilitadores que buscan eliminar las barreras que impiden que una persona en dicha situación acceda a un servicio o a un espacio determinado.

En cuanto al transporte público, ni los vehículos, ni las estaciones o andenes en la historia de los buses y busetas en la historia de Colombia se habían pensado para el fácil acceso de las personas en situación de discapacidad; pero con la modernización de los buses, nuevas leyes y normas que buscan proteger el usuario en situación de discapacidad, tecnologías, y campañas con fines sociales, se ha llegado a desarrollar y fortalecer la idea de la inclusión que busca neutralizar barreras no solo sociales sino estructurales que impiden que las personas puedan desenvolverse en su entorno y realizar actividades, ya que a menudo no se tienen en cuenta por tratarse de una minoría.

Con la implementación del sistema integrado M.I.O, se buscó mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, proporcionando soluciones de movilidad y de inclusión social, iniciativa que surgió en el año 2008 cuando comenzó a rodar por la ciudad. Esta mejora se debió a la necesidad de proponer una alternativa que mitigara las barreras en el transporte público, y que permita la integración social de las personas en situación de discapacidad.

Los facilitadores o ayudas técnicas establecidas en este sistema buscan satisfacer principalmente las necesidades de la población con discapacidad motora y sensorial (auditiva y visual), primeramente se establecieron sillas azules dispuestas no solo para las personas en situación de discapacidad sino también para los adultos mayores, mujeres embarazadas y enfermos, luego aparecieron las rampas que son espacios determinados dentro de los articulados y en los vagones donde tendrían prioridad la personas en silla de ruedas (discapacidad motora) en las estaciones y en los buses pre-troncales, permitiéndoles tener una delimitación en el espacio para poder acceder fácilmente a todo el sistema.

Un par de años después, se comenzaron a implementar las ayudas visuales para las personas con discapacidad auditiva, las cuales se encuentra tanto en las estaciones (e informan por medio de los tableros electrónicos la llegada de cada bus), como en el articulado o bus pre-troncal (que comunica el arribo a cada estación y el tiempo determinado).

En cuanto a las personas en situación de discapacidad visual se implementaron las ayudas sonoras que informan al usuario de cada parada cuando se está dentro del bus, y la que anuncia el abrir y cerrar de las puertas; pero estas ayudas se ven opacadas por falta de mantenimiento, por no estar activas, el desconocimiento del usuario sobre cuál es el bus que se necesita, la identificación de cada vagón y el tiempo que tarda la ruta en llegar. Otras ayudas implementadas para la orientación de las personas con deficiencias visuales dentro del sistema M.I.O, fueron las losetas o también llamadas "camino ciego", los cuales le indican a la personas hacia dónde dirigirse y evitar cualquier obstáculo,



pero estas ayudas solo existen fuera de las estaciones, en los paraderos, en los andenes alrededor de ellas , en las terminales y estaciones, que presentan deficiencias en cuanto al diseño de las losetas ya que estas están bajo relieve y son imperceptibles cuando alguna basura o barro taponan las hendiduras de las baldosas.

Para complementar este “sistema de ayudas”, el M.I.O se ha valido de diversas campañas de sensibilización, que permite el ingreso de perros guías e incentiva a los usuarios del transporte público, para que ayuden en la integración de las personas con discapacidad visual, indicándoles los buses, las paradas, en pocas palabras les sirve de lazarillo, elementos que se quieren eliminar ya que la nueva puesta innovadora del sistema integrado M.I.O, busca la integración y la autonomía en el desplazamiento de las personas en situación de discapacidad visual.

Esto infiere que las ayudas dirigidas a la población con limitaciones visuales son las más deficientes y por ende son los grandes afectados, ya que todas estas faltas obstaculizan los caminos a elegir, faltas que implican una mejora como también una gran inversión económica, para generar un gran cambio que ofrezca una inclusión para ellos. Todo esto afecta la calidad de vida del individuo, ya que se vuelve una persona dependiente de otra, y el dirigirse hacia una cita médica, el trabajo, el estudio o simplemente centros recreativos, se vuelve una tarea extenuante; y como grupo un problema de inclusión social.

Desde otras disciplinas la ingeniería a implementado nuevas maneras de comunicarle a los usuarios invidentes por medio de soluciones incluyentes como lo son las ayudas sonoras, el uso de artículos

electrónicos que perciben el acercamiento del bus hacia la persona, y aplicaciones en los celulares, elementos que hacen un puente entre la persona y el transporte público hacia donde se quiere llegar.

2. JUSTIFICACIÓN



Los transportes públicos como los buses, carecían hasta el momento de ayudas para las personas en situación de discapacidad con la llegada del MIO y según el arquitecto Luis Eduardo Barrera, presidente de METRO CALI S.A “Una de las premisas del sistema es generar procesos de inclusión en todos los ciudadanos y la población con algún nivel de discapacidad es muy importante para nosotros. Por eso hemos hecho unas altas inversiones para que a lo largo de nuestros corredores existan estas losetas táctiles que le permitan a estas personas moverse en la ciudad”.(MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE-METROCALI, 2013a) Pero mucha de esta realidad no dió los resultados esperados ya que se presentaron muchas carencias como:

“La señalética en alto relieve para los invidentes, así como baldosas antideslizantes en los corredores de las estaciones y otras carencias que fueron puestas en conocimiento de representantes del Ministerio Público. Y relatan que las estaciones no tienen señalética especial para personas con limitaciones visuales.” (EL PAIS, periódico, (n.d))

Muchas de estas ayudas, como la voz que anuncia cada parada y conocer cuál es el bus correcto a abordar en un lugar donde paran tres de ellos, son aún insuficientes ya que no todas están implementadas en cada bus, y la diferenciación para el bus no existe y hace ineficiente la movilidad autónoma de personas en situación de discapacidad visual, dentro del sistema integrado MIO, y debido a estas deficiencias es importante abordar el tema. “Los vagones no tienen las mismas características y eso nos lleva a

la confusión. Si no tenemos un guía podemos perdernos en un espacio tan pequeño como ese”, Según Hernán Andrés Villegas (invidente) codirector de la Fundación Unicornio.(EL PAIS, Periódico, (n.d))

Se estima que en Cali hay 136.581 personas en condición de discapacidad, según un censo realizado en el 2006, la mayoría de estas personas se concentra en la Comuna 13, 13.576 ciudadanos, y en la Comuna 6, con 12.661, a pesar de las cifras “la ciudad de Cali sigue siendo una barrera para los discapacitados”. Así resume Andrés Santamaría, defensor del Pueblo en el Valle del Cauca. (EL PAIS, Periódico, (n.d)) Por ejemplo: En las intersecciones del MÍO se instalaron semáforos para limitados visuales, pero muchos han sido dañados para evitar el pito.

Según el Dane, en la identificación de personas en situación de discapacidad las personas con limitaciones visuales abarcan un 46.8 % en dicha población, siendo uno de los grupos más grandes de discapacitados en la ciudad de Cali, los cuales presentan dificultades en el desarrollo de sus actividades cotidianas por que “ve mal” (no puede distinguir formas, ni colores), porque carece de visión total o tiene visión parcial, independientemente de la deficiencia que la ha producido (daño en la vista, en el sistema nervioso, etc.), viendo disminuida su calidad de vida ya que crean dependencia hacia otras personas esperando a que las guíe a través de la ciudad, o a la hora de utilizar el transporte público el cual es uno de los espacios físicos con más barreras arquitectónicas, antecedido por la vivienda y la vía pública, afectando al 40% de la población en situación de discapacidad que desea acceder a dicho servicio, que puede servirle de gran ayuda al dirigirlo a su casa, hospitales, centros recreacionales, trabajo y/o el estudio, con estas barreras se disminuye su participación en



la sociedad e impide el crecimiento interpersonal que se deben forjar los seres humanos en su diario vivir, afectando en gran medida la calidad de vida de las personas en situación de discapacidad visual.

Es por eso que el sistema integrado M.I.O ha buscado la manera de poder escuchar a las personas en situación de discapacidad, mediante las mesas de accesibilidad contribuyen a que la infraestructura del SITM-MIO y la accesibilidad a la flota de transporte tengan en cuenta la Constitución Política Nacional, la Norma Técnica Colombiana, el decreto del Ministerio de Transporte No. 1660 del año 2003 y la Ley 361 de 1997, entre otros, que prácticamente obligan a esta entidad hacer el transporte público accesible. "Todavía son muchos los retos en materia de accesibilidad para toda la población, por ejemplo, para aquellas personas con visión reducida. Sin embargo, creo que con el MIO, la población caleña con discapacidad, tiene una real alternativa de transporte y debemos seguir trabajando de la mano para capacitar a esta población en el uso del Sistema y, así poder llegar al desplazamiento independiente, o de autonomía, que es una de las principales metas de las personas con discapacidad para mejorar su calidad de vida", Presidenta de Metro Cali. (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI, 2013b)

Es importante que el diseño industrial intervenga, ya que toma en cuenta e integra a todas las personas en situación de discapacidad en la sociedad, ayudando a eliminar todas las barreras estructurales existentes creando un salvavidas para el desplazamiento de dichos usuarios, en pocas palabras si es accesible para una persona en situación de discapacidad es accesible para todos. Este diseño va de la mano de la inclusión social la cual beneficia al usuario no solo socialmente sino que personalmente abriéndole

caminos a nuevas oportunidades de vida, ya que esta inclusión puede ser el puente que le permita participar en diversas actividades del diario vivir.

3. OBJETIVO GENERAL



Permitir la orientación autónoma de personas en situación de discapacidad visual (invidentes) dentro de las estaciones tipo parada del sistema integrado MIO

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Identificar condiciones espaciales de las estaciones tipo parada del sistema integrado MIO

- Definir los componentes (referencias, indicadores, mediciones y/o direcciones) necesarios para la orientación del invidentes en las estaciones tipo parada del sistema integrado MIO.



5. METODOLOGÍA



La metodología que se llevó a cabo en este proyecto está dividida en tres etapas, de las cuales el diseñador Bruce Archer hace mención (fase analítica, fase creativa y la fase ejecutiva) En este sentido la metodología del desarrollo de la investigación y de la propuesta de diseño es la siguiente:

•ETAPA 1:

En esta etapa se recopiló la información necesaria para tener un entendimiento general sobre el problema y aproximarse al tema. A continuación se muestra el tipo de investigación utilizada.

Esta se basó en una investigación tipo exploratoria, en donde se realizó observación no participante, revisión bibliográfica, entrevistas no estructuradas a invidentes, como también el estudio de entrevistas realizadas por un grupo de estudiantes de salud ocupacional de la Universidad del Valle en el año 2012, de esta manera se hace evidente las condiciones actuales de la situación problemática.

En este caso la exploración permitió obtener nuevos datos y elementos que pudieron formular con mayor precisión el problema existente (orientación de las personas en situación de discapacidad visual al sistema de transporte M.I.O). De esta manera se crea un marco teórico fuerte en el que se logra identificar diversos conceptos que posteriormente se investigaron.

El estudio de los conceptos hizo parte del siguiente paso, el cual lleva como nombre investigación descriptiva, en donde se buscó estudiar independientemente cada variable, que define cómo es y cómo se manifiesta dicho fenómeno, para esto se separaron los conceptos en tres grandes grupos (usuario, contexto y necesidad) que hacen parte del marco teórico. De esta manera se describen las características más importantes del problema.

A. Usuarios: Actores primarios: Personas con discapacidad visual (invidentes), Actores secundarios: Amigo M.I.O o personal del M.I.O, y usuarios del sistema de transporte M.I.O

B. Contexto: Sistema de transporte M.I.O (estaciones)

C. Necesidad: Orientación y movilidad dentro del sistema de transporte M.I.O (sistema de transporte masivo)

Recursos: Esta investigación se realizó a partir de fuentes secundarias y primarias, como libros, entrevistas, documentos escritos por expertos en la materia, tesis, internet y videos que abordan el problema.

En cuanto a las entrevistas se hicieron de tipo –no estructurada a dos invidentes con diferentes auxiliares de movilidad: uno con un bastón y el otro con un perro guía (ya que la movilidad en ambos casos es diferente), también se estudiaron entrevistas cualitativas, recopiladas por estudiantes de salud ocupacional de la Universidad del Valle que buscó identificar los facilitadores y barreras en los diferentes componentes del sistema integrado M.I.O. en el año 2012.



Se basaron en el método de investigación "Acción Participativa (IAP)", el cual es un método de estudio de acción cualitativa, que busca obtener resultados útiles y reales para mejorar la situación del colectivo que se basa en la participación de las propias personas es decir las personas en situación de discapacidad visual (invidentes). De este modo se puede tomar conciencia crítica de la población sobre su realidad y su percepción, ya que ayuda a comprender con mayor detalle los problemas, necesidades, y capacidades de dicha población dentro del sistema integrado M.I.O.

Esta muestra se tomó a 40 personas invidentes de la ciudad de Cali, que pertenecen a las instituciones: Centro Cultural Comfandi, Centro Cultural de Cali, Asociación de Limitados Visuales Del Valle, y Biblioteca Departamental Jorge Garcés Borrero, en donde se les realizaron unas preguntas de selección múltiple y única repuesta para conocer los facilitadores y barreras que los afecta de forma directa e indirecta en el sistema integrado M.I.O. (Cuevas et al., 2012).

Fuente y recolección de datos: se realizó investigación de **tipo bibliográfica**, esta se llevó a cabo para entender el estado del problema, recopilar, organizar y valorar la información, la cual brinda una visión panorámica del problema. Como también se realizó investigación de tipo metodológica ya que se indagó y analizó sobre los aspectos teóricos de la problemática como: la discapacidad, accesibilidad, movilidad, orientación, entre otros. Se realizó observación no participativa, entrevistas no estructuradas y se estudió información de tipo cualitativa obtenida por un grupo de ex estudiantes de salud ocupacional de la universidad del valle, que permitió conocer un poco más sobre la relación que existe entre el usuario y su necesidad dentro del transporte urbano, esta

investigación se le denomina de **tipo empírica**.

•ETAPA 2:

En esta etapa se interpretó y se analizó la información recolectada, para precisar la problemática y generar los requerimientos y determinantes de los cuales nacen las características de la posible solución de diseño. Esta se dividió en dos grandes partes (análisis y desarrollo):

Análisis:

A. Análisis del estado actual: se identificó el espacio problemático dentro del sistema ya sea en la estación, paradero o bus y los facilitadores y barreras existentes dentro del sistema integrado M.I.O. para definir de esta manera la necesidad y el contexto específico a intervenir .

Herramientas: entrevista no estructurada y entrevistas de orden cualitativo realizadas por estudiantes de salud ocupacional de la universidad del valle, y como método: matriz de análisis.

B. Análisis del estado del arte y la técnica: En donde se caracteriza las ayudas técnicas utilizadas en medios de transporte público como: sistema de transporte masivo y metro

Desarrollo.

A. Formulación de los requerimientos y determinantes

.....

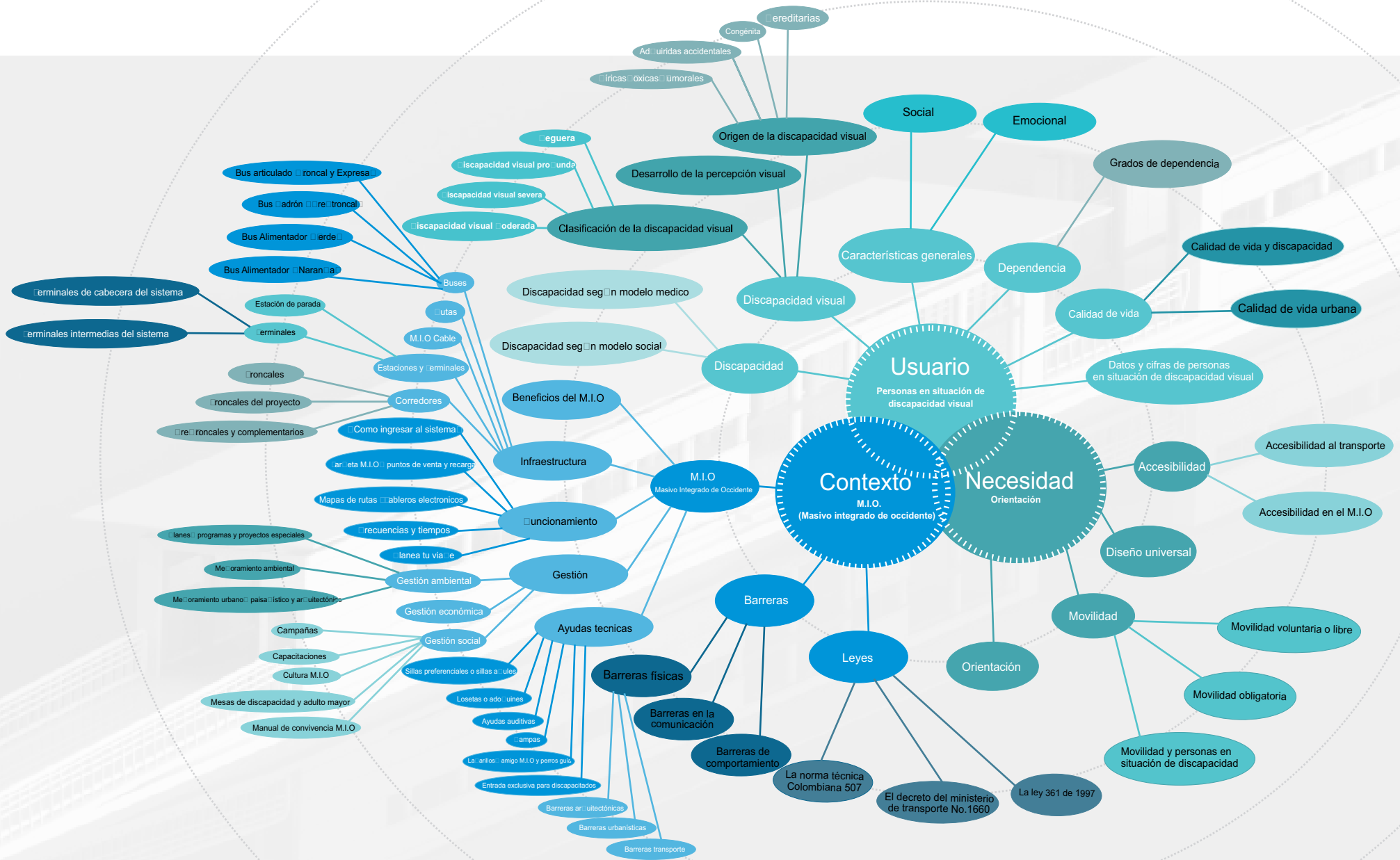
B. Formulación de alternativas de diseño

C. Selección de alternativa: se seleccionó la alternativa mediante el método de los seis sombreros

• **ETAPA 3:**

En esta etapa se desarrolló la propuesta como tal.

A. Desarrollo de alternativa: Se hizo exploración formal, materiales, ensamblaje, modo de uso etc.



Gráfica 1, Mapa temático: usuario - contexto - necesidad, Lemos Maria F. 2014



.....

Capítulo 2

.....

Marco teórico

USUARIO

.....

En el siguiente capítulo se desarrollarán todos los conceptos referentes al usuario, es decir a la persona en situación de discapacidad visual.

.....

6.DISCAPACIDAD



El concepto de discapacidad según la OMS (Organización Mundial de la Salud) (2001), *“es un término genérico que incluye déficits, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Indica los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una “condición de salud”) y sus factores contextuales (factores ambientales y personales)”*.p.227. Es decir la discapacidad es el resultado de la relación de la condición de salud de la persona y espacio que le rodea, y esto debido a la presencia de facilitadores que permiten su acceso y/o barreras en el espacio que pueden restringir su desempeño y realización.(OMS, 2001, p.18).

Antes se creía que una persona *“discapacitada”* era *“alguien con algún tipo de limitación o impedimento, temporal o permanente, a causa de deficiencias físicas, mentales o sensoriales; la cual se manifiesta en la relación con su entorno”*. (Pinto & Cerón, 2000, p.7). Suele ser un suceso negativo en la vida de la persona ya que no solo afecta su cuerpo sino que también ubica a la persona ante problemas de accesibilidad, integridad, calidad de vida, entre otros factores tanto ambientales como personales y sociales, que le impiden desenvolverse como persona íntegra. (OPS, 2006, P.33).

De los factores contextuales, se puede decir que representan el trasfondo total tanto de la vida de un individuo como su estilo de vida, estos a su vez se dividen en : factores ambientales y personales, que pueden tener un efecto en la persona con una condición de salud y estados relacionados con la salud de esta persona. (OMS, 2001, p.9) categorizados de esta manera por la CIF (Clasificación Internacional del funcionamiento de la discapacidad y la salud).

Los factores ambientales hacen parte del ambiente físico, social y actitudinal en que las personas conviven y se desarrollan, es decir su contexto. En otras palabras la OMS (Organización Mundial de la Salud) (2001), afirma que *“Los Factores Ambientales incluyen al mundo físico natural con todas sus características, el mundo físico creado por el hombre, las demás personas con las que se establecen o asumen diferentes relaciones o papeles, las actitudes y valores, los servicios y sistemas sociales y políticos, y las reglas y leyes”*. p.228.

a. Los factores ambientales se dividen en dos niveles el individual y los servicios y sistemas. El primero (el individual), se refiere al ambiente inmediato del individuo e incluye lugares como los del hogar, el trabajo o el colegio, tiene en cuenta las propiedades físicas y materiales del ambiente con las que una persona se enfrenta, así como el contacto con las personas en dichos espacios. (familia, amigos, compañeros, conocidos y desconocidos).(OMS, 2001,p.22).

- Los sistemas y servicios, se refieren a las estructuras formales e informales, que hacen parte de la comunidad o la cultura, los cuales influyen en el modo de vida de cada persona. Este nivel incluye organizaciones y servicios relacionados con el entorno profesional, actividades comunitarias, regulaciones, agencias gubernamentales, servicios de comunicación y transporte, redes sociales informales , leyes, reglas formales e informales, actitudes e ideologías(OMS, 2001,p.22)

Por otro lado estos factores ambientales pueden llegar a considerarse un facilitador o una barrera para quienes viven dentro de estos espacios, ya que con respecto a los facilitadores se debe tener en cuenta aspectos como la accesibilidad de un recurso y si la accesibilidad es constante o variable, de buena o mala calidad. Para las barreras, se puede tener en cuenta cuando un factor constituye



un estorbo para la persona en situación de discapacidad, si este obstáculo es grande o pequeño o si puede evitarlo o no, viéndose desde otra perspectiva las barreras no solo suelen ser físicas sino actitudinales, es decir negativas hacia la persona que padece alguna deficiencia o discapacidad en su cuerpo o también por la ausencia de algún servicio. (OMS, 2001, p.183)

Los efectos que pueden tener los factores ambientales sobre la vida de una persona en situación de discapacidad son variados y complejos. (OMS, 2001, p.183)

b. Los factores personales, hacen parte de los contextuales, pero no se clasifican en la actual versión de la CIF (Clasificación Internacional del funcionamiento de la discapacidad y la salud), dentro de este factor se incluyen características físicas y conductuales del individuo como: sexo, raza, edad, otras condiciones de salud, forma física, estilos de vida, hábitos, infancia, "estilos de afrontamiento", antecedentes sociales, educación, profesión, experiencia pasada y actual, patrón global de conducta y tipo de personalidad, valoraciones psicológicas individuales, entre otras características. Una de ellas o todas en conjunto pueden desempeñar un papel en la discapacidad a cualquier nivel (OMS, 2001, p.22).

El concepto de discapacidad se puede abordar desde dos perspectivas, "el modelo social" versus "el modelo médico". Ambas alimentan sustancialmente el concepto de la discapacidad, generando una mayor comprensión y ampliando así la visión que se tiene de ella.

6.1. MODELO MEDICO

Antes se tomaba como referencia el modelo médico para

definir el concepto de discapacidad y Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) (2001) *"El modelo médico considera la discapacidad como un problema de la persona directamente causado por una enfermedad, trauma o condición de salud, que requiere de cuidados médicos prestados en forma de tratamiento individual por profesionales. El tratamiento de la discapacidad está encaminado a conseguir la cura, o una mejor adaptación de la persona y un cambio de su conducta. La atención sanitaria se considera la cuestión primordial y en el ámbito político, la respuesta principal es la de modificar y reformar la política de atención a la salud"* p.22.

En pocas palabras se tomaba el ser humano como un ser estructural - funcional. Pero esta denominación llevó a nombrar a las personas en situación de discapacidad como: Mutantes, Deformes, Minusválidos, Incapacitados, y finalmente Discapacitados. Esto significa que antes se pensaba que era causado directamente por una enfermedad, un traumatismo o cualquier otra alteración de la salud, sin considerar los efectos e interrelaciones con el entorno social. (Pantano, 2008, p.42). En ese caso, el objetivo no era dar solución por medio de ayudas en el entorno sino en la persona limitándose a planear y garantizar la prestación de servicios terapéuticos de salud, en proyectos más o menos coherentes que ofrezcan la asistencia necesaria para preservar la vida de las personas. (Velandia & Jaramillo, 2006, p. 72). Este concepto fue evolucionando convirtiéndose en el que hoy en día conocemos como modelo social.

6.2. MODELO SOCIAL

Este hace mención a las ciencias sociales del cuerpo humano, este modelo centra su atención a la condición de desventaja social de la persona y por ende se debe garantizar alternativa íntimamente relacionadas con los conceptos de calidad

de vida, bienestar social entre otros. (Velandia & Jaramillo, 2006, p.72)

Eso quiere decir que las causas que originan la discapacidad, no son religiosas, ni medicas, ni individuales, sino limitaciones sociales para prestar servicios apropiados y garantizar una vida plena para las personas en situación de discapacidad dentro de una organización social. Y las maneras de generar una vida plena para este grupo de personas en situación de discapacidad, es por medio de la inclusión y la aceptación plena de su diferencia (Toboso & Arnau, 2008, p.3)

Desde el punto de vista de la OMS (Organización Mundial de la Salud) (2001), *“el modelo social de la discapacidad, considera el fenómeno fundamentalmente como un problema de origen social y principalmente como un asunto centrado en la completa integración de las personas en la sociedad. La discapacidad no es un atributo de la persona, sino un complicado conjunto de condiciones, muchas de las cuales son creadas por el ambiente social. Por lo tanto, el manejo del problema requiere la actuación social y es responsabilidad colectiva de la sociedad hacer las modificaciones ambientales necesarias para la participación plena de las personas con discapacidades en todas las áreas de la vida social. Por lo tanto el problema es más ideológico o de actitud, y requiere la introducción de cambios sociales, lo que en el ámbito de la política constituye una cuestión de derechos humanos. Según este modelo, la discapacidad se configura como un tema de índole política”* p.22.

Estos factores ambientales con las que se relaciona el modelo social deben ser abordados para solucionar temas de accesibilidad y de diseño para todos, y así la discapacidad desaparecerá en gran parte. Por otro lado, la sociedad debe promover en todos sus ámbitos la igualdad de oportunidades en la participación social, para evitar así la discriminación y la desventaja tradicional soportada por las personas

con discapacidad permanentemente.(Toboso & Arnau, 2008, p.4)

7. DISCAPACIDAD VISUAL



Basado en lo anterior se comprende la Discapacidad Visual como una serie de Limitaciones, Restricciones y Factores contextuales; que hace parte importante en la autonomía y el desenvolvimiento de cualquier persona, ya que el 80% de la información necesaria para nuestra vida cotidiana implica el órgano de la visión. Es decir la mayoría de las habilidades que poseemos, adquirimos y desarrollamos, la ejecutamos basándonos en la información visual recopilada. (ONCE, 2003b). Así que las personas necesitan contar con órganos visuales en buen estado y funcionamiento, para obtener una buena visión y por tanto recibir de forma adecuada las imágenes. Pero no solo esto, también se requieren de experiencias visuales y una buena concentración para interpretar lo que se está observando.(Concejo Nacional de Fomento Educativo, 2010, p. 17).

La variedad de patologías y alteraciones oculares pueden reducir en diversos grados o anular la entrada de esta información visual indispensable para nuestro desempeño y bienestar. Ya que causa una pérdida grave de funcionalidad en la visión para que la persona pueda llevar a cabo de forma autónoma sus desplazamientos, de su vida diaria en el colegio, trabajo, o sitios de ocio, etc. que muchas veces suelen adoptar la forma, no sólo de barreras físicas, sino también sociales y actitudinales.(ONCE, 2003b).

Entonces, según el Concejo Nacional de Fomento Educativo, (2010), *“La discapacidad visual es una condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial. La vista*



es un sentido global que nos permite identificar a distancia y a un mismo tiempo objetos ya conocidos o que se nos presentan por primera vez. Las personas en situación de discapacidad visual deben adentrarse a descubrir y construir el mundo por medio de otras sensaciones mucho más parciales, como olores, sabores, sonidos, tacto y quizá imágenes segmentadas de los objetos". (Concejo Nacional de Fomento Educativo, 2010, p.17).

7.1. DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL

"La percepción visual (según Frostig) es la capacidad de reconocer y discriminar objetos, personas y estímulos del ambiente, así como interpretar lo que son. Significa que un niño puede ser capaz de ver un edificio por primera vez (en persona o en imagen), pero si no ha tenido una experiencia previa acerca del edificio tal vez no sabrá lo que es". (Citado por, Concejo Nacional de Fomento Educativo, 2010, p. 17)

En las personas con algún trastorno en la visión, este proceso de la percepción visual no se realiza de forma natural, ya que sigue los mismos pasos que en una persona con visión normal, pero la percepción visual se detiene a no ser que se reciba algún apoyo o estimulación visual para "aprender a ver". (Concejo Nacional de Fomento Educativo, 2010, p. 17, p. 18)

Y es por eso que este desarrollo en las personas invidentes ocurre tras un entrenamiento selectivo en la percepción y análisis de los datos que ingresan por vías no visuales. Y esto gracias a los estímulos obtenidos del ambiente como los sonidos, olores y sensaciones que le sirven para su orientación en el espacio. Un claro ejemplo de ello es cuando el individuo con discapacidad visual percibe el aroma de un comercio en particular, la textura del suelo, un sonido repetido

referido a una actividad determinada, las curvas en el recorrido, las diferencias de eco entre un espacio cerrado y otro abierto, entre otros. (Marciel, n.d.).

7.2. ORIGEN DE LA DISCAPACIDAD VISUAL

La discapacidad visual, no solo nace a cualquier edad, sino que también pueden venir desde antes de nacer, como el desarrollo inadecuado de los órganos visuales ó también por accidentes que afectan los ojos, y/o el cerebro, que cambia de un momento a otro la percepción visual de un individuo. Por ejemplo, alguien que nace con una discapacidad visual debe construir su mundo por medio de imágenes fragmentadas (si tiene una visión disminuida) y de información que reciba por su entorno cercado al resto de los sentidos. En cambio, un adulto que pierde la vista y debe adaptarse a una condición diferente de un mundo que ya construyó a partir de la visión. (Concejo Nacional de Fomento Educativo, 2010, p. 19). Estos orígenes se clasifican en:

7.2.1. HEREDITARIAS

Las hereditarias son las que pasan de generación en generación pasando de padres a hijos mediante ADN. Las enfermedades visuales más comunes con dichas características son: Albinismo (carencia de pigmento), Glaucoma (carencia por presión ocular), Miopía degenerativa (perdida de la agudeza visual), Cataratas (cristalino opaco), entre otros.

7.2.2. CONGÉNITAS

Se adquiere durante la gestación, y como ya se había dicho la persona no posee un referente visual, así que debe apoyarse en sus otros sentidos, pero no significa que estos estén más desarrollados, sino que el invidente logra discernir la información que le sirve

de la que no. Las enfermedades visuales más comunes con estas particularidades son: Microoftalmia (escaso desarrollo del globo ocular), Atrofia del nervio óptico (degeneración nerviosa), Anoftalmia (carencia del glóbulo ocular) entre otros.

7.2.3. ADQUIRIDAS - ACCIDENTALES

Se produce con posterioridad al nacimiento y la persona debe adaptarse a este nuevo mundo del que ya construyo, pero lamentablemente omitiendo el sentido de la visión. Algunas enfermedades visuales referidas a esta son: Diabetes (dificultad para metabolizar la glucosa), Desprendimiento de retina (lesión retinal), Fibropaxia retrolental (afecciones en retina-vítreo), entre otros.

7.2.4. VIRICAS- TOXICAS -TUMORALES

Se adquiere por consecuencia de infecciones como lo son: Meningitis (infección meninges cerebrales), Rubéola (infección vírica- todo el ojo), infecciones diversas del sistema circulatorio, Histoplasmosis (infección por hongos heces), entre otros.

7.3. CLASIFICACIÓN DE LA DISCAPACIDAD VISUAL

Existen diversas clasificaciones de la discapacidad visual entre ellas se encuentra:

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10, actualización y revisión de 2006), realizada por la OMS (organización Mundial de la salud) el cual la clasifica función visual, se subdivide en cuatro niveles:

- visión normal;
- discapacidad visual moderada;
- discapacidad visual grave;
- ceguera .(O. mundial de la salud OMS, 2013)

La organización ONCE (organización nacional de ciegos españoles) afirma que el termino ceguera se usa para referirse a aquellas personas que no ven absolutamente nada o solamente tienen una ligera percepción de luz (pueden ser capaces de distinguir entre luz y oscuridad, pero no la forma de las cosas). Y por otra parte las personas con alguna deficiencia visual son aquellas personas que pueden ver o distinguir pero con gran dificultad algunos objetos a una distancia muy corta. En algunas ocasiones estas personas pueden leer pero generalmente de forma lenta, con un esfuerzo considerable y utilizando ayudas como las gafas. Por lo tanto, las personas con deficiencia visual, a diferencia de aquellas con ceguera, conservan todavía un resto de visión útil para su vida diaria , que le sirve para su desplazamiento, tareas domésticas, lectura, etc. (ONCE, 2003a)

Y según, Barraga (1992), estableció cuatro niveles de discapacidad visual que guardan correlación con los Niveles de deterioro visual, como la elaborada por Colenbrander (1977) (Citado por, Bueno, 1992, p.4):

7.3.1. CEGUERA

Una persona ciega o invidente tiene una carencia total de la visión o sólo percepción de luz y la oscuridad, negando la posibilidad de observar las formas de los objetos, lo cual imposibilita totalmente a la persona en sus tareas visuales, debido a esto se debe apoyar en sus otros sentidos para poder percibir su entorno. (*Imagen 1*).

7.3.2. DISCAPACIDAD VISUAL PROFUNDA

Esta discapacidad se caracteriza por la dificultad para realizar tareas visuales gruesas. E imposibilita la realización de tareas que requieran de visión fina o de detalle.



Imagen 1, Persona con glaucoma, se pierde gradualmente la vista hasta quedar completamente ciego , Recuperado de: Recuperado de <http://www.huisopticiens.nl/docs/oogafwijking.html> (s.f)

7.3.3. DISCAPACIDAD VISUAL SEVERA

El individuo tiene la posibilidad de realizar tareas visuales con inexactitudes, ya que se realizan con mucho esfuerzo, y se requiere la adecuación de tiempo, ayudas ópticas y modificaciones.

7.3.4. DISCAPACIDAD VISUAL MODERADA

Es la discapacidad visual con menor grado de afectación en la vida de la persona, ya que se le posibilita la realización de tareas visuales con el empleo de ayudas especiales e iluminación adecuada similares a las que realizan las personas de visión normal. (Citado por, Bueno, 1992, p.4). (*Imagen 2*).



Imagen 2, Persona con miopía, Layana Leonardo, Recuperado de: Ensayo de la miopía <http://www.mamanatural.com.mx/2013/09/como-se-ve-el-mundo-cuando-se-tiene-miopia-un-ensayo-fotografico-de-leonardo-layana/>, 2013.

8. CARACTERÍSTICAS GENERALES



Cualquier persona puede ser afectada, ya sea por cuestiones congénitas o accidentales que pueden conllevar al deceso del sentido visual. Y esto no son solo afectaciones a nivel corporal, sino que también en la personalidad y en la relación con terceros; es una afectación que marca sustancialmente todos los aspectos de su vida.

Así que el individuo tiene relación con el cuadro completo de su salud física, psíquica y emocional; con las reacciones de su entorno inmediato (familia, grupos de pares, vecindario, municipio, etcétera) y mediano (región o país, ya sean aspectos estructurales o



coyunturales); y con la forma como dicha persona encarna la discapacidad visual frente a los dispositivos o ayudas técnicas propios de su condición, la adquisición y uso de los mismos según su necesidad y posibilidades, las leyes vigentes y su cumplimiento efectivo, rol de los entes regulares, los sistemas de gestión según esferas (educación, trabajo, tiempo libre, etcétera), los cuales se pueden presentar como barreras o facilitadores, todo ello combinado con las propias características de cada personaje en condición de discapacidad, en un espacio y un tiempo dados. (Pantano, 2008, p.24)

Entonces se puede decir que la experiencia de la discapacidad es única para cada persona, ya que es el individuo el que sufre la consecuencia de su enfermedad, debido a las diversas experiencias afrontadas, e influenciadas por la compleja combinación de factores, que van desde las diferencias personales, antecedentes y bases emocionales construcciones psicológicas e intelectuales, hasta el contexto físico, social y cultural en el que la persona vive. (Pantano, 2008, p. 43).

8.1 SOCIAL

"La discapacidad puede ser entendida claramente como hecho universal en el sentido de que es una circunstancia o condición de las personas, pero también en cuanto hecho social que resulta del desajuste entre el funcionamiento de un individuo con un estado negativo de salud y entornos que no están pensados para él". (Pantano, 2008, p.24).

No solo los entornos sino que también las barreras actitudinales hacia las personas con discapacidad son muy relativos, al estar sujetas a interpretaciones culturales que dependen de valores, contextos, lugar y tiempo socio-histórico, así como de la perspectiva del estatus social del observador.

Es por eso que la discapacidad y su construcción social varían de una sociedad a otra y de una a otra época, ya que esta va cambiando con tiempo. (Pantano, 2008, p. 43)

8.2. EMOCIONAL

Los problemas y dificultades que afrontan las personas en situación de discapacidad en este caso la visual, son variados, ya que desde el hecho de experimentar en carne propia el fuerte impacto emocional y psicológico, que implica ser una persona con un impedimento, como el ser "discapacitado", pasando por enfrentar las abundantes barreras arquitectónicas (y sociales) de una ciudad a menudo poco amigable, soportar las miradas curiosas (incluso de rechazo por parte de algunos sujetos). Genera inseguridad de no saber que hay más allá, la frustración por no poder realizar tareas de forma individual y hasta la desvalorización de la misma persona. (Lotito & Sanhueza, 2011, p.10).

9. DEPENDENCIA



El fenómeno de la dependencia debe ser considerado al igual que la discapacidad como un hecho universal, eso quiere decir que puede afectar de igual manera a cualquier persona, siendo de mayor o menor intensidad en momento específico de la vida. (González, 2004, p.18)

Por ejemplo, muchas veces la dependencia se hace presente cuando los individuos se encuentran en la tercera edad, cuando sus funciones corporales ya no son las mismas y necesitan la ayuda de terceros para poder realizar sus tareas cotidianas.



