

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

---

---



## DISEÑO DE UN SISTEMA DE AYUDAS TÉCNICAS PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD QUE CARECEN DE SUS EXTREMIIDADES INFERIORES.

# T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO EN DISEÑO.**

P R E S E N T A

**MATILDE FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ.**

HUAJUAPAN DE LEÓN, OAX.

2005



# ÍNDICE GENERAL

<b>1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	4
1.2 PROBLEMA .....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	8
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	11
1.5 PRESENTACIÓN DE LA TESIS .....	13
1.6 DELIMITACIONES .....	14
1.7 MARCO TEÓRICO .....	15
1.8 RESUMEN DE CAPÍTULO .....	39
<b>2 EJECUCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE DISEÑO INDUSTRIAL.....</b>	<b>41</b>
2.1 RESUMEN DE CAPÍTULO .....	84
<b>3 DESARROLLO DEL PROYECTO. ....</b>	<b>87</b>
3.1 RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	135
<b>4 PROPUESTA DE MATERIALES .....</b>	<b>137</b>
4.1 RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	152
<b>5 CONCLUSIONES.....</b>	<b>155</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>157</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>161</b>



## **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1 ACTIVIDADES QUE REALIZAN DENTRO DEL HOGAR. ....	7
TABLA 2 DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO Y DE PESOS EN ADULTOS. ....	19
TABLA 3 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE BAÑARSE. ....	33
TABLA 4 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA EL USO DEL SANITARIO. ....	34
TABLA 5 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE REINCORPORACIÓN. ....	35
TABLA 6 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE TRASLADO A UNA CAMA. ....	36
TABLA 7 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE TRASLADO A UN SILLÓN. ....	37
TABLA 8 ANÁLISIS DE LA SILLA PARA BAÑO GIRATORIA. ....	54
TABLA 9 ANÁLISIS DEL ELEVADOR PARA BAÑERA. ....	55
TABLA 10 ANÁLISIS DEL ASIENTO PARA DUCHA ABATIBLE. ....	56
TABLA 11 ANÁLISIS DE LA BANCADA DE BAÑERA. ....	57
TABLA 12 ANÁLISIS DE LA BANQUETA DE DUCHA ESTÁNDAR. ....	58
TABLA 13 ANÁLISIS DE LA SILLA DE TRANSFERENCIA. ....	59
TABLA 14 ANÁLISIS DE LA GRÚA DE TRASLADO. ....	60
TABLA 15 ANÁLISIS DEL TRANSFER FLEXIBLE. ....	61
TABLA 16 ANÁLISIS DE LA TABLA CURVADA. ....	62
TABLA 17 ANÁLISIS ASIDERO ABATIBLE. ....	63
TABLA 18 ANÁLISIS DEL ELEVADOR PARA SANITARIO. ....	64
TABLA 19 ANÁLISIS DE LA SILLA WC. ....	65
TABLA 20 ANÁLISIS DEL CUADRO DE APOYO PARA INODORO. ....	66
TABLA 21 ANÁLISIS DEL ELEVADOR DE ESPALDA. ....	67
TABLA 22 ANÁLISIS DEL TRAPECIO INCORPORADOR. ....	68
TABLA 23 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA LA REGADERA. ....	80
TABLA 24 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA EL TRASLADO. ....	81
TABLA 25 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA EL SANITARIO. ....	82

## IV

TABLA 26 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA LA REINCORPORACIÓN. ....	83
TABLA 27 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA BAÑARSE CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS. ....	105
TABLA 28 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL TRASLADO CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS. ....	106
TABLA 29 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SANITARIO CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS. ....	107
TABLA 30 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA REINCORPORACIÓN CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS. ....	108
TABLA 31 RESULTADOS DE LA CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS DE DISEÑO. ....	109
TABLA 32 PROPIEDADES DEL PLÁSTICO, MADERA Y METAL. ....	140
TABLA 33 ANÁLISIS DEL PLÁSTICO, MADERA Y METAL, CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL. ....	140
TABLA 34 TERMOPLÁSTICOS. ....	146
TABLA 35 TERMOPLÁSTICOS. ....	147
TABLA 36 ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....	148
TABLA 37 ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA REGADERA. ....	149
TABLA 38 ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO. ....	150
TABLA 39 ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA REINCORPORACIÓN. ....	151

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1 ENFERMEDADES QUE ORIGINAN LA PERDIDA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.....	5
FIG. 2 TIPOS DE DISCAPACIDAD.....	9
FIG. 3 ESQUEMA DEL MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO CYAD-UAM.....	13
FIG. 4 DIMENSIONES ESTRUCTURALES.....	18
FIG. 5 DIMENSIONES DE UNA SILLA DE RUEDAS.....	20
FIG. 6 ALTURA MÁXIMA DE OJOS Y RODILLAS.....	20
FIG. 7 ALTURAS DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.....	21
FIG. 8 ALTURAS PERMITIDAS PARA EL ALCANCE DE UNA PERSONA EN SILLA DE RUEDAS.....	21
FIG. 9 DIMENSIONES DE LA VISTA POSTERIOR DE UNA PERSONA SENTADA.....	22
FIG. 10 DIMENSIÓN GLUTEOS-RODILLA DE UNA PERSONA SENTADA.....	22
FIG. 11 DIMENSIÓN DE UNA PERSONA SENTADA CON UN BRAZO EXTENDIDO HACIA ARRIBA.....	23
FIG. 12 DIMENSIÓN DE UNA PERSONA CON UN BRAZO EXTENDIDO HACIA ENFRENTE.....	23
FIG. 13 DIMENSIÓN DE UNA PERSONA CON UN BRAZO EXTENDIDO LATERALMENTE.....	24
FIG. 14 DIMENSIÓN MÁXIMA DE ALCANCE HACIA ENFRENTE.....	24
FIG. 15 MOVIMIENTO DE HOMBROS.....	25
FIG. 16 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE MUÑECA.....	26
FIG. 17 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE MUÑECA.....	26
FIG. 18 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS CODO-ANTEBRAZO.....	27
FIG. 19 VISTA SUPERIOR DEL BAÑO.....	28
FIG. 20 VISTA LATERAL DEL BAÑO.....	28
FIG. 21 VISTA SUPERIOR DEL CUARTO DE BAÑO.....	29
FIG. 22 VISTA FRONTAL DEL CUARTO DE BAÑO.....	29
FIG. 23 VISTA SUPERIOR DE LA CAMA.....	30
FIG. 24 VISTA FRONTAL DE LA CAMA.....	30
FIG. 25 VISTA FRONTAL Y LATERAL DE UN SILLÓN.....	31
FIG. 26 VISTA FRONTAL Y LATERAL DE UNA SILLA.....	31
FIG. 27 VISIÓN LATERAL Y PERPENDICULAR DE SUJETOS EN LOS QUE SE COMPRUEBA SU FUERZA AL EJECUTAR 6 MOVIMIENTOS DIFERENTES.....	38
FIG. 28 FUERZA MÁXIMA QUE EL BRAZO PUEDE EJERCER.....	39
FIG. 29 PERSONAS DISCAPACITADAS POR GRUPOS DE EDAD.....	43
FIG. 30 PERSONAS DISCAPACITADAS POR SEXO.....	43
FIG. 31 DISCAPACITADOS POR GRUPO DE INGRESOS.....	44
FIG. 32 LUGARES EN LOS QUE SE TRASLADA DENTRO DE SU HOGAR.....	44
FIG. 33 NÚMERO DE VECES AL DÍA QUE VA AL SANITARIO.....	45
FIG. 34 NÚMERO DE VECES QUE SE BAÑAN A LA SEMANA.....	45
FIG. 35 OBJETO QUE UTILIZAN PARA BAÑARSE.....	46
FIG. 36 NUMERO DE VECES QUE SALE DE SU HOGAR AL MES.....	46
FIG. 37 PERSONA QUE LO AYUDA.....	47
FIG. 38 AYUDAS TÉCNICAS QUE UTILIZAN PARA SUS NECESIDADES FISIOLÓGICAS.....	47
FIG. 39 ACTIVIDAD QUE CONSIDERAN MAS IMPORTANTE.....	48
FIG. 40 ANDADERA DE EMPRESA ANDADERAS	52
FIG. 41 ANDADERA DE FUNDACIÓN BERTHA.....	52

FIG. 42 VEHICULO DE EMPRESA BRUNO. TROKE. ....	FIG. 43 VEHICULO DE EMPRESA .....	53
FIG. 44 SILLA WC DE EMPRESA AMERICANA. ORTOPROCESS. ....	FIG. 45 SILLA WC DE EMPRESA .....	53
FIG. 46 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 1. ....		88
FIG. 47 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 2. ....		89
FIG. 48 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 3. ....		90
FIG. 49 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 4. ....		91
FIG. 50 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 5. ....		92
FIG. 51 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 1.....		93
FIG. 52 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 2.....		94
FIG. 53 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 3.....		95
FIG. 54 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 4.....		96
FIG. 55 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 1. ....		97
FIG. 56 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 2. ....		98
FIG. 57 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 3. ....		99
FIG. 58 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 4. ....		100
FIG. 59 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN / ALTERNATIVA 1. ....		101
FIG. 60 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 2. ....		102
FIG. 61 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 3. ....		103
FIG. 62 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 4. ....		104
FIG. 63 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....		110
FIG. 64 SILLA DE RUEDAS CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO INSTALADO. .....		111
FIG. 65 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO EN SU ADAPTACIÓN AL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO. ....		111
FIG. 66 PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....		112
FIG. 67 SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....		112
FIG. 68 TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....		113
FIG. 69 CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO. ....		113
FIG. 70 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE. ....		117
FIG. 71 PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE. ....		118
FIG. 72 SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.....		118
FIG. 73 TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE. ....		119
FIG. 74 CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE. ....		119
FIG. 75 QUINTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.....		120
FIG. 76 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO. ....		123
FIG. 77 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO INSTALADO, CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO COLOCADO. ....		123
FIG. 78 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO, CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO COLOCADO. ....		124
FIG. 79 PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.....		124
FIG. 80 SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO. ....		125
FIG. 81 TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO. ....		125
FIG. 82 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN. ....		129
FIG. 83 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN INSTALADO EN LA CAMA. ....		129
FIG. 84 PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN. .....		130
FIG. 85 SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN. .....		130
FIG. 86 TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN. .....		131

FIG. 87 CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.	131
FIG. 88 QUINTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.	132
FIG. 86 EXTENSIÓN ACCESORIO REINCORPORACIÓN.	169
FIG. 87 ACCESORIO REINCORPORACIÓN.	169
FIG. 89 PASO 1.	170
FIG. 91 PASO 3.	170
FIG. 93 PASO 5.	170
FIG. 95 PASO 7.	171
FIG. 96 ACCESORIO TRASLADO C/EXTENSIÓN.	171
FIG. 98 PASO 1.	171
FIG. 100 PASO 3.	172
FIG. 102 PASO 4.	172
FIG. 88 INSTALACIÓN DEL ACCESORIO.	169
FIG. 90 PASO 2.	170
FIG. 92 PASO 4.	170
FIG. 94 PASO 6.	170
FIG. 97 ACCESORIO TRASLADO S/EXTENSIÓN.	171
FIG. 99 PASO 2.	171
FIG. 101 PASO 4.	172
FIG. 103 PASO 5.	172



## Capítulo 1

### **1 ANTECEDENTES**

Cuando una persona activa social y laboralmente recibe el impacto de una *discapacidad*, surgen trastornos psicológicos y de adaptación social.

Cabe mencionar que existen un sin número de tipos de *discapacidad*, pero la que abordaremos en este proyecto es la *discapacidad* neuro-motora; en específico personas que carecen de sus extremidades inferiores, que no tienen las mismas capacidades y características físicas, que las de una persona que no presenta ningún tipo de enfermedad que la vuelva dependiente. Situación que no les permite desarrollar sus actividades cotidianas y laborales de manera independiente. Por lo que al requerir el uso de *sillas de ruedas* necesitan adaptaciones físicas dentro de su vivienda.

El mayor número de discapacitados en sus extremidades inferiores, son personas de la tercera edad, ya que nuestro organismo con el paso del tiempo se va atrofiando por lo que opone menor resistencia a adquirir enfermedades como diabetes, *gangrena*, entre otras. Estas enfermedades atacan las partes más alejadas del corazón, como los dedos de pies y manos. El corazón no alcanza a bombear la sangre hasta estas partes del cuerpo, provocando falta de circulación, calambres, adormecimiento, y debilidad, hasta llegar al punto de no sentir los pies, por lo que, se debe tomar la decisión de amputar los miembros afectados, para que la enfermedad no se siga propagando y afecte mas zonas del cuerpo. De esta manera también se ayuda a alargar el tiempo de vida del enfermo.

El impacto de no contar con estos miembros afecta a los ancianos; económica, emocional y socialmente. Dada la importancia de estos aspectos, se señalan algunas consideraciones, para comprender la manera en que se ve afectado el anciano.

## ECONÓMICAMENTE

Cuando un trabajador se desliga del proceso productivo y se jubila o pensiona, existen factores socioeconómicos que contribuyen a un cambio en su conducta, que en gran parte está originada en la pérdida de status en el núcleo familiar incurriendo en la inactividad, aislamiento y soledad. Muchas personas mayores (sobre todo mujeres que viven solas y personas mayores que viven en zonas rurales), no tienen suficientes ingresos garantizados. Esto incide negativamente sobre su salud e independencia. Los más vulnerables son los que no tienen bienes, cuentan con ahorros escasos o inexistentes, los que carecen de pensión o subsidios de la *seguridad* social, o pertenecen a familias con ingresos bajos o no garantizados. Los que no tienen hijos ni familiares corren el riesgo de quedarse sin hogar y conocer la indigencia<sup>1</sup>.

Las personas de la tercera edad amputadas, cuentan generalmente con pocos recursos, sus entradas económicas consisten en su pensión, que perciben de su jubilación, otros obtienen ingresos por las ventas de algún negocio del cual son propietarios, o de la ayuda de sus hijos que en la mayoría de los casos es poca e inconstante, pues a pesar de contar con familia, esta los rechaza y discrimina por el sólo hecho de ser ancianos.

En encuestas realizadas, se detectó que la mayoría de las personas discapacitadas, vivían solos antes de presentar el problema de *minusvalía*, misma que los llevo a la dependencia de un acompañante para poder llevar a cabo sus actividades más necesarias<sup>2</sup>.

Los pocos recursos con que cuentan y enfrentar un problema de esta naturaleza los lleva a situaciones de extrema pobreza, un ejemplo es no poder adquirir una silla de ruedas por sus propios medios, y casi siempre son donadas o prestadas.

El panorama económico de los ancianos da pauta para observar que estas personas difícilmente pueden adquirir Ayudas Técnicas o alguna ayuda *técnica* que les permita obtener libertad para agilizar ciertos movimientos, como es el caso de *sillas de ruedas* con motor, o sillas para la bañera con elevadores, o grúas que les permitan incorporarse de la cama.

---

<sup>1</sup> Artículo. "Problemática de los Adultos Mayores en relación a las pensiones". Dr. (c) Juan Martín Sandoval De Escurdia. Investigador Parlamentario en Política Social. México, 2004.

<sup>2</sup> Encuestas realizadas en el centro de rehabilitación del IMSS y en el centro de rehabilitación del DIF, ambos de la ciudad de Oaxaca de Juárez.

## EMOCIONALMENTE

El impacto de una *discapacidad*, les causa baja autoestima, provocándoles fuertes depresiones, llegando a sentirse una carga para la familia.

Generalmente cuando a un anciano le amputan las piernas, se ven afectados en sus actividades cotidianas, sobre todo las que se realizan físicamente, pues llegan a sentirse incompletos, a su vez tienden a pensar en el suicidio y la mayoría de ellos lo llevan a cabo.

Las personas de la tercera edad discapacitadas tienden a aislarse y sentirse un objeto dentro del hogar, su recuperación es lenta debido al poco ánimo que tienen para superar su problema, se sienten un estorbo, pues generalmente así como ellos no están preparados para esta situación que requiere de mayor valor y estabilidad emocional, tampoco la familia esta preparada, por lo que no saben como actuar y en vez de ayudarlos, los relegan por temor, miedo o simplemente por no saber como enfrentar la situación.

## SOCIALMENTE

La familia es un factor fundamental para la integración social de personas con capacidades diferentes, ya que si no logran formar parte de ese núcleo, se dificultará aún más incorporarse a otros campos<sup>3</sup>.

Existen circunstancias que influyen en las condiciones de vida de las personas de la tercera edad discapacitadas como lo son: la ignorancia, el abandono, la superstición, el miedo, la indiferencia y sobre todo la falta de conciencia de algunos sectores de la sociedad; factores que aíslan a las personas de capacidades disminuidas. La gente cuando ve a un discapacitado actúa de diferentes formas, en ocasiones se alejan como si tuvieran una enfermedad contagiosa, otras no les permiten participar en las actividades colectivas; porque piensan que no son capaces de hacerlas, cuando estos con un poco de mas esfuerzo o ayuda, podrán realizarlas.

Una persona que carece de sus extremidades inferiores lucha por integrarse a las actividades cotidianas, pero un fenómeno de nuestra sociedad es impedirselos porque no existe la conciencia de que a pesar de su *deficiencia* ellos pueden seguir realizándolas, apoyados con ayudas técnicas.