Y desde el lado de la discapacidad, se puede decir que es un atributo inseparable de la dependencia, ya que la persona limita la realización de sus actividades debido a la condición corporal que padece, pero esto no quiere decir que exista dependencia cuando se está en situación de discapacidad, por lo que algunas veces se requiere una intervención continuada, aunque no necesariamente permanente, esto se debe a los diferentes grados en los que pueda existir una deficiencia corporal, ya que unas pueden generar un mínimo de dependencia, por el contrario la necesidad indispensable de objetos o terceros. (González, 2004, p.27)

Entonces según Pantano (2008) se puede definir de forma muy general, que la dependencia *“es aquella situación personal que requiere de la ayuda prolongada de otra/s persona/s para realizar los actos esenciales de la vida cotidiana”* p.45. A partir de ello se pueden señalar tres características fundamentales:

- La limitación o restricción (en este caso sensorial) relacionada con un estado concreto de la vida.
- La incapacidad para realizar las actividades de la vida cotidiana, en las que se diferencia las actividades básicas y las actividades instrumentales.
- La necesidad de asistencia o cuidado por parte de terceros (Pantano, 2008, p.45)

Eso quiere decir que existe una estrecha conexión entre la dependencia y las diversas situaciones asociadas a la discapacidad, pero como ya se ha dicho anteriormente la discapacidad es dependiente solo si se requiere de ayuda prolongada de terceros para realizar actos esenciales de la vida cotidiana. Esto quiere decir que no todo individuo con discapacidad es dependiente, lo cual se puede constatar permanentemente en la vida diaria cuando se observan

personas que desarrollan actividades de forma corriente a pesar de encontrarse en una situación de discapacidad. En pocas palabras la discapacidad en pocas palabras según Pantano (2008), *“la discapacidad es una condición necesaria pero no suficiente para que exista dependencia”* p.46.

En conclusión, la dependencia se puede entender, como el resultado de un proceso que se inicia con la aparición de un déficit en el funcionamiento corporal, como consecuencia de un accidente, infección, de nacimiento o de una enfermedad congénita. Este déficit tiene consecuencia en las actividades de las personas que la sufren, cuando esta limitación no puede compensarse mediante la adaptación del entorno, provoca una restricción en la participación, que se concreta en la dependencia de la ayuda de otras personas para realizar las actividades del diario vivir. (Pantano, 2008, p. 47)

9.1. GRADOS DE DEPENDENCIA

Se han hecho diversas definiciones sobre los múltiples intentos de graduar el concepto de dependencia y el más relevante de ellos ha sido el realizado por la OMS, (Organización Mundial de la Salud), en la clasificación internacional de deficiencias, discapacidades y minusvalías (CIDDM) en el año de 1980, pero que ha incluido en la actual revisión de la CIF, (Clasificación internacional del funcionamiento y la salud).

Este se calificaba en la CIDDM-80, en una escala de ocho niveles de “gravedad” con respecto al concepto de dependencia, dentro del segundo grupo se clasificaba “los roles de supervivencia” que se identificaban dentro de los seis grupos de la dimensión “Minusvalía” y más en concreto dentro del denominado “Minusvalía de independencia física”. (Citado por González, 2004, p.22)

Los niveles de dependencia son:

- 0. Plenamente independiente
- 1. Independencia con ayuda
- 2. Independencia adaptada
- 3. Dependencia situacional
- 4. Dependencia a intervalo largo
- 5. Dependencia a intervalo corto
- 6. Dependencia a intervalo crítico
- 7. Dependencia de cuidados especiales
- 8. Dependencia de cuidados permanentes
- 9. Sin especificar". (González, 2004, p.22)

Para tener una mejor comprensión sobre ellos se realizaron unas graficas en las que define cada nivel y sus características.
(Citado por González, 2004, p.22). (**Tabla 1 y Tabla 2**)

CATEGORÍAS	INCLUYE	EXCLUYE
0. Plenamente independiente	Independencia en cuidado personal, y sin dependencia de ayudas, dispositivos, y/o modificación del entorno. Dependencia solo de ayudas menores no esenciales.	
1. Independiente con ayuda	Dependencia del uso de ayudas y dispositivos como prótesis, ayudas para caminar, o ayudas que facilitan la vida diaria.	Otras ayudas y dispositivos no esenciales para la independencia, como ayudas para la visión (gafas) siempre y cuando el individuo no dependa de una asistencia descrita en la categoría 4-8.
2. Independiente adaptada	Dependencia de la modificación o adaptación del entorno inmediato. El cual es el caso de las personas en silla de ruedas	
3. Dependencia situacional	Dificultad para satisfacer las necesidades personales pero sin depender en gran medida de otros. es decir los problemas que puedan encontrar por fuera de sus hogar.	Las barreras arquitectónicas que no guardan relación con la vivienda del individuo. Las dificultades se debe describir en la categoría 3 ó 4.

Tabla 1, Niveles de dependencia, parte 1, Gonzales, 2004.

CATEGORÍAS	INCLUYE	EXCLUYE
0. Plenamente independiente	Independencia en cuidado personal, y sin dependencia de ayudas, dispositivos, y/o modificación del entorno. Dependencia solo de ayudas menores no esenciales.	
1. Independiente con ayuda	Dependencia del uso de ayudas y dispositivos como prótesis, ayudas para caminar, o ayudas que facilitan la vida diaria.	Otras ayudas y dispositivos no esenciales para la independencia, como ayudas para la visión (gafas) siempre y cuando el individuo no dependa de una asistencia descrita en la categoría 4-8.
2. Independiente adaptada	Dependencia de la modificación o adaptación del entorno inmediato. El cual es el caso de las personas en silla de ruedas	
3. Dependencia situacional	Dificultad para satisfacer las necesidades personales pero sin depender en gran medida de otros. es decir los problemas que puedan encontrar por fuera de sus hogar.	Las barreras arquitectónicas que no guardan relación con la vivienda del individuo. Las dificultades se debe describir en la categoría 3 ó 4.

Tabla 2, Niveles de dependencia, parte 2, Gonzales, 2004.

Se concluye que en las primeras cuatro categorías de dependencia se podría situar una persona con cualquier tipo de discapacidad visual, pero el contexto que abarca se encuentra en el exterior y se amarraría mas a la idea de dependencia situacional, la cual habla sobre los problemas que se encuentran fuera del hogar, es decir, las barreras arquitectónicas que no guardan relación con la vivienda del individuo. Y que también va amarrada a la idea de dependencia a intervalo largo, que familiariza el problema con el rechazo social, el cual impiden el desarrollo del individuo en situación de discapacidad.

10. CALIDAD DE VIDA



La calidad de vida se define como: la libertad de ser o hacer de la persona (llamados fundamentos), y esto se logra a través de medios tangibles para poder lograr esa idea de felicidad que se tenga individualmente, gracias a sus capacidades, según Amartya Sen, cuyo concepto comienza a nacer en la década de los años noventa, en donde se empiezan a derribar las barreras de inequidad, para así poder lograr la integración de todos los individuos.

Este concepto refleja condiciones de vida deseadas por la persona en relación con las necesidades fundamentales que representan el núcleo de las dimensiones de la vida de cada uno, estas necesidades se dividen en, (OPS, 2006):

- a. Bienestar emocional
- b. Relaciones interpersonales
- c. Bienestar material
- d. Desarrollo personal
- e. Bienestar físico

- f. Autodeterminación
- g. Inclusión social
- h. Derechos", (OPS, 2006)

El concepto de calidad de vida es importante ya que incluye la percepción del funcionamiento personal y social. Destacando las experiencias personales, ya que estas son propias de cada sujeto.

"La percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Supone la satisfacción mínima aceptable del complejo de necesidades y satisfactores en las dimensiones individual, familiar y comunitaria en los ámbitos locales, regionales y nacionales". (Citado por, Patricia, Lema, Maritza, & Obando, 2009, p. 114)

Así que la evaluación de la calidad de vida, debe incluir estimaciones de la salud física, actividades que pueda desarrollar dicha persona, relaciones sociales y otros aspectos de diversos campos como el social y el económicos, relacionados con los dominios físicos, social, factores de estilo de vida, mental, situación educacional, laboral y económica, además de esto la OMS (organización mundial de Salud) afirma que también se debe incluir otros aspectos como el psicológico, la independencia, la salud física, espiritualidad y religión. (Citado por, Patricia, Lema, Maritza, & Obando, 2009, p. 114).

Por otro lado, Schalock (6) recopila información de otros autores que hablan del concepto de calidad de vida como (OPS, 2006, p.39) :

• *"Concepto sensibilizador que permite apreciar el modo en que las personas sienten y experimentan su vida y sus situaciones.*



- *Concepto dinámico que no se puede separar de las etapas de desarrollo de la persona, de sus redes de apoyo y de sus ámbitos vitales importantes.*

- *Concepto organizador que, al proponer un marco sistemático para alcanzar el conocimiento de las vivencias de las personas, puede utilizarse para diferentes propósitos.*

- *Herramienta para evaluar calidad de vida por medio de las diferentes dimensiones que la componen.*

- *Marco de referencia y orientación para que los servicios eleven la calidad de sus prestaciones y mejoren los sentimientos de bienestar de las personas".* (Citado por, OPS, 2006, p. 39)

Y todos estos contribuyen directamente al enriquecimiento del bienestar, gracias a la oportunidad de elecciones valiosas. Es decir la capacidad es fundamentalmente un reflejo de la libertad (funcionamientos), que la persona quiere alcanzar. (Toboso & Arnau, 2008, p.7). Finalmente se define el "bienestar" como un término que engloba todo el entorno del dominio humano, incluyendo las características físicas, mentales y sociales que componen lo que muchos consideran como "vida plena." (OMS, 2001, p.226)

10.1. CALIDAD DE VIDA Y DISCAPACIDAD

La conexión que existe entre la calidad de vida y discapacidad, permite comprender el ser humano en su integralidad y en la perspectiva en su desarrollo. De esta manera según Patricia, Lema, Maritza, & Obando (2009) *"la calidad de vida se convierte en un constructo de amplio alcance que va desde el análisis más objetivo de los aspectos biológicos que hacen referencia a condiciones y componentes de la salud de las personas, hasta los componentes más subjetivos relacionados con la percepción de bienestar por parte de las personas"*, p.122. Bienestar que sigue siendo percibida por el grupo de personas en situación de discapacidad, como un

imposible debido a las barreras que se encuentran en cada uno de los aspectos de su vida.

Entonces la persona que presenta algún tipo de discapacidad sin diferenciación en su raza, cultura, clase social, condición económica, etc., expresa y demanda a la sociedad, el derecho a una vida equitativa en igualdad de condiciones. El cual se refleja en el fácil acceso a los servicios de salud, civiles, entre otros para ejercer el ejercicio de tener una vida digna y plena y con la que se le permita participar plenamente en la sociedad y contribuir con el desarrollo tanto social como económico de la comunidad. Para esto se requieren acciones en promoción de la integración social de estas personas, y no solo eso, sino que también en mantenerlo vivo a lo largo de los años. (OPS, 2006, P.10)

Como ya se ha dicho anteriormente la discapacidad tiene como gran consecuencia la limitación de las actividades diarias de las personas, afectando gravemente su "yo", recibiendo baja consideración social por parte de las demás personas y por ende una autoestima disminuida.

Por lo que según Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sergent (2008), *"garantizar la dignidad y la integridad social de las personas con discapacidad, favoreciendo la unidad y la fuerza de la familia, e impulsando el desarrollo armónico de la comunidad y la sociedad en su conjunto para brindarles oportunidades de desarrollo individual y social"* y como también, *"ampliar la accesibilidad de las personas en condición de discapacidad y la cobertura"*, p.35.

En síntesis, la calidad de vida depende de la mirada NO LIMITADA de las otras personas frente a las personas en situación de discapacidad, Ya que de esta manera se impone un reconocimiento

de sus posibilidades y habilidades y se deja a un lado el rechazo ante la sociedad, para así alimentar una sabiduría nueva y diversa, que abra espacios nuevos para todos. Pero algunos autores refieren que *" el criterio de calidad de vida es el cambio que experimenta la vida de todos los miembros de la familia, no solo el de la persona con discapacidad"* (7).(OPS, 2006, p.6)

10.2. CALIDAD DE VIDA URBANA

Cuando la calidad de vida se empieza a tomar desde las capacidades, oportunidades y libertades que no solo le brinda la sociedad sino que también desde el espacio físico que lo rodea, es un nuevo paradigma sobre lo que las persona pueden llegar a hacer con sus vidas, este enfoque parte de las oportunidades y capacidades necesarias para construir un propio proyecto de vida, dentro de un contexto que pueda o no ser amigable.

Así que la calidad de vida urbana, hace referencia a las oportunidades para poder disfrutar la ciudad, esa ciudad que gozan los ciudadanos, en donde están establecidos sistemas de bienes y servicios, y en el que el espacio físico urbano pueda estar bien equipado y brinde condiciones de habitabilidad en la ciudad; como también las capacidades para enfrentar la vida dentro de ese contexto, desarrollando competencias, vida saludable, acceso a formación educacional ya sea técnica o profesional y la elección de vida laboral son las que hacen que se pueda vivir plenamente en la ciudad, estas últimas permiten la combinación acorde a las preferencias personales y las búsquedas realizadas en su entorno. Y por último las libertades del ser dentro de una comunidad y un contexto para su propia realización.

En realidad, la calidad de vida urbana no se compone de indicadores de pobreza, educación, vida laboral, etc., sino que

según A. Del Valls (2002:4) la calidad de vida urbana es, *"el carácter que las ciudades tienen respecto del modo de sentirse cómodos y satisfechos sus habitantes en ella"*(Citado por, Cámara de comercio de Cali, n.d., p.4)

11. DATOS Y CIFRAS DE PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL



En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegos y 246 millones presentan baja visión. La mayoría de estas personas es decir el 90% de esta población se concentra en países de desarrollo y según la OMS (organización mundial de la salud), la discapacidad visual se puede evitar o curar. (O. mundial de la salud OMS, 2013).

En el valle del cauca, según la gobernación departamental (2008) afirma que una de las mayores deficiencias en dicho departamento abarcan un 46.8% frente a otras deficiencias presentadas en el piel, oídos, movimientos del cuerpo, entre otros. (Observatorio demografico del valle del Cauca. Gobernacion departamental, 2008).

Según la secretaria de bienestar social del municipio de Santiago de Cali, en el 2008 en la consulta de Cali discapacidad por comunas, en el área rural y el urbano de la ciudad de Cali, hay un total de 62.316 personas, en situación de discapacidad visual total o baja visión a pesar de usar algún tipo de lente. Y la población total estimada es de 2.075.179, esta población o discapacidad representa el 3% de la población total. (Citado por Cuevas, Diaz, & Muñoz, 2012, p.23)





.....

CAPÍTULO 3

.....

Marco teórico

CONTEXTO



En el siguiente capítulo se desarrollarán todos los conceptos referentes al contexto, es decir el sistema integrado M.I.O.

.....

12. M.I.O (masivo integrado de occidente)



El MIO, es un sistema de transporte masivo de la ciudad de Cali, Colombia; el cual empezó a operar el 1ro de Marzo del 2009, dándole a la ciudad de Cali el desarrollo palpable de una nueva urbe.

Tienen como **MISIÓN**, “Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad de la región, proporcionando soluciones de movilidad sostenibles con inclusión social y responsabilidad ambiental”.(MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.-h)

Y como **VISIÓN** “En el 2022, ser motor de desarrollo social y económico de una región cívica, ordenada, integrada y sostenible a través de un sistema de movilidad amigable con el medio ambiente”. (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.-h)

Este sistema fue construido por Metro Cali S.A. que es la entidad del Estado autorizada para construir y operar el M.I.O, y lo baso en el esquema “BRT” (Bus Rapid Transit) conocido en español como sistemas de buses expresos o sistema de transporte público masivo en autobuses.

El masivo integrado de occidente está compuesto por carriles exclusivos para buses articulados, un diseño pre-troncalizado con buses que circulan por otras vías de la ciudad, y otros buses más pequeños que alimentan el sistema desde los barrios que finalmente se conectan con los usuarios mediante las estaciones.

También piensan implementar unas estructuras de cabinas aéreas llamadas MIO Cable, suspendidas para integrar la zona de ladera de difícil acceso, por sus condiciones geográficas e infraestructura vial. (SIBRT (Asociación Latino Americana integrados y BRT), n.d.).

12.1. BENEFICIOS DEL M.I.O.

Según el sistema integrado de transporte masivo MIO, se ofrecen algunos beneficios como: desplazamientos más eficientes; cobertura del 98% de la ciudad; comodidad gracias al aire acondicionado, sillas preferenciales, frecuencias y horarios de rutas ajustadas; economía que permiten transbordos; seguridad; promoción del civismo caleño; y menor contaminación reduciendo el 39% de las emisiones de monóxido de carbono.(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI -UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA, 2012, p.3)

12.2. INFRAESTRUCTURA

La infraestructura del masivo conecta toda la ciudad a través de corredores troncales exclusivos para los buses articulados los cuales se complementan con buses pre-troncales que van por corredores principales de la ciudad, garantizando la infraestructura y el equipamiento necesarios para su óptimo funcionamiento.(MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.-f).

12.2.1. BUSES

El MIO (masivo integrado de occidente), cuenta con cuatro tipos de buses que son: el bus articulado, el bus pre-troncal, el alimentador verde y el alimentador naranja.



12.2.1.1. BUS ARTICULADO (TRONCAL , EXPRESA)



Imagen 3, Bus articulado (troncal, expresa) MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, (n.d), Buses,Metrocali, Recuperado de <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura/buses>

El bus articulado es de color azul, hace paradas solo en las estaciones, y circula única y exclusivamente por los corredores troncales donde solo se permiten estos buses (solo bus), la identificación de las rutas se hace mediante la letra "T" de troncal y "E" de expreso, poseen una capacidad de 160 pasajeros y horarios de lunes a sábado de 5:00 am a 11:00 pm domingos y festivos de 6:00 am a 10:00 pm. Ver fotografía 3. (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.)

12.2.1.2. BUS PADRÓN (PRE-TRONCAL)

El bus padrón es de color azul, hace paradas en estaciones y en los paraderos demarcados en avenidas y calles principales

(parada MIO WW), y circula por los corredores pre-troncales, la identificación de las rutas se hace mediante la letra "P" de pre-troncal, poseen una capacidad de 80 pasajeros y horarios de lunes a sábado de 5:00 am a 11:00 pm domingos y festivos de 6:00 am a 10:00 pm. *(Imagen 3)* . (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.)



Imagen 4, Bus Padrón, MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, (n.d), Buses,Metrocali, Recuperado de <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura/buses>

El bus padrón es de color azul, hace paradas en estaciones y en los paraderos demarcados en avenidas y calles principales (parada MIO WW), y circula por los corredores pre-troncales, la identificación de las rutas se hace mediante la letra "P" de pre-troncal, poseen una capacidad de 80 pasajeros y horarios de lunes a sábado de 5:00 am a 11:00 pm domingos y festivos de 6:00 am a 10:00 pm.

(Imagen 4) (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.).

12.2.1.3. BUS ALIMENTADOR VERDE



Imagen 5, Bus Alimentador verde, MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, (n.d.), Buses,Metrocali, Recuperado de <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura/buses>

El alimentador es de color verde, hace paradas en los barrios (parada MIO WW), y circula sobre corredores complementarios haciendo rutas cortas, la identificación de las rutas se hace mediante la letra "A" de alimentador, poseen una capacidad de 60 pasajeros y horarios de lunes a sábado de 5:00 am a 11:00 pm domingos y festivos de 6:00 am a 10:00 pm. (Imagen 5) (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.).

12.2.1.4. BUS ALIMENTADOR NARANJA



Imagen 6, Bus Alimentador Naranja, MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, (n.d.), Buses,Metrocali, Recuperado de <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura/buses>

Este alimentador a diferencia del anterior es de color naranja, hace paradas en los barrios (parada MIO WW), y circula sobre corredores complementarios, la identificación de las rutas se hace mediante la letra "A" de alimentador, poseen una capacidad de 40 pasajeros y horarios de lunes a sábado de 6:00 am a 9:00 pm domingos y festivos de 6:00 am a 9:00 pm. (Imagen 6) (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.)

12.2.2. RUTAS

Las rutas con las que cuenta el MIO, para el acceso de las personas en situación de discapacidad son aquellas que

poseen espacio amplio para las silla de ruedas, rampas, tableros electronicos, ayudas sonoras, y sillas azules :

Troncales:

- Todas

Pre-troncales:

- P41A/B con 24 buses
- P12B con 23 buses
- P21B con 14 buses
- P27C, P47A, con 13 buses cada una
- P52C con 12 buses
- P24B con 10 buses
- P10B, P27A, P70B, con 9 buses cada una
- P24A con 8 buses
- P21A con 7 buses
- P27D, P30A, P47C, con 4 buses cada una
- P20, P47B, P53, P74A/B, con 3 buses cada una
- P17, P32, P40A, P60, con 2 buses cada una

Alimentadores:

- A47A,con 7 rutas
- A42A, A47, con 6 rutas cada una.
- A41B, con 5 rutas
- A21, A42B, A77, con 3 rutas cada una.
- A11, A14A, A71, A73 con 2 rutas cada una.
- A01, A02, A03, A04, A05, A06, A12A/B, A13A/B/C, A17A/B, A18, A19A, A33, A37A, A44B, A45, A46, A51, A53, A70, A72, A81, A82, con una ruta cada una. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-e)

12.2.3. MIO CABLE



Imagen 7, M.I.O Cable, EL PUEBLO, (n.d), Recuperado de <http://elpueblo.com.co/los-enredos-del-mio-cable/>.

El MIO Cable, se compone de cabinas aéreas suspendidas por un cable que lo sostienen unas pilonas, en pocas palabras un teleférico que logra integrar la zona de ladera de difícil acceso. Cada cabina tiene una capacidad de 8 personas, y va desde la terminal de Cañaveralaje, hasta las siguientes 3 estaciones ubicadas en los sectores de Lleras Camargo, Tierra Blanca y Brisas de Mayo, haciendo un recorrido de 2.2 kilómetros de longitud.

Las obras del MIO Cable deberán finalizar el 16 de marzo de 2015
(Imagen 7) (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, 2014)

12.2.4. ESTACIONES Y TERMINALES

La estructura del MIO (masivo integrado occidente), se compone de un tipo de estación de parada y dos tipos de terminales estas son:

12.2.4.1. ESTACIONES DE PARADA

Como su nombre lo indica, son estaciones de parada para los trocales y pre-trocales, en total hay 57 de estas, ubicadas en el separador central de los corredores troncales, a una distancia de 500 metros entre cada una, estas estaciones poseen una plataforma que se nivela perfectamente con la altura del piso interno de los buses articulados y pre-troncales, es decir a 90 cm del nivel de la vía, permitiendo de esta forma el rápido embarque de los pasajeros por el lado izquierdo de los vehículos.(MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c)

12.2.4.2. TERMINALES

También se encuentran otro tipo de paradas como lo son las terminales, estas se dividen en dos: en terminales de cabecera (ubicadas en los extremos de la ciudad, por donde saldrán los buses que cubrirán los municipios aledaños) y las terminales intermedias que se encuentran al interior de la ciudad cercanos a cruces con vías importantes y puntos de abundante demanda. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-f)

12.2.4.2.1. TERMINALES DE CABECERA DE SISTEMA

Esta se compone por la Terminal de cabecera Sur (en la salida Cali hacia Jamundí), la Terminal de cabecera Calima (ubicada al inicio de la carrera 1 y en la periferia de la ciudad en límites con el río cauca), Terminal de cabecera Puerto Mallarino (localizada en la

comuna 21), Terminal de cabecera Aguablanca (ubicada en la comuna 15 y limita al norte con la comuna 14), Terminal de cabecera Menga (ubicada en la intersección de la Avenida 3 Norte y calle 70 Norte, zona conocida como Sameco) y finalmente la terminal Andrés Sanín (ubicada al norte de la ciudad).(MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.-j) Solo se han construido la terminal de Menga y Andrés Sanín.

12.2.4.2.2. TERMINALES INTERMEDIAS DEL SISTEMA

Las estaciones intermedias que componen el sistema integrado M.I.O (masivo integrado de occidente) son: Cañaveralejo, Guadalupe, Julio Rincón y Centro.(MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-f) Solo se ha construido la terminal de Cañaveralejo.

12.2.5. CORREDORES

El Sistema se estructura a partir de corredores viales de aproximadamente 283 Km, divididos en 39 Km de corredores troncales, 123 Km de corredores pre-troncales y 120 Km de corredores complementarios. (MIO masivo integrado de occidente- METROCALI - Oficina de gestion social y cultura, n.d.)

12.2.5.1. TRONCALES

Son aquellos que requieren carriles exclusivos los cuales corresponden a los centrales de las principales avenidas de la ciudad en donde se encuentran ubicadas 57 estaciones aproximadamente y en donde circulan principalmente los buses articulados, como también los buses pre-trocales en un menor grado. Estos se acondicionan especialmente para soportar el paso de buses articulados y son exclusivos para dichos buses, mejorando de esta manera la movilidad de la operación.(MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - oficina de gestion social y cultura, n.d.)

12.2.5.2, TRONCALES DEL PROYECTO

Estos corredores se encuentran ubicados en la: calle 13 y calle 15, carrera 1 entre calle 46 y calle 70, carrera 1 entre calle 40 y calle 19, calle 5 entre carrera 15 y carrera 52, carrera 15 entre calle 5 y calle 15, calle 5 entre carrera 52 y 82, calle 5 entre carrera 82 y carrera 100, carrera 15 entre autopista sur y puerto mallarino y carrera 1 entre calles 46 y 40. Todas terminadas en su totalidad. (MIO masivo integrado de occidente- METROCALI - Oficina de gestion social y cultura, n.d.)

12.2.5.3. PRE - TROCALES Y COMPLEMENTARIOS

Estos corredores pre-troncales y complementarios, cuentan con paraderos a lo largo de su trayecto, distantes a 400m en promedio. Los complementarios son los ubicados al interior de los barrios en donde usualmente transita el bus alimentador. Y en el pre-trocal transita el bus padrón (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestion social y cultura, n.d.)

12.3. FUNCIONAMIENTO

El sistema integrado MIO (masivo integrado de occidente), está compuesto por varios elementos como mapas y guías que le indican al usuario como debe acceder al sistema, como por ejemplo: donde se encuentra, hacia donde abordar el siguiente bus, entre otro tipo de información. Pero debido a las barreras físicas y a las de comunicación; no existen medios o herramientas que orienten a las personas en situacion de discapacidad visual dentro del sistema, volviendolos vulnerables y registristrando el uso de un servicio publico como lo es el transporte urbano.

12.3.1. ¿ COMO INGRESAR AL SISTEMA?

Para poder ingresar al sistema, el MIO (masivo integrado de occidente) da a conocer cuatro pasos para un fácil acceso, **(Gráfica 2) :**

- Mantener la tarjeta MIO recargada, (estas recargas se realizan en las estaciones y terminales del sistema como también en las taquillas automáticas y puntos autorizados Gane y Amigo MIO).
- Ubicar la parada MIO, (se encuentran en las estaciones o en el espacio público, para este último se tiene que levantar la mano para que el bus se detenga)
- Validar el pasaje, (se debe acercar la tarjeta para registrar y poder validar el pasaje, se descuenta \$1.600 pesos entre semana y \$1500 pesos los fines de semana y festivos)
- Identificar la parada de destino, (las paradas se encuentran en las diferentes estaciones o terminales como también en la vía pública para ello, hay que presionar el timbre con anticipación). (METROCALI - CaliDA - Alcaldía De Santiago De Cali, 2014, p.2)



Gráfica 2, Cuatro pasos para acceder al M.I.O, Metrocali - CaliDA - Alcaldía de Santiago de Cali, 2014, p.2

12.3.2. TARJETA M.I.O, PUNTOS DE VENTA Y RECARGA

La tarjeta M.I.O, es una tarjeta inteligente, configurada y habilitada que sirve como medio de pago, en los buses, estaciones y terminales del masivo. Existen dos tipos de tarjetas, una de ellas es la recargable, que se puede personalizar (en caso de pérdida o robo se puede recuperar el saldo obtenido en ese momento). La otra es la tarjeta UNIVIAJE, que le permite el ingreso solo a las estaciones, y terminales, cancelando \$1600 pesos del pasaje. (METROCALI - CaliDA - Alcaldía De Santiago De Cali, 2014, p.16)

La tarjeta MIO, se debe recargar con dinero para poder acceder al sistema, y existen varias formas de hacerlo:

- En las taquillas autorizadas Gane o Amigo MIO
- En las taquillas de las estaciones de parada y terminales
- Y en las taquillas automáticas ubicadas al interior de algunas estaciones y terminales. (Para esta recarga se deben seguir los siguientes pasos: ingresar la tarjeta, oprimir "iniciar operación", oprimir la tecla "común", revisar saldo y presionar la recarga, ingresar el billete y tener en cuenta que la taquilla automática no reintegra dinero, confirmar la cantidad de carga y verificar de nuevo el saldo, y finalmente retirar la tarjeta cuando lo indique la pantalla. (METROCALI - CaliDA - Alcaldía De Santiago De Cali, 2014, p.19)

Los beneficios que se puede obtener sobre la tarjeta recargada:

- No se pierde el saldo de la tarjeta personalizada gracias a la tecnología R&T, que permite un seguimiento de ella, en caso de pérdida o robo.
- Si se queda sin saldo, tiene el beneficio de pasaje a crédito.

- Con la tarjeta MIO, se puede hacer reintegro, es decir ingresar de un bus a otro, por el lapso de una hora, sin pagar otro pasaje. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-b)

12.3.3. MAPAS DE RUTAS - TABLEROS ELECTRÓNICOS

El sistema integrado M.I.O, entrega información sobre rutas, recorridos, y tiempos de espera al interior de la estación, mediante tableros electrónicos, avisos y mapas de las rutas que paran en cada estación, permitiendo de esta forma que una persona con todas sus facultades y sentidos la reciba y sepa hacia dónde dirigirse, pero una persona en situación de discapacidad visual necesita apoyarse en sus otros sentidos y se le dificulta ya que toda esta información se entrega única y exclusivamente de manera visual. Existen tres tipos de mapas (METROCALI - CaliDA - Alcaldía De Santiago De Cali, 2014, p.11).

Los mapas generales, son los que indican el recorrido de cada bus en cada estación, es decir se muestra el mapa general de Cali y sobre esté, el recorrido de todas las estaciones, así como también el de las rutas. **(Gráfica 3).**

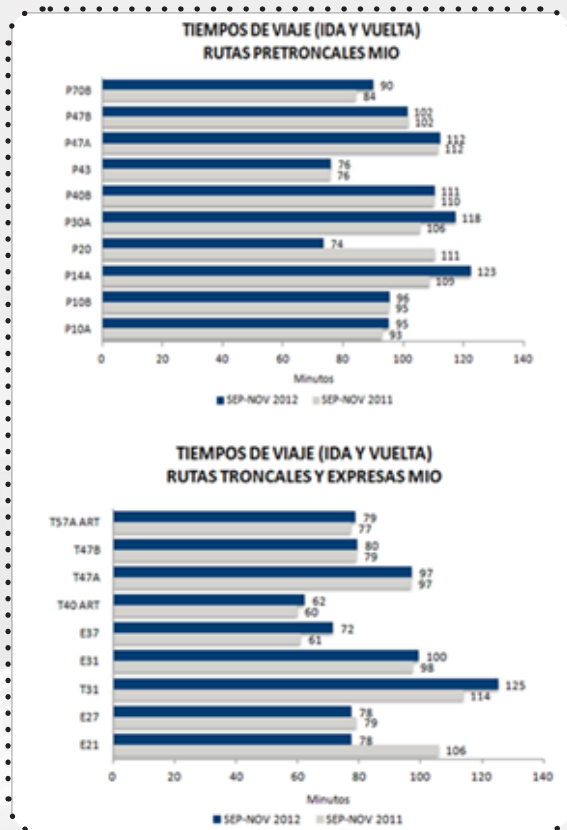
También se encuentran otros mapas aun más claros y específicos en donde solo se muestra el recorrido de una ruta determinada, dando a conocer las paradas en las estaciones y/o en las carreteras entre los barrios y vías principales de la ciudad. **(Gráfica 4).**

Por último encontramos los mapas que brindan orientación dentro de las estaciones, ya que señala la ubicación de ruta por cada muelle, el número de vagones en la estación. Para poder ubicarse de mejor manera. **(Gráfica 5).**

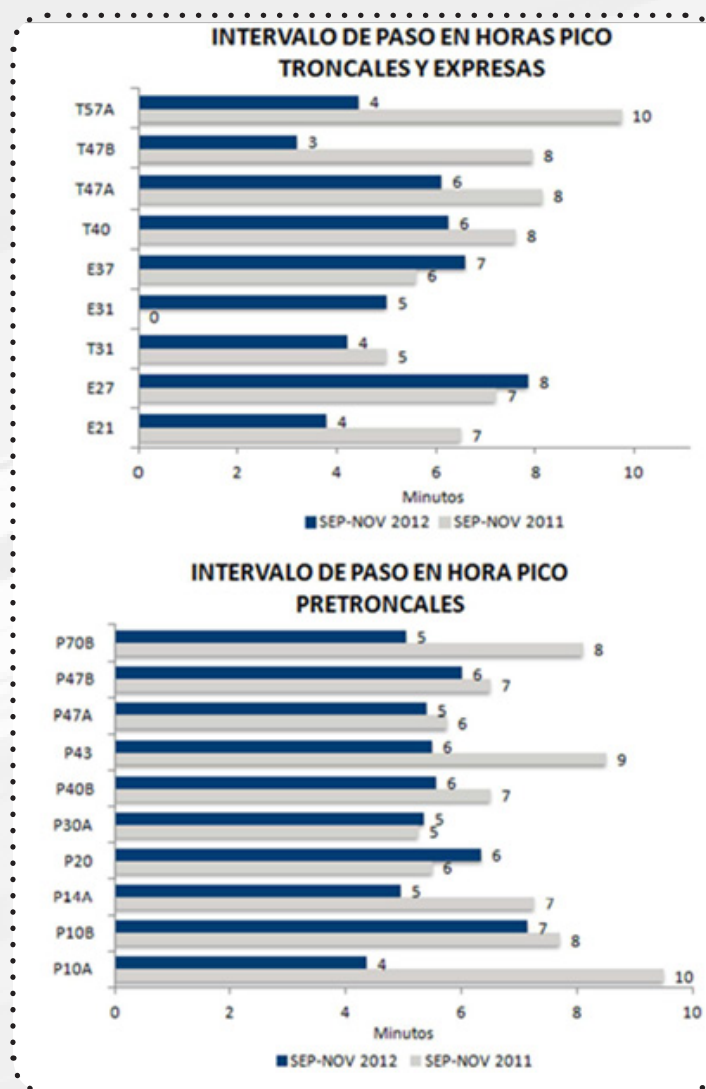


12.3.4. TIEMPOS Y FRECUENCIAS

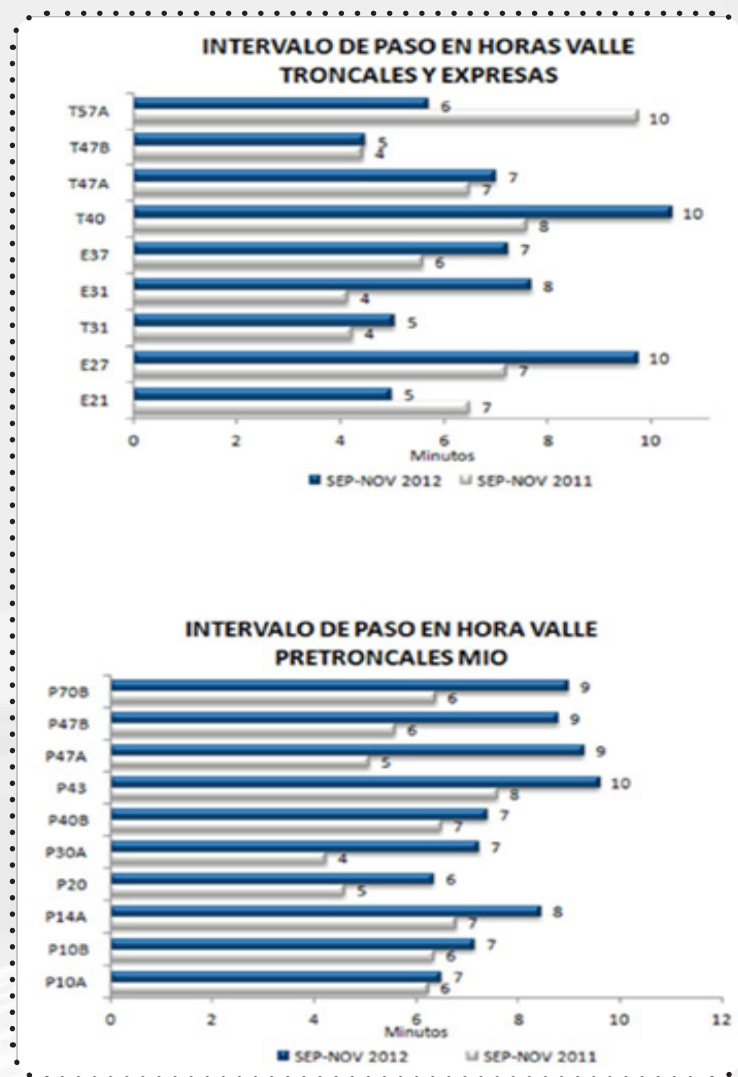
Los factores de tiempos y frecuencias, hacen parte del gran concepto de la accesibilidad, es decir que tan accesible es el servicio para el usuario en términos de tiempos de viaje. El siguiente es un estudio de la alcaldía de Cali, sobre los tiempos de viaje del M.I.O del año 2011-2012.



Gráfica 6, *Tiempos de viaje (ida y vuelta), pre-troncales, troncales y expresas, (METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI -UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA, 2012, p.61)*



Gráfica 7, *Intervalos de paso en hora pico, pre-troncales, troncales y expresas, (METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI -UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA, 2012, p.61)*



Gráfica 8, Intervalos de paso en hora valle, pre-troncales, troncales y expresas, (METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI - UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA, 2012) (METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI - UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA, 2012, p.64)

Se puede observar que dentro de las horas valle hay mayor cantidad de volumen de personas en los buses petroncales, los cuales además de su pequeño espacio suelen ser muy demorados en sus recorridos y es por eso que se ve reflejado un gran volumen con referencia a las rutas petroncales, en cada tabla también se puede observar el aumento de usuarios del año 2011 al 2012 que ha tenido el sistema, siendo este el que más gente transporta dentro de la ciudad de Cali. **(Gráfica 6,7,8).**

Estos factores se enmarcan dentro del concepto de la accesibilidad abarca muchos temas entre ellos el del servicio ¿Qué tan eficiente es en términos de tiempos de viaje y tiempos de espera?, son factores que se toman en cuenta ya que la persona con discapacidad visual puede encontrar más obstáculos sin poderse desplazar con mayor libertad, debido a un numero exagerado personas esperando su bus en una estación, pero en este caso no es el problema específico que se quiere atacar, dentro del concepto de accesibilidad.

12.3.5. PLANEA TU VIAJE

El sistema entrega herramientas para poder planear el viaje, de esta forma se obtiene conocimiento sobre la hora de llegada de cada ruta y de los transbordos que se deben de hacer; es decir se ingresan los datos del lugar donde la persona se encuentra y hacia donde quiere dirigirse y de esta manera el programa arroja los resultados de las posibles rutas a tomar. Existen dos maneras de acceder a ella:

- La página web de METROCALI M.I.O en <http://www.mio.com.co/index.php/es/plan-de-ruta>.

- Una aplicación para Smartphone, llamada "Planea tu viaje". **(Imagen 8)**



Imagen 8, Aplicación para Smartphone "Planea tu viaje" METROCALI, Recuperado de <http://www.mio.com.co/index.php/es/plan-de-ruta>.