Para lograr la equidad y la incorporación al desarrollo no bastan las medidas de *rehabilitación*, sino que se requiere de un gran esfuerzo para

---

<sup>3</sup> Artículo. "Notimex". Esther Zúñiga Macías, académica de la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM. México, 2004.

transformar actitudes y derribar *barreras* que impiden la plena integración de las personas con *discapacidad* a la sociedad<sup>4</sup>.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

México es un país que tiene una gran cantidad de problemas en el sector salud, es por ello que se ha elegido un área muy importante y poco atendida en nuestro país, "las *discapacidades físicas*", debido a que en ella la Ingeniería en diseño tiene mucho que aportar. Este proyecto se enfocara en específico a personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores, las cuáles diariamente se enfrentan a grandes dificultades para elaborar sus actividades cotidianas dentro del hogar, ya que no cuentan con las condiciones óptimas para desarrollarse plenamente.

Este proyecto identifica necesidades específicas de personas discapacitadas que son básicos para proponer una solución efectiva. Enfocándose a ayudas técnicas indispensables en ciertos entornos de una vivienda como lo son; habitaciones y sanitarios.

El objetivo primordial es proponer el diseño de; "un Sistema de Ayudas Técnicas" para personas que carecen de sus extremidades inferiores, que les permita desarrollarse de manera independiente y reducir sus problemas al trasladarse de un mobiliario a otro dentro de su ambiente doméstico.

La metodología que se siguió para este proyecto es el Modelo General del Proceso de Diseño CYAD-UAM, con algunas variantes; se tomo esta ya que tiene una fuerte relación con el método científico, además de ser una metodología completa en el área del diseño industrial.

Primeramente se estudiaran a las personas discapacitadas dentro de su entorno para conocer a fondo la problemática a la que se enfrentan, analizando su situación social, económica y emocional.

Es importante analizar las dimensiones de los espacios de una vivienda, en los que se desenvuelve frecuentemente un discapacitado, así como los problemas específicos a los que se enfrentan y la forma en que normalmente son solucionados. Investigando a fondo los diferentes productos que se venden en México y en el extranjero para estos fines, comparando precios, diseños y funcionalidad. Sintetizando toda la investigación, se definirán los requerimientos de uso, de función, estructurales y de forma, conforme a los cuales se realizara el proceso creativo para poder definir y presentar la propuesta final. Por ultimo se exponen las conclusiones a las que se llevo a la culminación del proyecto.

---

<sup>4</sup> Manual. "Paquete de Buenas Prácticas para la Atención Comunitaria de Personas con Discapacidad". DIF Guanajuato. México, 2002.

## 1.2 PROBLEMA

En la actualidad existen un gran número de discapacitados en México, la Organización Mundial de la salud estima que en México existen 12 millones de personas que presentan alguna discapacidad<sup>5</sup>. Cifra que es bastante impresionante ya que el total de habitantes de la República Mexicana con trastorno neuromotor es de 789 932, según el último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática<sup>6</sup>.

Un discapacitado es toda aquella persona que tiene algún impedimento físico o mental, que no le permite ser completamente independiente. Se dividen en cuatro tipos de *discapacidad*: 1) Parálisis cerebral, 2) Neuromotora, 3) visual y 4) auditiva. Estas discapacidades pueden ser de nacimiento o adquirirse por accidente o enfermedad.

Esta tesis se enfoca a la *discapacidad* Neuromotora, en específico a las personas que carecen de sus extremidades inferiores. En la Fig. 1 se muestran las enfermedades que generan dicha discapacidad y los porcentajes de cada una.

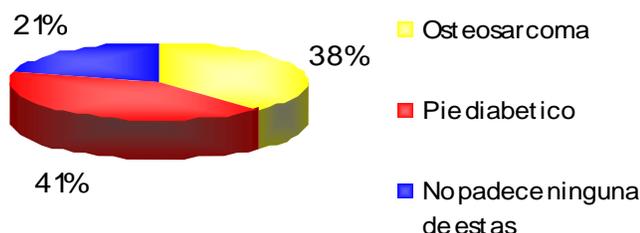


FIG. 1 ENFERMEDADES QUE ORIGINAN LA PERDIDA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

- Pie Diabético: este es originado por la diabetes mellitus. Es el aumento del endurecimiento de la pared arterial limitando el volumen del flujo sanguíneo de extremidades inferiores ocasionando *gangrena*. Dando como resultado la *amputación*<sup>7</sup>.

<sup>5</sup>Artículo. Según el XII Censo General de Población y Vivienda. <http://www.mexicosinbarreras.com.mx>. México, 2003.

<sup>6</sup> Artículo. Según datos del INEGI de 1995. <http://www.fueyo.com/luz/reforma.pdf>. México, 2002.

<sup>7</sup> Artículo. <http://www.executepollgear.htm>. México, 2002.

- Osteosarcoma que es cáncer en los huesos se manifiesta con mayor frecuencia en los huesos largos que rodean la rodilla. Su tratamiento puede incluir *amputación*<sup>8</sup>.

Cuando una persona de la tercera edad es amputada de sus extremidades inferiores, se encuentra aun en mayor desventaja, que la de un joven, pues no cuenta con la fuerza necesaria en los brazos para ayudarse y así poder llevar a cabo ciertas actividades.

Al amputar los pies, estos se ven sustituidos prácticamente por otras dos herramientas como son; sus brazos y manos, los cuales no cuentan con la fuerza necesaria para realizar las actividades que requieren de mayor esfuerzo, como las de incorporación, empujar, jalar y sostener su cuerpo con sus brazos. Estos son los movimientos principales para poderse mover de la silla.

Es importante mencionar que al principio, las personas que les ayudan generalmente son familiares pero estos no tiene ninguna capacitación para ayudarles, provocando en ellos, y en los ancianos lesiones como; las que se exponen a continuación:

- Los ancianos discapacitados sufren de caídas y golpes, al no ser sostenidos por sus familiares. También sufren lesiones al tener que tomar posiciones no naturales del cuerpo, para lograr alcanzar algo.
- El familiar que les ayuda, también sufre; lumbalgias, dolores de cadera, tortícolis y desgarres musculares al cargar el cuerpo del anciano.

Los discapacitados derivado de su limitación, entre otros factores, sufren de un desgaste emocional, incluso modelos autodestructivos de conducta; ya que es muy difícil depender siempre de otra persona para realizar todas sus actividades; sobre todo en labores muy personales como lo es; realizar sus necesidades fisiológicas y de higiene. De ahí, que en ellas surge el sentimiento de ser una carga para sus familiares.

El cuidado de una persona sin sus extremidades inferiores no debe parecer una tarea difícil de llevar a cabo, pues una vez que ellos cumplen sus terapias de brazos para adquirir mayor fuerza, pueden ayudar a su familiar o acompañante a sostener su propio cuerpo para moverse dentro del hogar.

Conforme el anciano va asimilando su estado, también puede ayudar a desenvolverse realizando ciertas actividades, de esta manera ya no se sentirá una carga en el hogar. También puede ayudar a evitar lesiones o caídas, para

---

<sup>8</sup> Artículo. <http://Bone Disorders - Osteosarcoma - Spanish Content - Methodist Health Care System, Houston, Texas.htm>. Estados Unidos, 2003.

mejorar su salud, así como la de su acompañante, ya que tendrá la fuerza para sostenerse y controlar mejor su cuerpo.

Dentro del hogar los ancianos amputados se ven limitados a ciertas actividades, las cuales se exponen en la Tabla 1.

**TABLA 1** ACTIVIDADES QUE REALIZAN DENTRO DEL HOGAR.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>AYUDA NECESARIA</b>
Incorporarse de la cama.	Sí, porque no cuenta con la fuerza necesaria para impulsarse y sentarse.
Vestirse.	Requiere ayuda para extraer su ropa del armario.
Trasladarse al baño. Realizar sus necesidades fisiológicas.	Necesita la ayuda de un acompañante para que lo traslade a la silla, y una vez en el baño, lo traslade al sanitario.
Preparar alimentos.	Necesita ayuda de un acompañante para evitar quemaduras.
Bañarse.	Necesita ayuda para que lo trasladen a una silla que se encuentra debajo de la regadera, así como es necesaria la vigilancia del acompañante para asegurar que no resbalara.
Trasladarse al sillón.	Requiere de ayuda de un acompañante para que lo trasladen.
Trasladarse al comedor.	Requiere de ayuda de un acompañante para que lo trasladen.
Trasladarse a la cama.	Requiere de ayuda de un acompañante para que lo trasladen.

Estas son las actividades a las que se limitan, se reducen aun más si no cuentan con el apoyo de la persona que los tiene a su cargo, pues un descuido de esta, o el poco compromiso que algunas de ellas llegan a adquirir, los aísla, dejándolos la mayor parte de tiempo en la cama, silla de ruedas o sillón, provocando muy poco movimiento en su cuerpo, que da como consecuencias: deformación de huesos, ampollas, hernias, lumbalgias, y depresiones.

El diseño de Ayudas Técnicas es un auxiliar para que el discapacitado emplee sus brazos y apoye a la persona que lo acompaña. Para poder dar una propuesta satisfactoria es necesario realizar un estudio ergonómico y antropométrico, tomando en consideración también la *movilidad* y fuerza muscular con la que cuentan las personas de la tercera edad.

En la actualidad los familiares de estas personas, tienen que recurrir a adaptar objetos que fueron diseñados con otra finalidad para cubrir sus

necesidades, como es el caso de sillas del comedor o de plástico dentro del baño y que son utilizadas como ayuda para bañar a su familiar, estas sillas no son cómodas, porque no permiten que la persona discapacitada se pueda bañar de forma adecuada y segura. Así como también utilizan sabanas que colocan debajo del discapacitado, para que entre dos familiares, agarrando cada uno de ellos un extremo de la sabana puedan cargarlo y trasladarlo a la silla de ruedas, o algún otro mobiliario. Otro caso muy común es el uso de alcayatas con cuerdas en el techo del baño, para que el discapacitado se apoye en ellas y se traslade al sanitario. Estas también son utilizadas en el techo de la recamara como apoyo para reincorporarse.

Después de analizar lo anterior se llego a los siguientes objetivos:

### **Objetivo Principal**

Diseñar un "sistema de ayudas técnicas" para las personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores, con el propósito de otorgarles un mayor grado de independencia dentro de su hogar.

### **Objetivos Específicos**

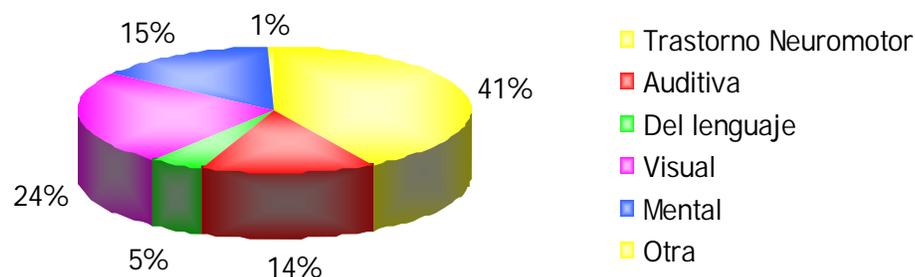
- ❖ Diseñar una *ayuda técnica* para utilizar el sanitario con la intención de brindarle un mayor grado de independencia dentro de su hogar.
- ❖ Diseñar una *ayuda técnica* para la reincorporación en la cama.
- ❖ Diseñar una *ayuda técnica* para utilizar la regadera.
- ❖ Diseñar una *ayuda técnica* para el traslado de la silla de ruedas hacia diferentes mobiliarios (cama, sillón, silla y sanitario).

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El proyecto se presenta despues de analizar la problemática que existe en nuestro país, con personas que carecen de sus extremidades inferiores. Ya que estas, no pueden valerse por si solas en lo que respecta a sus *actividades cotidianas*. En la Fig. 2 se muestra el último censo realizado por el INEGI el

mayor porcentaje de discapacitados son los del trastorno neuromotor<sup>9</sup>, el cual abarca a las personas que tienen amputadas sus extremidades inferiores.

### Tipos de Discapacidad



**FUENTE:** INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Base de datos

**FIG. 2 TIPOS DE DISCAPACIDAD.**

En México en los últimos años se dio mayor importancia y atención a los discapacitados, por lo que se han hecho implementaciones para ofrecerles una mejor calidad de vida, como lo son rampas y cajones de estacionamientos para minusválidos que se han puesto en lugares públicos, pero en realidad no se ha tomado en consideración que tampoco se pueden desempeñar dentro de un ambiente doméstico. Esta propuesta beneficia a las personas que carecen de sus extremidades inferiores, ya que las provee de ayudas técnicas para poder obtener mayor grado de independencia en sus actividades personales más importantes dentro de su hogar. Contribuyendo a mejorar su calidad de vida y autoestima, así como la de las personas que conviven con ellos.

### **Descripción de las actividades más importantes que realizan dentro de su hogar y sus problemas que implica su discapacidad.**

- **Bañarse.**

Esta actividad es básica en la vida diaria, la cuál significa un gran reto para estas personas, ya que normalmente se realiza de pie. Para realizarla requieren de un Ayuda Técnica en el cual puedan sentarse, los cuales existen, pero en su mayoría son bancos que se introducen en la regadera, siendo además estorbosos para los familiares que habitan la misma casa, ya que

<sup>9</sup> Artículo. **INEGI**. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Base de datos. México, 2003.

quitan espacio. Cabe mencionar que también existen Ayudas Técnicas plegables, los cuales son inseguros ya que no cuentan con patas, ni descansabrazos por lo que el usuario corre el riesgo de deslizarse y caer.

- **Trasladarse de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (silla, sillón, sanitario o cama).**

Toda persona discapacitada de sus extremidades inferiores requiere en el transcurso del día, de la ayuda de una persona para trasladarse de la silla de ruedas a la cama, al sanitario, a un sillón o a una silla, y viceversa, ya que la silla de ruedas es la herramienta que utilizan para desplazarse en todo momento.

De aquí surge la necesidad de brindarles un Ayuda Técnica que les permita trasladarse. Dichas Ayudas Técnicas existen en la actualidad, en su mayoría son tablas de traslado que requieren que el usuario cuente con una silla de ruedas con descansabrazos abatibles o desmontables, cuestión difícil para ellos, ya que estas no se encuentran en nuestro país y las que hay son muy costosas. Las Ayudas Técnicas son independientes a la silla de ruedas, por lo que el usuario los debe cargar, lo que resulta incomodo. Otro Ayuda Técnica que resuelve esta problemática son las grúas de traslado, las cuales hacen que el usuario se sienta como un objeto al que trasladan de manera impersonal, disminuyendo su autoestima.

- **Uso del sanitario.**

Esta es una de las *barreras* más grandes que se encuentran dentro del ambiente doméstico, ya que para ellos representa una gran dificultad trasladarse de la silla de ruedas al sanitario, a pesar de que existen barras de apoyo para los sanitarios estas no les solucionan este problema del todo. Además de que las personas de la tercera edad en el transcurso del día utilizan el baño en repetidas ocasiones, debido a su incontinencia urinaria.

La propuesta de una Ayuda Técnica para el sanitario, funciona en combinación con las barras de apoyo ya existentes, para que les permita trasladarse al sanitario sin la ayuda de otra persona y usarlo de forma cómoda y segura.

- **Reincorporación.**

Las personas discapacitadas sobre todo las de la tercera edad, pasan la mayor parte del tiempo en la cama, por lo que esta actividad no es menos importante. Al carecer de sus extremidades inferiores ya no pueden impulsarse para poderse levantar de la cama, por lo que requieren de la ayuda de una persona, para que con el impulso de los brazos se incorporen.

## 1.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología a utilizar para actuar en un campo específico de la resolución de problemas, debido al área de aplicación es una perteneciente al área de diseño. La cual va a determinar la secuencia de las acciones a realizar en el desarrollo del proyecto.

Se aplicará el Modelo General del Proceso de Diseño CYAD-UAM Azcapotzalco obtenido del Manual de Diseño Industrial de Gerardo Rodríguez M. Debido a que cada problema de diseño tiene necesidades específicas, y no existe una metodología universal que se adapte a cada una de estas; fue necesario adaptar dicha metodología al problema en específico que se aborda. Ya que este proyecto se desarrollara hasta el modelo virtual en 3D, por lo que todas las etapas subsecuentes de la metodología fueron suprimidas, debido a que abarcaban la producción en serie, la comercialización entre otras etapas, que no se realizaran en dicho proyecto.

Lo que resulto de esa adecuación es la metodología que a continuación se presenta, la cuál esta conformada por dos etapas.

### 1. Planteamiento o estructuración del problema

#### 1.1. Establecimiento del fenómeno o situación a analizar:

Selección de un área o fenómeno para su estudio y análisis.

#### 1.2. Detección de necesidades a nivel de procesos o productos:

Listado de necesidades producto del análisis previo del área o fenómeno.

#### 1.3. Formalización de problemas en el área de diseño de productos:

Evaluación, jerarquización y selección de necesidades en función del efecto que el diseño puede tener sobre ellas.

#### 1.4. Definición en términos generales del problema a resolver:

Una vez seleccionada una necesidad específica, elaborar un planteamiento claro y hasta cierto punto conciso, que incluya todos los elementos necesarios para delimitar cada una de las características del problema.