12.4. GESTIÓN

METROCALI, se ha preocupado por administrar social, económica y ambientalmente. Ofreciendo de esta manera una mejor calidad de vida tanto para el transporte y los usuarios, como para la ciudad.

12.4.1. GESTIÓN AMBIENTAL

Las nuevas construcciones como lo son el M.I.O (masivo integrado de occidente), impactan de manera negativa en los recursos naturales, el equilibrio natural y el bienestar de la comunidad, por lo tanto el masivo se ha preocupado por implantar herramientas de planificación, acción y verificación ambiental que en conjunto dan paso a la iniciación de un proceso de gestión ambiental (SIGDA, PMA's, auditorías, etc.), que permite dar solución a los impactos ambientales causados por las fases del proyecto, como también

potencializar los efectos positivos del mismo. Estas son desarrolladas por un grupo de trabajo interinstitucional e interdisciplinario. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c).

De esta manera se crean soluciones preventivas a los problemas resultantes en la movilidad, calidad de aire, ruido, intervención forestal y generación de escombros de las etapas de pre-construcción, construcción y operación del proyecto M.I.O. (masivo integrado de occidente). Ya que se han preocupado por el equilibrio del desarrollo sostenible de la ciudad de Santiago de Cali en:

- Prácticas de Producción más Limpia
- Reordenamiento Paisajístico/silvicultura
- Participación ciudadana
- Desarrollo sostenible
- Cumplimiento con la normatividad
- Análisis , evaluación, mitigación y prevención de los impactos ambientales
- Mejoramiento continuo
- Recuperación y Generación de espacio Público(MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c)

Teniendo como objetivo, "El propósito de la Gestión Ambiental de METRO CALI S.A., es el de realizar una verificación sistemática, periódica y documentada para asegurar el cumplimiento de los parámetros de seguimiento y control establecidos en las herramientas ambientales contenidas en los proyectos de planificación y desarrollo ambiental".(MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c)

12.4.1.1. PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS ESPECIALES

El M.I.O. (masivo integrado de occidente), plantea la estructuración, desarrollo e implementación de planes, programas y proyectos con el fin de garantizar:

- La sostenibilidad ambiental del SITM/MIO y la ciudad de Cali, mediante el monitoreo y control de la calidad del aire y ruido a lo largo de la plataforma física y operaciones del M.I.O. (especialmente en estaciones del centro y la calle 5° con el convenio del DAGMA),
- La optimización energética por energía solar fotovoltaica e implementación en una estación para la infraestructura del SITM.
- Mantenimiento y reposición forestal sobre los corredores y área de influencia del SITM. (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, n.d.-e)

12.4.1.2. MEJORAMIENTO AMBIENTAL

El mejoramiento en la implementación de la gestión ambiental en el sistema integrado M.I.O., ha dado como resultado la reducción de un 39% de las emisiones de monóxido de carbono, el 32% de las emisiones de óxido de nitrógeno y el 8% de la emisión de compuestos volátiles, como también la reducción de niveles de ruido. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c)

12.4.1.3. MEJORAMIENTO URBANO, PAISAJISTICO Y ARQUITECTÓNICO

Encuanto al mejoramiento paisajístico, existe una recuperación de 900.000 m² del espacio, recuperación de 460.000m² de

andenes y separadores, y la generación de 120.000km de nuevos espacios públicos, con una mayor arborización, cumpliendo e integrando la normativa del POT, y el mejoramiento de la movilidad peatonal y de los medios, como el fácil acceso al sistema integrado M.I.O. para las personas en situación de discapacidad. (MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-c)

12.4.2. GESTIÓN ECÓNOMICA

Según el sistema integrado M.I.O., Los beneficios en este campo son: la generación de 16.500 empleos temporales y 6.700 empleos directos en los diferentes niveles de la operación, se convierte en un elemento importante para fomentar la industria del turismo en la ciudad de Cali, impulsa la renovación urbana integral, y favorece en un 79% la demanda total del transporte público, favoreciendo el 100% de la población de estratos 1, 2 y 3 que usa el transporte público (MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI,

12.4.3. GESTIÓN SOCIAL

El sistema integrado M.I.O ha velado por la reducción de la accidentalidad, el ahorro en el tiempo y las condiciones de vida optimas, todos estos beneficios con el fin de mejorar la calidad de vida en la ciudad de Cali haciéndola más competitiva.

Dentro de la reducción de la accidentalidad influye la eliminación de la guerra del centavo, equipos con alta seguridad, reducción de recorridos por vehículo; en cuanto al ahorro de tiempo se encuentra la equidad social, la desmarginalización; y finalmente en las condiciones de vida optimas, interviene la mejora de la calidad de vida de los habitantes, más seguridad y confort al viajar.

12.4.3.1. CAMPAÑA

Las campañas que se realizan en el sistema integrado M.I.O se hacen con la compañía y guía del Ministerio de Cultura y algunas entidades que trabajan con personas en situación de discapacidad, y tienen como fin el reconocimiento y la visualización de las personas en situación de discapacidad creando de esta manera acciones que motiven a la inclusión social por parte de los usuarios del transporte público. Estas campañas consisten en concientizar a los ciudadanos del trato que deben de tener cuando una persona con discapacidad va a abordarlo, así mismo se enseñó lenguaje de señas para personas sordo-mudas, dramatizados, entre otros para sensibilizar a la población caleña e invitándolos a ayudar a las personas con cualquier discapacidad ya sea física o sensorial.

"La idea es que las personas que llegan a las estaciones del MÍO y utilicen los buses sean respetadas y no sean invisibilizadas, sino que la gente los acepte con las potencialidades que tienen", Marcela Bejarano/dirección de Poblaciones del Ministerio de Cultura. (Citado por MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI, 2010).

12.4.3.2. CAPACITACIONES

El M.I.O (masivo integrado de occidente) capacita, sanciona o cancela los certificados de los operadores si es necesario. En cuanto a las capacitaciones, el operador entra en un ciclo previo al ingreso al sistema, en donde se le enseña herramientas para poder realizar un mejor trabajo, exaltando siempre el servicio al cliente. Estas capacitaciones las realiza cada concesionario de forma periódica en *"la escuela MIO"* creada por METROCALI.

Por otro lado las sanciones o cancelaciones de certificados a operadores, se hacen valer cuando se presenta algún

inconveniente con el operador, en tal caso se investiga lo ocurrido con todos los actores que intervinieron en dicho problema, dependiendo de la gravedad se sanciona o se cancela el certificado para no volver a operar en el sistema.(MIO masivo integrado de occidente-METROCALI, 2013a)

12.4.3.3. CULTURA M.I.O.

La cultura M.I.O vela por la utilización adecuada de la cebrá; el hacer la fila en las estaciones, terminales y paraderos; dejar salir antes de entrar de cualquier articulado y bus padrón y finalmente distribuirse al interior del bus.

Esto con el fin de proporcionar un servicio más efectivo, mediante la seguridad ,la facilidad de acceso y la organización al sistema.(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014, p.22)

12.4.3.4. MESAS DE DISCAPACIDAD Y ADULTO MAYOR

Metro Cali S.A estableció una mesa de diálogo desde el año 2007, en la que se reúnen cada mes las instituciones jurídicamente reconocidas de discapacidad física, psíquica y sensorial de la ciudad de Cali, para estar en constante retroalimentación sobre las necesidades y sugerencias frente a la accesibilidad del MIO, todo esto teniendo en cuenta la Constitución Política Nacional, la Norma Técnica Colombiana, el decreto del Ministerio de Transporte No. 1660 del año 2003 y la Ley 361 de 1997, entre otros, que cuyo objetivo principal busca prestar un servicio más incluyente. Dando cumplimiento al artículo 5 del Acuerdo 197 de 2006, que habla del fomento de la participación directa y autónoma de los grupos de personas con discapacidad, y de esta forma incluirlos en los diferentes procesos de diálogo y negociación política del conflicto social

y de gestión ciudadana.(MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI, 2013b)

En estas mesas se trabajan líneas de acción como:

- Accesibilidad a la estructura física del sistema SITM-MIO.
- Accesibilidad a la flota transporte del sistema.
- Inclusión Laboral al SITM-MIO de personas en situación de discapacidad.
- Educación y cultura MIO(MIO - masivo integrado de occidente - METROCALI, n.d.-d)

Gracias a estas propuestas, actualmente el MIO (masivo integrado de occidente) cuenta con 263 buses padrones y 35 complementarios con plataforma para personas en sillas de ruedas y 199 articulados con espacios para personas con discapacidad. (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI, 2013a)

12.4.3.5. MANUAL DE CONVIVENCIA M.I.O.

El manual de convivencia M.I.O., busca crear conciencia sobre el buen uso del sistema y una sana convivencia en las estaciones y terminales, en pocas palabras la construcción de un modelo de cultura ciudadana a través del buen uso del SITM - MIO.(Imagen 9)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

(METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI, 2014)

Esta guía explica cuales son los deberes y derechos de los usuarios, como los aspectos fundamentales de los derechos

preferenciales para la población vulnerable, es decir el adulto mayor, la mujer gestante o con niño en brazos y la persona en situación de discapacidad ya sea física o sensorial.

También promueve la legalidad al no comercializar pasajes, tarjetas, ventas ambulantes, y al no solicitar ayudas económicas. Con respecto a los deberes cívicos habla del uso de la cebra, hacer la fila, conservar la derecha al ingresar al bus y al salir de este, permitiendo más agilidad en el descenso y ascenso del articulado o bus padrón.

En cuanto a los deberes ecológico, promueve practicas de la no contaminación auditiva dentro de los buses, evitando de esta forma ruidos molestos para los demás usuarios.(MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI, 2014).



Imagen 9, Manual de convivencia, MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METRO- CALI, 2014

12.5. AYUDAS TÉCNICAS

Teóricamente las ayudas técnicas, son aquellos factores en el contexto de una persona que cuando esta presentes, mejoran el funcionamiento y reducen la discapacidad pero cuando están ausentes pueden causar lo que comúnmente llamamos "*barreras físicas*". Estas ayudas se pueden clasificar en diversas tecnologías e integraciones a nivel social, que crean un ambiente físico accesible, como la disponibilidad de tecnología asistencial adecuada, las actitudes positivas de la población respecto a la discapacidad, y también los servicios, sistemas y políticas que exigen acrecentar la participación de las personas con una condición de salud, en este caso la condición de discapacidad visual.

También se puede decir que la ausencia de un factor puede ser un facilitador, por ejemplo en las actitudes negativas que muchas personas tienen hacia los individuos con discapacidad, por otro lado la presencia de alguna ayuda puede afectar gravemente la movilidad, ya que esta puede no cumplir los estándares establecidos para poder lograr una accesibilidad ideal, convirtiéndolo así, una total molestia u obstáculo, para quienes la utilizan.

En conclusión, los facilitadores o ayudas técnicas, pueden prevenir que una limitación en la actividad física cotidiana se convierta en una restricción en la participación de la persona, puesto que contribuye enérgicamente a mejorar el rendimiento al llevar a cabo una acción con total independencia.(OMS, 2001, p.228)

En el servicio del transporte urbano se ha tratado de implementar este tipo de ayudas para que la persona pueda moverse dentro de las estaciones o terminales con total facilidad y autonomía y ubicarse fácilmente dentro de la ciudad.

El sistema integrado M.I.O (masivo integrado de occidente) cuenta con diversos facilitadores que aseguran la movilidad autónoma de las personas en situación de discapacidad según declaraciones de METROCALI, pero recientemente reconoció que hay muchos temas relacionados con la accesibilidad en los que se debe trabajar.(MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013), Es por eso que un grupo de ex estudiantes de salud ocupacional de la universidad del valle buscaron identificar los facilitadores y barreras de los diferentes componentes del sistema integrado M.I.O, para las personas en situación de discapacidad visual. Se basaron en el método de investigación "*Acción Participativa (IAP)*", el cual es un método de estudio de acción cualitativa, que busca obtener resultados útiles y reales para mejorar situación de colectiva basando la investigación en la participación de los invidentes. De este modo se puede tomar conciencia crítica de la población sobre su realidad, se realizaron preguntas de selección múltiple para poder diferenciar entre un facilitador y una barrera dentro del sistema integrado M.I.O (Cuevas et al., 2012)

Estos son las ayudas técnicas que se pueden encontrar en el

12.5.1. SILLAS PREFERENCIALES O SILLAS AZULES

Las sillas preferenciales o sillas azules, se ubican en la cercanía de las puertas de acceso al bus, estas están dispuestas de diferentes maneras. Y son aquellas que solo están disponibles para las mujeres embarazadas, niños en brazos o niños menores de siete años, personas de la tercera edad, y personas en situación de discapacidad. Son un total de seis sillas azules por bus padrón y en el trocal el doble, frente a ellas se encuentra un espacio dispuesto para la ubicación de bastones, muletas o perros guías que acompañan el viaje de la persona con dichas condiciones. Según la entrevista realizada por

los ex estudiantes, las sillas azules, existe una dificultad en la ubicación de las sillas preferenciales, pues muchas veces la ubicación de estas es diferente en cada tipo de bus o en otras ocasiones las sillas no las ceden.

12.5.2. AYUDAS AUDITIVAS

Existen dos tipos de ayudas auditivas, las que están en el interior de cada bus avisando cada parada o estación para la ubicación de los pasajeros a lo largo del recorrido y la sirena que avisa el abrir y cerrar de cada una de las puertas del bus, como también en la semaforización que se encuentra cercana a cada estación. Según las entrevistas realizadas por los ex estudiantes la ayuda auditiva dentro de los buses es buena, porque brinda información geográfica donde se encuentra el bus, pero muchas veces este tipo de ayuda sonora no funciona en toda la flota.

12.5.3. LOSETAS Ó ADOQUINES

Las losetas o también llamados adoquines se pueden encontrar a las afueras de las estaciones de parada y al interior de las terminales intermedias del sistema, estas tienen dos características, la textura circular (sirve para tener una orientación en el camino) y la textura rayada (que sirve para los cambios de dirección), estas están dispuestas en bajo relieve, lo cual dificulta la percepción recibida de ellas, ya que se puede introducir basura por las hendiduras, evitando así la orientación del individuo.

También existen otros tipos de losetas o guías táctiles, que son prácticamente recientes (primer semestre del 2014) en donde se puede observar el mejoramiento de la disposición de la textura táctil en alto relieve, lo cual facilita la percepción que se tiene de ellos. Estas losetas están ubicadas en cada paradero de los buses pre-trocables que se encuentran distribuidos por toda la ciudad de

Cali según la entrevista realizada por los ex estudiantes, estas ayudas permiten ser la guía en los desplazamientos pero algunas veces se requiere ayuda de terceros, también exaltan el hecho que estas guías sobre el suelo suelen estar incompletas ya que dentro de la estación no existen. Tampoco hay demarcación, es decir una identificación de la ubicación y los límites de la puerta, como tampoco la identificación del bus que para en cada muelle.

12.5.4. RAMPAS

Las rampas, son los bajos niveles ó planos inclinados, los cuales se encuentran en las terminales intermedias del sistema, y son los que reducen esfuerzos necesarios para elevar un peso y dirigir el descenso. Según la entrevista realizada por los ex estudiantes, no existe dificultad para desplazarse en ellas.

12.5.5. LAZARILLOS: AMIGO M.I.O Y PERROS GUÍA

El sistema integrado M.I.O, dispuso de un grupo de personas que se encuentran ubicadas en algunas estaciones y/o terminales del sistema. Su función es guiar a todos los usuarios del sistema integrado M.I.O y atender cualquier inquietud, principalmente las de las personas en situación de discapacidad. Por otro lado dicho servicio no es constante y solo existe en algunas de las estaciones.

El masivo integrado de occidente (M.I.O) , permite la entrada de los perros guía con su correa al sistema, ya que son los únicos perros que pueden ingresar sin ninguna restricción, puesto que ellos son los que guían al usuario dentro del sistema, algunos buses como los pre-trocables y troncales disponen de un lugar específico para los perros, este se ubica justo al frente de las sillas azules para un mejor acomodamiento dentro de los buses.

13. BARRERAS



Según la OMS (organización mundial de la salud) (2001), *"las Barreras son todos aquellos factores en el entorno de una persona que, cuando están presentes o ausentes, limitan el funcionamiento y generan discapacidad. Entre ellos se incluyen aspectos tales como que el ambiente físico sea inaccesible, falta de tecnología asistencial adecuada, actitudes negativas de la población respecto a la discapacidad, y también los servicios, sistemas y políticas que bien, no existen o dificultan la participación de las personas con una condición de salud en todas las áreas de la vida"*, p.228. Esto quiere decir que cualquier obstáculo que impida el acceso de una persona en situación de discapacidad, para poder disfrutar de un servicio, a integración en la sociedad, o la participación en alguna actividad, es una barrera.

Las barreras en general se clasifican en barreras físicas, culturales y sociales, pero las que interesan para este proyecto son las barreras físicas, las cuales se dividen en barreras arquitectónicas, urbanísticas y de transporte, como también otra clasificación de barreras que influye fuertemente en el problema, como las de comunicación y comportamiento dentro de la sociedad.

13.1. BARRERAS FÍSICAS

Las barreras físicas son aquellas que por sus características y disposición en el espacio, resulta una barrera u obstáculo para el desplazamiento de los de los individuos especialmente para las personas en situación de desventaja, evitando así su plena integración.(Pindado, 2006, p.27).

Existen diferencias en cuanto a la clasificación de las barreras físicas, pero en general se consideran tres facetas: las arquitectónicas, las urbanísticas y la de transporte. (Citado por, Ferrádiz & Palacios, 2010, p.55)

13.1.1. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Las barreras arquitectónicas, son impedimentos físicos que se presenta en el entorno construido como los edificios, el cual no es transitable, utilizable ni accesible, para una persona en situación de discapacidad.(Ferrádiz & Palacios, 2010, p.55)

13.1.2. BARRERAS URBANÍSTICAS

Las barreras urbanísticas, son todos los impedimentos que presentan los espacios públicos (como parqueaderos), la infraestructura, y el mobiliario urbano. (Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sargent, 2008, p.57)

13.1.3. BARRERAS EN EL TRANSPORTE

Las barreras en el transporte, aplica en gran parte para este proyecto, ya que son todos los impedimentos que se presentan precisamente en el transporte, que pueden ser particulares y colectivos (de corta, media y larga recorrido), Esta clasificación también incluye las barreras en el transporte terrestres, fluviales, aéreos o marítimos para las personas en condiciones de desventaja (Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sargent, 2008, p.57).

El transporte debería tener adaptaciones estipuladas por la ley, pero en muchos de los casos esto no se cumple o se cumple a medias, provocando así la exclusión de las personas en situación de discapacidad. (Ferrádiz & Palacios, 2010, p.55)



Como se ha dicho anteriormente también se incluyen dos tipos de barreras que no se encuentran inmersas dentro de las físicas, pero que influyen fundamentalmente en el proyecto que son:

13.2. BARRERAS EN LA COMUNICACIÓN

Este tipo de barreras represan o estancan las formas de emisión, transmisión y recepción de mensajes, ya sean visuales, orales, auditivos, táctiles o gestuales, que se presentan en los sistemas de comunicación, generando barreras. (Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sergent, 2008, p.57) Por ejemplo, cuando se comunica información sobre un espacio, mediante un mapa visual, este se hace inaccesible para una persona con alguna deficiencia visual, creando de esta manera una barrera en la comunicación, pues su forma de percibir el mundo es por medio de otros sentidos.

13.3. BARRERAS DE COMPORTAMIENTO

Las barreras de comportamiento como su nombre lo indica se originan a partir de conductas inapropiadas de la gente hacia las personas con deficiencias, generando obstáculos en la vida social de estas personas. (Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sergent, 2008, p.57)

14. ASPECTOS LEGALES



El masivo integrado de occidente (M.I.O), cuenta con las llamadas “Mesas de Accesibilidad”, que contribuyen a la infraestructura del SITM-MIO y la accesibilidad a la flota de transporte, en donde se verifica el cumplimiento de leyes como (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013):

- La Norma Técnica Colombiana.
- El decreto del Ministerio de Transporte No. 1660 del año 2003.
- La Ley 361 de 1997, entre otros.

14.1. LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5017

Esta norma en general hace alusión a la accesibilidad de las personas en el medio físico: como los edificios y servicios sanitarios, las características de ese espacio como los símbolos gráficos o señalización. Y otros elementos considerados como facilitadores del entrono como bordillos pasamanos y barras de apoyo. (Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificacion (Icontec), 2001, p.1-

14.2. EL DECRETO DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE No.

El decreto del ministerio de transporte No.1660. Reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad. Este decreto afirma que, EL ARTICULO 19: CONDICIONES DE LOS EQUIPOS , “*Los equipos de trenes de pasajeros, Metro y similares de transporte masivo, que se adquieran o acondicionen con posterioridad a la publicación del presente Decreto, deben garantizar el transporte cómodo y seguro de las personas, en especial aquellas con discapacidad, para lo cual cumplirán las siguientes condiciones*”(Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p .19)

Los puntos más importantes y que se refieren a las personas con discapacidad visual en cuanto a las condiciones de equipos dentro del transporte público son:

- “Disponer de elementos de señalización sonora y visual que informen a todos los pasajeros acerca de la llegada a cada



estación con la debida anticipación". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

- "Disponer de espacios adecuados para la ubicación de ayudas, tales como bastones, muletas, sillas de ruedas y cualquier otro aparato o mecanismo que constituya una ayuda técnica para una persona con discapacidad, sin que esto represente costo adicional para dichas personas". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

- "Poseer asideros de sujeción vertical y horizontal suficientes y debidamente localizados para facilitar el acceso y desplazamiento de las personas al interior del equipo de transporte". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

- "Facilitar y garantizar el acceso de todos los elementos que constituyan una ayuda para el desplazamiento de las personas con discapacidad, incluyendo los animales de asistencia". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

- "Disponer de escaleras que cumplan con la Norma Técnica NTC 4145 ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. EDIFICIOS. ESCALERAS Y RAMPAS que cumplan con la Norma Técnica NTC 4143 ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO, Norma Técnica NTC 4109 y las demás normas vigentes o aquellas que las modifiquen, adopten, adicionen, así como de acuerdo con la reglamentación que eventualmente establezca el Ministerio de Transporte". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

También se habla sobre las rutas alimentadoras, en donde afirman que estas deben ser accesibles. **ARTÍCULO 20°. TIPOLOGÍA EN LAS RUTAS ALIMENTADORAS.**

"A partir del 1° de Julio del año 2005, los vehículos de nueva adquisición que presten servicio en las rutas alimentadoras integradas al sistema de transporte masivo, deberán ser accesibles, de acuerdo con lo previsto en el artículo 13 del presente decreto. Mientras tanto, los vehículos de nueva adquisición que presten servicio en dichas rutas, cumplirán con los parámetros establecidos en la norma técnica NTC 4901". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.10)

En cuanto a las ayudas de asistencia animal, **EL ARTÍCULO 32°. CONDICIONES GENERALES DE USO DE PERROS DE ASISTENCIA**, afirma que "Los perros deberán contar con su correspondiente arnés, chaleco de identificación según la categoría del perro, de acuerdo con las prácticas internacionales de identificación canina para el acceso al medio de transporte y deberán permanecer durante el recorrido al pie del pasajero". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.15)

"De acuerdo con las normas internacionales, el perro llevará colocado un chaleco verde cuando esté en proceso de adaptación y en este caso deberá estar acompañado, además de su usuario, del instructor profesional; cuando el animal terminó su entrenamiento y está adaptado con su usuario, portará un chaleco rojo. En todo caso el usuario de un perro de asistencia es responsable del correcto comportamiento de éste, así como de los eventuales daños que pueda ocasionar a terceros. De igual forma, debe portar vigente el carnet del animal". (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.15)

Por último, exactamente en **EL ARTÍCULO 33. TITULADO OBLIGACION DE PRESTAR EL SERVICIO**, se dirige hacia los conductores u operarios de los sistemas de transporte públicos, en el que se les

dice que nunca podrán negarse a prestar el servicio, si la persona se encuentra acompañada de su perro guía. (Ministerio de transporte - Republica de Colombia, 2003, p.16).

14.3. LA LEY 361 DE 1997

En la ley 361 de 1997, se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones. (Congreso de Colombia, 1997)

LA LEY 361 DE 1997 en su ARTÍCULO 55, también toca temas de accesibilidad. *“En todo complejo vial y/o medio de transporte masivo, incluidos los puentes peatonales, túneles o estaciones que se construyan en el territorio nacional, se deberá facilitar la circulación de las personas a que se refiere la presente ley, planeando e instalando rampas o elevadores con acabados de material antideslizante que permitan movilizarse de un lugar a otro y deberán contar con la señalización respectiva”.* (Congreso de Colombia, 1997)

Esta ley habla explícitamente de la eliminación de las barreras, en el **ARTÍCULO 47**, se puede observar que, *“La construcción, ampliación y reforma de los edificios abiertos al público y especialmente de las instalaciones de carácter sanitario, se efectuarán de manera tal que ellos sean accesibles a todos los destinatarios de la presente ley. Con tal fin, el Gobierno dictará las normas técnicas pertinentes, las cuales deberán contener las condiciones mínimas sobre barreras arquitectónicas a las que deben ajustarse los proyectos, así como los procedimientos de inspección y de sanción en caso de incumplimiento de estas disposiciones”.* (Congreso de Colombia, 1997)

Pero también los espacios ya construidos, deben someterse a reformas según el Congreso de Colombia, que afirma que

“Las instalaciones y edificios ya existentes se adaptarán de manera progresiva, de acuerdo con las disposiciones previstas en el inciso anterior, de tal manera que deberá además contar con pasamanos al menos en uno de sus dos laterales”. (Congreso de Colombia, 1997). Si esto no se cumple el Gobierno establecerá sanciones por incumplimiento. (Congreso de Colombia, 1997).

En cuanto artículos referidos al transporte público en específico el numero 59, afirma que las empresas de transporte ya sea aéreo, terrestre, fluvial, etc., debe facilitar sin costo alguno el transporte de las ayudas que lleve consigo la persona en situación de discapacidad, y en el caso de la discapacidad visual el de su perro guía. Como también la reserva de las sillas de primera fila para dichas personas. (Congreso de Colombia, 1997)

Por otro lado, **EL ARTÍCULO 61**, afirma que *“El Gobierno Nacional dictará las medidas necesarias para garantizar la adaptación progresiva del transporte público, así como los transportes escolares y laborales, cualquiera que sea la naturaleza*

The background image shows a bus stop on a street. A person is walking on the sidewalk, using a white cane. The bus stop has a large, flat roof. There are trees and a road in the background. The image is in grayscale with a slight color tint.

CAPÍTULO 4

Marco teórico

NECESIDAD



En el siguiente capítulo se desarrollaran todos los conceptos relacionados con la necesidad real que padecen las personas en situación de discapacidad visual

15. ACCESIBILIDAD



Se concibe el concepto de accesibilidad, como una característica del urbanismo, la arquitectura, el transporte y los medios de comunicación, que le permite a cualquier persona ya sea de un status alto o bajo, con discapacidad o sin ella, su utilización y la más alta autonomía personal. Esta accesibilidad se da cuando la disposición de los elementos y el espacio, están al alcance de todos y permite su utilización de forma cómoda, eficiente y segura. (Pinto & Cerón, 2000, p.7)

La accesibilidad aprueba la participación ciudadana en las actividades sociales y económicas. Tal y como se acopia en el libro verde de la Accesibilidad en España, *"se trata de un conjunto de características que hacen posibles que cualquier entorno, servicio, sistema de gestión o mantenimiento se diseñe, ejecute o sea apto para el máximo número de personas en condiciones de confort, seguridad e igualdad"*. (Citado por, Pindado, 2006, p.29)

Para las personas con trastornos de movilidad o limitaciones sensoriales como la visual, necesitan para su integración, el diseño que tenga en cuenta y supla las necesidades de dichas personas, ya que a la hora de realizar mejoras espaciales se debe tener como objetivo la mejora en la calidad de vida de las personas por igual.

Por ejemplo, trabajar en el desarrollo de tecnologías adaptadas a la persona que mejore su accesibilidad, o en el caso de las personas con limitación visual, mejoras en el espacio tanto táctil como auditivo. Ya que no solo se trata de intervenir sobre la persona, sino también en su entorno. *"No se trata de evaluar en qué medida un*

individuo está integrado en una comunidad, sino en qué medida la comunidad es accesible para la persona, facilitando su autonomía personal y su normalización, y asegurando el ejercicio de sus derechos como ciudadano" .(ONCE Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2003)

Es decir que una accesibilidad ideal, es aquella que esta pero que pasa desapercibida para la mayoría de usuarios, excepto evidentemente para las personas en situación de discapacidad. Al realizar el diseño de los espacios, elementos, transportes y producto que nos rodean, tendremos siempre presente estas características para mejorar la calidad de vida, porque si es accesible para una persona con limitaciones, es accesible para todos. (Rovira & Cuyás, 2004)

15.1. ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE

"Un transporte será accesible cuando permita a las personas satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamientos de forma autónoma". (Pindado, 2006, p.29).

Para hacerlo efectivo, hay que tener en cuenta todo el sistema desde el origen del viaje hasta su destino. Esto para poder hacer transformaciones que no solo incluyan a un grupo específico de discapacitados sino a todos, tanto físicos como sensoriales. Un transporte público accesible debe lograr que los individuos con deficiencias y/o limitaciones completen la cadena del transporte, es decir desde la parada o estación hasta su destino, sin que existan eslabones perdidos. Para ello se deben hacer modificaciones que les permita desplazarse de una forma adecuada, como también comunicarles la información que se necesita dentro del sistema de buses. Esto no solo favorece a las personas con discapacidad sino que también a toda la población que convive en la ciudad.



Pero muchas veces estas modificaciones no siempre se cumplen, es por ello que las compañías de transporte deben contar con profesionales dentro del transporte público, para que puedan ofrecerles su ayuda en cualquier momento que la necesiten, facilitando así el viaje. (Pindado, 2006, p.29)

Esta accesibilidad depende de la distancia y de la facilidad de desplazamiento desde el hogar hasta su destino en la parada de buses, *“por lo tanto, se puede decir que un autobús verdaderamente accesible es aquel que cumple estos criterios de accesibilidad en todas las etapas de la cadena de transporte”*. (Pindado, 2006, p.15-16)

Para que el acceso al transporte sea ideal, debe cumplir con criterios relacionados con eficacia en los servicios como en los tiempos de viaje, frecuencia de buses, entre otros factores que también influyen. Otro criterio a tener en cuenta es que socialmente debe ser eficiente.

Los beneficios de la accesibilidad al transporte, es que las empresas transportadoras, podrán ofrecer las herramientas necesarias para que las personas en situación de discapacidad se desplacen, reflejando en ellas una actitud favorable, como también la garantía de aumento de pasajeros beneficiosos para los bolsillos de los transportadores.

Como ya se ha explicado la accesibilidad al transporte público, consta de tres partes, las cuales deben cumplir con las características necesarias para que todo grupo de personas acceda al sistema de transporte como tal, estas son:

- El espacio del paradero (que pertenece al espacio público)

- Las edificaciones (como estaciones y terminales)
- Y los vehículos (buses en general)

15.2. ACCESIBILIDAD EN EL M.I.O.

El sistema integrado M.I.O. afirma que, “Desde Metro Cali trabajamos de la mano con las personas con movilidad reducida, con el fin de prestar un servicio incluyente. Para nosotros es indispensable escucharlos e incluir sus sugerencias en el proyecto”, expresó la ex presidenta de Metro Cali, María del Pilar Rodríguez Caicedo. (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013)

Es por eso que el sistema masivo integrado de occidente (M.I.O) afirma que:

- “El MIO es un sistema accesible en infraestructura, en cuanto a la loseta guía y de alerta para personas con discapacidad visual”.
- “El MIO tiene rampas en estaciones y terminales para personas con discapacidad física en silla de ruedas”.
- “El MIO tiene una flota de articulados completamente accesibles para adultos mayores, mujeres en estado de embarazo y personas con discapacidad”.
- “El MIO tiene una flota de buses padrones y alimentadores con plataforma para abordaje de personas con movilidad reducida”.
- “En las obras que ejecuta Metro Cali, hay inclusión laboral para personas en situación de discapacidad”. (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013)

Pero en realidad este resultado no es reflejado ya que la accesibilidad de personas en situación de discapacidad pasó de 3,3 a 3,1; y la seguridad ciudadana en la estación, el bus y la difusión de programas y normas de cultura ciudadana pasaron de 3,2 a 3,0 en satisfacción. (Cámara de comercio de Cali - Fundación AlvarAlice-El País- Universidad Autónoma de Occidente - Casa Editorial El Tiempo - Fundación Corona, 2012, p.14)

Es por eso que recientemente el M.I.O., acepto que el problema de las personas en situación de discapacidad con respecto a su accesibilidad al sistema masivo no se ha resuelto. "Todavía son muchos los retos en materia de accesibilidad para toda la población, por ejemplo, estamos trabajando para tener en un futuro algún mecanismo de información auditivo o en braille para aquellas personas con visión reducida. Sin embargo, creo que con el MIO, la población caleña con discapacidad, tiene una real alternativa de transporte y debemos seguir trabajando de la mano para capacitar a esta población en el uso del Sistema y, así poder llegar al desplazamiento independiente, o de autonomía, que es una de las principales metas de las personas con discapacidad para mejorar su calidad de vida", finalizó la Presidenta de Metro Cali. (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013)

Debido a ello se crearon "Mesas de Accesibilidad", desde noviembre del 2008, pero que realmente se han venido realizando desde el 2012, en la que se ha podido lograr una retroalimentación de la población con discapacidad la cual está conformada por instituciones jurídicamente reconocidas de discapacidad física, sensorial y psíquica. Estas mesas de accesibilidad trabajan aspectos como:

- "Accesibilidad a la estructura física del sistema SITM-MIO".
- "Accesibilidad a la flota transporte del sistema".

• "Inclusión Laboral al SITM-MIO de personas en situación de discapacidad".

• "Educación y cultura MIO". (MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestión social y cultura, 2013)

16. DISEÑO UNIVERSAL Y DISEÑO INCLUSIVO



El diseño universal o diseño para todos y diseño inclusivo, son algunos de los conceptos que poco a poco han tomado lugar entre las escuelas de diseño, esto debido que se ha comenzado a tener en cuenta las necesidades de las personas con grandes dificultades y no las necesidades de la gente promedio. Es decir si se diseña algo para suplir la necesidad del mayor número de personas cuyas necesidades se logran suplir de "casi la misma manera" se estaría excluyendo los otros grupos de personas que no pueden suplir sus necesidades de determinada manera. El diseño universal y el diseño inclusivo son dos términos muy cercanos ya que todo diseño guiado por estos conceptos podría ser usado por cualquier grupo de personas sin importar sus características corporales, habilidades, etc.

Pero el diseño inclusivo reconoce un campo de uso muy específico, que busca suplir las necesidades de grupos de personas como por ej. Discapacitados. En el caso del diseño universal suele verse como un concepto ambicioso ya que no solo se concentraría en grupos de personas con necesidades que otros no toman en cuenta sino que también a los usuarios para los que regularmente se diseña, es decir un diseño para todos.

Los anteriores conceptos van junto a la accesibilidad, ya que este se dedica a crear entornos, productos, etc. accesibles. Tomando como base la inclusión, que hace reflexionar sobre el modo que a sociedad acoge a todas las personas con diversidad.

Según, Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sergent (2008) “La relación del espacio físico con el espacio accesible estará situada por dos áreas estructurales”, p.59:

- El diseño (se tiene en cuenta la relación entre función y forma).
- La ciudad

“En este sentido, además del entrecruzamiento con el vector “discapacidad” y el vector “ciudad”, el espacio accesible es también un aspecto ligado al diseño”.(Nigro, Rodríguez, Ducasse, & Sergent, 2008, p.59), es así como se debe tener en cuenta el diseño para la ciudad, un diseño que permita que la persona pueda participar libremente de su espacio y de las actividades que se realizan en esta.

17. MOVILIDAD



La movilidad es un conjunto de desplazamientos de personas y mercancías, que se da en un entorno físico, y específicamente en la movilidad urbana, se refiere a todos los desplazamientos realizados en una ciudad. Estos pueden ser en medios públicos como los buses o busetas y taxis, y medios privados como las bicicletas y los carros. Todos estos desplazamientos para salvar la distancia que nos separa de los lugares donde satisfacer nuestros deseos o necesidades. (Ecologistas en acción - Área de transporte, 2007). Esta movilidad se divide en dos la voluntaria o libre y la obligatoria.

17.1. MOVILIDAD VOLUNTARIA O LIBRE

Incluye la movilidad espontánea (la persona decide por sí misma movilizarse), a lugares donde puede suplir las necesidades de ocio y la movilidad facilitada (el Estado de origen o de destino, o ambos, brindan los medios para desarrollar procesos de movilidad) (Red Andina de Migraciones, 2013, p.1)

17.2. MOVILIDAD OBLIGATORIA

La movilidad se origina de manera voluntaria en cumplimiento de una obligación de la persona: como cuando una persona se dirige a centros médicos, a centros de estudio y/o trabajo. (Red Andina de Migraciones, 2013, p.1)

17.3. MOVILIDAD Y PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD

Las personas en situación de discapacidad tienen derecho a un desarrollo igualitario dentro de la ciudad, su movilidad y desplazamientos no deben estar restringidos, por las barreras que puedan encontrar. Los sistemas de transporte masivo deben contribuir en la integración de estas personas garantizando su acceso. (Federación Iberoamericana de Ombudsmen, 2010, p.193).

Pero cuando esto no se cumple, disminuye la libertad de desplazamiento en las personas, y mayor es su alejamiento de los elementos sociales en los que se desenvuelven y mayores son sus problemas de integración. La movilidad es un aspecto fundamental, ya que posibilita el acceso a una serie de actividades que constituyen la vida de las personas. (Pindado, 2006, p.79)

Por otro lado, las personas en situación de discapacidad

visual, deben valerse de su conocimiento y experiencia para poder movilizarse dentro de un entorno de manera independiente, orientada y segura. Ya que existen lugares con diversidad compleja, entornos que no están a salvo de las barreras.

La persona debe desarrollar destrezas de carácter perceptivo, motor y cognitivo para poder desplazarse:

- **DESARROLLO PERCEPTIVO:** Aumenta el uso del resto visual y auditivo si lo posee, ya que hay un entrenamiento en la percepción háptico – táctil, el cual reconoce estímulos externos de temperatura, reconocimiento de texturas, presión, etc., de forma directa (pie ó mano) o de forma indirecta (bastón ó zapatos). Percepción en la percepción olfativa, gustativa, y cenestésica (comprensión de los movimientos, posturas, entre otros.)

- **DESARROLLO PSICOMOTOR:** Este mejora los movimientos relacionados con los músculos largos, como caminar, girar en otros movimientos y en especial los de la motricidad fina, en la que se adquiere destrezas necesarias para el uso de auxiliares de la movilidad, ayudas ópticas y reconocimientos de objetos.