¿Qué voy a hacer?	Un producto o sistema de productos
¿Por qué lo voy a hacer?	La causa
¿Para qué?	La finalidad
¿Para quién?	El usuario
¿Dónde?	El sitio

#### 1.5. Análisis de información y soluciones existentes:

Es la búsqueda de información que servirá para determinar si no existe el

producto o el sistema de productos por diseñar, o si hay algún programa o proceso en otro país o sector que este tratando de resolverlo; lo anterior a fin de evitar la creación de un proyecto o la resolución de un problema ya resuelto. En caso de existir dicho proyecto, la información servirá para detectar cuales son las desventajas que este presenta y así poder superarlas. Esto por medio de análisis funcional, estructural, morfológico, de mercado, productivo, semiótico, de uso, interpretación estadística, etc.

- 1.6. Subdivisión del problema:** En caso de que el producto o sistema por diseñar o rediseñar cuente con alta complejidad funcional o estructural, se subdividirá en problemas parciales que pueden resolverse independientemente para finalizar el proyecto, integrarse dando la solución global del problema.
- 1.7. Jerarquización de sub-problemas:** Detección de los problemas claves a resolver primero y que determinan los subsecuentes, dando una orientación al proyecto.
- 1.8. Precisión del problema o producto por diseñar:** Es el establecimiento de los requerimientos que el proyecto de diseño debe satisfacer. Estos se establecerán con base en el análisis y la observación realizados hasta esta etapa del proyecto.

## **2. Desarrollo del proyecto**

- 2.1. Elaboración de alternativas:** Elaboración de los conceptos de diseño.
- 2.2. Examen y selección de alternativas:** Una vez desarrollados los conceptos globales de diseño en función del problema planteado, deberá procederse a su selección examinándolos y evaluándolos, por medio de su contraposición a los criterios estipulados como requerimientos, para posteriormente proceder al detallado del concepto cuyo desarrollo se considere más viable.
- 2.3. Desarrollo de la alternativa seleccionada:** Ya teniendo el concepto de diseño generado se precisaran: las materias primas del producto, las dimensiones, los rasgos estéticos definitivos, sus elementos estructurales, los principios físico-técnicos de su funcionamiento. A través de técnicas bidimensionales y tridimensionales de representación.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología Modelo General del Proceso de Diseño CYAD-UAM la cuál consta de 2 etapas como se muestra en la imagen. Que como se muestra en la Fig. 3 nos lleva paso a paso hasta llegar a la propuesta final, cubriendo cada uno de los aspectos para garantizar la eficacia de la solución.

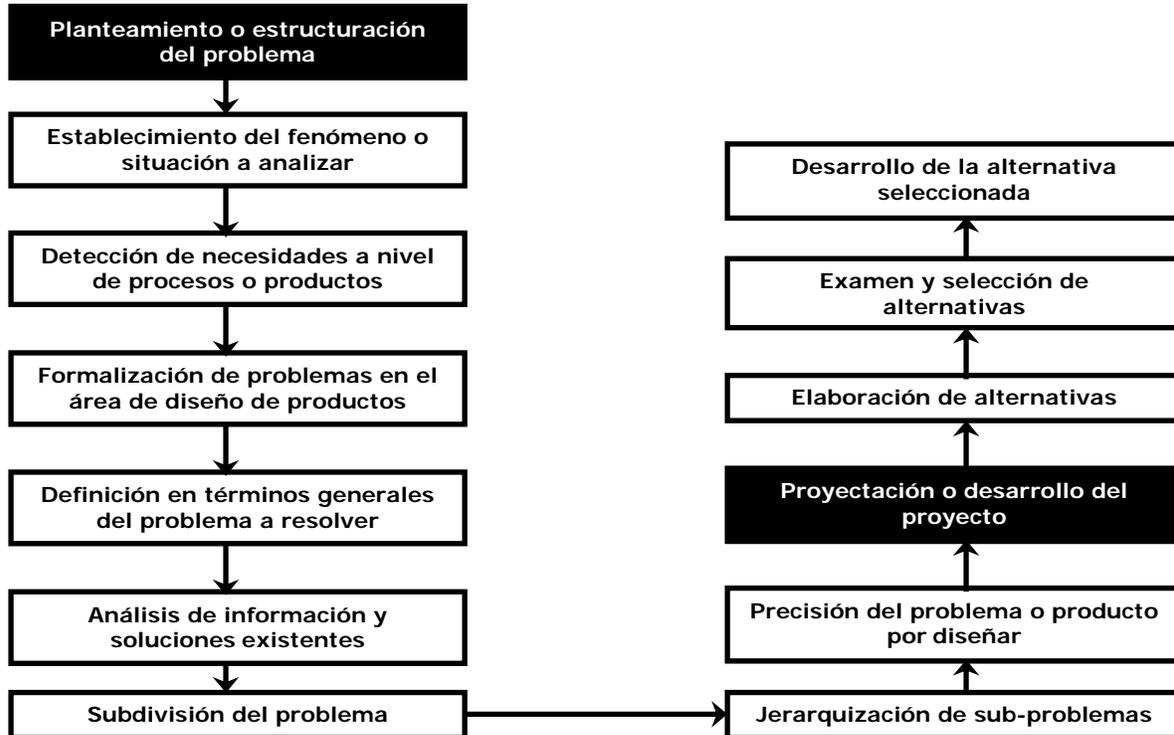


FIG. 3 ESQUEMA DEL MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO CYAD-UAM.

Es importante mencionar que para complementar dicha metodología se realizaron encuestas en el Centro de Rehabilitación del IMSS y en el DIF de la ciudad de Oaxaca. Así como la utilización del Método OWAS de Kahru, para el análisis ergonómico de posturas en el desarrollo de las actividades.

## 1.5 PRESENTACIÓN DE LA TESIS

El proyecto "Diseño de un sistema para personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores", tiene la finalidad de otorgar un mayor grado de independencia en sus actividades a las personas que presentan esta discapacidad. Y coadyuvar a tener una vida más confortable.

En México no contamos con Ayudas Técnicas especializadas para personas que carecen de sus extremidades inferiores, y los existentes después de un análisis estructural, de uso, funcional, morfológico y semiótico; se llegó a la conclusión de que no cubren satisfactoriamente las necesidades del usuario. Por ello surge esta propuesta de diseño. Se inició realizando una investigación a fondo sobre dicha *discapacidad*, se elaboró la investigación y análisis de las soluciones existentes para conocer sus *deficiencias* y ventajas, de aquí se obtuvieron los requerimientos que deberían cubrir las Ayudas Técnicas. Partiendo de esto se elaboraron propuestas en 3D, posteriormente se contrapusieron a los requerimientos para seleccionar la propuesta definitiva,

teniendo esta se hizo a su vez la propuesta de los materiales, así como los planos constructivos de cada una de las Ayudas Técnicas.

La propuesta que se hace es bastante atractiva, ya que es un Sistema, que sirve de apoyo para las personas que carecen de sus extremidades inferiores. Las cuáles cubren las actividades más personales e importantes para dichas personas, ya que después de un estudio exhaustivo de las actividades diarias que realizan, se determinó cuáles de estas resultaban más importantes para ellos. De aquí que, este sistema consta de cuatro Ayudas Técnicas: para el sanitario, bañarse, reincorporarse y uno más para el traslado de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios como son cama, silla, sillón o sanitario.

Cabe mencionar que por medio del Ayuda Técnica de reincorporación la persona logra sentarse en la cama, la cuál es la primera actividad que realizan en el día, de aquí necesitan pasarse a la silla de ruedas, lo cual lo logran por medio del Ayuda Técnica de traslado, una vez sentado en la silla de ruedas se desplaza al baño, en donde requiere cambiarse al sanitario, lográndolo con el uso del Ayuda Técnica para el sanitario, el cuál sirve de complemento para el Ayuda Técnica de traslado. Para bañarse lo hacen con la ayuda del Ayuda Técnica que se propone para esta actividad, al cuál se trasladan por medio del Ayuda Técnica diseñada para esta función. En el transcurso del día realizan otras actividades de traslado con el mismo Ayuda Técnica. Derivado de esto es que surge el concepto de sistema, lo cual le da a este proyecto una gran eficiencia para resolver el problema que se planteó.

## 1.6 DELIMITACIONES

Este proyecto se enfoca a crear ayudas técnicas para discapacitados, con la finalidad de otorgarles un mayor grado de independencia al realizar las actividades diarias dentro de su ambiente doméstico, como lo es cocinar, bañarse, abrir el refrigerador, entre otras, pero resultaba muy complejo realizar todas las ayudas técnicas que se requieren. Es por eso que no se llevaron a cabo todas, sino solamente las que apoyaban en las actividades más importantes: bañarse, hacer uso del sanitario, incorporarse y trasladarse de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (cama, silla, sillón y sanitario).

Se realizarán únicamente los conceptos de diseño, es decir la propuesta de las 4 ayudas técnicas, ya que no se van a elaborar el prototipo, las especificaciones para su producción, los análisis y cálculos estructurales, porque forman parte de la Ingeniería de detalles, los cuales deben ser realizados por un grupo de especialistas, se hace referencia a esto no porque no puedan llevarse a cabo, ya que la formación como Ingeniero en Diseño otorga los conocimientos para realizarlos, sino más bien porque es un proceso muy largo que llevaría más tiempo elaborarlo.

En específico para realizar el prototipo se requiere maquinaria y herramientas industriales, es por ello que en este proyecto no se realizó. Pero se presenta una animación en 3D de las ayudas técnicas para dar una visión más amplia de cómo funcionaría cada una de ellas. Cabe mencionar que se realizó el modelo virtual en 3D, así como los planos constructivos de las *ayudas técnicas*.

Es importante mencionar que se realizó una propuesta de materiales con el único fin de dar una pauta a seguir, puesto que el motivo principal de realizar este proyecto es resolver la necesidad que tienen las personas que carecen de sus extremidades inferiores. Ya que se espera que este trabajo sea retomado más adelante por alguna compañía que cuente con un grupo de especialistas, capital y la infraestructura necesaria para realizar su producción.

## 1.7 MARCO TEÓRICO

Las personas que carecen de sus extremidades inferiores necesitan diferentes tipos de ayudas técnicas, es por ello que se requiere conocer a detalle el cuerpo humano y la relación que existe entre este y los diferentes mobiliarios que utilizan para realizar sus *actividades cotidianas*; así como los diversos movimientos que requieren para desarrollarlas. Las actividades a las que se hace referencia son:

- Uso del sanitario
- Bañarse
- Reincorporación de la cama
- Trasladarse de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios como lo es la cama, sillón, silla y sanitario.

No existen teorías en lo que respecta a las personas discapacitadas, la teoría que más se acerca a esta problemática es la ergonomía. "La cual es una forma de investigación aplicada, que se ha desarrollado para estudiar todas las interacciones que se producen entre los hombres y los objetos, máquinas y edificios que usa, es decir, lo que constituye su entorno habitable. Su ámbito de aplicación es la totalidad de los procesos relacionados con la concepción, proyección, elaboración y uso del entorno habitable"<sup>10</sup>. Su finalidad en este proyecto consiste en modificar las características del mobiliario que el discapacitado encuentra en su entorno, para que se adapten a ellos.

El objetivo que siempre busca la ergonomía, es mejorar la calidad de vida del usuario en algún lugar doméstico; concretándose al incremento del bienestar de los mismos. La intervención ergonómica no se limita a identificar los factores de riesgo y las molestias, sino que propone soluciones positivas en

---

<sup>10</sup> Publicación. "Configuración, Diseño y Gestión de Sistemas Informáticos". C. Rodrigo y J. Minguet. España, 2003.

el ámbito de las potencialidades efectivas de los usuarios. El usuario no se concibe como un objeto a proteger sino como una persona en busca de un compromiso aceptable con las exigencias del medio<sup>11</sup>.

La ergonomía es una combinación de: fisiología, anatomía y medicina en una rama, fisiología y psicología experimental en otra, así como también física e ingeniería. Las ciencias biológicas proporcionan la información acerca de la estructura del cuerpo: capacidades y limitaciones físicas del usuario, dimensiones de su cuerpo, que tanto puede levantar de peso, presiones físicas que puede soportar, etc. La psicología-fisiológica estudia el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso como determinantes de la conducta, mientras que los psicólogos experimentales intentan entender las formas básicas en que el individuo usa su cuerpo para comportarse, percibir, aprender, recordar, controlar los procesos motores, etc. Finalmente, la física y la ingeniería proporcionan información similar acerca del mobiliario y el ambiente con que el usuario tiene que enfrentarse<sup>12</sup>. En resumen, la labor de la ergonomía en este proyecto es primero determinar las capacidades del usuario y después construir un Ayuda Técnica en el que se basen estas capacidades.

La Ergonomía se puede aplicar para varias actividades, sus principales áreas de trabajo son:

a) Biomecánica. La biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, fisiología, *antropometría* y antropología. Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad<sup>13</sup>. Al estudiar el cuerpo humano, estudia sus funciones, los tipos de movimiento del cuerpo y de cada uno de sus miembros; los huesos conectados a las articulaciones, combinados con los músculos, funcionando en conjunto como palancas.

Algunos de los movimientos que se realizan con las manos son los siguientes<sup>14</sup>:

- a) Flexión: Doblar o disminuir el ángulo entre las partes del cuerpo.
- b) Extensión: Enderezar o aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo.

---

<sup>11</sup> Artículo. "Ergonomía: Técnica de organización". M.C. Gustavo López Badilla, Investigador del Instituto de Ingeniería-UABC. Iván Antonio Gómez Estavillo, Pasante de Ingeniería Industrial. México, 2002.

<sup>12</sup> Ítem. 11

<sup>13</sup> Ítem. 11

<sup>14</sup> Libro. "Introducción a la Ergonomía. Los sistemas hombre-maquina". Maurice de Montmollin. Madrid, 1971

- c) Hiperextensión: Cuando la extensión de una articulación excede a la normal.
- d) Aducción: Acercarse a la línea media del cuerpo.
- e) Abducción: Alejarse de la línea media del cuerpo.
- f) Rotación media: Dirigiéndose hacia la línea media del cuerpo.
- g) Rotación lateral: Alejándose hacia la línea media del cuerpo.
- h) Pronación: Girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia abajo.
- i) Supinación: Girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia arriba.

Los cuales dependen del funcionamiento de los músculos (flexión y extensión) y de su dirección con respecto al cuerpo. En términos operativos, los movimientos pueden clasificarse en<sup>15</sup>:

- a) Movimientos de posición: Aquellos en los que la mano pasa de una posición a otra como al buscar una palanca.
- b) Movimientos de manipulación: Manejo de objetos y mecanismos de control que se hacen con los dedos o con las manos.
- c) Movimientos repetitivos: Aquellos en donde se repite el mismo movimiento, como al destornillar, girar un grifo.
- d) Un reajuste estático: Es la ausencia de movimiento, consiste en mantener una posición estática de un miembro del cuerpo durante un periodo de tiempo.

b) Ergonomía de Necesidades Específicas. Se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna *discapacidad* física. La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico.

c) Ergonomía de Diseño y Evaluación. Los ergonomistas del área de diseño y evaluación participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño.

d) *Antropometría*. Es una de las áreas que fundamentan la ergonomía y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de realizar alguna actividad. En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar espacios de trabajo,

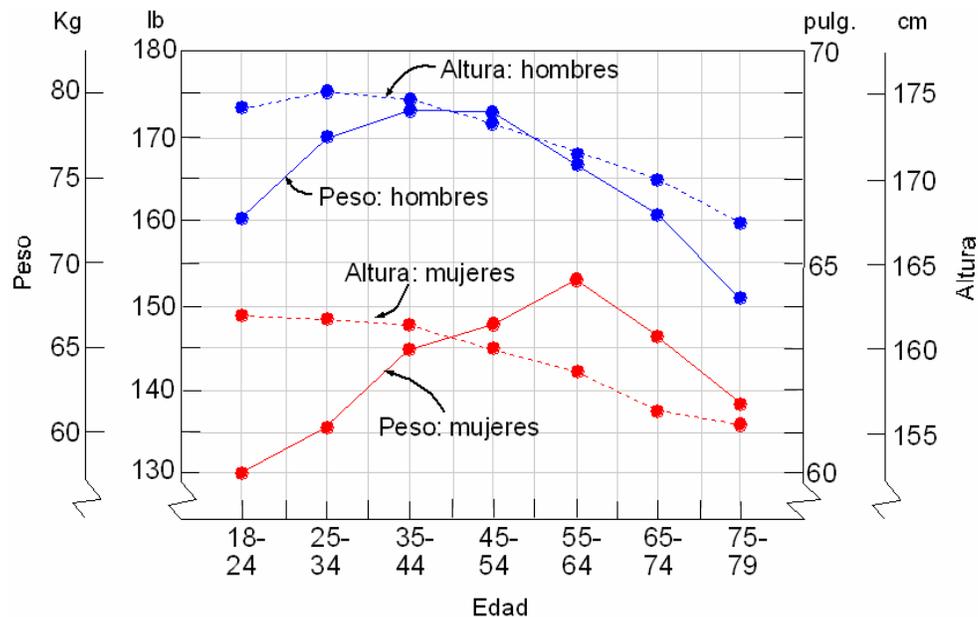
---

<sup>15</sup> Ítem. 14

herramientas, equipo de *seguridad* y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano. El tipo de datos antropométricos que interesan principalmente para un ergónomo, se pueden dividir en dos categorías:

1. La *antropometría* estructural; que también suele llamarse *antropometría* estática, la cual se refiere a las dimensiones simples de un ser humano en reposo, por ejemplo: peso, estatura, longitud, anchura, profundidades y circunferencias de la estructura del cuerpo<sup>16</sup>.