- **DESARROLLO CONCEPTUAL:** Es la adquisición de conceptos corporales, espacio-temporales, ambientales, etc. (Arregui & ONCE, 2004)

Pero también es importante el uso de auxiliares de movilidad para poder desplazarse con mayor facilidad, estas son:

- **EL ACOMPAÑAMIENTO DE UNA PERSONA VIDENTE:** El cual lo se ubicara delante de la persona invidente y guiara sobre la presencia de obstáculos que puedan afectar el desplazamiento (Asociación Equitación como Terapia, n.d., p.5)

- **EL BASTÓN:** Es el auxiliar de movilidad más conocido, y el que le ofrece una total autonomía al invidente. Existe una variedad de bastones, cada uno cumple con funciones diferentes cubriendo diversas necesidades. Existen el bastón largo (evita los golpes y accidentes que la persona pueda tener, informa sobre las características del espacio y sirve de distintivo de persona ciega o con deficiencias visuales), también existe el pre-bastón, usualmente usado por los niños en situación de discapacidad visual. El proceso de aprendizaje sobre el bastón es más o menos largo, ya que la persona debe conocer las diferentes técnicas para su movilidad como: la técnica diagonal, la base y la de desplazamiento, entre otras. (Asociación Equitación como Terapia, n.d., p.8)

- **PERRO GUÍA:** Es un auxiliar poco utilizado, y es necesario conocer que la persona necesita de un periodo de entrenamiento para su uso, durante el cual perro y usuario se adaptan mutuamente. El perro aporta ventajas como desventajas. Una de ellas es que transmite tranquilidad en los desplazamientos exteriores. Además es preciso mantener y ampliar su adiestramiento constantemente, para que no pierda su función de perro guía. (Asociación Equitación como Terapia, n.d., p.6)

18. ORIENTACIÓN



La orientación es proceso mediante el cual se utilizan los sentidos, uno establece la posición en que se encuentra y la relación con los demás objetos significativos de su entorno, identificando de esta manera obstáculos y el recorrido necesario para llegar a su destino. Pero en el caso de una persona con discapacidad visual, la capacidad de desarrollar una conciencia de su entorno es consecuencia de la concentración y de la práctica, y esta se logra a través de



largos periodos de continuo aprendizaje.(Asociación Equitación como Terapia, n.d., p.2)

Los componentes que hacen parte de la orientación son:

- REFERENCIAS:** son aquellos objetos, sonidos y/o olores conocidos, temperaturas, que hacen parte del espacio físico y pueden entregar información al invidente.

- INDICADORES:** cualquier estímulo auditivo, olfativo o táctil, que afecte a los sentidos y que pueda convertirse con rapidez, en una información.

- MEDICIONES:** Las que se hacen para reconocer mediciones aproximadas que faciliten la orientación, mediante el uso de la longitud del brazo, medidas comparativas como la altura de la rodilla, y el empleo del dedo como unidad de medida para objetos pequeños, los pasos o el bastón.

- DIRECCIONES:** Para poder reconocer los puntos cardinales (norte, sur, occidente y oriente) el invidente debe desarrollar el sentido de la lateralidad y debe tener la capacidad de comprender y ejecutar giros de 90 y 180 grados.(Asociación Equitación como Terapia, n.d.,p.2)

Como técnica de orientación y movilidad se usa el “**MAPEO COGNITIVO**”, el cual es la habilidad para aprender una ruta y repasarla desde la memoria. (Blades et al., 2002; Gollledge, 1999).

Y se define como “*un proceso compuesto de una serie de transformaciones psicológicas por medio de las cuales un individuo adquiere, almacena, recupera y decodifica información acerca de*

localizaciones relativas y atributos del fenómeno en su ambiente espacial cotidiano”.(Sanabria, 2007, p.46)

Y existen dos elementos que se unen para conformar el mapa cognitivo estos son la cognición espacial (hace referencia a la estructura, relaciones y entidades del entorno) y el componente ambiental (hace referencia a los atributos físicos del espacio. (Sanabria, 2007, p.47). Es decir nuestro cerebro forma los mapas cognitivos y la representación geográfica se como mapa visual (Sanabria, 2007, p.47).

Los mapas visuales son una herramienta esencial para la educación de un vidente pero para los invidentes esta herramienta no es inútil , la cual es reemplazada por otros sentidos creando de esta manera los mapas táctiles, que cumplen la misma función en las personas con deficiencias o limitaciones sensoriales y la única manera en la que adquieren conocimiento estructurado de un espacio(Sanabria, 2007, p.47)

Dentro del sistema integrado MIO, las personas con deficiencias visuales, deben de valerse de las técnicas anteriores para poder movilizarse ya que el M.I.O. (Masivo Integrado de Occidente), posee algunas falencias en cuanto a la determinación de la dirección y seguimiento de estas personas (invidentes) dentro del sistema así como también la identificación de muelles de abordaje, buses y la identificación de obstáculos. Usualmente acuden a la ayuda de los bastones, perros guías, o las personas que logran percibir el exterior, pero es ineficiente, pues en muchas ocasiones no existen terceros que ayuden a su movilización y es ahí en donde la implementación de ayudas técnicas en sitios como el transporte urbano, ayuda a su pleno desplazamiento, sin involucrar a terceros.

• • • • •

[illegible]

• • • • •

19. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL



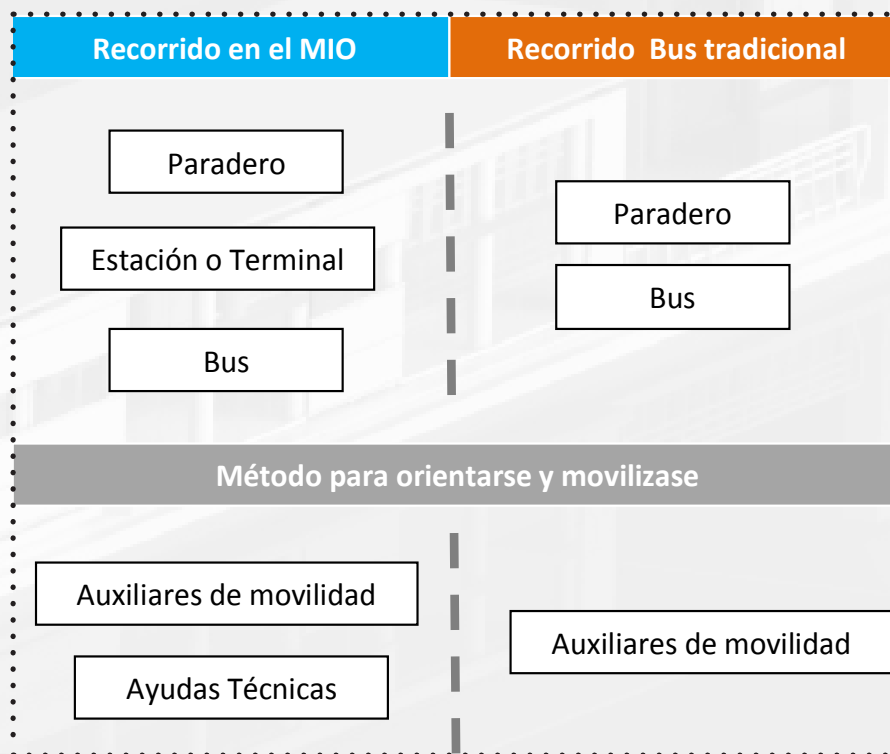
La accesibilidad debe permitir la disposición de elementos en el espacio que ayuden a orientar y movilizar a las personas con discapacidad visual, debe ser alcanzable para todos, debe permitir la más alta autonomía personal, su utilización debe ser de forma cómoda, eficiente y segura. En pocas palabras no se evalúa en qué medida la persona (invidente) está integrada a una comunidad, sino en qué medida la comunidad y el espacio es accesible para la persona. En el caso del transporte público se debe lograr que las personas con discapacidad visual completen la cadena de transporte, es decir desde la parada o estación hasta su destino, sin que existan eslabones perdidos. Esto se logra mediante la satisfacción de las necesidades y deseos de desplazamiento, la entrega de la información para poder ubicarse dentro del sistema, la eficiencia en cuanto al tiempo de viaje y las frecuencias de rutas, entre otros.

Como se muestra la accesibilidad es compleja ya que implica resolver los problemas ya nombrados en el M.I.O, de esta manera se decidió escoger uno en específico para ser resuelto, arrojado gracias al estudio del sistema para saber donde intervenir.

19.1. DIFERENCIAS ENTRE EL MEDIO DE TRANSPORTE URBANO TRADICIONAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE M.I.O.

El modo cómo se compone la cadena de transporte hoy en día varían de antes, ya que los pasos planteados para la movilización dentro de la ciudad han cambiado, con la llegada del transporte MIO no solo se piensa en el paradero y el bus como se solía hacer,

sino que entra otra variable a jugar dentro de estas dos configurando la cadena de transporte de la siguiente manera: espacio del paradero (que hace parte del espacio público), las edificaciones (estaciones y/o terminales) y los vehículos (buses en general).



Gráfica 9, Diferencias entre recorrido en el M.I.O y recorrido bus tradicional, Lemos María . 2015

En la **(Gráfica 9)**, se observan las tres partes que consta el recorrido en el MIO y las dos partes del recorrido del bus tradicional. En ambas los invidentes se basan en métodos para orientarse y movilizarse como por ejemplo de los auxiliares de movilidad que

resumen todo lo que tiene que ver con el bastón, el perro y las personas videntes, que pueden aportarle información al usuario sobre que bus abordar, donde esta, hacia donde ir, donde se debe bajar, etc. Por otra parte las ayudas técnicas implementadas en el sistema integrado MIO, es el nuevo método por el cual busca la independencia de los invidentes pero que a su vez ha pasado desapercibido porque es deficientes o se encuentra incompleto dentro del sistema, por lo cual termina apoyándose en los métodos tradicionales o auxiliares de movilidad como lo son el pedir la ayuda

19.2. ¿CÓMO SE ORIENTA UNA PERSONA EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL EN LAS ESTACIONES DEL M.I.O?

Con el fin de definir los recorridos y adentrarse sobre los problemas evidenciados en el sistema, se realizó una entrevista tipo no-estructurada a dos grupos de invidentes con diferentes auxiliares de movilidad, uno con un perro guía y el otro con un bastón, en estos casos la movilidad es diferente ya que el perro guía proporciona seguridad y autonomía a diferencia del bastón que solo ofrece movilidad y orientación.

Sujeto A: Invidente con bastón y perro guía, es consultor en inclusión, asegura usar el M.I.O casi todas las veces que suele salir de casa.

Sujeto B: Invidente con bastón, vendedor de dulces y minutos en la Universidad del Valle. Asegura usar el M.I.O. de vez en cuando, ya que aun circula la ruta Ermita 6 que lo lleva de la universidad a la casa y viceversa.

¿Cómo es su recorrido desde que está en el paradero, luego en el bus y posteriormente en la estación?

R/ Sujeto A: *"Mire el M.I.O es un gran adelanto en la ciudad porque trata de incluir a las personas con discapacidad visual y más aun a mi perrita guía en el transporte público, antes los buses ni me paraban y mantenía encerrado en casa, ahora puedo abordar cualquier bus y encontrarme con alguna persona sin ningún problema, aunque a veces en las estaciones me siento perdido ya que no hay señalética para nosotros, pero mi perrita esta entrenada para sacarme de ahí y simplemente la sigo".*

R/ Sujeto B: *"En la parada es sencillo porque sé que me encuentro en el andén y conozco el recorrido, para poder tomar el bus le digo a la persona que se encuentra cerca, pero cuando me toca ir a una estación es difícil porque está en medio de las calles y se me hace complicado llegar solo hasta allá y muchas veces no hay nadie que ofrezca dicha ayuda y quedo perdido. Cuando estoy en la estación a veces no hago fila para recargar la tarjeta y me dan prioridad, se me hace fácil poner la tarjeta para poder seguir y cuando ingreso muchas veces el vigilante me acompaña hasta donde tengo que abordar el bus, y cuando estoy dentro del bus es de gran ayuda la señal auditiva que avisa las paradas, antes no porque las tenían apagadas, o por que el bus se adelantaba y cuando paraba no era la calle que decía. A veces cuando no funciona me toca recurrir al método tradicional (preguntarle a alguien más)".*

¿Utiliza las ayudas que ofrece el MIO para la movilidad de las personas con discapacidad visual?

R/Sujeto A: *"Las sillas azules y las ayudas sonoras son muy útiles dentro de los buses"*

R/Sujeto B: *"Las sillas para nosotros, y la ayuda sonora cuando voy en el bus, de resto dependo de la persona que me da la información, que me guía y lleva hasta donde necesito"..*

¿Cuál es la mayor dificultad?

R/Sujeto A: *"Para mi esta en las estaciones no hay señaletica que te indique, ¿dónde está el norte? ¿Dónde está el sur? ¿Cuántos vagones hay?, de hecho ya se implemento señaletica en los paraderos del M.I.O. para tener una mayor comprensión de que bus sobre que bus para en cada parada".*

R/ Sujeto B: *"Lo peor son las estaciones porque para poder entrar y salir, la gente sale y muchos no tienden la mano para poder llegar al andén, por ejemplo en vez de bajarme de una estación cojo otro bus que me deje en el andén, y así me puedo ubicar mejor hasta llegar a la universidad y también que dentro de la estación dependo de otra persona, porque son los únicos que me dan la información de donde para el bus".*

¿Qué piensa sobre la cantidad de gente en el MIO?

R/Sujeto A: *"A veces hay mucha gente y es un poco incomodo, debido a los tantos problemas que posee el M.I.O"*

R/Sujeto B: *"Es casi lo mismo como cuando monto en los buses tradicionales, es igual porque también hay tumulto de gente... es la misma cosa, y siempre me dan el lugar. Además ya están volviendo el MIO como los buses de antes por lo que dejan subir a las personas que venden cosas en los buses, pero a veces se suben a robar y hay inseguridad".*

•Con las entrevistas realizadas y observaciones se puede concluir que las personas con discapacidad visual suele recurrir a la ayuda de terceros desde que empieza hasta que finalizan su recorrido.

•Si se empieza a mirar desde que la persona espera el bus en el paradero, encontramos que ayudas táctiles tales como: "las losetas táctiles" y "las placas metálicas con señaletica braille" esta ultima solo indica la dirección de la parada mas no los buses que paran en dicha paradero, de igual manera las personas con discapacidad visual tiene que apoyarse en otra persona para obtener dicha información. **(Imagen 10 y 11)**



Imagen 10, Señaletica táctil (braille) en los paraderos de los pre-troncales. Tomada por Hernán Villegas. 2014.



Imagen 11, Invidente (alba lucia ocampo) palpando señaletica táctil (braille) en los paraderos de los pre-troncales. Tomada por Hernán Villegas. 2014.

• Cuando están en las estaciones se pueden encontrar con las losetas guías al exterior de dicho lugar y no dentro de esta perdiendo el camino y la ubicación de lugares importantes dentro de la estación y/o terminal. Es decir los elementos dan una información incompleta y muchos no suelen usar estas losetas. En cuanto a otra información o elemento dentro de la estación para que la persona con discapacidad visual se oriente dentro de la estación no existe, ya que solo se ha pensado en los caminos o losetas táctiles debido a esto las personas recurren a terceros para consultar sus rutas y ubicarse en el muelle apropiado para esperar el bus. *(Imagen 12 y*



Imagen 12, vagón sin señalética, estación el Lido. Tomada por Lemos Maria. 2013.



Imagen 13, Losetas o caminos ciegos, en estación Universidades, Tomada por Lemos Maria. 2013.

• Dentro del bus, las personas con discapacidad visual hacen uso de "las sillas azules o sillas preferenciales" en donde se ubican las personas con discapacidad, en donde pueden viajar cómodamente. También se hace uso de las ayudas sonoras para comunicarle la próxima parada a las personas con dicha discapacidad, por otro lado existe otro tipo de ayuda

sonora que indica el abrir y cerrar de las puertas de ingreso al bus. *(Imagen 14 y 15)*



Imagen 14 Un par de discapacitados visuales en las sillas azules. Tomada por Villegas Hernan. 2013.



Imagen 15 Ayuda sonora de las puertas de los buses. Tomada por Lemos Maria. 2012.

19.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Se puede observar que la mayor dificultad se encuentra y se resume dentro de las estaciones, ya que las personas que usan bastón necesitan de una persona vidente para:

- Cruzar la calle hasta la estación (Semaforización)
- Ubicar e ingresar a la estación
- Ubicar vagón
- Ubicar ruta por vagón
- Identificar la llegada de la ruta

En una persona con su perro guía como auxiliar de movilidad, apunta solo a la orientación que pueda tener mediante la información que se le entrega para:

- Ubicar vagón
- Ubicar ruta por vagón
- Identificar la llegada de la ruta

Estos puntos se pueden categorizar dentro de la accesibilidad a la información, la cual se necesita conocer para poder orientarse y movilizarse dentro del sistema, como por ejemplo: identificar y ubicar los puntos donde se aborda la ruta y el conocimiento de las rutas que paran en dicho espacio.



Gráfica 10, Recorrido en el M.I.O
Lemos Maria . 2015

Esto se debe por el eslabón adicional dentro del recorrido del MIO, ya que se necesita pasar por las estaciones y terminales del sistema para poder desplazarse, pero muchas de las estaciones y

terminales no están equipadas para ofrecer y suplir todas las necesidades del invidente. **(Gráfica 10)**

Al no tener una guía constante y segura, el invidente prefiere evitar dicho paso, como por ejemplo abordar otro bus que lo puede dejar en una parada ya establecida y lo más importante en un andén donde la persona se siente segura y cómoda.

Por otro lado las estaciones se pueden clasificar en:

- Estaciones de parada
- Terminales : Terminales de cabecera del sistema y terminales intermedias del sistema

Siendo las estaciones de parada las que constituyen la mayoría del trayecto, como también las que tienen la ausencia de personal del MIO (Amigo M.I.O), como también la falta de losetas guías dentro de las estaciones. Pero existe otro problema, las estaciones tipo parada, no son iguales y no están dispuestas de la misma manera, unas poseen un vagón, dos o hasta tres, que confunde al invidente.

Estas estaciones de parada las clasifique en dos:

- Estaciones de parada lineales: que se componen de uno, dos o hasta tres vagones pero que su disposición es uno detrás de otro, es decir es siempre lineal. (son la mayoría en el sistema)
- Estaciones de parada en zigzag: que se componen de vagones tanto a la derecha como a la izquierda.

Pero para poder reconocer cuales son exactamente los puntos donde se genera mayor desorientación en el sistema o donde

se encuentran los facilitadores y barreras en el M.I.O, se analizó la información recolectada por ex estudiantes de salud ocupación de la universidad del valle, realizada en el 2012.

Muestra poblacional: cuarenta (40) personas con discapacidad visual (invidentes) mayores de 16 años y menores de 60 que han utilizado el MIO al menos una vez durante los últimos 12 meses del año 2012.

Herramientas: entrevista elaborada por investigadores (estudiantes de salud ocupacional de la universidad del valle). Encuesta en formato braille o leída por acompañantes de dicho usuario.

Tipo de preguntas: preguntas de selección múltiple con única respuesta, para poder conocer para poder conocer las barreras y facilitadores de los diferentes componentes del sistema, que afecta de manera directa e indirecta al usuario.

En cuanto a generalidades del sistema: arrojaron que un 30% de los entrevistados utiliza el MIO algunos días de la semana, y un 42.5% lo utiliza porque no hay otra opción de transporte. La información y los resultados obtenidos se dividieron en dos secciones:

- **Acceso físico al sistema:** son aquellos elementos del sistema, que permiten el acceso y el desplazamiento dentro de este. (rampas, ubicación de puertas, ubicación de sillas azules o preferenciales, losetas o guías táctiles sobre el suelo). *(Tabla 3)*

- **Acceso a la información:** son aquellos elementos del sistema, que permiten guiar e informar al usuario sobre el desplazamiento

dentro de la ciudad por medio de diversas rutas y buses. (Mapas, información de saldo, información de ubicación de ruta por vagón, información de la próxima ruta, información sobre ubicación geográfica, semaforización) **(Tabla4)**. (Cuevas et al., 2012)

ACCESO FÍSICO AL SISTEMA				
VARIABLES	PORCENTAJE	RESPUESTAS	CLASIFICACIÓN	
			FACILITADOR	BARRERA
Rampas	55%	No existen curvas ni dificultad para desplazarse.	x	
Ubicación y límites de puertas	40%	No existe demarcación. Se necesita ayuda de otra persona.		x
Ubicación de sillas azules o preferenciales	50%	Existencia de dificultad en la ubicación en sillas azules o preferenciales		x
	36.6%	Dificultad: hay pasajeros ubicados en estas sillas y no las ceden.		
	30%	Dificultad: la ubicación de las sillas es diferente en cada bus		
	87.5%	Facilidad: Pasajeros ayudan a ubicarse		
Losetas o guías táctiles sobre el suelo	82.5%	Existencia de adoquines en corredores troncales del M.I.O		x
	31.4%	Distribución: Desde el andén hasta cruce peatonal.		
	31.4%	Distribución: desde el andén hasta la entrada y taquillas de estaciones		
	57.1%	Permite ser guía en el desplazamiento pero requiere ayuda en algún momento		
	52.7%	Dificultad: tiene ruta incompleta dentro del espacio físico del sistema		

Tabla 3, Acceso físico al sistema, Recuperada de(Cuevas et al., 2012).

ACCESO A LA INFORMACIÓN				
VARIABLES	PORCENTAJE	RESPUESTAS	CLASIFICACIÓN	
			FACILITADOR	BARRERA
Mapas	52.5%	No utiliza porque no está disponible		x
Información saldo de la tarjeta	57.5%	Personal del sistema MIO brinda la información		x
Información de la ubicación de ruta por vagón.	77.5%	Personal del MIO, acompañantes o usuarios del sistema.		x
Información de la próxima ruta en parar	82.5%	Otra persona que se encuentre cerca informa.		x
Información sobre ubicación geográfica dentro de los buses	72.5%	Ayuda técnica sonora, que informa ubicación y próxima parada. A veces lo apagan o no funciona en todos los buses	x	
Semaforización	45%	Existencia de semaforización sonora, se requiere ayuda para cruzar		x
	62.5%	Sonido: regular, se pierde o volumen insuficiente.		

Tabla 4, Acceso a la información, Recuperada de(Cuevas et al., 2012).

En general el sistema de transporte integrado MIO, tiene fallas en el sistema de movilidad y orientación de los usuarios en situación de discapacidad visual (invidentes), ya que la accesibilidad es un tema complejo en donde se trata de crear un conjunto de características que hagan posible que este entorno o sistema sea apto para el mayor número de personas entre ellas la de los grupos de personas con discapacidad en la ciudad, pero lamentablemente el sistema no ha sido constante en las ayudas técnicas que ofrece para que esta accesibilidad sea posible.

En términos de **accesibilidad física**, la única variable apta como un facilitador es la rampa, ya que le permiten la entrada de forma lineal a la estación y no existen curvas que puedan desviar al usuario.

En cuanto la ubicación de las puertas de abordaje, las sillas azules y las losetas del suelo se convierten en barreras del sistema, ya que estas permanecen incompletas e impiden el libre desplazamiento y la orientación del invidente dentro del MIO . Aunque con el complemento de las auxiliares de movilidad estas se pueden sobrellevar.

En términos de **accesibilidad a la información** del sistema, se identificó una gran ausencia de elementos o medios que permitan dicha accesibilidad, como por ejemplo la falta de señalización para identificar rutas por vagones, entre otras. También se puede identificar una falencia en la información que se entrega al usuario sobre la ubicación y paradas de los buses, ya que esta información no es constante.

En la *tabla 5*, se puede observar las variables que constituyen los espacios donde se lleva a cabo los pasos para hacer uso del

sistema de transporte masivo M.I.O, frente a todos los conceptos relacionados con la orientación y la movilidad, pues si existe dichos elementos, se puede decir que hay accesibilidad.

Como técnica de orientación y movilidad se usa el "**mapeo cognitivo**", el cual es la habilidad para aprender una ruta y repasarla, pero para ello el individuo requiere almacenar información mediante la construcción de los mapas visuales, para un invidente esta herramienta no es útil ya que no puede observar lo que se encuentra en su entorno y por ende no recibe y almacena dicha información como lo hacen los que si poseen el sentido de la vista, por esa razón como los invidentes tratan de remitirse a otros sentidos como lo es el tacto el cual lo ayuda a comprender y construir una representación geográfica como un mapa visual pero llamado en este caso mapas táctiles.

Es así como mediante referencias, indicadores, mediciones y direcciones la persona con discapacidad visual adquiere toda la información para poder **orientarse** en un espacio. Como por ejemplo contar los pasos para poder llegar de la puerta de la casa hasta el paradero del bus, tomar de referencia objetos, sonidos, olores o un indicador que pueda ser una ayuda táctil, o auditiva que le den señales como: ¿dónde está?, ¿dónde desea ir?, entre otros.

En cuanto a la **movilidad** involucra todo lo que tiene que ver con ir de un sitio al otro, en donde se desarrollan destrezas como:

- **Desarrollo perceptivo:** entrenamiento de la percepción háptico – táctil, el cual reconoce estímulos externos (Tº, texturas presión) de forma directa (pie o mano) o indirecta (bastón o zapatos)
- **Desarrollo psicomotor:** mejora movimientos relacionados con los músculos largos (caminar, girar, motricidad fina) y en las que

se adquieren destrezas para el uso de auxiliares de la movilidad.

•**Desarrollo conceptual:** la adquisición de conceptos corporales, espacio-temporales, ambientales, etc.

Pero también no se debe dejar a un lado los auxiliares de movilidad los cuales dan la facilidad para poder desplazarse en un entorno como:

- El bastón
- El perro guía
- El acompañamiento de una persona vidente.

Todos estos conceptos relacionados con la movilidad y la orientación de la persona invidente le permiten concientizarse del espacio que lo rodea, que le permiten desarrollar habilidades de búsqueda, de protección propia como también las necesarias para la utilización de los auxiliares de movilidad.

A continuación se muestra la situación actual de un invidente en el sistema integrado M.I.O comparándolo desde los conceptos que se requieren para una óptima movilidad y orientación de la persona en situación de discapacidad visual. **(Tabla 5)**

CONCEPTO		VARIABLE		Paradero	Semafización	Estación	Taquilla	Reaistradora	Info. Vaaón	Info. Ruta	Puertas de abordaje	Sillas azules	Info. Geográfica del bus
Concientiza sentidos/concepto espacial/habilidades de búsqueda/técnicas de protección	TÉCNICA USUAL: MAPEO COGNITIVO	Orientación: ¿Dónde está? ¿Dónde desea ir? ¿A dónde va? ¿Cómo pensar? Planear estrategias (planear llegar a su destino)	COMPONENTES	Referencias: Objetos, sonidos y/o olores, Tº, que hacen parte del espacio físico.	x	x	x	x	x				x
				Indicadores: Estimulo auditivo, olfativo, táctil, que afecte los sentidos.		x	x	x	x				x
				Mediciones: Medidas comparativas, alturas, medir con el cuerpo, pasos o bastón.	x								
				Direcciones: Reconocer puntos cardinales, comprender y ejecutar giros de 90º y 180º.	x							x	
		Movilidad: Involucra movimientos (Ir de un sitio a otro).	DESARROLLO DE DESTREZAS	D perceptivo: (pie-mano) uso del resto visual y auditivo, estímulos externos, entrenamiento táctil.		x		x	x				x
				D psicomotor: caminar, girar, motricidad fina.	x							x	
				D conceptual: conceptos corporales, temporales, ambientales.	x		x	x	x			x	
			AUXILIARES	Persona vidente	x	x	x	x	x	x	x	x	x
				Bastón	x	x	x		x		x		
				Perro	x	x	x				x		
		Accesibilidad	Acceso físico		x		x	x	x			x	
			Acceso a la información			x		x	x	x	x		x

Tabla 5 Conceptos vs Variables, Lemos María (2014)

•**Paradero:** hoy en día existen paraderos con placas de información sobre la ruta a parar con braille, y losetas o caminos ciegos, ubicados alrededor del mobiliario que hace parte del paradero, pero que también poseen elementos característicos que el invidente puede identificar mediante el desarrollo perceptivo de la persona.

•**Semaforización y estación:** Se necesita la ayuda de un auxiliar de movilidad para poder cruzar la calle y poder ubicar la estación, ya que las referencias existentes como los semáforos sonoros, se pierden en el ruido del ambiente, impidiendo la orientación de la persona. En cuanto la estación el invidente se puede guiar por las barandas que se encuentran a los lados, las rampas y las losetas en la parte exterior de las estaciones. (pero al interior de esta no existe señalización para este grupo de personas)

•**Taquilla:** En la taquilla por ser una persona en situación de discapacidad evita hacer la fila, ya que tienen prioridad.

•**Registradora:** a la hora de pasar, hacen uso de la entrada común y no de la entrada de una persona en situación de discapacidad, incentivando de esta manera al ingreso de la persona y la igualdad. No hay problema a la hora de ubicar el espacio para poner la tarjeta.

•**Info de vagón,** info. de ruta y límites de puertas de abordaje: Para la identificación de estos lugares o buses del sistema ya sea en los paraderos o dentro de las estaciones, no existe referencia alguna con la que se puedan orientar dentro de dicho espacio.

•**Sillas azules:** En la entrevista cualitativa, se demuestra como la ubicación de las sillas azules es un problema para los invidentes

debido a las diferencias en la distribución en cada tipo de bus, es por eso que se remiten a auxiliares de movilidad como la persona que les ayuda a llegar hasta dicho lugar.

•**Info. Geográfica del bus:** la información geográfica de los buses esta referenciada por la ayuda sonora dentro del transporte, pero que ha tenido problemas a cusa de la constancia por eso al no tener un apoyo seguro se remiten a los métodos tradicionales como apoyarse en los auxiliares de movilidad (persona vidente). Pero al convertirse en una ayuda constante, puede hacer grandes cambios en la forma en la que la persona invidente se pueda orientar ya que gana gran autonomía.

Se puede decir que las personas o actores secundarios (vigilantes, usuarios del sistema) son los más influyentes en la movilidad y orientación de las personas en situación de discapacidad y no el sistema como tal, debido a la ausencia o falencia de las ayudas técnicas que ofrece el sistema integrado M.I.O

En resumen la accesibilidad del sistema integrado M.I.O a las personas en situación de discapacidad visual (invidentes), se encuentra dividida en dos grandes conceptos: **el acceso físico y la accesibilidad a la información**, este último siendo el más optimo a intervenir debido a las diversas deficiencias y ausencia de elementos que impiden el pleno desplazamiento y orientación de la personas invidentes dentro del sistema.

Se debe recalcar que el acceso a dicha información se da desde que la persona ubica la estación de parada para dirigirse hacia ella y dentro de esta misma para poder realizar las siguientes labores de:

- Ubicar vagón
- Ubicar ruta por vagón
- Identificar la llegada de la ruta

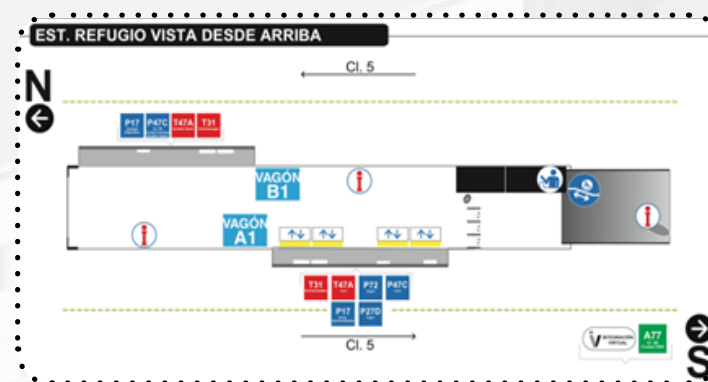
Pero para poder abarcar las necesidades de una persona con bastón y otra con un perro guía, el problema se centraliza en la orientación dentro de las estaciones, la cual es primordial ya que se puede conocer donde se está, hacia donde puede ir, entre otras cosas útiles en el recorrido del invidente.

19.4. ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES

Por otro lado las estaciones se pueden clasificar en: Estaciones de parada y Terminales; Terminales de cabecera del sistema y terminales intermedias del sistema, siendo las estaciones de parada que se distribuyen de manera lineal, las que constituyen la mayoría del trayecto del sistema (52 estaciones de 57 en total), como también las que tienen la ausencia de personal (Amigo M.I.O) y de las losetas. En conclusión se puede afirmar que las personas o actores secundarios (vigilantes, usuarios del sistema) son los más influyentes en la movilidad y orientación de las personas en situación de discapacidad y no el sistema como tal, debido a la ausencia o falencia de las ayudas técnicas que se ofrecen en dicho espacio. De esta manera se puede entender que la persona con discapacidad visual es dependiente y por lo tanto carece de autonomía en dicho espacio.

Por otro lado el cambio de estación a estación suelen confundir a la persona con discapacidad visual debido a que desconoce si la estación tiene uno, dos o tres vagones. Esto hace que la persona se desoriente y no sepa hacia dónde dirigirse para esperar la ruta que le corresponde.

La mayoría de estaciones (52 estaciones de 57 en total) están constituidas espacialmente de la misma manera y su distribución suele ser lineal es decir un vagón tras otro vagón pero unas poseen un vagón, otras dos. etc., lo que es una desventaja para la persona con discapacidad visual. Es por eso que se decide intervenir las estaciones tipo parada que están distribuidas de manera lineal. **(Gráfica 11, 12 y 13)**



Gráfica 11, Vista superior: estación Refugio (con un vagón). Metrocali, recuperado de: <http://mio.com.co/index.php/es/infraestructura/corredores/avenida-3n>



Gráfica 12, Vista superior: estación Tequendama (con dos vagones). Metrocali, recuperado de: <http://mio.com.co/index.php/es/infraestructura/corredores/avenida-3n>



Gráfica 13, Vista superior: estación San Pascual (con tres vagones). Metrocali, recuperado de:

<http://mio.com.co/index.php/es/infraestructura/corredores/avenida-3n>

20. ESTADO DEL ARTE



Existen diversas soluciones sociales, materiales y legales que tratan de mitigar las barreras arquitectónicas existentes en el transporte urbano, convirtiéndolo accesible para la población discapacitada y sobre todo para la población invidente (usuario permanente de dicho servicio).

Estas propuestas nacieron con el fin de satisfacer los deseos y necesidades de desplazamiento de la persona en situación de discapacidad, y poder integrarlos en la sociedad, demostrando por primera vez la existencia de un problema social. Es así, como varios años atrás, exactamente en los 60's y 70's, se crearon grupos de personas en situación de discapacidad para protestar y exigir sus derechos, ya que en el siglo pasado se pensaba que la discapacidad era un problema netamente médico, causado por una enfermedad, trauma o condición de salud que debía tratarse solo mediante tratamiento, adaptaciones en la persona, entre otras soluciones médicas. Desde ese momento se empezaron a implementar leyes que

obligaron a los dueños de las empresas transportadores, diseñar estrategias para que ese grupo pudiera acceder al servicio de transporte público, dejando atrás la excusa de su limitación para poder movilizarse e integrarse en el diario vivir de la ciudad. (Barton, 2008)

De esta manera se pueden caracterizar dichas soluciones en tres grades partes:

- **Soluciones sociales**, en donde se agrupan las campañas de sensibilización del usuario para con la persona en situación de discapacidad.
- **Soluciones materiales**, que a su vez se pueden dividir en las ayudas técnicas establecidas en el entorno, y en las ayudas técnicas que acompañan al usuario para su movilidad.
- **Soluciones legales**.

Resumiendo a lo que concierne al estado del arte **las soluciones sociales**, van amarradas a la idea de la integración del discapacitado a la sociedad, mostrándolas como una parte de un todo que conforma una sociedad, en donde todos tienen igualdad de condiciones y pueden tratarse por igual. Es por eso que muchas de las soluciones sociales son campañas, dirigidas tanto para las personas discapacitadas como para las que tienen todas sus facultades con el fin de sensibilizar a este último usuario para que pueda ofrecer ayudas.

Para **las soluciones materiales**, hay que destacar los diversos elementos creados para permitir la accesibilidad en un espacio, una de las más implementadas en Asia y Europa, y menos usadas en los sistemas integrados del transporte masivo en América Latina, son los elementos objetuales que tienen como fin dar información global sobre el espacio, la identificación de las rutas, y otras formas



de informar mediante el braille.

Como por ejemplo se encuentran mapas táctiles ubicados en las paradas y estaciones de los medios de transporte urbano español, donde los mapas les entregan una mayor y clara información sobre el espacio. De esta manera se valen de otros recursos para indicarle al invidente la información que se necesita, la cual la obtiene de otros sentidos (tacto).

Otros más innovadores como aplicaciones en los teléfonos celulares, para poder tener una orientación y una plena movilización dentro de un sistema masivo, este indica la parada de cada ruta en un lugar, mediante tecnología GPS y sensores de movimiento. (Esta aplicación ya funciona en algunas ciudades de Europa, especialmente en España).

Lo que se muestra aquí es la forma en la que se expresa la información que se necesita a la hora de abordar un sistema de transporte, uno los datos necesarios para poder desplazarse y orientarse dentro de este gran contexto.

Con respecto a las **soluciones legales**, existen con el fin de defender los derechos de esta gran minoría. Muchas de las acciones legales prometen el acceso rápido y seguro de estas personas pero lamentablemente en muchos casos las leyes y/o normas no se hacen cumplir impidiendo resultados factibles y tangibles para las poderse orientar y movilizar dentro del sistema de transporte público. Por obligación muchos de los transportes públicos del mundo deben cumplir con estos derechos para poder promover la integración social.

Cuando se llevan a cabo, las soluciones legales, permiten que las soluciones objetuales tengan validez dentro del sistema, Un

ejemplo de ello son las normas o leyes que permiten tener un espacio exclusivo dentro del bus para ubicar las ayudas técnicas que les sirve como auxiliares de movilidad a las personas en situación de discapacidad visual, como también estrategias organizacionales al interior de los buses para que el discapacitado visual se ubique detrás del conductor y aprovechen la cercanía para preguntar y ser asistidos, permitiendo de esta manera un mejor y seguro acceso al sistema.

21. ESTADO DE LA TÉCNICA



En cuanto al estudio del estado de la técnica, existe una gran variedad de instrumentos que ayudan tanto para la orientación como para la movilidad de la persona con discapacidad visual, los cuales incentivan el desarrollo perceptivo, psicomotor y conceptual de la persona, ayudándolos a crear un “mapa táctil” por medio de la técnica de mapeo cognitivo, la cual es la habilidad para aprender rutas y repasarlas desde la memoria con la ayuda de los otros sentidos como el tacto. Esta técnica construye y se desarrolla con la ayuda de los “auxiliares de movilidad” o ayudas técnicas para personas con discapacidad visual.

Estas ayudas objetuales se pueden dividir en dos grandes grupos:

- En ayudas técnicas que acompañan al usuario, el cual termina formando una extensión del cuerpo.
- Las ayudas técnicas ubicadas en el entorno (en este caso el contexto de los paraderos, estaciones y buses del sistema de transporte público)



21.1. AYUDAS TÉCNICAS QUE ACOMPAÑAN AL USUARIO

Estas ayudas técnicas están en contacto con el usuario en su recorrido, algunas le entregan información importante al discapacitado visual y otras le sirven como orientador en determinado espacio, muchas de estas ayudas utilizan la ayuda de tecnologías para poder ubicar al usuario sin mayor dificultad facilitando de esta manera el desplazamiento del usuario.

21.1.1 EYE STICK: BASTÓN CON SENSORES

Este diseño está en proceso de investigación, para ser lanzado al mercado. Este bastón sirve principalmente para identificar y salvaguardar obstáculos que se le presenten en el camino, informando de forma fácil y rápida si se encuentra delante de un escalón, escalera, etc. ya que trae un sensor capaz de identificar un tipo de terreno y obstáculos que se deban esquivar. *(Imagen 16)*



Imagen 16 Eye Stick: bastón con sensores. Recuperada de Fundación luz, para niños ciegos, <http://www.fundacionluz.cl/avances-tecnologicos-97>.