La *antropometría* estática nos da las dimensiones estructurales del cuerpo útil para determinadas finalidades de diseño. Por ello en la Fig. 4 se muestra el peso medio y altura media de 6672 adultos, indicándose los cambios debidos a la edad.



**FUENTE:** Weight, Height and Selected Body Dimensions of Adults: 1960-1962. Datos proporcionados por el National Health Survey USPHS Publication 1000, serie 11, No. 8, junio de 1965.

**FIG. 4** DIMENSIONES ESTRUCTURALES

En la Tabla 2 se muestra una selección de dimensiones estructurales del cuerpo y de pesos en adultos, obtenida del "Weight, Height and Selected Body Dimensions of Adults: 1960-1962. Datos proporcionados por el National Health Survey USPHS Publication 1000, serie 11, No. 8, junio de 1965". Cabe mencionar que en la tabla el peso está dado en libras (primeras seis columnas) y en kilogramos (seis últimas columnas)".

<sup>16</sup> Ítem. 11

TABLA 2 DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO Y DE PESOS EN ADULTOS.

Aspecto del cuerpo	Dimensiones: pulgadas						Dimensiones: cm.					
	Hombres, porcentaje			Mujeres, porcentaje			Hombres, porcentaje			Mujeres, porcentaje		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
1 Altura	63.6	68.3	72.8	59.0	62.9	67.1	162	173	185	150	160	170
2 Altura sentado, erguido	33.2	35.7	38.0	30.9	33.4	35.7	84	91	97	79	85	91
3 Altura sentado, normal	31.6	34.1	36.6	29.6	32.3	34.7	80	87	93	75	82	88
4 Altura de la rodilla	19.3	21.4	23.4	17.9	19.6	21.5	49	54	59	46	50	55
5 Altura poplítea	15.5	17.3	19.3	14.0	15.7	17.5	39	44	49	36	40	45
6 Altura del codo en descanso	7.4	9.5	11.6	7.1	9.2	11.0	19	24	30	18	23	28
7 Separación brazo muslo	4.3	5.7	6.9	4.1	5.4	6.9	11	15	18	10	14	18
8 Longitud nalga-rodilla	21.3	23.3	25.2	20.4	22.4	24.6	54	59	64	52	57	63
9 Longitud nalga-poplíteo	17.3	19.5	21.6	17.0	18.9	21.0	44	50	55	43	48	53
10 Anchura de hombro a hombro	13.7	16.5	19.9	12.3	15.1	19.3	35	42	51	31	38	49
11 Anchura de asiento	12.2	14.0	15.9	12.3	14.3	17.1	31	36	40	31	36	43
12 Peso	120	166	217	104	137	199	58	75	98	47	62	90

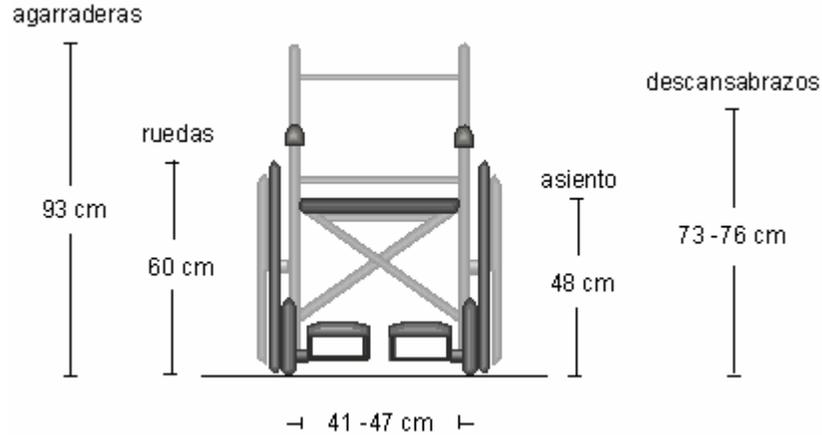
2. La *antropometría* funcional; también llamada *antropometría* dinámica, que estudia las medidas compuestas de un ser humano en movimiento, por ejemplo: el estirarse para alcanzar algo y los rangos angulares de varias articulaciones<sup>17</sup>.

Es importante mencionar que los datos antropométricos pueden tener un amplio espectro de aplicaciones en cuanto al diseño de implementos físicos y ayudas. Sin embargo, por lo que respecta al empleo de tales datos, debemos seleccionar los datos precedentes de las muestras de personas que sean relativamente parecidas a aquellas que, en la realidad, emplearán las ayudas en cuestión.

Es por ello que se ha hecho una recopilación de los datos antropométricos, que se deben tomar en cuenta para diseñar las Ayudas Técnicas para los discapacitados. Ya que estos datos arrojarán las medidas idóneas que deberán tener las Ayudas Técnicas, para poder ser utilizadas por los discapacitados con eficiencia y comodidad.

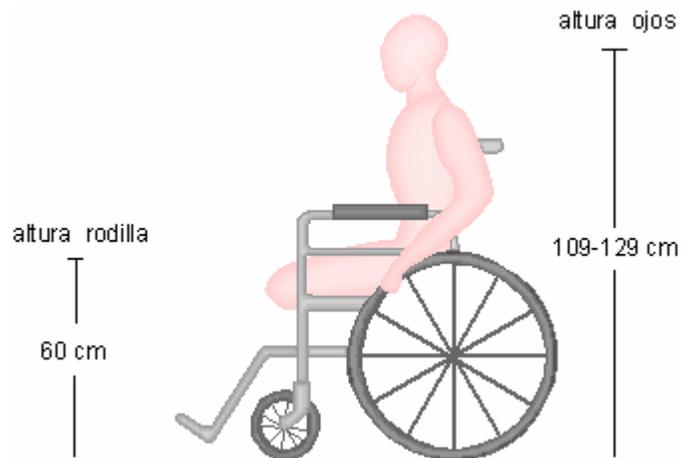
En el caso de las personas que carecen de sus extremidades inferiores, son obligatoriamente usuarios de silla de ruedas debido a su *deficiencia*, por lo que la *Antropometría* arroja los siguientes datos:

<sup>17</sup> Ítem. 11



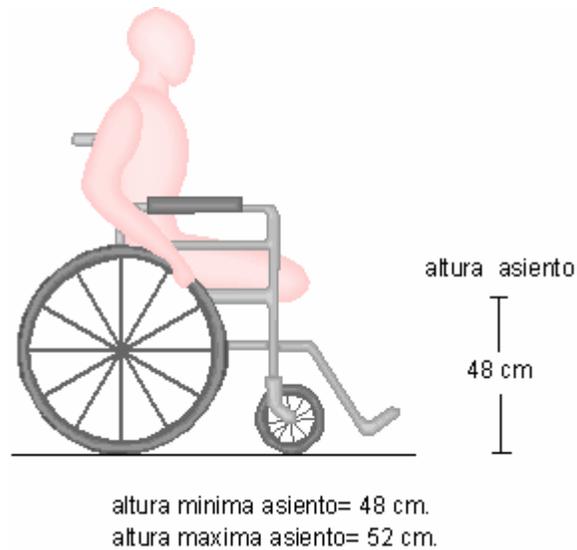
**FIG. 5** DIMENSIONES DE UNA SILLA DE RUEDAS.

La Fig. 5 muestra las dimensiones de una silla de ruedas que corresponden a estándares establecidos, que se deben de considerar para el diseño de las Ayudas Técnicas.



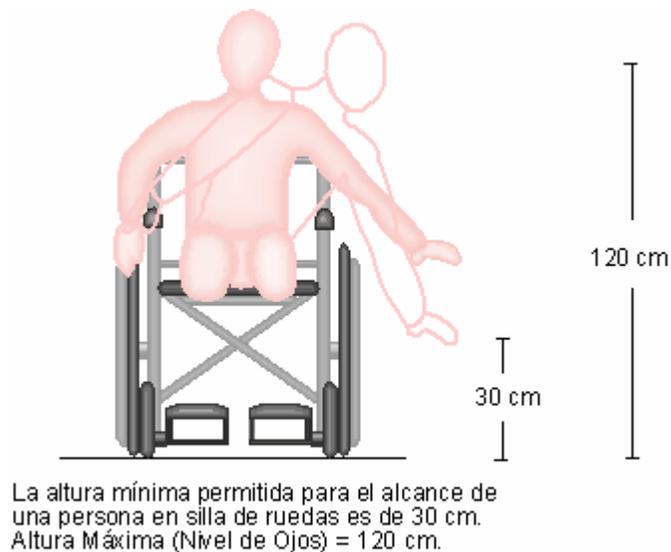
**FIG. 6** ALTURA MÁXIMA DE OJOS Y RODILLAS.