21.1.2 EYE STICK: BASTÓN CON SENSORES

El bastón electrónico, luce como cualquier bastón para invidentes usados para la orientación en sus desplazamientos, la única diferencia es que este mide la distancia de los objetos, anticipa el comienzo del andén, la proximidad a un muro entre otras cosas que mediante el uso de rayos laser, entrega información a través de sonidos o vibraciones emitidas por un pequeño dispositivo que se lleva adherido en la mano transmitiendo de esta manera información al usuario.

Existen dos modelos de este bastón electrónico: uno denominado Tom Puce, (es pequeño, alerta mediante vibraciones y detecta objetos a cuatro metros) y otro llamado Teletacto, (describe el espacio con mayor amplitud, hasta 15 metros y precisión ya que el laser permite detectar perfiles y formas. En su periodo experimental se comprobó una eficacia del 60%). Ambos se están empezando a comercializar en Europa. *(Imagen 17)*

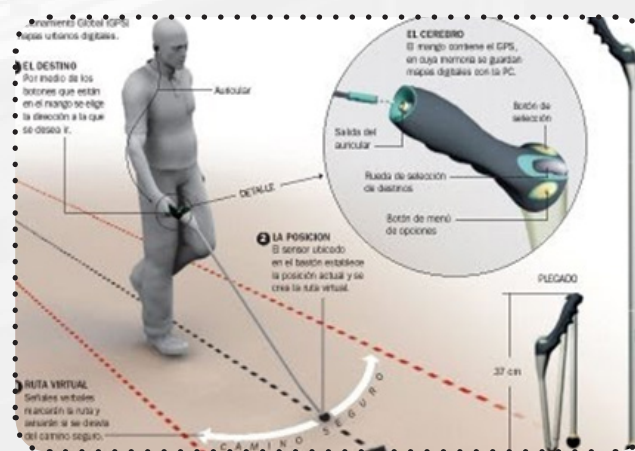


Imagen 17 Bastón electrónico para ciegos, http://www.tendencias21.net/Comienza-a-comercializarse-un-baston-electronico-para-ciegos_a283.html

21.1.3 ONTHEBUS: APLICACIÓN PARA ANDROID

El Grupo de Aplicaciones Biomédicas y Tecnológicas para la Autonomía Personal de la Universidad Autónoma de Barcelona, desarrolló una aplicación para teléfonos Android llamada OnTheBus, siguiendo el principio del diseño universal, dando una plena accesibilidad a los usuarios. Está presente en varias ciudades europeas y utiliza las últimas tecnologías móviles como GPS, brújula y generación de voz.

Esta aplicación es excelente para la orientación de la persona en la ciudad ya que permite conocer la información necesaria para acceder al servicio. Desde el conocimiento de la ruta, el tiempo de espera en el paradero, y dentro del bus la información de cuando se debe timbrar para poder bajarse en el destino. (Imagen 18)



Imagen 18 OnTheBus aplicación para android. Recuperado de <http://www.20minutos.es/noticia/1760899/0/aplicacion-movil/lazarillo/ciegos/>

21.1.4 BRAZALETE PARA QUE INVIDENTES VIAJEN EN METRO

Es un diseño concepto inventado por Hoyeoul Lee, Jinwoo Kim y Sangyong Choi, lo bautizaron Metro Dot, es un brazalete que transmite vibraciones, el cual utiliza una interfaz llamada EAP (Electro Active Polymer), que envía señales electrónicas que hacen un patrón de braille en la superficie de silicón. El cual permitirá a los usuarios invidentes del metro no perderse y saber cuál es su parada. (Imagen 19)

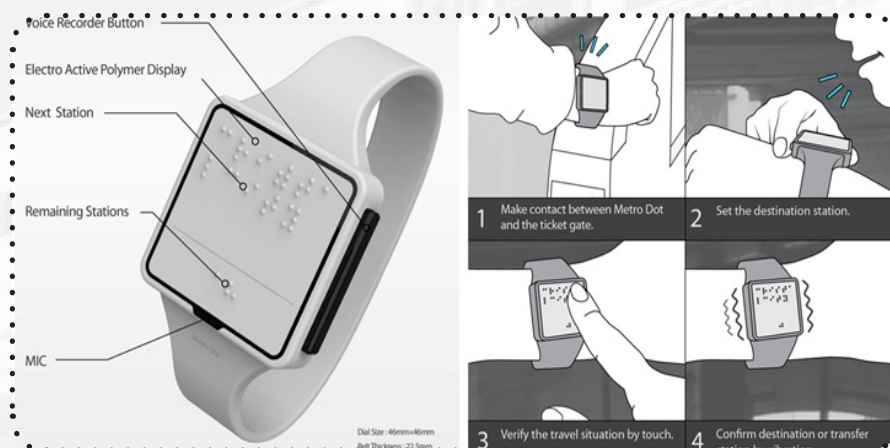


Imagen 19 Brazaletes para que invidentes viajen en el metro. Recuperado de <http://www.indio.com.mx/blogindio/cultura-urbana/staff/brazaletes-para-que-invidentes-viajen-en-metro>

21.1.5. BLINDS MAPS: DISPOSITIVO DE NAVEGACIÓN PARA PERSONAS CON IMPEDIMENTO VISUAL

Es un dispositivo llamado "Blind Maps", que aun esta en etapa conceptual y posee una interfaz en braille y uso de tecnología háptica o de respuesta táctil para lectura del mapa. Este esta

pensando como un accesorio para el iPhone, y fue desarrollado por el *Institute of Interaction Design* en Dinamarca, por : Andrew Spitz, Markus Schmeiduch y Ruben van der Vleuten, utilizando criterios de inclusión y diseño universal.

La 'pantalla' es una retícula de perforaciones con pequeños cilindros sensibles, conectados al GPS del teléfono y a Google Maps, que suben y bajan para mostrar las rutas, haciendo uso del lenguaje braille en lugar del sistema de audio y voz, para no bloquear estímulos sonoros que hacen parte de la experiencia de la ciudad. (Imagen 20 y 21)



Imagen 20 Blind Maps. Recuperado de <http://www.di-conexiones.com/blind-maps-dispositivo-de-navegacion-para-personas-con-impedimento-visual/>



Imagen 21 Blind Maps y iPhone. Recuperado de <http://www.di-conexiones.com/blind-maps-dispositivo-de-navegacion-para-personas-con-impedimento-visual/>

21.1.6. TOUCH & GO

Es un sistema de navegación llamado Touch & Go, para las personas ciegas que les permite ser autónomos en el "mundo exterior", este se compone de dos elementos, uno es el navegador el cual se puede adaptar y llevarse en la muñeca, en el antebrazo o en el bolsillo; el otro elemento es un audicular el cual esta sincronizado con el mapa y envia la señal sonora al invidente, este sistema fue diseñado por Natalia Ponomareva y aun se encuentra en etapa conceptual.

El navegador portátil lleva una pantalla táctil que muestra las direcciones como un mapa en relieve. Una flecha indica la dirección en la que el usuario se debe mover con el apoyo de una ayuda sonora que es proporcionada por un auricular (equipado con un transmisor-receptor de ultrasonidos) La escala utilizada es 1 : 1000. (Imagen 22)



Imagen 22 *Touch & Go (Navegador y audicular)* Recuperado de <http://www.yankodesign.com/2009/08/03/touch-feely-navigation/>

21.1.7. GPS IN HAND DISK

Es un dispositivo para las personas que no pueden ver, conocido como sistema GPS DROP, y es un mapa en 3D de la ciudad que se levanta en la superficie del dispositivo y se mueve como una brújula y zoom, mediante búsqueda de comandos y voz. Todo en la palma de la mano, este utiliza puntos en 3D que se levantan utilizando lenguaje braille.

Es un diseño concepto realizado por Allan Sejer Madsen y Lukasz Natkaniec. (*Imagen 23 y 24*)

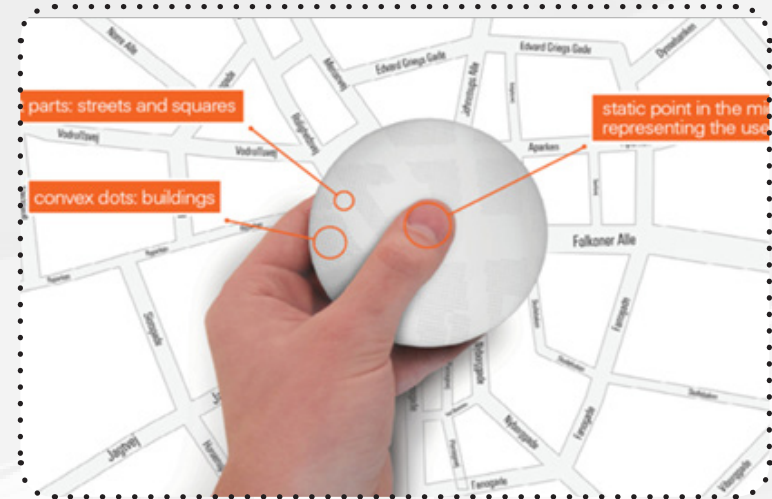


Imagen 23 *GPS IN HAND DISK, parte 1.* Recuperado de <http://www.yankodesign.com/2010/04/22/gps-in-a-hand-disk/>

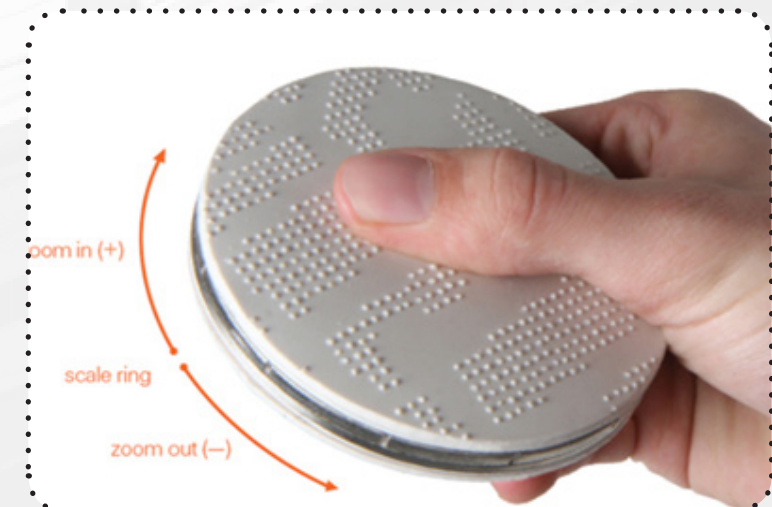


Imagen 24 *GPS IN HAND DISK, parte 2 como hacer zoom.* Recuperado de <http://www.yankodesign.com/2010/04/22/gps-in-a-hand-disk/>

21.1.8. THE BLIND GUIDER

El "Blind Guider" o guía ciego en español, es una loseta guía innovadora , proporciona los nombres de las calles y direcciones con la ayuda del RFID incrustado en dicha loseta guía. El invidente se comunica con el a través de sensores que se encuentran en la parte inferior del bastón guía , que se transmiten al audicular. Este fue diseñado por Jang Cheng, Hui-Chuan Ma, Chih-Hao Wang y Yin-Kai Li y aun se encuentra en etapa coceptual. *(Imagen 25)*

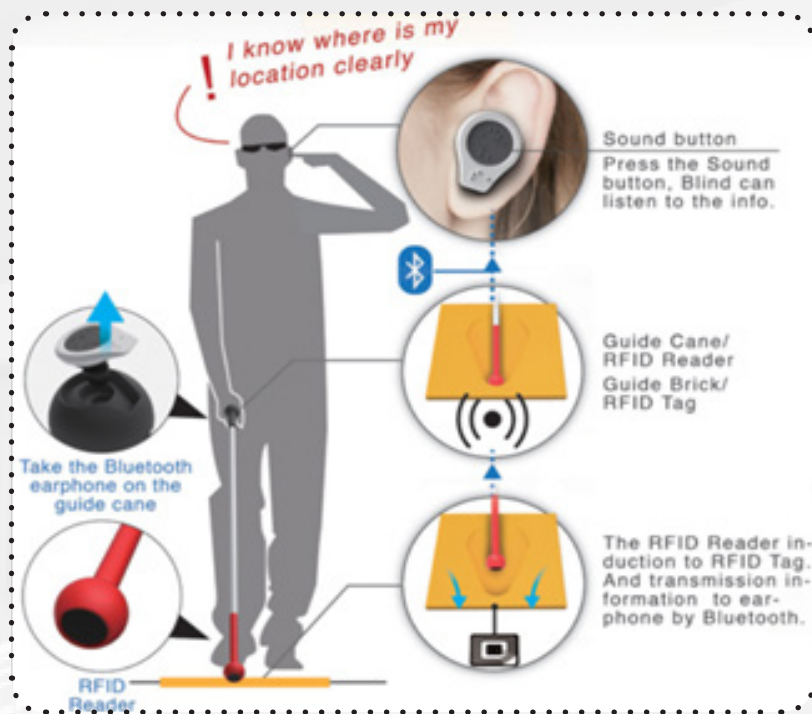


Imagen25, The Blind Guider. Recuperado de <http://www.yankodesign.com/2014/04/22/the-guide-brick/#IzO5PwyIVVRzCFMe.99>

21.2. AYUDAS TÉCNICAS UBICADAS EN EL ENTORNO (SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO)

Estas a su vez se pueden dividir en ayudas táctiles y ayudas sonoras utilizadas en el transporte urbano. Ambas comprenden una parte importante para el reconocimiento del espacio la movilidad y la orientación de la persona discapacitada dentro de la cadena de transporte.

21.2.1 SISTEMA DE VOZ EN PARADA DE BUS

En España, se instaló un sistema de de voz en 22 paradas de buses públicos, estos son panales de información que posee un sistema de reproducción autónomo de mensajes, el cual emite la parada en la que se está situado (numero de parada, localización y líneas) se puede activar por medio de un botón, situado en el tótem del sistema que contiene un altavoz también sirve para activar los repetidores acústicos de los semáforos y la información interior y exterior de los buses

21.2.2. AYUDAS TÁCTILES EN JAPÓN (BRAILLE EN LAS ESTACIONES)

El braille ha sido de gran ayuda en las estaciones del metro en Japón, casi todas las terminales o estaciones están inundadas con información táctil, dispuesta para las personas en situación de discapacidad visual.

Mucha de esta información le permite al usuario reconocer los espacios, ya que contiene mapas táctiles en los que se les indica a los pasajeros invidentes la ubicación de cada cosa. *(Imagen 26 y 27)* Se puede decir que esta son unas de las ayudas técnicas que se encuentran con frecuencia, pero hay que tener en cuenta no

todos los discapacitados visuales toman esta información de manera rápida.

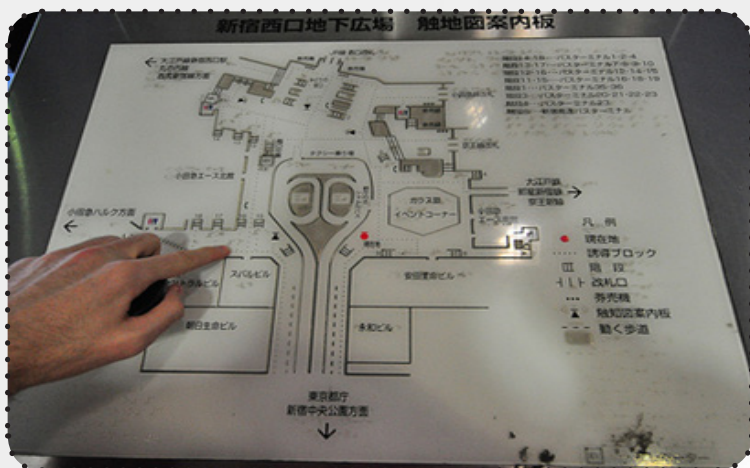


Imagen 26 Mapa de una estación en la zona oeste de Shinjuku. Recuperado de <http://www.kirainet.com/braille-en-japon/>

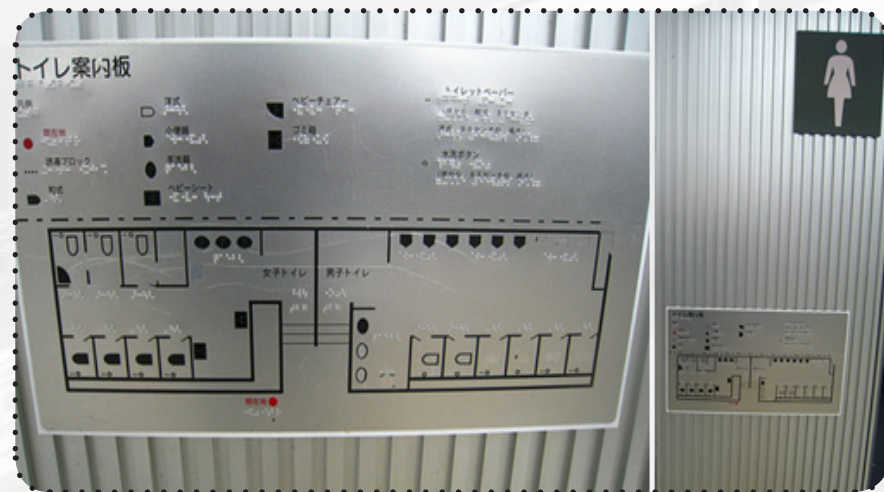


Imagen 27 Mapa de un baño en estación japonesa Recuperado de <http://www.kirainet.com/braille-en-japon/>

También poseen losetas o camino para invidentes en todas las estaciones y a las afueras de esta, para poder indicar con mayor facilidad el ingreso al sistema. (Imagen 28)

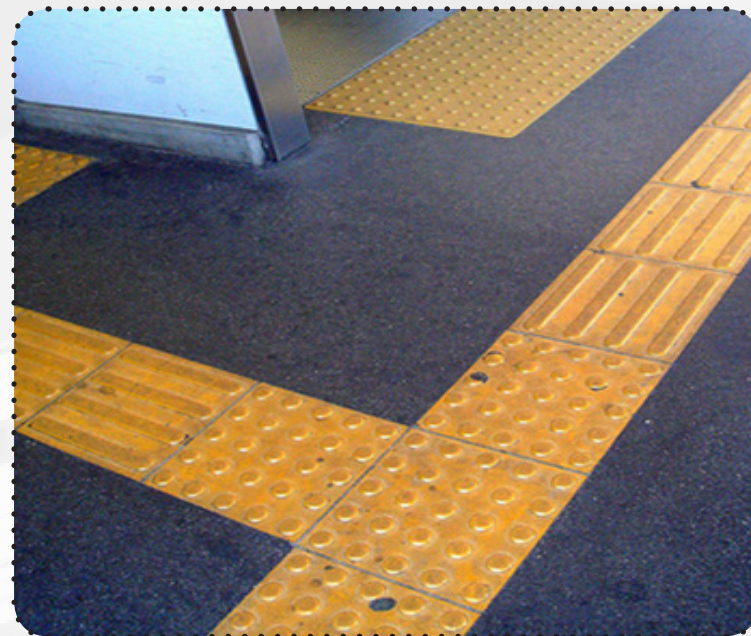


Imagen 28, Losetas en estación japonesa Recuperado de <http://www.kirainet.com/braille-en-japon/>

21.2.3. EN EL METRO DE MADRID, ESPAÑA

Este es uno de los transportes públicos más accesibles hasta el momento, ya que ha implementado todo tipo de ayuda para los grupos de personas en situación de discapacidad. En el caso espacial para las personas invidentes, el metro de Madrid, España ha implementado las siguientes ayudas.

- Instalación de líneas de luces al borde del andén, que

parpadean en el momento en el que el vehículo entra a la estación. (dirigidas a personas con baja visión)

- Suelos con diferente textura y/o material, para diferenciar zonas inseguras como borde del andén, etc. (personas con discapacidad visual).

- Software, en las máquinas vendedoras de ticket para que las personas con discapacidad visual puedan comprar su entrada. Las ranuras de la máquina van en braille. **(Imagen 29)**

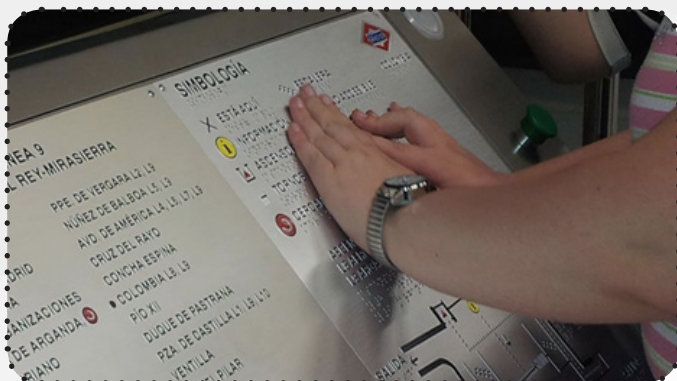


Imagen 29, Mapa informático táctil en Madrid, España. Recuperado de <http://www.verne21.com/component/k2/82-proyectos-destacados/sistema-de-guiado-para-ciegos-en-metro-de-madrid>



CAPÍTULO 6

REQUISITOS DE DISEÑO

REQUISITOS DE DISEÑO

22. REQUERIMIENTOS



- Disponer de referencias en el espacio como sonidos, objetos y/o olores.
- Disponer de estímulos ya sean auditivos , olfativos o táctiles para la orientación de la persona en situación de discapacidad visual
- Disponer del uso de mediciones y direcciones que ayuden a salvar obstáculos en el espacio.
- Disponer de elementos que permita la identificación de la ruta a abordar.
- Disponer de elementos que permitan el conocimiento de cada muelle.
- Que los elementos a diseñar se mimeticen con el espacio y no sean un obstáculo para los usuarios que no tienen ninguna discapacidad.
- Utilizar el desarrollo perceptivo (uso del resto visual, táctil y/o auditivo) de los invidentes necesarios para su movilidad.

23. DETERMINANTES



- Disponer de ayudas sonoras y visuales para la identificación de rutas, según Decreto del ministerio de transporte no. 1660.
- El acceso de ayudas técnicas o lazarillos (personas o perro guía) al sistema de transporte masivo

• Señalización preventiva para las personas en situación de discapacidad.

• Los perros guías deben de disponer de los elementos necesarios de seguridad e identificación. Tanto para la seguridad de los usuarios y de las personas en situación de discapacidad, según artículo 33 del decreto de ministerio de transporte No.1660

• Evitar la contaminación sonora dentro del masivo integrado de occidente (M.I.O), ya que hace parte de la gestión ambiental propuesta por esta entidad.

24. CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA



Se puede decir que la orientación, es la relación que existe entre la posición de la persona con respecto a los objetos importantes de un contexto y el conocimiento que se tiene de dicho lugar. Es por eso que para poder orientarse se necesita de la información que brinda el espacio, como por ejemplo: la señalética, mapas o hasta la configuración física del espacio que logra que una persona llegue a una zona específica. Dicha información se recibe en gran medida por el sentido de la vista y es en este punto en donde se excluyen los grupos de personas con discapacidad visual, la obtención de la información se complejiza, lo que los lleva a remitirse a terceros.

Es por eso que la propuesta de diseño debe de suplir las siguientes necesidades para que exista una orientación.

1. Conocer el medio ambiente que lo rodea, como: ¿Qué elementos hay?, ¿En qué lugar se encuentran?, ¿Qué tamaño tiene,



qué forma posee?

2. Conocer su posición con relación a todas las cosas y que pasa con estas cosas cuando se cambia de posición. (Tabla 6)

ORIENTACIÓN	
Conocer el medio ambiente que lo rodea.	Conocer el lugar en general
	Conocer los puntos importantes en determinado espacio.
Conocer la posición de la persona con respecto a los objetos o zonas importantes de un espacio.	¿Dónde estoy?
	¿Hacia dónde deseo ir?
	Planear estrategias - ¿Cómo llegar?

Tabla 6 Conceptos sobre orientación , Lemos María (2014)

En el caso del sistema integrado M.I.O, principalmente en las estaciones tipo parada, se observó que no existe información

dirigida hacia las personas en condición de discapacidad visual que les sirve para su orientación autónoma, por consecuencia los remite a preguntar y ser dependientes de los vigilantes y los usuarios del sistema. Es decir son las personas y no los componentes del sistema quienes les indican hacia dónde ir.

Para ello se necesita conocer los pasos que se llevan a cabo para poder orientarse como conocer la estación donde se está, que ruta abordar, entre otras cosas. (Tabla 7)

ORIENTACIÓN		M.I.O (Estación)
Conocer el medio ambiente que lo rodea.	Conocer el lugar en general.	Como se llama la estación, en donde está ubicada (dirección)
	Conocer los puntos importantes en determinado espacio.	Donde está la Taquilla, el torniquete, el vagón, las rutas a parar.
Conocer la posición de la persona con respecto a los objetos o zonas importantes de un espacio.	¿Dónde estoy?	¿En qué parte de la estación me encuentro?
	¿Hacia dónde deseo ir?	¿Hacia qué estación voy (dirección)? ¿En qué vagón esperar el bus? ¿Cual bus tomar? (saber si es el correcto y su recorrido)
	Planear estrategias - ¿Cómo llegar?	Como método: los sentidos, y con la ayuda de componentes de la orientación: objetos, sonidos, etc.

Tabla 7 Orientación vs caso de estudio (M.I.O) Lemos María (2014)

Como lo indica la **tabla 7**, no solo se toman en cuenta los pasos y los puntos específicos dentro de una estación del sistema M.I.O, sino que también las estrategias que una persona en situación de discapacidad visual debe llevar a cabo para facilitar su entendimiento y la información necesaria para orientarse de forma autónoma. Esta información generalmente se adquiere por medio del sentido de la vista pero para un discapacitado visual no es así, tiene q remitirse a sus otros sentidos y usar nuevos métodos que le ayuden a entender el espacio.

Se pueden agrupar en 3 grupos los métodos que usan generalmente las personas con una discapacidad visual. (**Tabla 8**)

Métodos	Descripción	
Táctil	Texturas, temperaturas, etc., Información que se recibe por medio del tacto.	Háptica: sentido exploratorio activo, en donde se uso del tacto y los movimientos del cuerpo.
Kinestesico	Sensibilidad profunda mediante el cual se percibe el movimiento muscular y la posición del cuerpo	
Auditivo	Todo lo que se percibe con el sentido del oído	

Tabla 8 Métodos de orientación (M.I.O) Lemos María (2014)

Pero para tener una adecuada orientación se puede hacer uso de los tres métodos, o se puede combinar dos de ellos, como es el caso del método háptico, empleado muchas veces para la lectura de mapas o señalética táctil, que implica tanto el sentido del tacto como los movimientos del cuerpo (kinestesico)

25. ALTERNATIVAS DE DISEÑO



Las alternativas de diseño cumplen con las necesidades de orientación autónoma de la personas en situación de discapacidad visual dentro del contexto de las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O. Es decir que la persona con dicha discapacidad sea consciente del espacio que lo rodea, y pueda reconocer el muelle donde para la ruta que desea abordar. Para ello se tendrán en cuenta tres aspectos

- El conocimiento general de la estación (conocimiento de rutas que paran en dicha estación)
- El desplazamiento en la estación para poder orientarse dentro de dicho espacio. (conocer que ruta para en cada estación).
- Conocimiento de la llegada del bus correcto.

25.1. ALTERNATIVA N° 1

a. Conocimiento de rutas: En esta alternativa se plantea el uso de un plano táctil visual o háptico: el cual permite conocer las zonas de mayor interés dentro de las estaciones, y los recorridos dentro de este entorno. En la que se emplea el desarrollo táctil-kinestésico lo cual es importante para memorizar un recorrido y estar consciente de este.



Para la construcción de estos “planos “, se debe tener en cuenta que la información debe estar lo más simplificada posible, representando los puntos de mayor interés: como los vagones dentro de las estaciones, la registradora y taquillas, con figuras geométricas fáciles para su identificación y líneas en relieve señalando el camino dentro de la estación. **(Render 1).**

Este plano se debe complementar con señalética táctil o braille, para dar información sobre las rutas dentro de cada vagón. **(Render 2)**

b. Desplazamiento en la estación (ubicación de ruta por vagón): Para poder unir el camino del plano o mapa táctil hacia la señalética táctil, se hace uso de los llamados “caminos ciegos”, en el que se diferenciara dos tipos de diseños uno que indique alerta y otro que indique el camino a seguir.

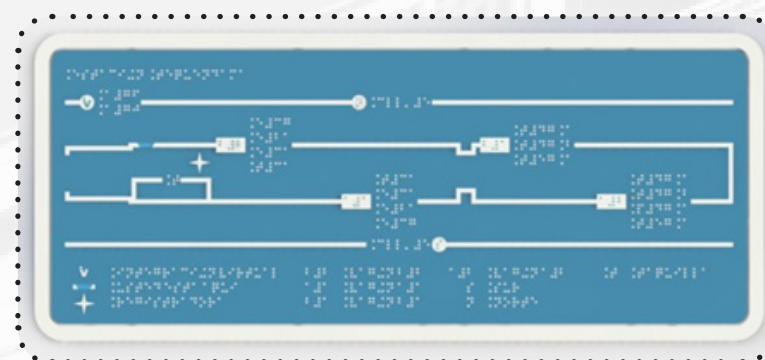
c. Identificación del bus: Para la identificación del bus o la ruta que se aproxima, la implementación de una ayuda sonora.

Se puede decir que las percepciones especiales, pueden confirmarse mediante un mapa metal de la posición de los objetos que se encuentran en el medio y empleando el tacto como guía, principio utilizado para la orientación y movilidad.

Ventajas: los elementos permiten la orientación de la persona con discapacidad visual (ya sea invidente, con baja visión o ciego) debido a los elementos como textura táctil, braille y colores de gran contraste, facilitando la adquisición de la información general sobre la estación. Por otro lado la señalética que se encuentra en cada vagón puede brindar información más específica sobre la ruta que para en dicho lugar, como también la señalética sonora

que anuncia la llegada del bus, que no solo ayudaría a las personas que no pueden ver debido a su discapacidad sino que también las personas .

Desventajas: Al ser un mapa háptico general, muchos de las líneas podrían confundir al invidente, es un sistema poco innovador ya que muchos usan las losetas táctiles para orientar a las personas dentro de un espacio. No se entrega información general del sistema solo de la estación.



Render 1 Plano háptico de la estación tequendama. Lemos María (2014)



Render 2. Señalética táctil y sonora en vagón de estación, Lemos María (2014)

Ventajas: los elementos permiten la orientación de la persona con discapacidad visual (ya sea invidente, con baja visión o ciego) debido a los elementos como textura táctil, braille y colores de gran contraste, facilitando la adquisición de la información general sobre la estación. Por otro lado la señalética que se encuentra en cada vagón puede brindar información más específica sobre la ruta que para en dicho lugar, como también la señalética sonora que anuncia la llegada del bus, que no solo ayudaría a las personas que no pueden ver debido a su discapacidad sino que también las personas .

Desventajas: Al ser un mapa háptico general, muchos de las líneas podrían confundir al invidente, es un sistema poco innovador ya que muchos usan las losetas táctiles para orientar a las personas dentro de un espacio. No se entrega información general del sistema solo de la estación.

25.2. ALTERNATIVA N° 2

a. Conocimiento de rutas: es un elemento que puede llevar la persona o poner en el bastón y le sirve como un GPS en la estación, se ingresa donde está y hacia donde se quiere ir luego arroja la ruta y el muelle donde la persona con discapacidad se debe ubicarse para esperar el bus.

Otra opción: Ubicar un módulo de información al principio de la estación en donde se puede hacer uso de la aplicación *"planea tu viaje"*. Es decir se le pediría a la persona invidente que oprima un botón en donde grabe con su voz la parada a la que desea ir, y de esta manera el módulo de información diría (ayuda sonora) la ruta y el vagón en donde la persona se debe ubicar.

b. Desplazamiento en la estación (ubicación de ruta por

vagón): Para poder unir el camino del plano o mapa táctil hacia la señalética táctil, se hace uso de GPS introducido en el elemento portátil que llevaría la persona con discapacidad visual.

c. Identificación del bus: Para la identificación del bus o la ruta que se aproxima, la implementación de una ayuda sonora.

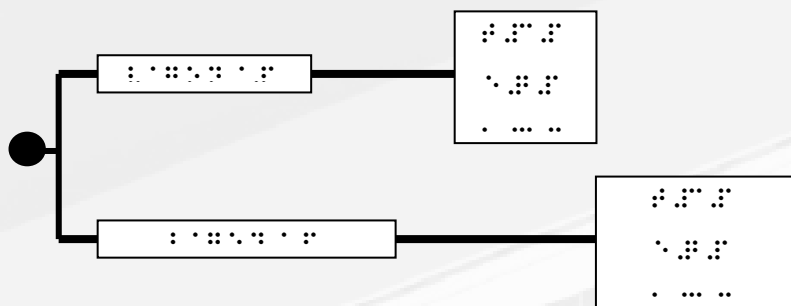
Ventajas: Se puede decir que entre más tecnología, mejor para la persona con discapacidad, ya que le facilita su orientación llevándolo directamente hacia el lugar especificado. Otra ventaja son las ayudas sonoras ya que con la ayuda de estas la persona puede captar la información de forma más rápida que con una ayuda táctil (braille).

Desventajas: Las desventajas que conlleva implementar tecnología es que se necesita de un desarrollo previo y los costos pueden salirse de las manos. La utilización del GPS no sería útil ya que, este posee un margen de error por 5 metros así que sería imposible ubicar a una persona en un espacio tan limitado como lo es, el de una estación.

Otra desventaja es que si se usa captación de voz para poder ingresar la estación hacia donde se desea ir en el programa *"planea tu viaje"*, este no captaría la información sonora, por el ruido que generan los carros en las vías entre otros propios del espacio. Si se implementa algo con calor para poder dibujar la ruta en una pantalla, para que la persona con discapacidad visual la siga con sus manos, como en los mapas hápticos, esta se perdería, ya que podría irradiar calor a todos los lados y desfiguraría la línea. En pocas palabras la implementación sería adecuada en algunos de los casos mencionados, pero tendría que implementarse pruebas que elevarían costos de elaboración. No se entrega información general del sistema solo de la estación.

25.3. ALTERNATIVA N° 3

a. Conocimiento de rutas: Se ubicará un módulo de información al ingreso de la estación, este módulo será una especie de mapa háptico el cual tendrá una lista de muelles del lugar y a partir de esa lista salga una línea en relieve para indicar hacia donde debe dirigirse, de este modo se puede hacer uso de la técnica del mapeo cognitivo, en el que puede hacerse una idea del recorrido, al final de este estarán escritas las rutas que paran en dicho lugar. (Gráfica 14)



Gráfica 14, Esquema visual del mapa háptico. Lemos María 2014

En la **gráfica 14**, Se puede observar el esquema del mapa háptico en donde el punto negro es la ubicación de la persona desde donde este leyendo el mapa y la primera ubicación que encontrará será el de los vagones de dicha estación.

b. Desplazamiento en la estación (ubicación de ruta por vagón): En los vagones se ubicará un lector de RFID pasivo, este lector va emitiendo una señal, esta señal es captada por un tag RFID pasivo que posee la persona con discapacidad visual (este tag no es más grande que una moneda). Este induce una corriente en el tag de la persona, es decir lo prende y manda una señal devuelta

al lector de RFID pasivo ubicado en el vagón, indicando que la persona se encuentra en ese lugar. Y de esta manera activa una ayuda sonora ubicada en el vagón: el cual le entrega la información en que parte de la estación se encuentra la persona.

c. Identificación del bus: Para la identificación del bus o la ruta que se aproxima, la implementación de una ayuda sonora. Es decir a cada bus se le pondrá un tag de RFID pasivo (que es del tamaño de una moneda). Al parar en el vagón indicado, este envía una señal al lector de RFID pasivo que se encuentra en el vagón activando la ayuda sonora que indica el bus que acaba de llegar.

Ventajas: Las ventajas de esta alternativa, es que se complementa y se guía por las ayudas tanto táctiles como sonoras para poder ubicar a la persona dentro de la estación, a pesar de usar tecnología estas son simples y no implicaría un gran gasto para la persona invidente adquirir el tag RFID. Esta tecnología trabaja con radiofrecuencias y puede detectar el tag que lleva la persona desde 30cm a 1m de distancia de donde se encuentre. Con las ayudas sonoras se entrega la información de manera más rápida y segura.

Desventajas: No se entrega información general del sistema solo de la estación.

26.EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



La evaluación de alternativas se hace a partir del método de los 6 sombreros en el que se resaltaran las ventajas de cada una de las propuestas a evaluar. Se pregunta sobre la información disponible para realizar el proyecto, la valoración basada en la intuición, en la efectividad de la propuesta, la innovación, el cumplimiento de



objetivos y finalmente en el nivel de riesgo que conlleva a desarrollar dicho proyecto.

Este método utiliza la escala liker: en donde 1 es muy bajo, 2, es bajo, 3 regular, 4 bueno y 5 muy bueno. La alternativa con mayor puntaje es la elegida para ser desarrollada.

Se puede concluir de la **tabla 9**, que la alternativa N°1 basada principalmente en señalética táctil con braille obtuvo un puntaje de 20 puntos. La alternativa N° 2 relacionada con la innovación tecnológica obtuvo un puntaje de 19 puntos, dejándola de última en el ranking. Finalmente la alternativa 3, fue la que obtuvo mayor puntaje (26 puntos), siendo esta propuesta la más viable y apta para la orientación de las personas con discapacidad visual en las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O. (**tabla 9**)



	 Información Disponible	 Valoración Basada en la Intuición	 Valoración de Efectividad	 Innovación	 Cumplimiento Objetivos	 Nivel de Riesgo
PROPUESTA 1	5	4	4	1	5	1
PROPUESTA 2	2	2	2	5	4	4
PROPUESTA 3	5	4	4	5	5	3

MATRIZ 6 SOMBREROS PARA

ESCALA LIKERT

- 1 - Muy Bajo
- 2 - Bajo
- 3 - Regular
- 4 - Bueno
- 5 - Muy bueno

PUNTAJE

PROPUESTA 1 : 20
PROPUESTA 2 : 19
PROPUESTA 3 : 26

Tabla 9, Matriz 6 sombreros. Lemos María (2014)



CAPÍTULO 7

PROPUESTA FINAL

PROPUESTA FINAL

27.CONCEPTO DE DISEÑO



Se define la autonomía como el estado, la condición o la capacidad de realizar tareas de manera independiente. Pero las personas en situación de discapacidad carecen de ella por eso, el presente proyecto tiene como objetivo la autonomía personal la cual es uno de los aprendizajes más importantes que se deben de tener en cuenta, ya que cuando falta la visión es más difícil recoger, procesar, almacenar y recuperar la información del entorno, lo que provoca problemas para orientarse y el retraso en el desarrollo cognitivo relacionado con los aspectos espaciales.

Según la ley española 39 del 2006 de promoción de la autonomía personal y atención a las personas en situación de dependencia, define la autonomía personal, como *"La capacidad de controlar, afrontar y tomar por propia iniciativa, decisiones personales acerca de cómo vivir de acuerdo con las normas y preferencias propias, así como desarrollar las actividades básicas de la vida diaria"*. Sin embargo, las personas con discapacidad encuentran en el entorno importante barreras físicas y sociales dentro del contexto de su diario vivir, que limitan el ejercicio de su derecho de autonomía en libertad. Es entonces cuando aparece un conflicto entre **"el quiero, pero no puedo"** que afecta negativamente a la calidad de vida de la persona

Con la autonomía se busca mejorar la calidad de vida, la posibilidad de desarrollar un tipo de vida tan normal como sea posible, y para ello suele ser indispensable trabajar sobre las capacidades que posee la persona, como la adquisición de nuevas habilidades, potencializar sus capacidades y sobre el entorno el asesoramiento

en ayudas técnicas (dispositivos de apoyo) adaptación del entorno entre otros.

Por otro lado, el mundo no está diseñado para todos, es decir, se suele encontrar grupos de personas que no se pueden adaptar a dicho espacio debido a su condición de discapacidad, y este concepto no se refiere propiamente a las personas que padecen una discapacidad físico y/o sensorial, sino que también personas que no cumple con los parámetros del usuario establecido para el que se suele diseñar. Es importante aplicar el diseño para que dichas personas puedan adaptarse a su entorno y exista integración social por parte de ellas y Si un diseño trabaja bien para las personas con discapacidad, trabaja mejor para todos.

El concepto del diseño inclusivo reconoce un campo de uso muy específico, es decir atiende las necesidades de usuarios que no se suelen abarcar, debido a la mayoría de personas no padece dichas necesidades. Es importante recalcar que se prima las necesidades del usuario, en este caso de la persona en situación de discapacidad visual, que al igual que todos tienen los derechos para poderse desarrollar plenamente dentro del contexto de la ciudad, como por ejemplo acceder a un servicio que se brinda públicamente como es el transporte público de la ciudad de Cali (masivo integrado de occidente M.I.O).

Están constituidos por siete fundamentos del diseño bajo la filosofía para todos: útil y asequible, uso flexible, uso simple e intuitivo, de información perceptible, tolerante al error, de bajo esfuerzo, y tamaño y espacio adecuados en aproximación y uso. (COLDEPORTES, 2099,p.53)

1.Principio: uso equiparable. *El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.* **Pautas:** *Que proporcione las*



mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando es posible, equivalentes cuando no lo es. Que evite segregar o estigmatizar a cualquier usuario. Las características de privacidad, garantía y seguridad deben estar igualmente disponibles para todos los usuarios. Que el diseño sea atractivo para todos los usuarios. (COLDEPORTES, 2009,p.53)

2. Principio: Uso flexible. El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales. **Pautas:** Que ofrezca posibilidades de elección en los métodos de uso. Que pueda accederse y usarse tanto con la mano derecha como la izquierda. Que facilite al usuario la exactitud y precisión. Que se adapte al paso o ritmo del usuario. (COLDEPORTES, 2009,p.53)

3. Principio: Simple e intuitivo. El uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario. **Pautas:** Que elimine la complejidad innecesaria. Que sea consistente con las expectativas e intuición del usuario. Que se acomode a un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas. Que dispense la información de manera consistente con su importancia. Que proporcione avisos eficaces y métodos de respuesta durante y tras la finalización de la tarea. (COLDEPORTES, 2009,p.54)

4. Principio: Información perceptible. El diseño comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario. **Pautas:** Que use diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial (Grafica verbal o táctilmente). Que proporcione contraste suficiente entre la información esencial y sus alrededores. Que amplíe la legibilidad de la información esencial. Que diferencie los elementos en formas que puedan ser descritas

(que haga fácil dar instrucciones o direcciones) Que proporcione compatibilidad con varias técnicas o dispositivos usados por personas con limitación sensoriales. (COLDEPORTES, 2009,p.54)

5. Principio: con la tolerancia al error. El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales. **Pautas:** Que disponga los elementos para minimizar los riesgos y errores: elementos más usados, más accesibles, y los elementos peligrosos eliminados, aislados o tapados. Que proporcione advertencias sobre peligros y errores. Que proporcione características seguras de interrupción. Que desaliente acciones inconscientes en tareas que requieren vigilancia. (COLDEPORTES, 2009,p.54)

6. Principio: Que exija poco esfuerzo físico. El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga. **Pautas:** Que permita que el usuario mantenga una posición corporal neutra. Que utilice de manera razonable las fuerzas necesarias para operar. Que minimice las acciones repetitivas. Que minimice el esfuerzo físico continuado. (COLDEPORTES, 2009,p.54)

7. Principio tamaño y espacio para el acceso y uso. Que proporcione un tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario. **Pautas:** Que proporcione una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto para un usuario sentado como de pie. Que el alcance de cualquier componente sea confortable para cualquier usuario sentado o de pie. Que se acomode a variaciones de tamaño de la mano o del agarre. Que proporcione el espacio necesario para el uso de ayudas técnicas o de asistencia personal. (COLDEPORTES, 2009,p.54)

También se debe tomar en cuenta el concepto formal del

diseño el cual se basa en los colores alusivos al sistema integrado M.I.O, y las formas ortogonales de la infraestructura de la estación. Otro factor importante dentro de la construcción formal del diseño fue el diseño ergonómico el cual se basa en la interacción cómoda del hombre con el objeto.

28.DESARROLLO DE PROPUESTA



Primero que todo se debe pensar en ¿dónde se está? Y ¿hacia dónde se desea ir? Dos preguntas claves para poder tener una idea sobre el camino a elegir y por ende sobre la orientación que se tiene del lugar.

Al llegar a la estación, las personas usualmente se preguntan hacia donde deben ir para poder esperar la ruta en el vagón correcto, y se trazan un recorrido del lugar en donde están hasta donde deben ir para esperar la ruta y finalmente poder abordar el bus correcto. *(Gráfica 15)*

Se debe recalcar, que la orientación de las personas en situación de discapacidad visual dentro de las estaciones es aun mas critica, ya que no existen ayudas técnicas dentro de estas que logren guiar de manera acertada a la persona, es por eso que suelen remitirse a terceros, que muchas veces no tiene disposición de ayudar a las personas o que si les ayudan terminan perdiéndolas aun mas , ya que al dejarse llevar por otra persona, no logra recibir toda la información de ese lugar por sus sentidos.

Por esta razón el proyecto busca **la orientación autónoma de las personas en situación de discapacidad visual (escogiendo el peor caso, invidente)** dentro de las estaciones del sistema integrado

M.I.O. muchas de sus dificultades se basan en:

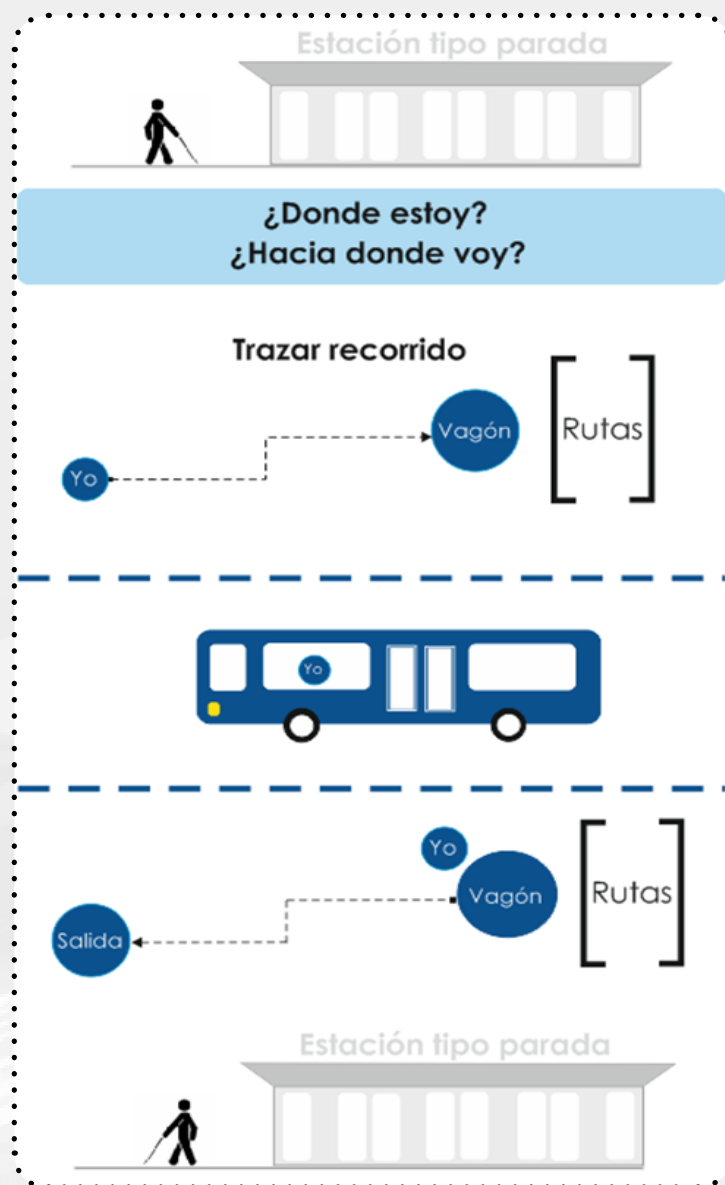
- No tener un medio que les informe en que vagón se deben ubicar dentro de las estación.
- Cuáles rutas paran en dicho vagón

Por otro lado no encuentran dificultad a la hora de recargar la tarjeta y de pasar la tarjeta cuando se encuentran en los torniquetes, es decir en las registradoras para poder acceder a la estación, esto debido a que las únicas ayudas táctiles como las baldosas se encuentran en el suelo exterior antes de ingresar a la estación como también los barandales que hay cerca. También se puede decir que la ubicación de las taquillas y los torniquetes está configurada de la misma manera es por esta razón que no tienen gran dificultad ya que recuerdan en donde se ubica la taquilla y los torniquetes.

Se propone hacer uso tanto de las ayudas técnicas sonoras y las táctiles. Las ayudas sonoras, traen beneficios como: recoger la información de forma más rápida y sencilla, no necesita de un gran análisis para captar dicha información y las tecnologías de hoy en día ayudan a la implementación e innovación en el desarrollo de dichas ayudas. Por otro lado las ayudas táctiles como los mapas hápticos o mapas con relieves ayudan a las personas con discapacidad visual concientizarse sobre el espacio que los rodea. *(Gráfica 16)*

a. Se propone que la persona con discapacidad visual, lleve consigo un elemento llamado **Tag RFID: UHF**, el cual es un dispositivo de radiofrecuencia con código único, que no es más grande que una moneda y que sirve como guía de la persona en situación de discapacidad visual, ya que activara las ayudas sonoras ubicadas estratégicamente en el mapa háptico y en cada vagón de la



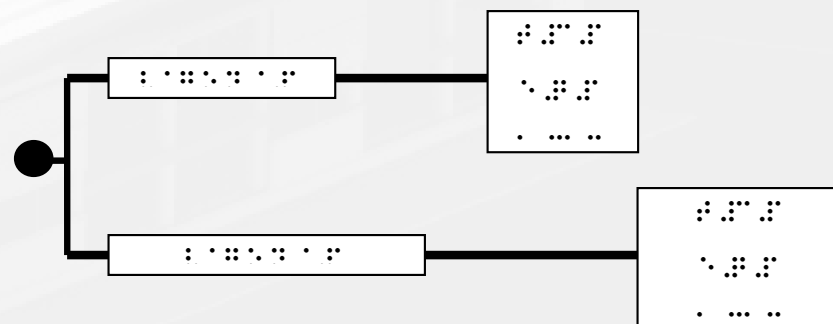


Gráfica 15, Recorrido en el M.I.O. Lemos María 2014

estación, para orientarse por medio del sentido del oído.

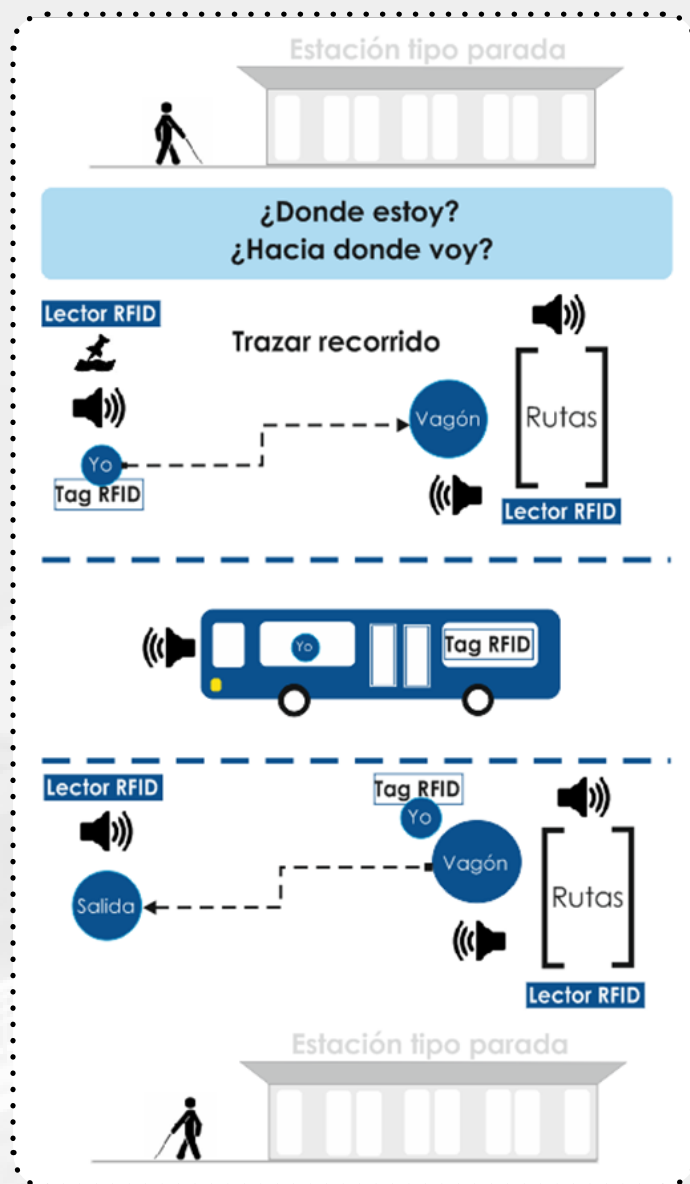
b. Al ingresar a la estación, la persona en situación de discapacidad visual percibirá mediante del **sentido del oído** la primera referencia que se ubicará dentro de un mapa ; este emitirá un sonido con la ayuda de un **Lector RIFD: UFH** el cual percibirá el **Tag RFID: UFH** que poseerá la persona. Esta señal indicara: El nombre de la estación, la dirección y el número de vagones dentro de este; además de servirle como llamado de atención para conocer la ubicación del mapa.

Los planos hápticos son mapas táctiles que facilitan a las personas en situación de discapacidad visual, recibir la información necesaria para su ubicación y el recorrido entre un punto y otro. Combina dos de los sentidos utilizados por las personas mayormente ciegas o invidentes: el kinestesico y el tacto, es decir se hace uso de los movimientos de las manos para poder explorar el mapa y del sentido del tacto para poder percibir relieves e información en braille. (Gráfica 16)



Gráfica 16, Esquema mapa háptico. Lemos María 2014

Como se había dicho anteriormente el mapa haptico, tendrá una lista de muelles del lugar y a partir de esa lista saldrá una línea en



Gráfica 17, Propuesta para recorrido en el M.I.O. Lemos Maria 2014

relieve para indicar hacia donde debe dirigirse, de este modo se puede hacer uso de la **técnica del mapeo cognitivo**. Esta técnica se basa en el proceso de razonamiento espacial que indica cómo se movilizan las personas ya sean videntes e invidentes, y de la información que se requiere y como esta está distribuida en un ambiente específico. Primero las personas deben recopilar esta información del espacio para poder construir un mapa mental que lo ayudara a orientarse en un lugar determinado; en el caso de las personas con discapacidad visual, reciben esta información mayormente por el sentido del tacto es decir por medio de la exploración haptica en mapas en donde puedan memorizar hacia dónde ir.

Este principio interviene en el mejoramiento de las habilidades de orientación y del desarrollo de destrezas en la movilidad de personas, lo que influye fuertemente en la independencia y calidad de vida de las personas en situación de discapacidad visual.

c. Al tener una idea sobre la ubicación del vagón, la persona repetirá el camino en el piso táctil o podo- táctil ubicado a lo largo de la estación que la persona pudo percibir en el mapa haptico, ya que el invidente se crea una imagen mental sobre el espacio. Cuando la persona pase cerca al vagón, la ayuda sonora ubicada en ese lugar se activará, llamando la atención del invidente hacia esta zona. La ayuda sonora indicara: el nombre del vagón y las rutas a parar. Todo esto con la ayuda de la **tecnología RFID**. Que se activa solo una vez, al percibir el **Tag RFID UHF** que lleva el invidente

d. Ya situada la persona con discapacidad visual en el vagón, espera la llegada de su ruta. Para ello se ha dispuesto de la ubicación de un **tag de RFID UHF**, en los buses, para que cuando lleguen entreguen información al lector de RFID ubicado en el vagón y esté lo traduzca en un sonido que indique el nombre de la ruta que

acaba de llegar. Esta última ayuda sonora también ayudará a las personas quienes son de pequeña estatura y no logran visualizar el letrero de los buses. **(Gráfica 17).**

En pocas palabras se puede decir que el diseño esta determinado para personas en situacion de discapacidad visual en las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O

De esta manera la persona se podrá orientar al identificar **el vagón, ruta por vagón , la llegada de la ruta y el conocimiento de la estación en general.**

El diseño lleva por nombre "YO-GUÍO", el cual hace referencia a la autonomía de la persona; en cuanto al diseño del logo es la abstracción de un ojo, que representa el sentido de la vista que se ha



Imagen 30, Yo-Guío, logo. Lemos Maria 2014

28.1. PARTES DEL DISEÑO

El sistema de orientacion para personas en situacion de discapacidad visual, se divide en tres grandes grupos, estos son:

- El mapa háptico
- El Tag RFID UHF (El que lleva la persona y el del bus)

• El lector RFID

El mapa háptico: Como se explicó anteriormente, un mapa háptico es un mapa con relieves y braille, el cual se puede "leer" haciendo uso de los movimientos de las manos para poder explorar el mapa y del sentido del tacto para poder percibir relieves e información en braille. La información contenida en dicho mapa esta simplificada, ya que a la hora de representar planes arquitectónicos se debe descartar información innecesaria debido al ruido que provoca y puede llevar a la confusion.

Las personas con discapacidad visual, deben de reconocer el espacio global y luego se centran en los detalles del mapa, y es asi como tienen una mayor comprension, encontrando estrategias para entender el panorama general , gracias a esto se ayuda a obtener una "vision global" del espacio a su al rededor.

El mapa consta de una estructura en polipropileno de 1m x 55.5cm , inclinada a 15° para facilitar la lectura, dicha estructura llevara una placa de acrílico opaco con los relieves y la información braille que contiene la informacion necesaria de las estacion tipo parada del sistema integrado M.I.O. (con la ayuda del mapa se identifica la estacion, los vagones, y las rutas por vagon). La forma en la que esta constituida la informacion del mapa, esta distribuida de la siguiente manera: la primera parte indica si se desea ir hacia el norte o hacia el sur, de ahi saldra una linea en relieve, que debe ser constante y no punteada, ya que se puede perder el hilo de la informacion hasta donde llega a una forma rectangular que contine la informacion sobre el vagon y las rutas a parar en dicho vagon. Ademas de formas sencillas y faciles de comprender, se debe pensar en colores que contrasten para q las personas con baja vision tambien puedan "observar".

El interior del mapa contiene, una bocina, el lector RFID UHF, una tarjeta de programación "raspberry pi" que serán conectados al fluido eléctrico de la estación, distribuyendo la energía con una fuente de alimentación. Estos elementos ayudan a entregar la información sonora que se le presentará a la persona en situación de discapacidad cuando perciba el tag RFID UHF que lleva consigo.

El braille es otro elemento importante dentro del mapa ya que este informa al usuario sobre el vagón y el muelle. Al iniciar el mapa se topa con la primera línea la cual le indicará si quiere ir hacia el sur o hacia el norte después de escoger la ubicación hacia donde quiere ir se dirigirá hacia la lista de vagones que hay en el interior de la estación después de esto se encontrará con la línea dibujada que lo conducirá y le hará una idea de la distancia a la que se encuentra el vagón.

Los elementos dentro del mapa no deben superar el 1.5mm para que la persona los pueda percibir.

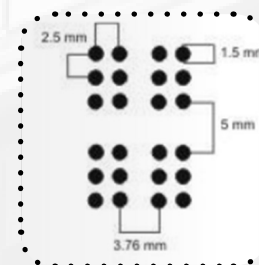
En cuanto al braille este debe de estar coloreado de un color que contraste con la superficie, ya que muchas personas con discapacidad visual aun poseen su resto visual, que les permite tener percepción de los colores, de este modo podrá localizar el braille con facilidad y posteriormente "leerlo" con el sentido del tacto. (ONCE, 2012, p13)

No obstante, se recomienda el tamaño de 60 x 45 cm, por ser estas las dimensiones que permiten tanto una exploración táctil más cómoda como el poder incluir información suficiente. (ONCE, 2012, p19)

En cuanto a los caracteres formales de los signos braille deben tener las siguientes dimensiones para su correcta "lectura"

Alto: entre 6,2 mm y 7,10 mm. Ancho: entre 3,7 mm y 4,5 mm. (ONCE, 2012, p 39)

- Distancia horizontal entre los centros de puntos contiguos de la misma celda: de 2,4 a 2,75 mm.
- Distancia vertical entre los centros de puntos contiguos de la misma celda: de 2,4 a 2,75 mm.
- Distancia entre los centros de puntos idénticos de celdas contiguas: de 6,0 a 6,91 mm.
- Distancia entre los centros de puntos idénticos de líneas contiguas: 10,0 a 11,26 mm.
- Diámetro de la base de los puntos: entre 1,2 y 1,9 mm.
- Altura mínima del relieve de los puntos: 0,50 mm. (ONCE, 2012, p 39) **(Gráfica 18)**



Gráfica 18, Norma: Braille . Lemos Maria 2014

El mapa háptico está construido con materiales suaves al tacto, su forma permite la fácil lectura de este. La estructura del mapa está sostenida con soportes metálicos atornillados contra una pared metálica que está soldada contra las columnas de la estación. También posee un cilindro de polipropileno a cada lado donde pasa el cableado hasta la columna.

El Tag RFID UHF (El que lleva la persona y el del bus): El tag pasivo, es un dispositivo de radiofrecuencia con código único, que no es más grande que una moneda. La persona la llevara consigo en un brazalete. Dicho dispositivo no tiene que estar necesariamente apuntando hacia el lector (el que recibe la señal) por lo tanto la señal es suficientemente fuerte para activar la ayuda sonora.

Este brazalete consta de dos partes la primera consta de polipropileno y la segunda que es la parte interior es de caucho para comodidad del usuario.

En cuanto al bus, este dispositivo esta contenido en una pequeña caja al lado de la puerta de ingreso.

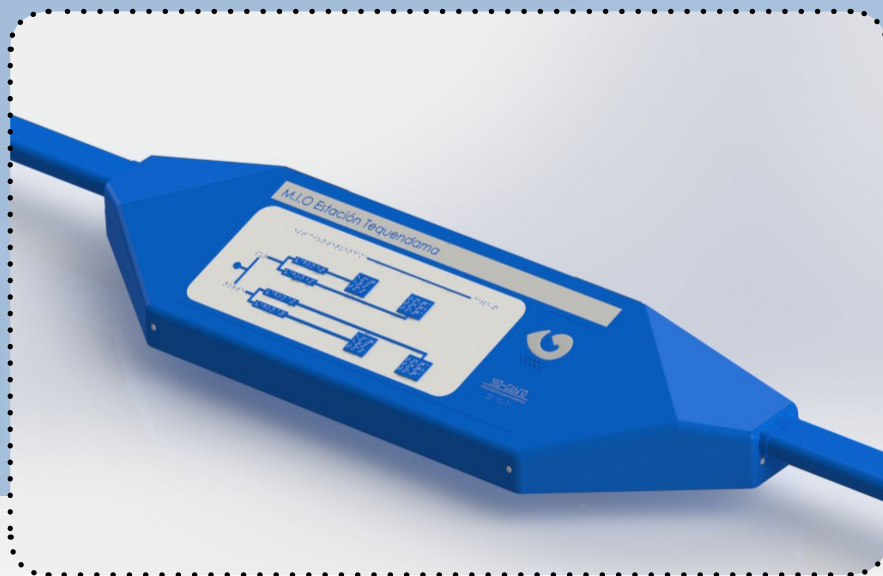
El Tag de RFID será leído por el lector ubicado tanto en el mapa haptico como por el lector que activa la ayuda sonora ubicada en cada vagón de la estación.

- **El lector RFID** , se ubicaran en cada columna de cada vagón a una altura de 1.70cm para una mejor recepcion de la señal, este contendrá: la fuente de alimentación, el lector RFID, la tarjeta de programación y el parlante, los cuales le entregaran los datos de forma sonora al invidente. Los cables se iran por una perforacion echa en la parte posterior de la caja y en la columna del vagón.

Este es una caja rectangular que posee formas orgánicas pero para que los elementos quepan dentro de este, su forma debe ser sencilla. Sus dimensiones son: 25cm x20cm x 5cm.

PARTES DEL DISEÑO: MAPA HÁPTICO (ESTRUCTURA)

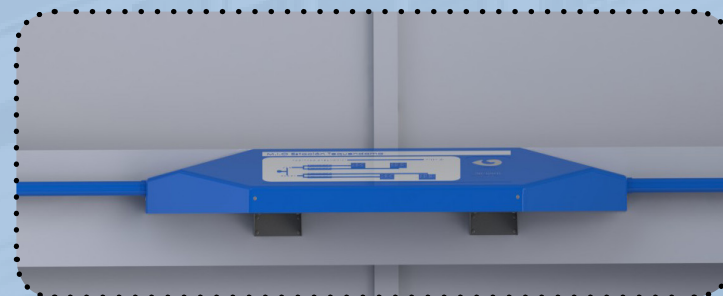
Estructura en polipropileno: Ancho 24.1cm. Alto: 12.6cm. Largo:1m. Zona de ubicación del mapa dentro de la estructura y ayuda sonora: 55.5cm, inclinado a 15° para facilitar lectura.



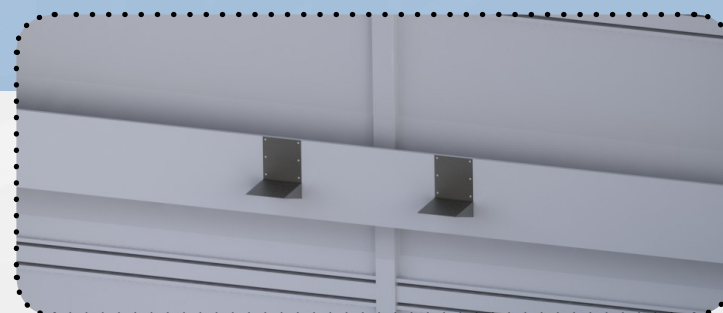
Render 3 estructura de mapa háptico, Lemos María (2014)



Render 4 estructura explosionada, Lemos María (2014)

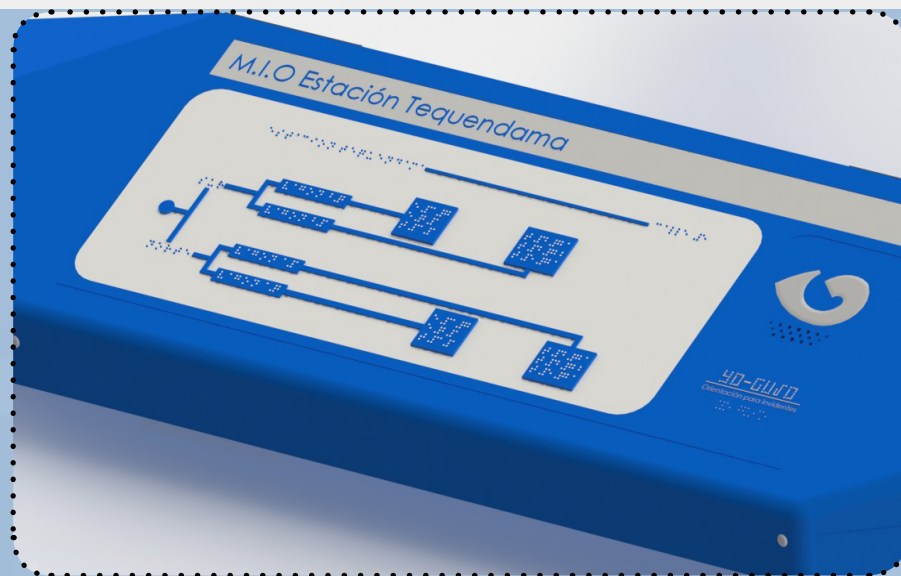


Render 5 estructura en la pared, Lemos María (2014)



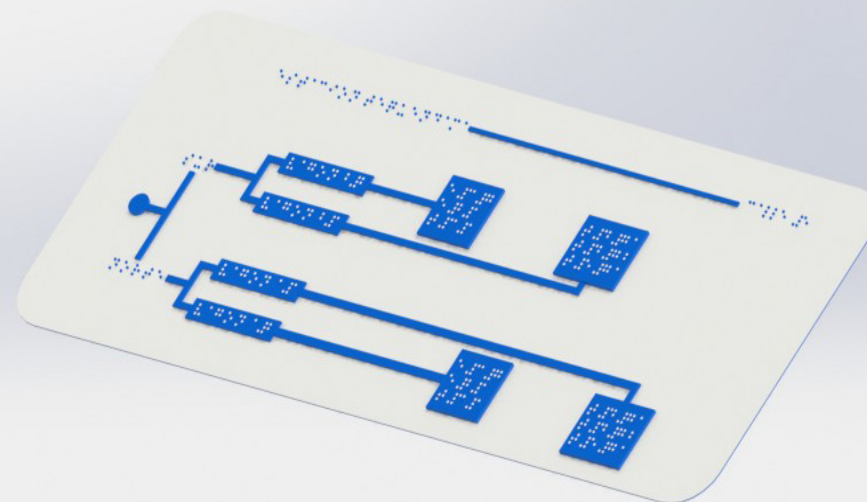
Render 6 soporte metálico, Lemos María (2014)

PARTES DEL DISEÑO: MAPA HÁPTICO (Braille)



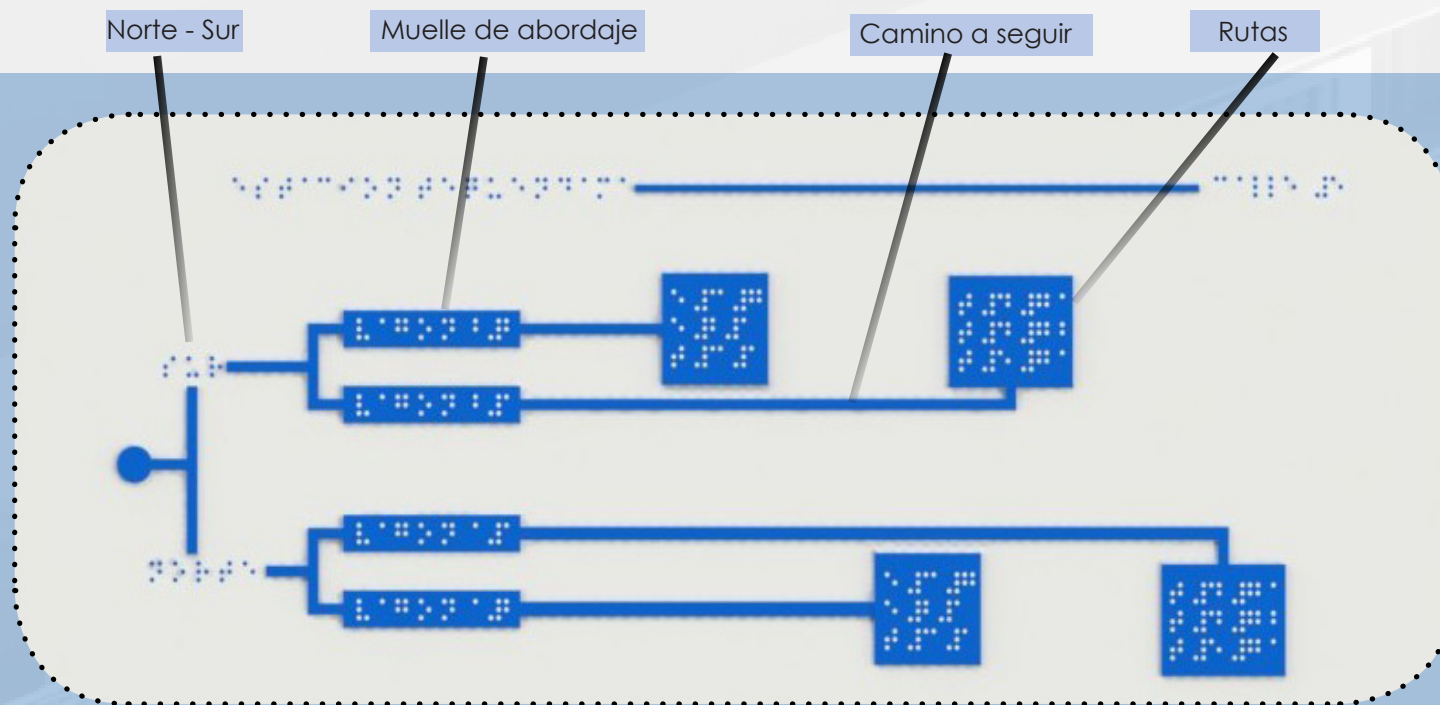
Render 7 Mapa háptico (acercamiento), Lemos María (2014)

Tamaño: 16 x 41 cms
Material base: Acrílico blanco mate de 3mm
Alto relieve azul en acrílico azul mate de 3mm y
material ADA en alto relieve azul
RASTER BRAILLE blanco sobre alto relieve azul y
RASTER BRAILLE negro sobre base blanca de 0.5mm
Puntos de cinta doble faz espuma en la parte posterior
para su fácil instalación
Bordes redondeados
uso de la técnica del mapeo cognitivo



Render 8 Mapa háptico (braille), Lemos María (2014)

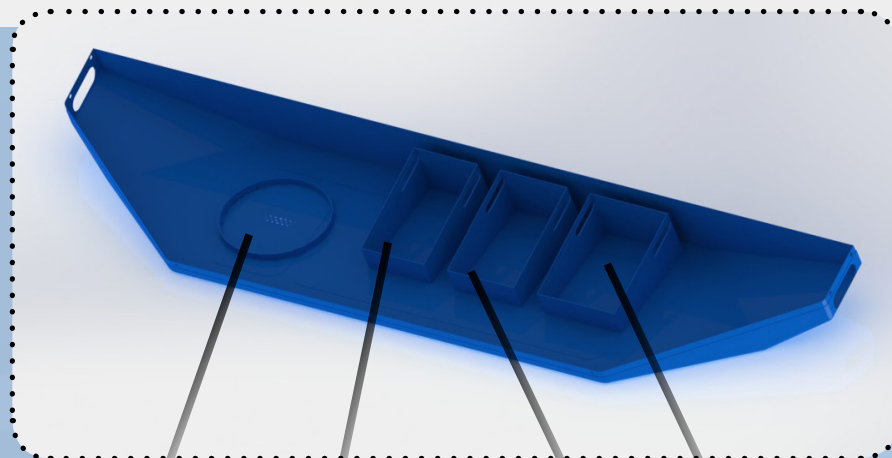
PARTES DEL DISEÑO: MAPA HÁPTICO (Braille)



Render 9 Partes del mapa háptico (braille), Lemos María (2014)

PARTES DEL DISEÑO: MAPA HÁPTICO (ESTRUCTURA)

Render 10 *Carcasa superior (parte interna)*, Lemos María (2014)



Bocina



Tarjeta de programación



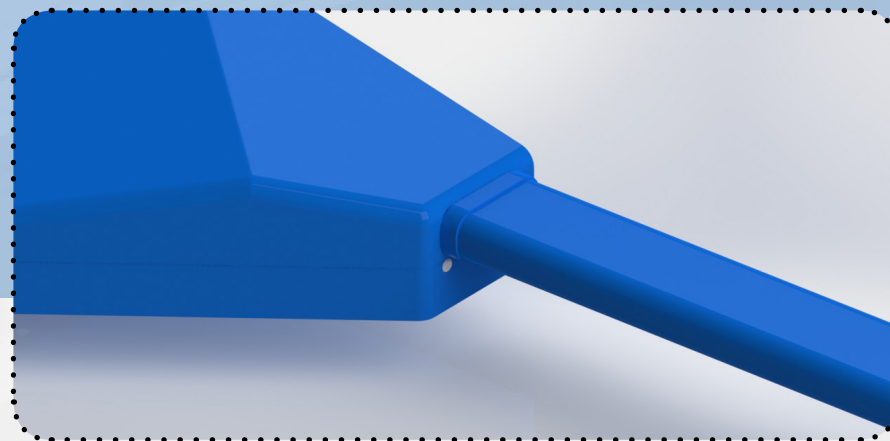
Lector RFID



Fuente de alimentación



Render 11 *Carcasa superior (parte exterior)*, Lemos María (2014)



Render 12 *Carcasa superior (tubo cableado)*, Lemos María (2014)

PARTES DEL DISEÑO: TAG EN: BRAZALETE Y BUS

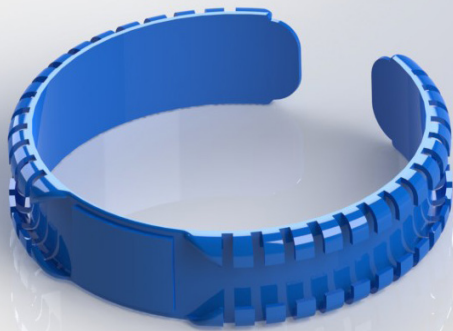


Render 13 Carcasa brazalete (parte uno), Lemos María (2014)

Estructura en brazalete:
en polipropileno
Exterior brazalete: Cucho
Dimensiones : 15cm de diametro



Tag RFID



Render 14 Carcasa brazalete (parte dos), Lemos María (2014)

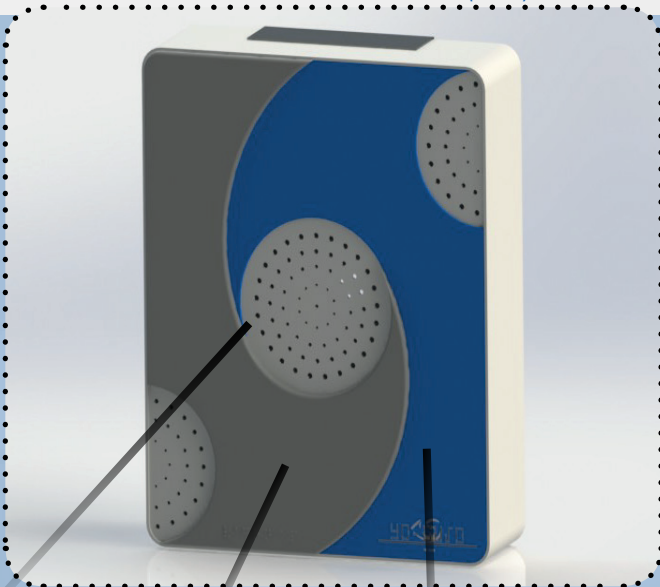
Tag RFID bus: se adhiere en
las puertas del bus



Imagen 31 Bus del M.I.O, Lemos María (2014)

PARTES DEL DISEÑO: BOCINA (LECTOR TAG)

Render 16 Bocina Lemos María (2014)



Estructura de bocina : En polipropileno
Dimensiones: 25cm x 20cm x15cm
Altura desde el suelo 1.80cm



Render 17 Bocina (Soportes metalicos en columna), Lemos María (2014)



Bocina



Tarjeta de programación



Lector RFID



Fuente de alimentación

PARTES DEL DISEÑO: PISO TÁCTIL O PODO - TÁCTIL

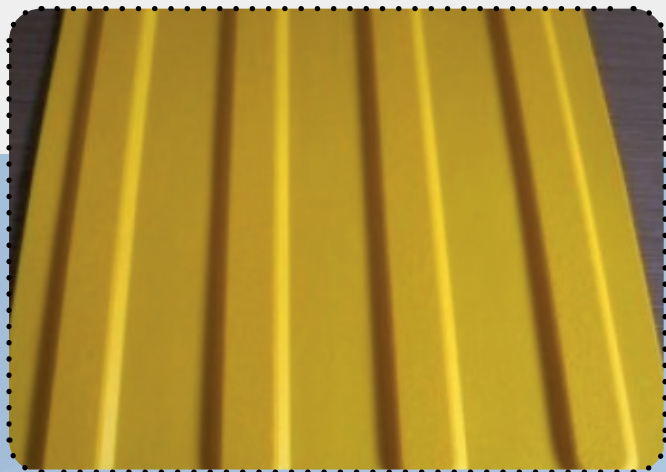


Imagen 32 Piso táctil (Direccional), Lemos María (2014)

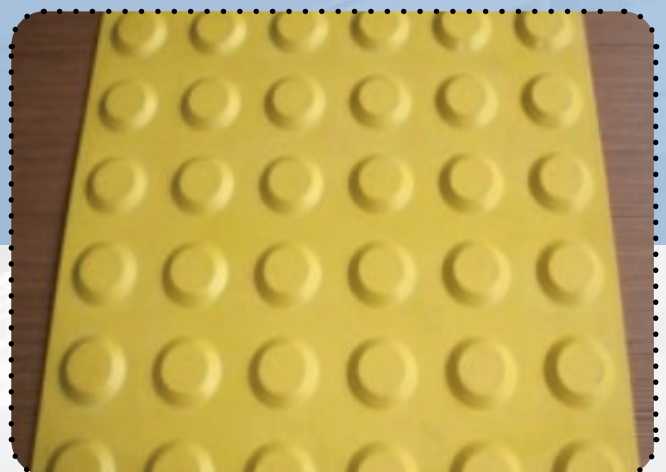
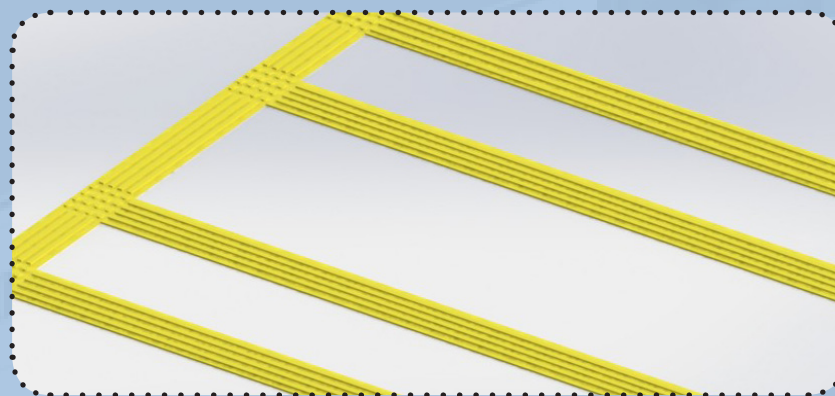


Imagen 33 Piso táctil (Alerta), Lemos María (2014)



Render 18 Piso táctil o podo- táctil, Lemos María (2014)

25 x 40cm

Se adhiere y sella sobre el revestimiento existente

28.2. TECNOLOGÍA

Se requiere profundizar en otras áreas que no competen al diseño industrial para el desarrollo del proyecto. De esta manera se toma en cuenta, el sistema de identificación por radiofrecuencia pasivo en UHF que permite identificar objetos en pocos segundos sin necesidad de visión directa entre la antena indentificadora osea el lector ubicado en los puntos estratégicos de la estacion y las etiquedas (tags) aheridas al brazalete que posee la persona. Los cuales abarcan un rango de distancia de lectura de hasta 10 metros (en este caso se usara una que abarque hasta 2metros, ya que es suficiente para el espacio determinado).

la tecnología RFID (identificación por radio frecuencia) para el desarrollo de la ayuda técnica sonora ubicada en las estaciones del sistema integrado M.I.O, Esta tecnología está dividida en:

- En la tecnología ubicada en las estaciones (Un Lector RFID pasivo, tarjeta de programación, fuente de alimentación de energía y bocina)

- En la tecnología que lleva consigo el usuario (tag RFID activo) Las siglas en ingles RFID, quieren decir (Identificación por radio frecuencia). El cual es un sistema de almacenamiento de datos remotos. Permite recibir y responder mensajes por radiofrecuencia desde un emisor hasta un receptor RFID.

- En la tecnología ubicada en las estaciones (Un Lector RFID pasivo, tarjeta de programación, fuente de alimentación de energía y bocina)

¿conectan estos elementos entre si?, el lector RFID UHF se conecta por medio de conexion usb y la bocina mediante conexion en forma de banana a la tarjeta de programacion.

Tanto el mapa haptico como las ayudas sonoras ubicadas en cada vagón de la estación del sistema integrado M.I.O. tendrán un lector de RFID. **(Imagen 34)**. Este mide 8cm x2cm, y siempre estará prendido emitiendo una señal de radio frecuencia, esperando que algún invidente pase con un tag RFID pasivo para ser leído.

El principal objetivo de un lector de RFID es transmitir y recibir señales, convirtiendo las ondas de radio de los tags en un formato legible para las computadoras. Este transmite energía al tag, para recibir desde el tag los datos correspondientes a las comunicaciones.



Imagen 34, Lector de RFID Medidas 80mm x20mm. Recuperado de: http://m.alibaba.com/product/60076750899/1M_Reading_Distance_USB_Passive_RFID/productdetail.html

Una vez recibida la información del tag RFID pasivo que tiene el invidente. El lector de RFID envía los datos a una tarjeta de programación. **(Imagen 35)**. En donde se traducen estos datos y se envían a una bocina para emitir el mensaje, por Ej.: Vagón B1 – Rutas E 31, T31.

Se tendrá que programar la tarjeta de programación para que envíe los datos correctos a la bocina para que la persona con

discapacidad visual lo escuche. Estos datos son sobre el vagón y las rutas que llegan a dicho lugar.

Por otro lado se podrá usar una bocina o parlante sencillo para poder entregar la información sonora.



Imagen 35, Tarjeta de programación The Raspberry Pi medidas: 85.60mm x 56mm x 21mm.

Para que todo lo anterior funcione se tendrá que utilizar una fuente de alimentación para controlar los voltajes. (Imagen 36).



Imagen 36, Fuente de alimentación LED 5V 5A 100 ~ 120V de entrada de salida única fuente de alimentación conmutada / 200 ~ 240V AC transformador 25W 5V. Medidas 99mm x 97mm x 36mm. Recuperado de: <http://es.aliexpress.com/item/LED-power-supply-5V-5A-100-120V-200-240V-AC-input-single-output-switching-power-supply/747552751.html>

La tecnología que lleva consigo el usuario (tag RFID pasivo) no poseen alimentación eléctrica. La señal que les llega de los lectores ubicados en la estación induce una corriente eléctrica pequeña y suficiente para operar el circuito integrado CMOS del tag, de forma que puede generar y transmitir una respuesta. Es decir cuando la persona con discapacidad visual pase con su tag RFID pasivo cerca a un lector ubicado en la estación, este recibirá información del lector y enviará una devuelta para que el lector ubicado en la estación la traduzca y emita la ayuda sonora. La distancia de aproximación es de max 2 metros como mínimo para que esta ayuda técnica se active. (Imagen 37).



Imagen 37, Tag RFID UHF, abarca una distancia de lectura de hasta 2 metros. Recuperado de: <http://rfidtiming.com/wp-content/uploads/2011/11/RFID-Tags.jpg>

Por otro lado el tipo de bocina que se usa para emitir la señalética sonora es de 4 pulgadas es decir 10cm, posee un diametro de bobina de 1/2 pulgada (1.5cm) y un rango de frecuencia de 200 - 10.000 Hz. (Imagen 38).



Imagen 38, Bocina

28.3. DISEÑO INTERDISCIPLINARIO

La palabra interdisciplinar se refiere a todo aquello que involucra varias disciplinas con el fin de desarrollar algo. En este caso es el desarrollo del proyecto de orientación de personas en situación de discapacidad visual (invidentes) dentro de las estaciones tipo parada del M.I.O. Donde la interdisciplinaridad implica el traspaso de los límites habituales de una corriente de pensamiento o de una disciplina académica. Y esto aparece con el surgimiento de

nuevas necesidades que obligan a buscar respuestas en otra u otras disciplinas diferentes a la que se está trabajando.

Aquí se toma en cuenta la ingeniería electrónica como disciplina interdisciplinar para alimentar el desarrollo del proyecto, en el funcionamiento del RFID pasivo, primordial para la orientación de las personas en situación de discapacidad visual dentro de las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O. En cuanto al diseño se encarga de la gestión del proyecto, como también del desarrollo formal de las partes, importante para la interacción entre el usuario y el objeto. Dando como resultado un sentido total de unidad entre ambas disciplinas.

29.MODO DE USO



Nº 1. **a.** La persona se acercará a la estación y el lector RFID ubicado en el mapa háptico enviará la primera señal que será recibida por el tag RFID ubicado en el brazalete de la persona en situación de discapacidad visual, **(Render 19 y 20).** **b.** Este tag enviará una señal de vuelta, **c.** esta señal será traducida por la tarjeta de programación dentro del mapa háptico y reproducirá

la primera ayuda sonora: Bienvenido, nombre de la estación y la dirección. (se programa para que la señal se envíe una sola vez). **(Render 21).**

Posteriormente la persona se acercará al mapa háptico para "leer" en que muelle para la ruta a esperar. **(Render 22).**



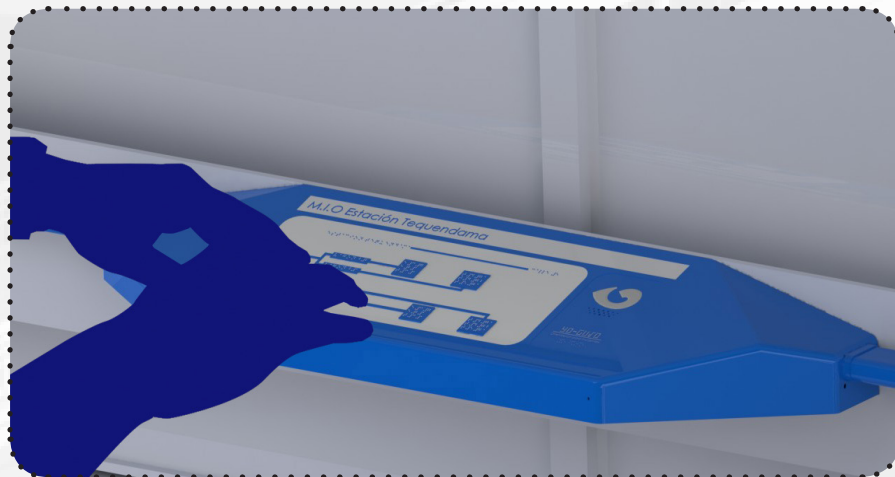
Render 19 *Modo de uso, paso uno, Lemos María (2014)*



Render 20 *Modo de uso, paso dos, Lemos María (2014)*

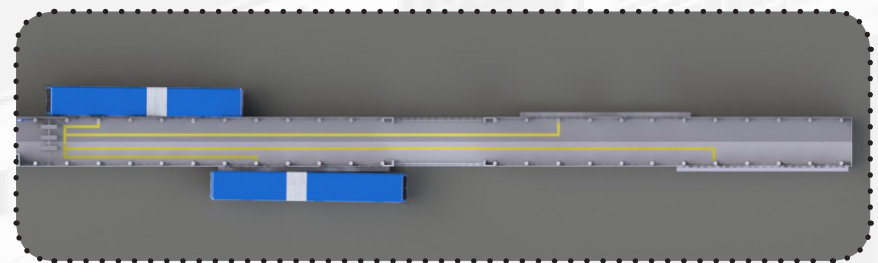


Render 21 Modo de uso, paso tres, Lemos María (2014)



Render 22 Modo de uso, paso cuatro, Lemos María (2014)

Nº 2. **a.** La persona reproducirá la ruta a seguir con la ayuda de losetas táctiles ubicadas a lo largo de la estación (**Render 23**), cuando la persona con discapacidad se acerque al vagón indicado por el mapa a una distancia entre 1m y 30cm, el lector RFID ubicado en muelle enviara la segunda señal que la recibirá el tag RFID ubicado en el brazalete de la persona en situación de discapacidad visual, (**Render 24**), **b.** Este tag enviara una señal de vuelta, **c.** esta señal será traducida por la tarjeta de programación ubicada en la bocina y enviará la segunda ayuda sonora: Nombre de vagon, rutas a parar (se programa para que la señal se envíe una sola vez). (**Render 25**),



Render 23 Modo de uso, paso cinco, Lemos María (2014)



Render 24 Modo de uso, paso seis, Lemos María (2014)

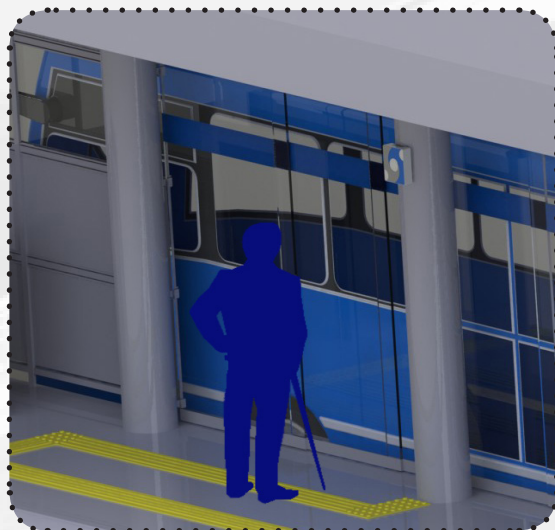


Render 25 Modo de uso, paso siete, Lemos María (2014)

Nº 3. a. Cuando los buses lleguen al vagón, el lector RFID ubicado en muelle enviara la señal que la recibirá el tag RFID ubicado en el bus, **b.** Este tag enviara una señal de vuelta, c. cada tag de RFID tiene un número de identificación diferente, es de esta manera como la señal de cada ruta se puede traducir con la ayuda de la tarjeta de programación, una vez traducida se envía a la bocina e indica la ruta que paro, por ej. T-31. *(Imagen 39 y render 26)*



Imagen 39 Modo de uso, paso ocho, Lemos María (2014)



Render 26 Modo de uso, paso nueve, Lemos María (2014)

30. ERGONOMÍA



El tipo de usuario que se toma en cuenta dentro del proyecto de orientación, es sensorial, donde la afectación se da en lo visual y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente: la persona en situación de discapacidad visual que se desplaza con perro guía requiere de un ancho libre de paso adicional para detectar obstáculos. Las dimensiones idóneas dependen de diversas variables personales, pero se definen los siguientes rangos: ancho 0.90cm a 1.10cm y longitud 1.15 cm a 1.25cm

En cuanto a la ergonomía del diseño se debe tener en cuenta lo siguiente para la lectura del mapa háptico:

- Los parámetros establecidos en la norma braille.
- El alcance de la zona de barrido ergonómico depende propiamente del tipo de soporte sobre el que se coloque el plano: es decir se deberían utilizar superficies inclinadas, y si esto no fuera posible, horizontales. Nunca se deben usar planos verticales, ya que entorpecería la lectura. (ONCE, 2012, P 20)
- Las dimensiones del área de barrido ergonómico sobre superficies inclinadas son: **Inclinación:** un máximo de 30 grados. En este caso se usaran 15° grados para facilitar la lectura del mapa háptico. La altura desde el suelo hasta el borde inferior del plano: 1.20cm. **Profundidad:** la propia del plano, hasta un máximo de 60 cm. En este caso sería una profundidad de 30 cm. Y por parte de la estructura del mapa háptico se tiene en cuenta bordes redondeados, y superficies lisas que faciliten la "lectura" de dicho mapa.



Estas dimensiones facilitarían que la persona pueda "leer" o percibir con mayor facilidad el mapa háptico. (ONCE, 2012, P 20).

31. MATERIALES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN



Materiales para el mapa háptico: En cuanto a los materiales se deben elegir materiales que cumplan requisitos de: resistencia, durabilidad, facilidad de limpieza y mantenimiento, acabado mate, agradables al tacto y que ni ellos mismos ni sus acabados sean tóxicos. Un aspecto clave a considerar es que deben permitir la inclusión de los textos en braille. El acabado de los materiales siempre será mate, sin brillos, para facilitar la observación y localización de la información, tanto táctil como visual. Si se emplean pinturas para obtener colores bien contrastados hay que cerciorarse de que, además de ser resistentes al uso, no sean tóxicas. (ONCE, 2012, p 23)

Cierto tipo de metales o la madera no puedan soportar directamente textos en braille. Es por eso que se opta por el acrílico opaco. El cual permite mantener coherencia visual del elemento, también permite la lectura táctil (braille) y no obstaculiza la visual. Es resistente y no se deforma con facilidad. Con respecto al ambiente este puede ser de larga duración y permite no ser reemplazado con frecuencia.

Resumen de materiales para el mapa háptico (braille): Material base: acrílico blanco mate de 3mm, alto relieve azul en acrílico azul mate de 3mm y material ADA en alto relieve azul, RASTER BRAILLE blanco sobre alto relieve azul y RASTER BRAILLE negro sobre base blanca, puntos de cinta doble faz espuma en la parte posterior para su fácil instalación.

Para las demás estructuras se tiene pensado el uso de los materiales como el polipropileno, debido a que este material es de alta resistencia, es fácil de moldear y colorear, tiene una alta resistencia a la fractura por flexión, tiene buena resistencia al impacto superior a temperaturas, y es de bajo costo.

Proceso de producción para el mapa háptico: para la producción de las carcasas de la estructura del mapa, se opta por la extrusión de polímeros en este caso polipropileno, que significa la extrusión consiste en hacer pasar bajo la acción de la presión un material termoplástico a través de un orificio, que posteriormente toma forma en el molde.

Para la implementación del sistema braille se usa El Método Raster, que permite diseñar señalización Braille, que comprende Leyes y Derechos para los Estadounidenses con Discapacidades, y autorizado por la ANSI (American National Standards Institute), organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

El Método Raster, es la mejor solución para la señalización Braille por su facilidad de fabricación, amigable para los lectores Braille, avalado por normas internacionales y leyes dedicadas a la

protección de las personas en situación de discapacidad visual. El método raster usa un software traductor donde se ingresa el texto que se desea, luego la máquina hace perforaciones e inserta los rasters (esferas), en los materiales flexibles como el acrílico el Raster (Esfera) es sostenido por el ajuste estricto de la fricción, debido a que las esferas Raster y los agujeros en los materiales son hechos bajo instrucciones precisas. *(Imagen 40).*





Imagen 40, Método Rasper. Recuperado de : <http://www.visionengravers.com/products/images/accessories/Raster-Braille-Inserter-D.jpg>

Materiales y producción para el brazalete: El material para el brazalete sera polipropileno y el material interior de caucho, dentro de estos se ubicará el tag RFID. La decisión sobre estos materiales se debe a su estructura resistente y bajo costo de producción. Los procesos a tener en cuenta es la inyección y la extrucción.

Materiales y producción para el lector en la bocina: El material a usar es el polipropileno, en donde contendrá la bocina, la fuente de energía, y el tag lector. En cuanto al proceso de producción se toma en cuenta la extrucción.

32. ENSAMBLE E INSTALACIÓN



Ensamble mapa háptico: Para las uniones de las piezas de la estructura del mapa háptico, se hace uso del metodo "macho -

hembra". Y para la fijación total de estas estructuras, se usaran tornillos en la unión de estas piezas. En cuanto a la instalación se ubicará a 1.50 cm de la entrada a una altura de 1.20cm desde el suelo. En donde estará sujeta a una pared metálica (que estará soldada a las columnas de la estación) por medio de unos soportes metálicos, que serán atornillados a la estructura. También se toma en cuenta la instalación del cableado de los elementos electrónicos al interior de la estructura, la cual estará cubierta por unas estructuras rectangulares a ambos lados del mapa, y cuyo objetivo es ocultar y conectar el cableado hasta las columnas de la estación **(Render 27)**



Render 27 Mapa háptico, vista explosionada, Lemos María (2014)

Ensamble de la bocina: Para la estructura de la bocina, también se utilizó el método macho - hembra para su debido emparejamiento e igualmente se ubicaron tornillos en las uniones para mayor fijación. Por otro lado la bocina estará atornillada a unos soportes metálicos que estarán soldados en las columnas de las estaciones, la cual tendrá un agujero en el centro por donde pasará el cableado a través de dicho soporte hasta llegar al interior de la columna que es por donde se obtiene la energía, necesaria para el funcionamiento de los elementos electrónicos al interior de la carcasa de la bocina.



33. ESTUDIO DE COSTOS



Para el estudio de costos, se tuvo en cuenta una estimación sobre los procesos, materiales y elementos electrónicos que tiene competencia en el presente proyecto.

Mapa háptico: Para la realización del mapa háptico se tuvo en cuenta la empresa *dado, diseño para todos*, la cual se dedica al diseño y fabricación de elementos para personas en situación de discapacidad visual en el país. El cual tiene como sede la ciudad de Bogotá. Ellos se rigen por los estándares de fabricación y uso de materiales para personas en situación de discapacidad visual, lo que hace que sus productos sean amigables con el consumidor y duraderos ante la inclemencia del ambiente. (Imagen 41)



Imagen 41, DADO, diseño para todos

Dentro de la cotización del mapa háptico, se tuvo en cuenta: materiales (En donde este debe ser de textura visual mate, alto relieve, alto contraste, la información concisa y básica, rasters y cumplir con la normativa de alcance), y fabricación del mismo. El cual da un total de **\$299.000 COP por unidad.** (Imagen 42 y 43)



Imagen 42 Cotización uno, DADO diseño para todos.



Imagen 43 Cotización dos, DADO diseño para todos.

Se debe tener en cuenta el total de las estaciones para la fabricación de los mapas hápticos, es decir, se fabricarán 52 mapas el cual da un total de **\$15.548.00 COP**.

Elementos Electrónicos: El valor del Tag o etiqueta RFID es de **\$ 200 COP por unidad**, hay que tener en cuenta que estarán ubicados dentro del brazalete del invidente y los buses; para poder ser identificados. El lector RFID tiene un valor de **\$ 100.000 COP por unidad**, y hay que recalcar que se ubicarán un promedio de máximo 5 y mínimo 3 lectores por cada estación, distribuidos dentro del mapa y las estructuras que contendrán las bocinas en cada muelle del lugar. La empresa donde se consiguen dichos elementos electrónicos se llama **AUTOMATIZA SOLUCIONES S.A.S.** Otro elemento electrónico importante dentro de la lista es la tarjeta de programación, la cual tiene un valor de **\$ 210.000 COP por unidad**, en *Micro Electrónicos* en

la ciudad de Cali.

Otros valores a tener en cuenta, producción de audio **\$200.000 COP**. Producción de sonido **\$ 1.200.000 COP**. Y finalmente programación de tarjeta y sistema RFID **\$1.600.000 COP**.

Piso táctil o podo táctil: este elemento tambien se obtiene por medio de la empresa *dado, diseño para todos*. El cual posee un valor de **\$14.000 COP por cuatro metros**, sumando un total de **\$460.250 COP por estación**. Y la instalacion de la estructura del mapa y la del piso táctil tiene un valor de **\$200.000 COP por estacion**. Es decir que la instalacion total en las 52 estaciones del sistema es de **\$10.400.000 COP**.

34. PLANOS

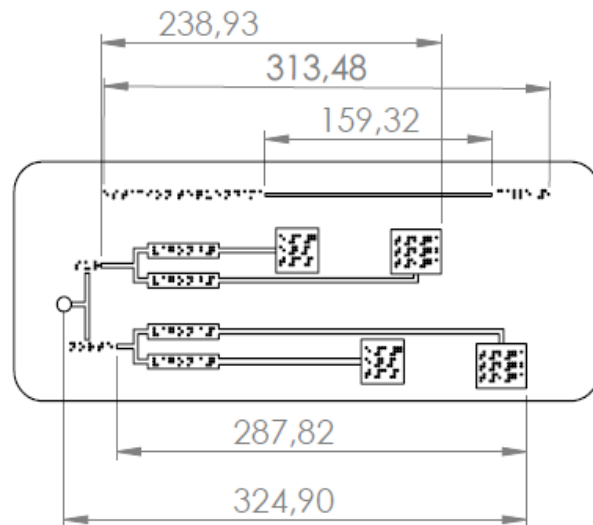


En las siguientes paginas, se dará muestra de los planos que competen al proyecto “ orientación para personas en situación de discapacidad visual (invidentes) en las estaciones del sistema integrado M.I.O. de la ciudad de Cali.

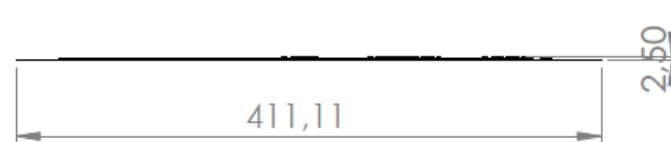
En dichos planos se realizaron por medio del sistema de proyección dietrico el cual da muestra de la vista frontal, lateral ,superior y perspectiva, de cada objeto.

También se señala características importantes a tener en cuenta para la fabricación de dichos elementos como: materiales, peso, dimensiones, entre otros.





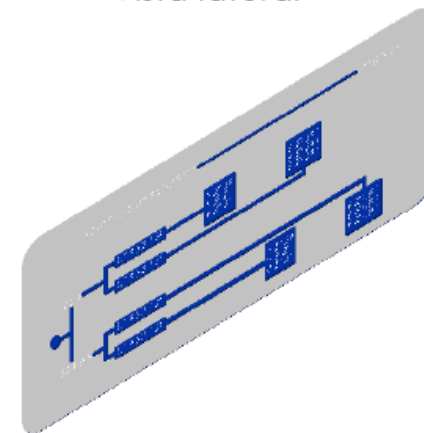
Vista Superior



Vista frontal

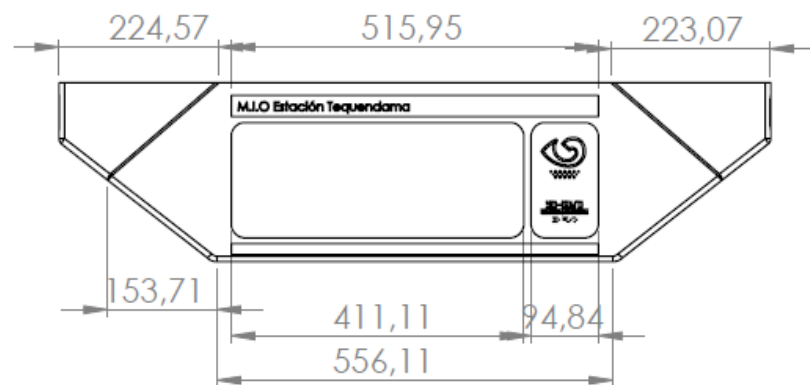


Vista lateral

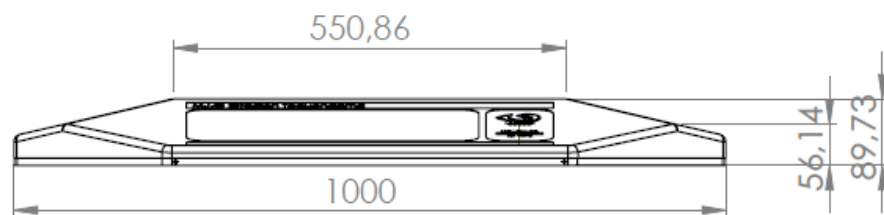


Vista perspectiva

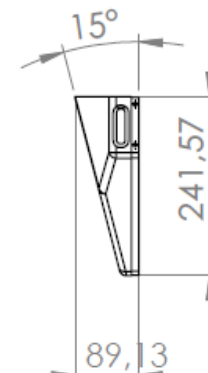
Anotaciones	Logo  Universidad del Valle	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo-Guío Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Placa de mapa háptico	Material: Acrílico y rasters	Escala	Esc. perspectiva Esc. de vistas	1:5 1:5
Nota de confidencialidad La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 43.75	Acabado: Mate		
		Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones: m.m	Formato: A4
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado				
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:	1	Escala 1:5	



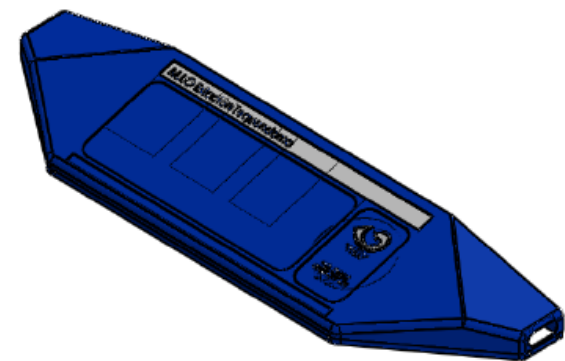
Vista Superior



Vista frontal

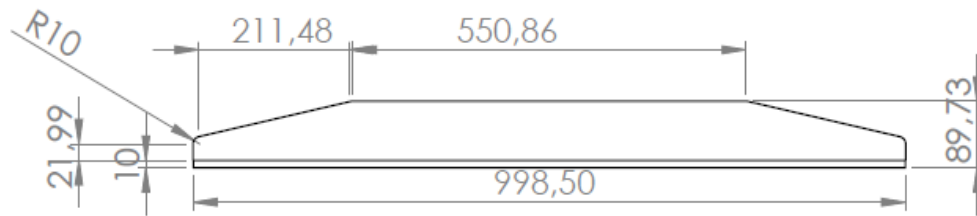


Vista lateral

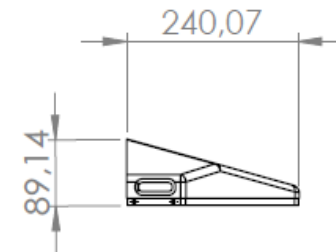


Vista perspectiva

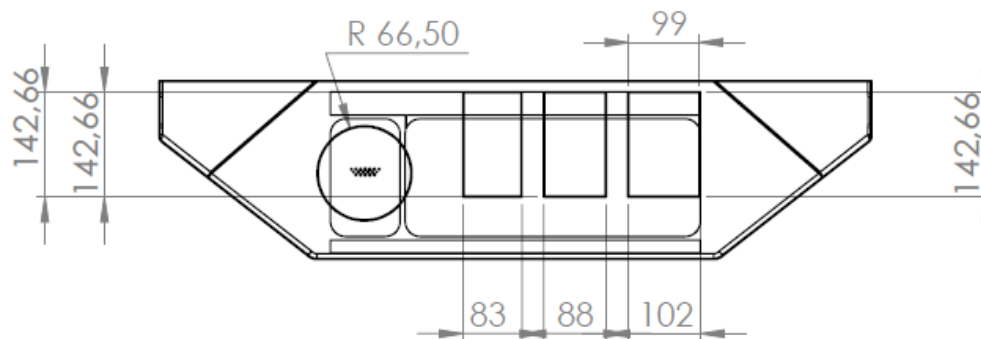
Anotaciones	Logo  Universidad del Valle	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo-Guío Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Tapa superior	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva	1:10
				Esc. de vistas	1:10	
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 581.26		Acabado: Mate	
		Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones: m.m	Formato: A4
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado				
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:		2	Escala 1:10



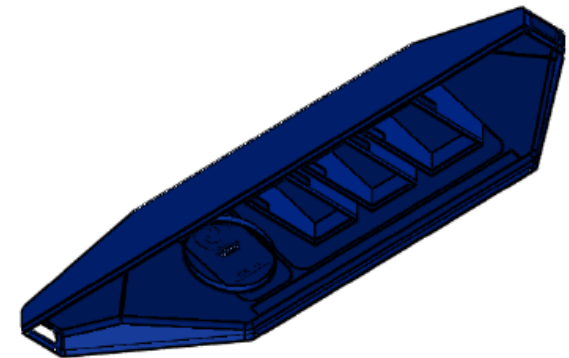
Vista frontal



Vista lateral

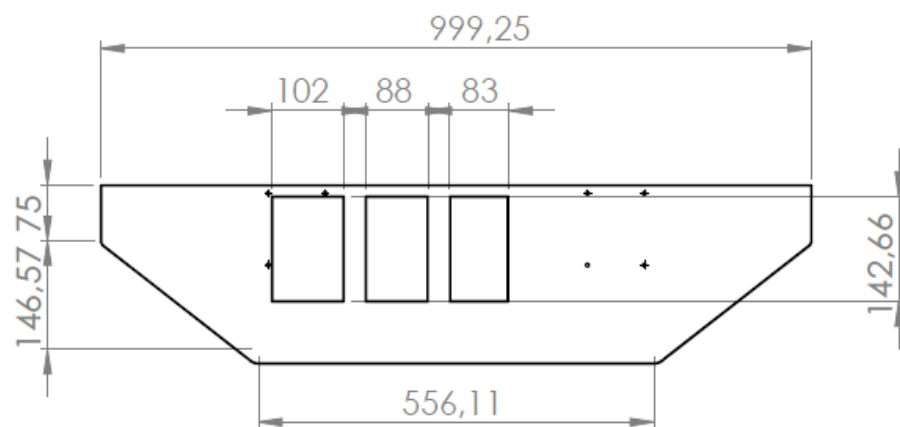


Vista Superior

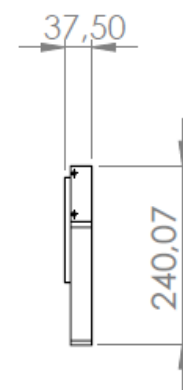


Vista perspectiva

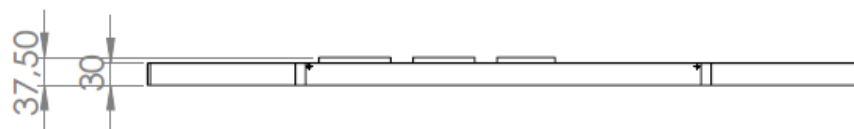
Anotaciones	Logo  Universidad del Valle	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Tapa superior	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva Esc. de vistas	1:10 1:10
		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 581.26	Acabado: Mate		
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones:	Formato:
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado			m.m	A4
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:	3	Escala 1:10	



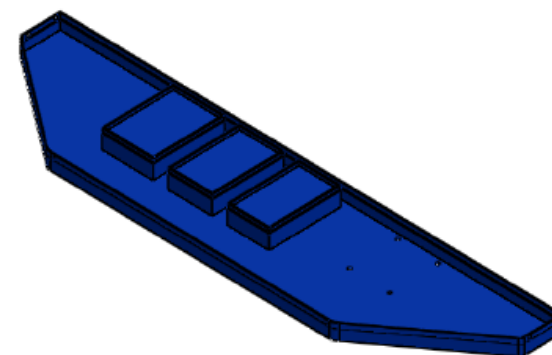
Vista Superior



Vista lateral

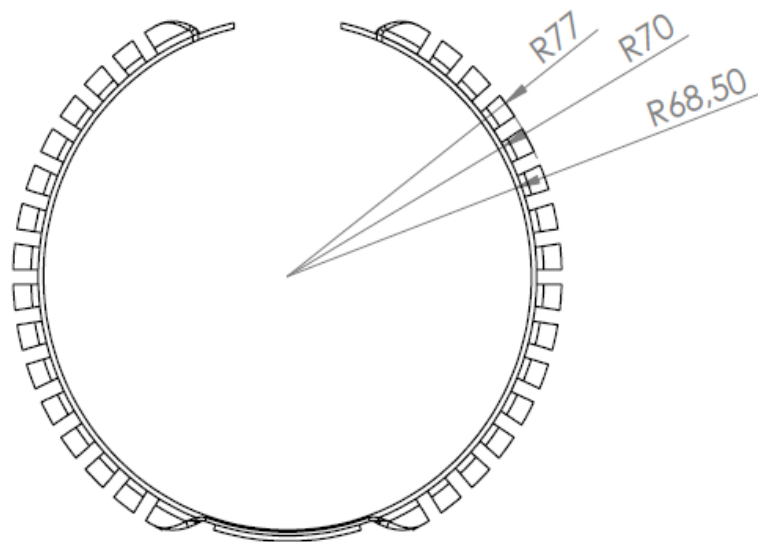


Vista frontal

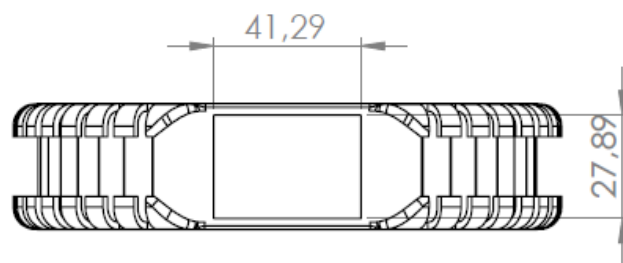


Vista perspectiva

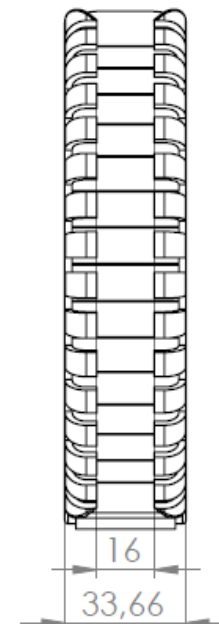
Anotaciones	Logo	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Tapa inferior	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva	1:10
					Esc. de vistas	1:10
		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 1507.11	Acabado: Mate		
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones: m.m	Formato: A4
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado				
			Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja: 4		Escala 1:10



Vista Superior



Vista frontal

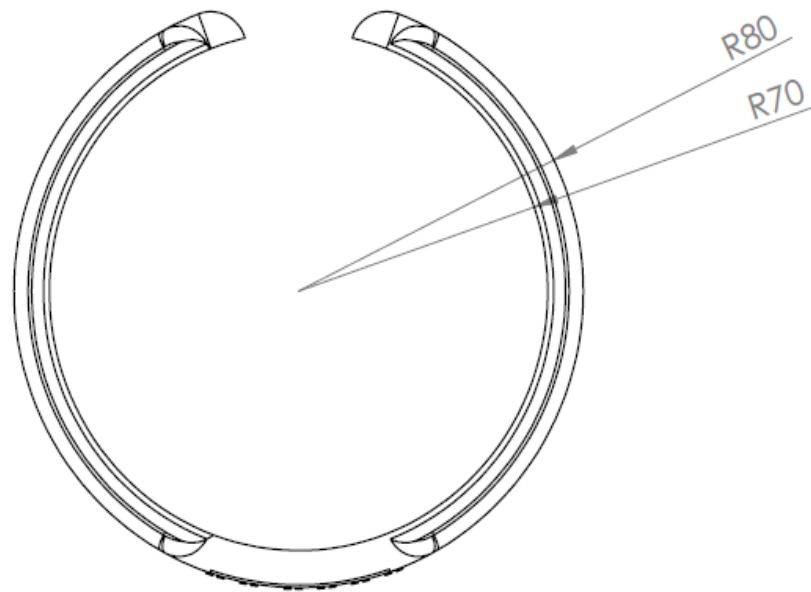


Vista lateral

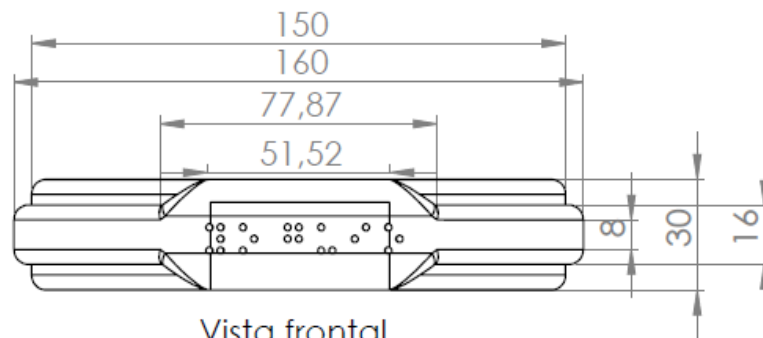


Vista perspectiva

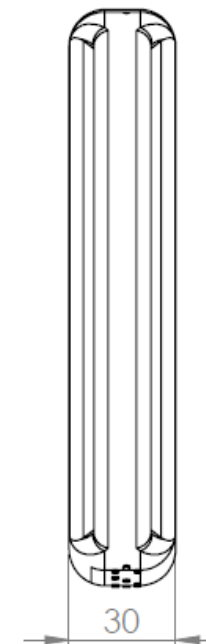
Anotaciones	Logo  Universidad del Valle	Nombre de institución:	Nombre de Proyecto:			
		Universidad del Valle	Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza:	Material:	Escala	Esc. perspectiva	1:5
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Brazalete Parte 1	Caucho		Esc. de vistas	1:2
		Nombre:	Masa:	Acabado:		
		María Fernanda Lemos Rodríguez	32.28	Mate		
		Fecha de realización:	Sistema de Proyección:		Dimensiones:	Formato:
		18 /07 / 2015	Sistema diédrico		m.m	A4
		Nombre de revisor:				
Jurados de proyecto de grado						
Fecha de revisión:	Número de hoja:	5			Escala 1:2	
19/09/2015						



Vista Superior



Vista frontal

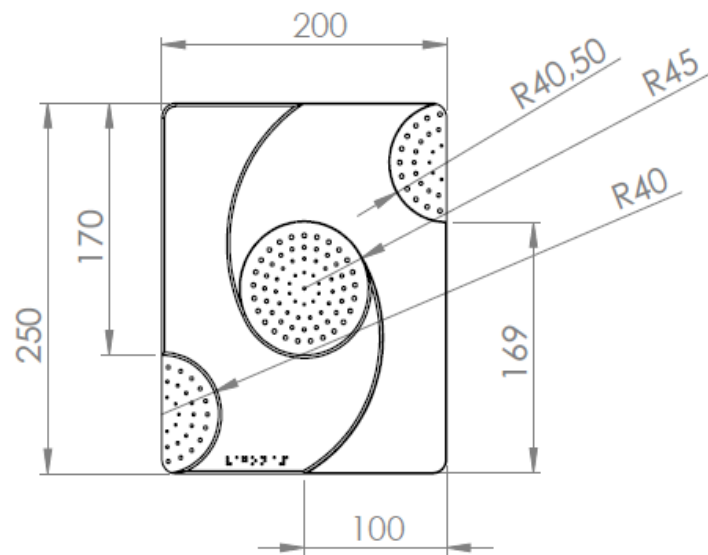


Vista lateral

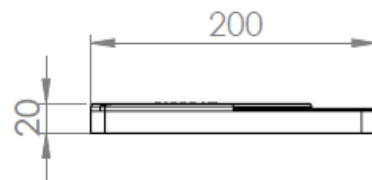


Vista perspectiva

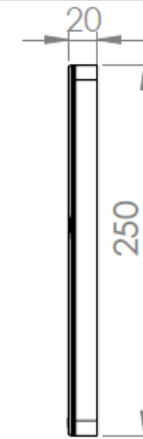
Anotaciones		Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Brazaletes 2	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva Esc. de vistas	1:5 1:2
Nota de confidencialidad La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 84.04		Acabado: Mate	
		Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones: m.m	Formato: A4
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado				
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:		6	Escala 1:2



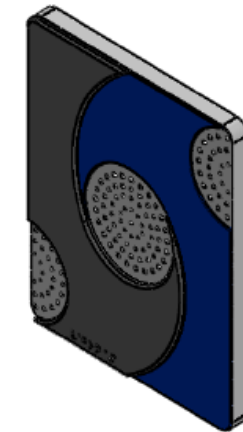
Vista frontal



Vista Superior

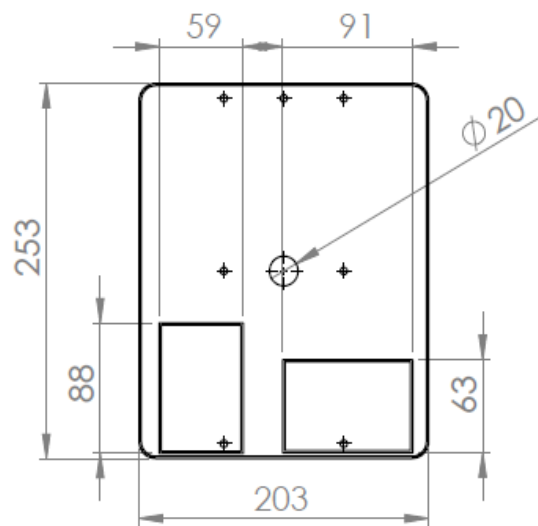


Vista lateral

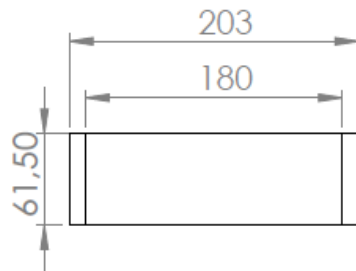


Vista perspectiva

Anotaciones	Logo 	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Bocina carcasa 1	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva	1:5
					Esc. de vistas	1:5
		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 223.20	Acabado: Mate		
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones:	Formato:
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado			m.m	A4
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:		7	Escala



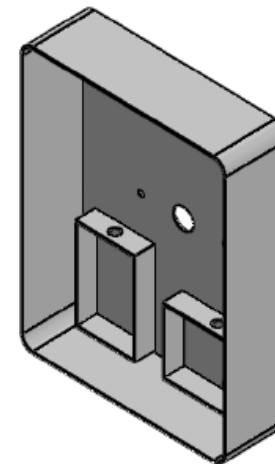
Vista Superior



Vista frontal

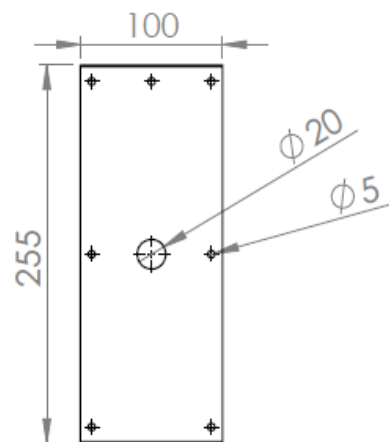


Vista lateral

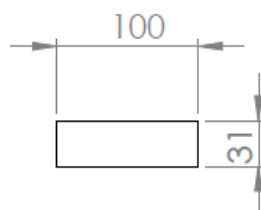


Vista perspectiva

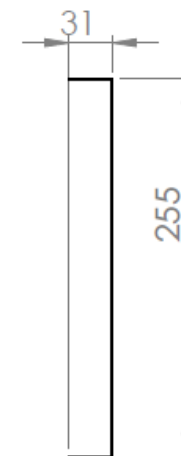
Anotaciones	Logo 	Nombre de institución: Universidad del Valle	Nombre de Proyecto: Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza: Bocina carcasa 2	Material: Polipropileno	Escala	Esc. perspectiva Esc. de vistas	1:5 1:5
Nota de confidencialidad La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.		Nombre: María Fernanda Lemos Rodríguez	Masa: 173.53		Acabado: Mate	
		Fecha de realización: 18 /07 / 2015	Sistema de Proyección: Sistema diédrico		Dimensiones: m.m	Formato: A4
		Nombre de revisor: Jurados de proyecto de grado				
		Fecha de revisión: 19/09/2015	Número de hoja:		8	Escala 1:5



Vista frontal



Vista Superior

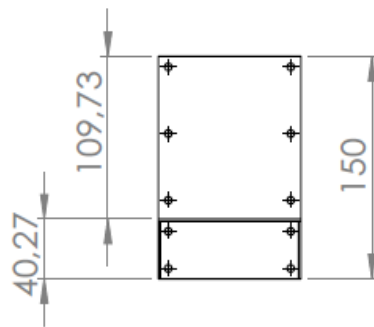


Vista lateral

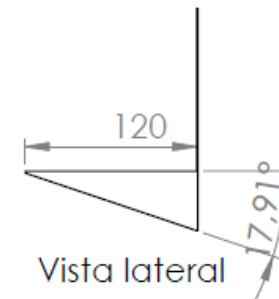


Vista perspectiva

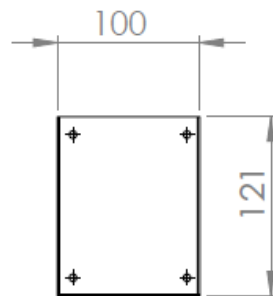
Anotaciones		Nombre de institución:	Nombre de Proyecto:			
		Universidad del Valle	Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
Nota de confidencialidad La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.		Nombre de pieza:	Material:	Escala	Esc. perspectiva	1:5
		Soporte metálico: bocina	Acero		Esc. de vistas	1:5
		Nombre:	Masa:	Acabado:		
		María Fernanda Lemos Rodríguez	31.05	Mate		
		Fecha de realización:	Sistema de Proyección:		Dimensiones:	Formato:
		18 /07 / 2015	Sistema diédrico		m.m	A4
		Nombre de revisor:	Número de hoja:		9	Escala 1:5
		Jurados de proyecto de grado				
		Fecha de revisión:				
		19/09/2015				



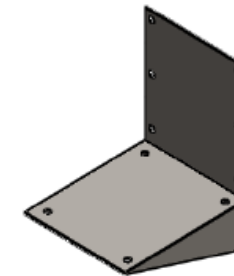
Vista frontal



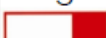
Vista lateral

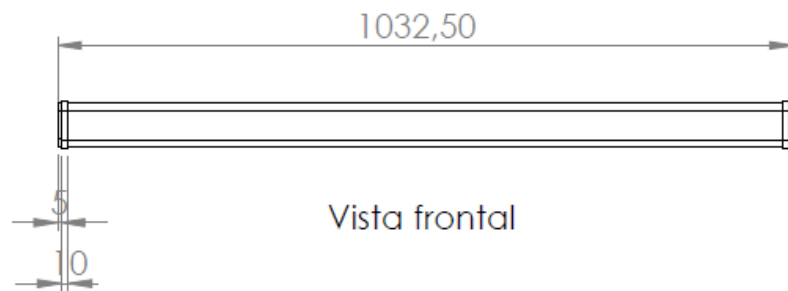


Vista Superior

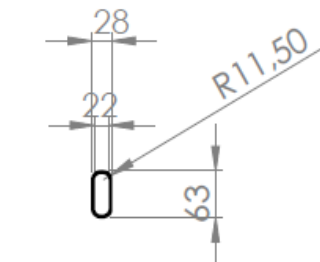


Vista perspectiva

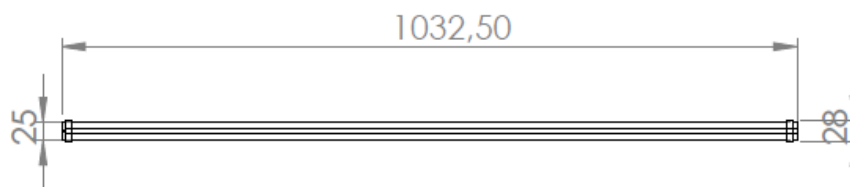
Anotaciones	Logo  Universidad del Valle	Nombre de institución:	Nombre de Proyecto:			
		Universidad del Valle	Yo - Guío Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza:	Material:	Escala	Esc. perspectiva	1:5
Soporte metálico: mapa háptico	Acero	Esc. de vistas	1:5			
Nota de confidencialidad	La información contenida en este plano es propiedad de univalle, cualquier uso no autorizado de esta información será castigada por la ley.	Nombre:	Masa:	Acabado:		
		María Fernanda Lemos Rodríguez	39.66	Mate		
		Fecha de realización:	Sistema de Proyección:		Dimensiones:	Formato:
		18 /07 / 2015				
		Nombre de revisor:	Sistema diédrico		m.m	A4
Jurados de proyecto de grado						
Fecha de revisión:	Número de hoja:		11	Escala	1:5	
		19/09/2015				



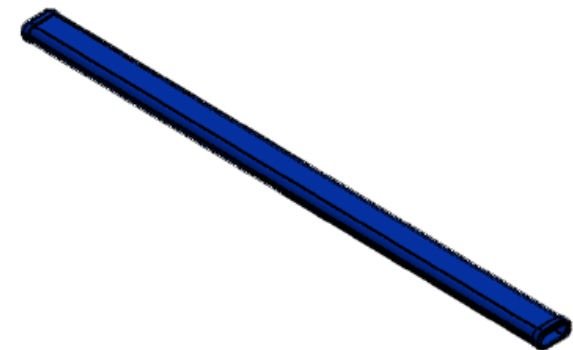
Vista frontal



Vista lateral



Vista Superior



Vista perspectiva

Anotaciones	Logo	Nombre de institución:	Nombre de Proyecto:			
		Universidad del Valle	Yo - Guía Sistema de orientación para invidentes en el M.I.O			
		Nombre de pieza:	Material:	Escala	Esc. perspectiva	1:10
	Tubo cubierta	Polipropileno	Esc. de vistas		1:10	
	Nombre:	Masa:	Acabado:			
	María Fernanda Lemos Rodríguez	258.46	Mate			
Nota de confidencialidad	Fecha de realización:	Sistema de Proyección:		Dimensiones:	Formato:	
	18 /07 / 2015	Sistema diédrico		m.m	A4	
	Nombre de revisor:					
	Jurados de proyecto de grado					
	Fecha de revisión:	Número de hoja:		11	Escala 1:10	
	19/09/2015					

CHAPTER 8

ANEXOS

• • • • •

35. CONCLUSIONES



La investigación realizada a lo largo del semestre dio como resultado solución a un planteamiento de un problema que involucra problemas sociales y de integración. Se tomó como usuario a las personas en situación de discapacidad visual y se eligió el peor caso para abarcar desde la persona invidente (la que no ve nada) hasta la persona que posee baja visión que hace uso de herramientas tan comunes como: las ayudas técnicas, que puede ser táctiles, sonoras, etc.

Desde el principio de este proceso se empezaron a conocer todos los elementos que contribuyen a la desorientación de la persona en dicho espacio, lo cual lo excluía del contexto social, en donde no se podía desarrollar plenamente como ciudadano. También se pudo entender que dentro del sistema no existía ningún elemento que permitiera la orientación de persona en situación de discapacidad visual, ya que los elementos encontrados dentro de este, fallaban por falta de mantenimiento, estaban mal ubicados, o había ausencia de estos.

Por otro lado para poder abarcar una solución se tuvo en cuenta la manera en la que el usuario con discapacidad visual pudiese obtener la información de manera más rápida y concisa, planteando de esta manera ayudas sonoras para la identificación de cada muelle y un mapa táctil para el conocimiento general de la estación. Dos puntos importantes para generar orientación, ya que es la relación que existe entre la persona y los objetos a su alrededor y el conocimiento general del espacio en donde se ubica.

La propuesta planteada revuelve la necesidad básica de la orientación de las personas con discapacidad visual en las estaciones tipo parada del sistema integrado, M.I.O para ello se apoyó en parámetros de señalética para personas en situación de discapacidad visual y el uso de sus facultades (de sus sentidos restantes). Es decir el uso de referencias, mediciones, indicadores, etc. que son las mismas ayudas táctiles y sonoras ubicadas a lo largo de la estación.

Finalmente se concluye que la intervención en el espacio físico ayuda en gran medida a la persona en situación de discapacidad visual, ya que esta, se apoya en herramientas brindadas por el medio que lo rodea y no necesita valerse de otra para poder orientarse es decir: identificar los vagones y rutas a abordar; ayudando en la integración y la autonomía personal. En pocas palabras se puede decir que se mejoro la participación de las personas en situación de discapacidad visual, gracias a la intervención del factor contextual en el cual solía existir barreras que impedían el desarrollo social y psicológico de la persona, tornándola solitaria y dependiente de otros usuarios del sistema.

ALCANCE DEL PROYECTO

La solución facilita la orientación de las personas con discapacidad visual, solo en las estaciones tipo parada del sistema integrado M.I.O. Esto para poder reconocer el espacio en el que se encuentran, y poder ubicarse en un vagón específico y abordar la ruta necesitada por la persona.

Este proyecto busco la integración social, respeto por las personas con discapacidades y la autonomía de ellas para



desplazarse. Además el proyecto responde a los requerimientos legales de las normas de accesibilidad al entorno público, en este caso al servicio de transporte público urbano y a las entidades encargadas de velar por las personas con capacidades diferentes.



[illegible]

Imagen 44 *Sustentación parte 1.*

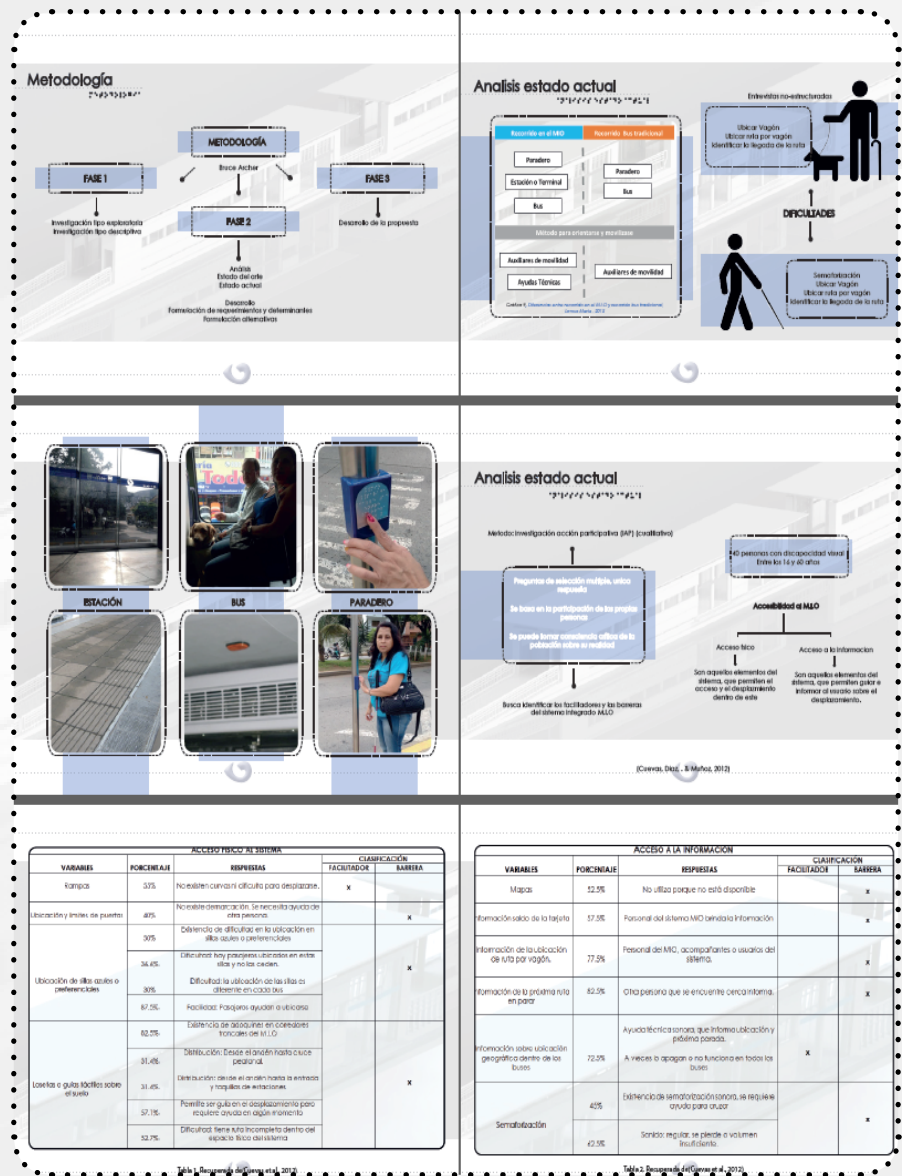


Imagen 45 *Sustentación parte 2.*

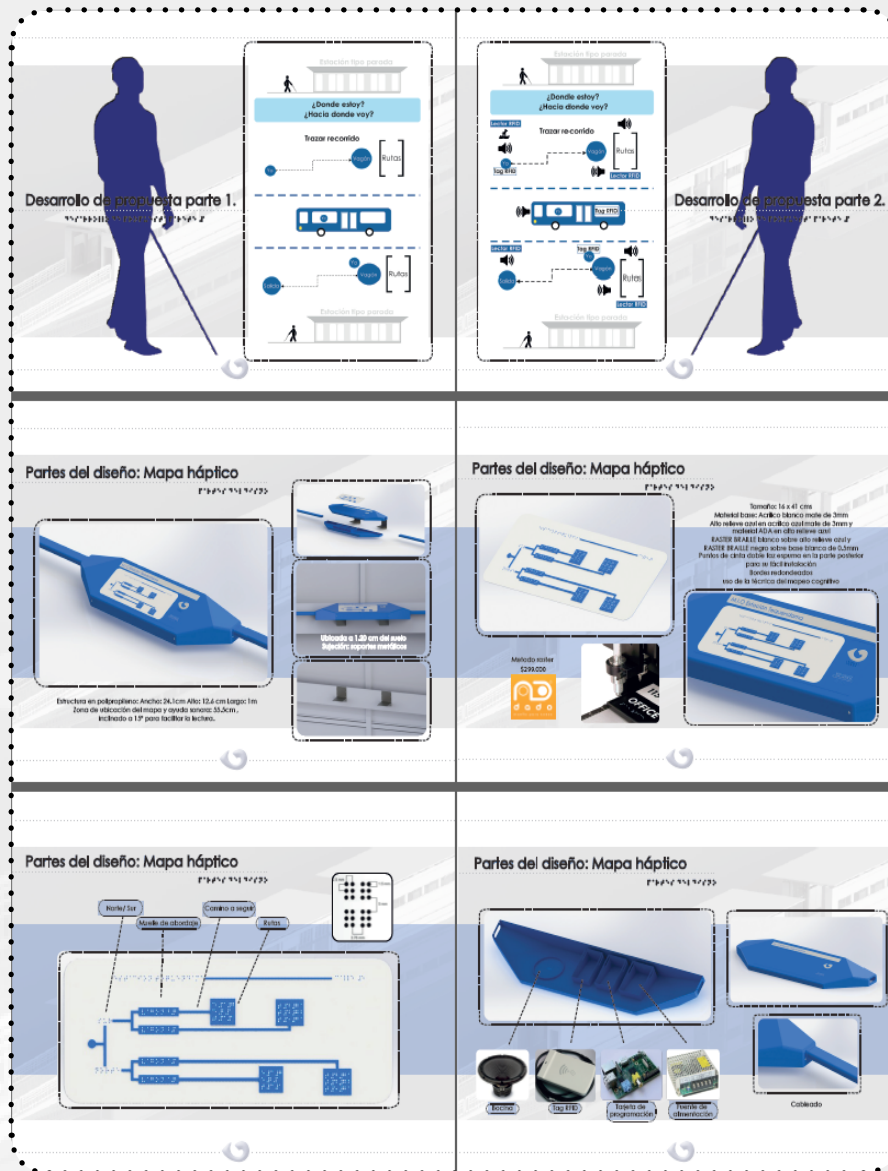


Imagen 48 Sustentación parte 5.

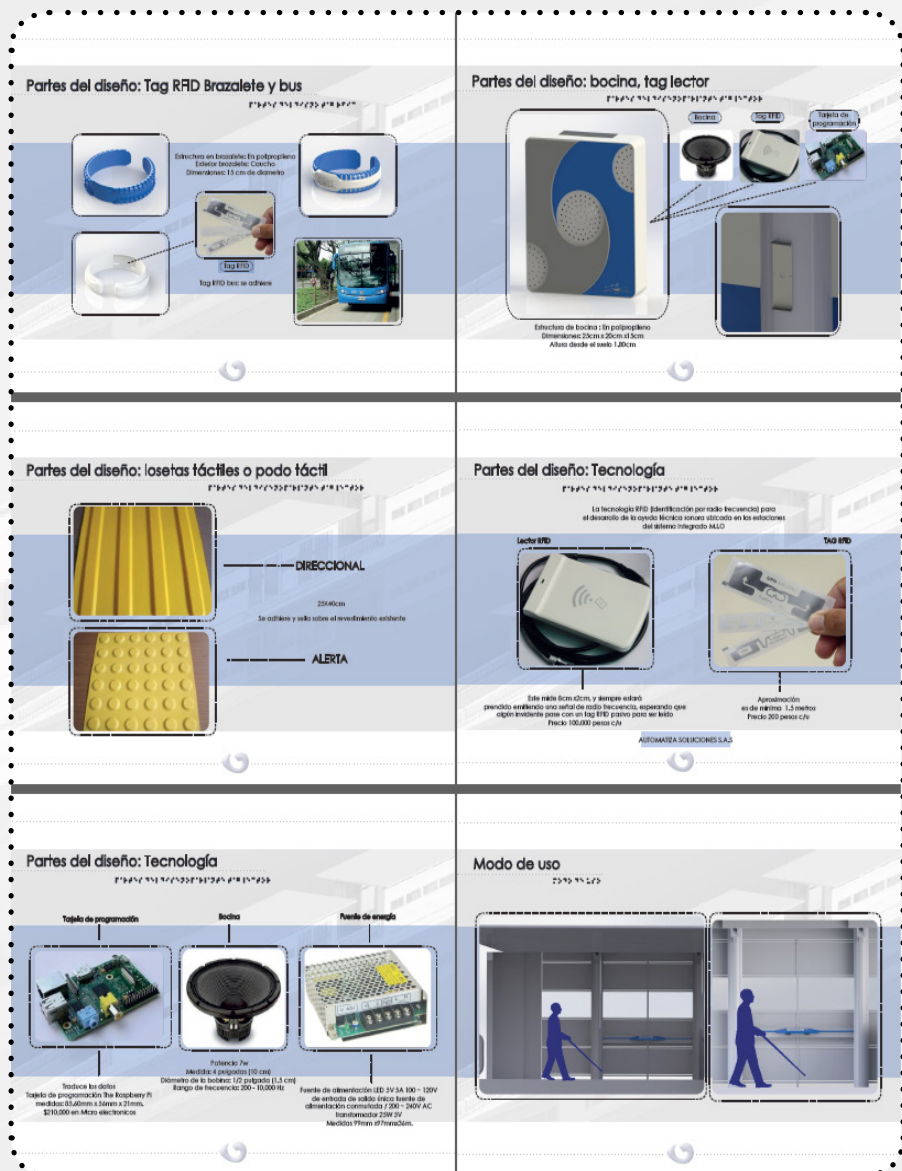


Imagen 49 Sustentación parte 6.

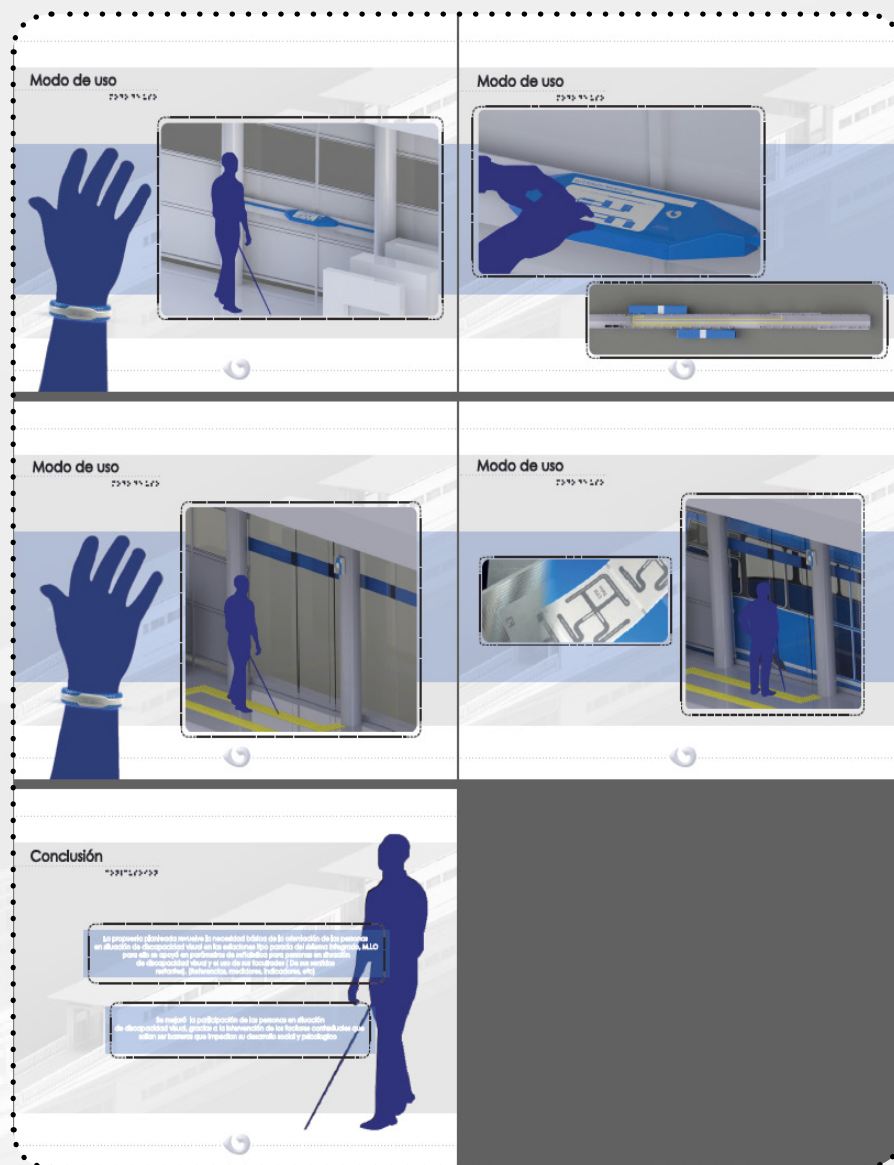


Imagen 50, *Sustentación parte 7.*

37. BIBLIOGRAFÍA



- Arregui, B., & ONCE. (2004). Técnicas de guía vidente para personas sordociegas. In La sordoceguera Un análisis multidisciplinar (Madrid.). Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). Retrieved from <http://www.once.es/otros/sordoceguera/HTML/indice.htm#indice>
- Asociación Equitación como Terapia. (n.d.). Movilidad y orientación (p. 8). Madrid.
- Barton, L. (2008). Superar las barreras de la discapacidad, 18 años de Disability and Society. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Bueno, M. (1992). Definiciones y clasificaciones en torno a la discapacidad visual. La baja visión y la ceguera. Interedvisual.
- Cámara de comercio de Cali - Fundación AlvarAlice-El Pais- Universidad Autónoma de Occidente - Casa Editorial El Tiempo - Fundación Corona. (2012). ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA 2012. Cali: Cámara de Comercio de Cali, Cali como vamos.
- Cámara de comercio de Cali. (n.d.). Revisión teórica sobre la calidad de vida 1. La calidad de vida. Cali: Cámara de Comercio de Cali, Cali como vamos.
- Consejo Nacional de Fomento Educativo. (2010). Discapacidad visual, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica (p. 121). México d.f: CONSEJO NACIONAL DE FOMENTO EDUCATIVO. Retrieved from www.conafe.gob.mx
- Congreso de Colombia. LEY 361 DE 1997- Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones, Pub. L. No. 361 (1997). Colombia, Colombia: Congreso de Colombia.
- Cuevas, D., Díaz, W., & Muñoz, L. (2012). Desplazamiento autónomo de las personas en condición de discapacidad visual dentro del sistema de transporte masivo (M.I.O). Universidad del Valle.
- Ecologistas en acción - Área de transporte. (2007). ¿Qué entendemos por movilidad? Retrieved May 15, 2014, from <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>
- Federación Iberoamericana de Ombudsmen. (2010). Personas con discapacidad VII informe sobre los derechos humanos. Madrid: Trama editorial.
- Ferrádiz, I., & Palacios, J. (2010). Tratamiento educativo de la diversidad de tipo motorico. Madrid: Editorial UNED.
- González, M. (2004). DEPENDENCIA unificación de criterios de valoración y clasificación. (Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales Secretaría de Estado de Servicios Sociales Familias y Discapacidad IMERSO, Ed.) (p. 163). Madrid: IMERSO.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec). NTC- Norma Técnica Colombiana 5017- ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO - EDIFICIOS. SERVICIOS SANITARIOS



ACCESIBLES, Pub. L. No. 5017 (2001). Colombia: ICONTEC.

•Lotito, F., & Sanhueza, H. (2011). Discapacidad Y Barreras Arquitectónicas: Un Desafío Para La Inclusión. Aus, (9), 10–13. doi:10.4206/aus.2011.n9-03

•Marciel, P. (n.d.). DISCAPACIDAD VISUAL Y ESQUEMA CORPORAL. Retrieved May 18, 2014, from http://www.integrando.org.ar/investigando/dis_visual.htm

•METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. (2014). Manual de Convivencia. Retrieved May 12, 2014, from http://issuu.com/metrocalimio/docs/manual_de_convivencia_mio

•METROCALI - CALIDA - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI -UNION TEMPORAL RECUADO Y TECNOLOGÍA. (2012). Con el MIO hacemos una mejor ciudad.

•Ministerio de transporte - Republica de Colombia. DECRETO NÚMERO 1660 DE 2003 - Por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad, Pub. L. No. 1660 (2003). Colombia: Ministerio de transporte.

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-a). Beneficios económicos. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-b). Buses. doi:10.2307/302373

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI.

(n.d.-c). Como tener tarjeta inteligente. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.mio.com.co/index.php/es/como-hacer/23-como->

tener-una-tarjeta-inteligente

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-d). Estaciones. Retrieved from <http://www.metrocali.gov.co/cms/estaciones-de-parada>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-e). Gestion ambiental. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/ambiental/>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-f). Infraestructura. Retrieved from <http://www.mio.com.co/index.php/es/infraestructura>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-g). MESA DE DISCAPACIDAD Y ADULTO MAYOR. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/social-2/>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-h). Quienes somos? Retrieved May 11, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/quienes-somos/>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-i). Rutas accesibles (pp. 2–3). Cali.

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (n.d.-j). Terminales. Retrieved May 11, 2014, from ; <http://www.metrocali.gov.co/cms/terminales/>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (2010). EN LAS ESTACIONES DEL MÍO SE SENSIBILIZÓ A LOS USUARIOS SOBRE POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD, COMUNICADO DE PRENSA NO. 051. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/en-las-estaciones-del-m-o-se-sensibiliz-a-los-usuarios-sobre-poblaci-n-con-discapacidad/>

•MIO - MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE - METROCALI. (2014). MIO Cable. Retrieved from <http://www.metrocali.gov.co/cms/construcci-n-de-mio-cable-va-en-el-4>

•MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI. (2013a). ATENCIÓN A USUARIOS CON DISCAPACIDAD ES RESPONSABILIDAD DE TODOS": DIRECTORA DE OPERACIONES DE METRO CALI, COMUNICADO DE PRENSA NO. 107. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/atenci-n-a-usuarios-con-discapacidad-es-responsabilidad-de-todos-directora-de-operaciones-de-metro-cali/>

•MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI. (2013b). Metro Cali trabaja de la mano con las personas con discapacidad, comunicado de prensa No.40. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/metro-cali-trabaja-de-la-mano-con-las-personas-con-discapacidad/>

•MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI. (2014). METRO CALI PRESENTA MANUAL DE CONVIVENCIA PARA FOMENTAR CULTURA CIUDADANA EN EL MIO, Comunicado de prensa No. 16. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/metro-cali-presenta-manual-de-convivencia-para-fomentar-cultura-ciudadana-en-el-mio/>

•MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestion social y cultura. (n.d.). Corredores del sistema mio. Retrieved from <http://www.metrocali.gov.co/cms/corredores-del-sistema-mio/>

•MIO MASIVO INTEGRADO DE OCCIDENTE- METROCALI - Oficina de gestion social y cultura. (2013). El MIO es un Sistema accesible para las personas con discapacidad. COMUNICADO DE PRENSA NO. 40. Retrieved May 12, 2014, from <http://www.metrocali.gov.co/cms/metro-cali-trabaja-de-la-mano-con-las-personas-con-discapacidad/>

•Nigro, V., Rodríguez, C., Ducasse, G., & Sergent, V. (2008). Accesibilidad e integracion. Buenos Aires: Nobuko.

•Observatorio demografico del valle del Cauca. Gobernacion departamental. (2008). GRAFICOS_VALLE_2008 - Estadística discapacidad. Cali.

•OMS, organizacion mundial de la salud G. (2001). Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud, CIF. (O. M. de la S. OMS, Ed.) (p. 288). Ginebra: OMS, Organización Mundial de la Salud.

•OMS, O. mundial de la salud. (2013). OMS Ceguera y discapacidad, nota descriptiva No 282. Retrieved May 10, 2014, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

•ONCE, O. N. de C. E. (2003a). Concepto de ceguera y deficiencia visual. Retrieved May 10, 2014, from <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales/concepto-de-ceguera-y->

deficiencia-visual

- ONCE, O. N. de C. E. (2003b). Discapacidad visual. Retrieved

May 10, 2014, from <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales>

- ONCE Organización Nacional de Ciegos Españoles. (2003). La accesibilidad, un factor clave para la inclusion social. Retrieved May 10, 2014, from <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/accesibilidad>

- OPS, O. P. de salud. (2006). DISCAPACIDAD lo que todos debemos saber. (E. A. Amate & A. J. Vásquez, Eds.) (No. 616., p. 203). Washigton, D.C.: Pan American Health Org.

- Pantano, L. (2008). Enfoque social de la discapacidad. Buenos Aires: Universidad Católica Argentina.

- Patricia, C., Lema, H., Maritza, L., & Obando, G. (2009). DISCAPACIDAD. Hacia La Promocion de La Salud, 14(2), 112–125.

- Pindado, P. (2006). La accesibilidad del transporte en autobus diagnostico y soluciones. (Imsero Instituto de mayores y servicios sociales, Ed.). Madrid.

- Pinto, L., & Cerón, D. (2000). Accesibilidad al medio físico y al transporte (p. 51). Bogotá: Universidad nacional de Colombia, facultad de artes, oficina de proyectos.

- Red Andina de Migraciones. (2013). Conceptos básicos de movilidad humana. Lima: Red Andina de Migraciones.

- Rovira, E., & Cuyás, B. (2004). libro blanco de la accesibilidad. (Univ. Politèc. De Catalunya, Ed.). Madrid.

- Sanabria, L. (2007). Mapeo cognitivo y exploración háptica para comprender la disposición del, 45–65.

- SIBRT (Asociación Latino Americana integrados y BRT). (n.d.). METROCALI. Retrieved May 11, 2014, from Colombia; <http://www.sibrtonline.org/plenarios/18>

- Toboso, M., & Arnau, M. (2008, June). La discapacidad dentro del enfoque de capacidades y funcionamientos de Amartya Sen. Araucaria, Revista Iberoamericana de Filosofia, Politica Y Humanidades, 20.

- Velandia, I. C., & Jaramillo, J. H. (2006). Exlusion Social y discapacidad, Colección de textos de rehabilitación y desarrollo humano. Bogota: Universidad de Rosario.