La Fig. 6 muestra la altura máxima de ojos y rodillas que se necesitan conocer para determinar la altura a la que se deben colocar las Ayudas Técnicas.



**FIG. 7** ALTURAS DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.

Es muy importante conocer la altura de la superficie de asiento de la silla de ruedas que se muestra en la Fig. 7, para poder realizar diseños funcionales que se adapten a ella.

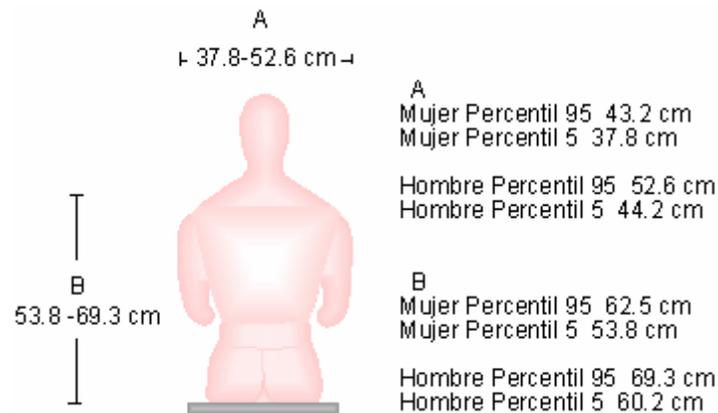


**FIG. 8** ALTURAS PERMITIDAS PARA EL ALCANCE DE UNA PERSONA EN SILLA DE RUEDAS.

Para que las Ayudas Técnicas que se diseñen, tengan las dimensiones adecuadas para ser utilizadas por una persona en silla de ruedas, se deben considerar las medidas que muestra la Fig. 8.

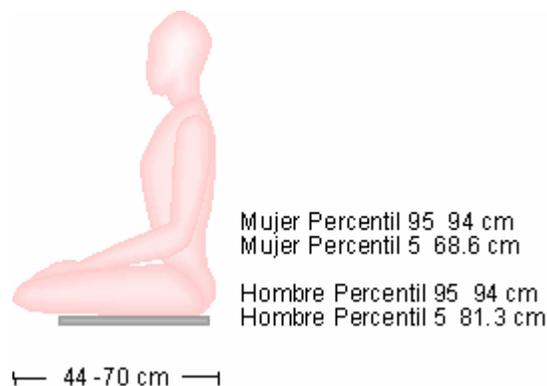
Es importante debido a la naturaleza del proyecto conocer las medidas de las personas en posiciones habituales, así como en las diferentes posiciones que se adoptan para asir o alcanzar un objeto. Por ello se presentan a continuación algunos esquemas junto con las medidas pertenecientes a los percentiles 5 y 95, de hombres y mujeres.

## POSICIONES HABITUALES



**FIG. 9** DIMENSIONES DE LA VISTA POSTERIOR DE UNA PERSONA SENTADA.

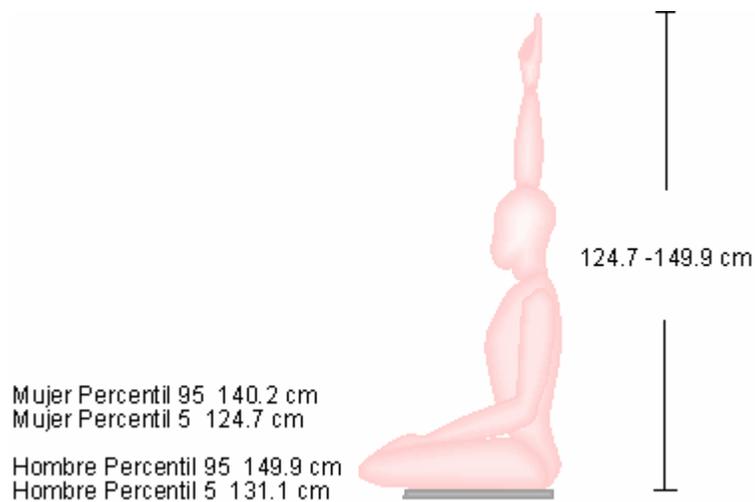
La Fig. 9 muestra la dimensión de la espalda, de hombro a hombro, así como la altura de la superficie de asiento al hombro, cuando una persona se encuentra sentada, ya sea en la silla de ruedas, sillón, cama, silla o sanitario.



**FIG. 10** DIMENSIÓN GLUTEOS-RODILLA DE UNA PERSONA SENTADA.

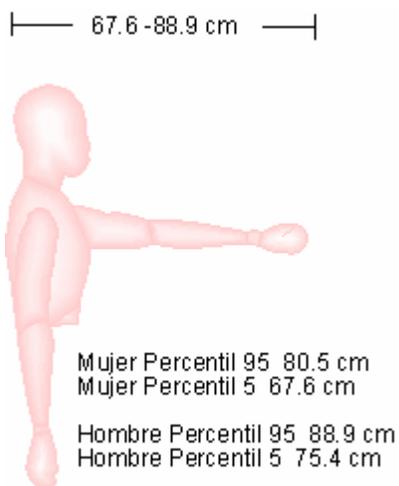
La Fig. 10 muestra la dimensión gluteos-rodilla de una persona sentada, la cuál es muy importante considerar en el diseño de superficies de asiento para personas discapacitadas.

## POSICIONES PARA ASIR O ALCANZAR UN OBJETO



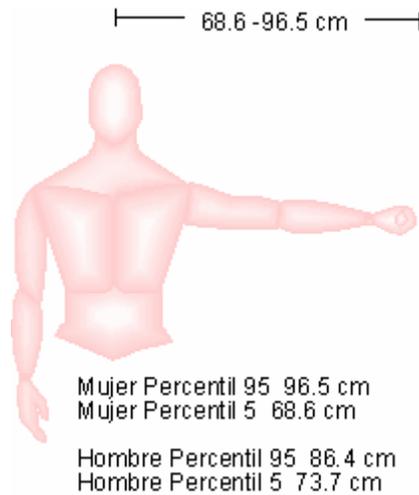
**FIG. 11** DIMENSIÓN DE UNA PERSONA SENTADA CON UN BRAZO EXTENDIDO HACIA ARRIBA.

En la Fig. 11 presenta la dimensión de la superficie de asiento a la punta del dedo, de una persona sentada con una mano extendida hacia arriba. La cuál sirve para considerar hasta donde puede alcanzar una persona en esa posición un objeto.



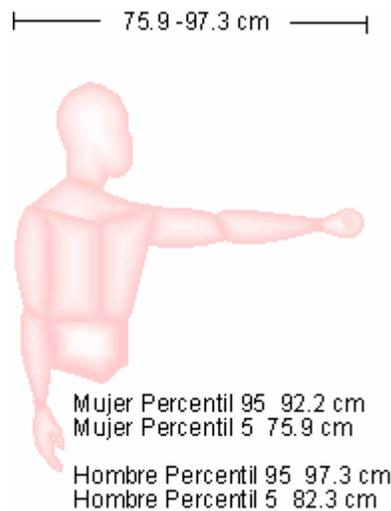
**FIG. 12** DIMENSIÓN DE UNA PERSONA CON UN BRAZO EXTENDIDO HACIA ENFRENTE.

Para conocer las distancias que puede alcanzar una persona extendiendo su brazo a un objeto que se encuentra frente a él, debe tomarse en cuenta la dimensión que muestra la Fig. 12.



**FIG. 13** DIMENSIÓN DE UNA PERSONA CON UN BRAZO EXTENDIDO LATERALMENTE.

Los datos que presenta la Fig. 13 deben considerarse para diseñar un objeto, que las personas deben asir lateralmente. Como las perillas de la regadera, la manija de un refrigerador, entre otros.



**FIG. 14** DIMENSIÓN MÁXIMA DE ALCANCE HACIA ENFRENTE.

La Fig. 14 muestra la distancia máxima que una persona puede alcanzar con un brazo extendido hacia enfrente y el torso ligeramente inclinado, para tomarlo en cuenta al diseñar un objeto, conociendo esta distancia y las dimensiones del espacio donde se va a ocupar, se podrá analizar las dimensiones adecuadas para ser utilizado por el usuario con comodidad.

Así mismo es importante conocer los ángulos de movimiento de hombros, codo, antebrazo, muñecas y dedos; fundamentales para el diseño de las Ayudas Técnicas.

## MOVIMIENTO DE HOMBROS

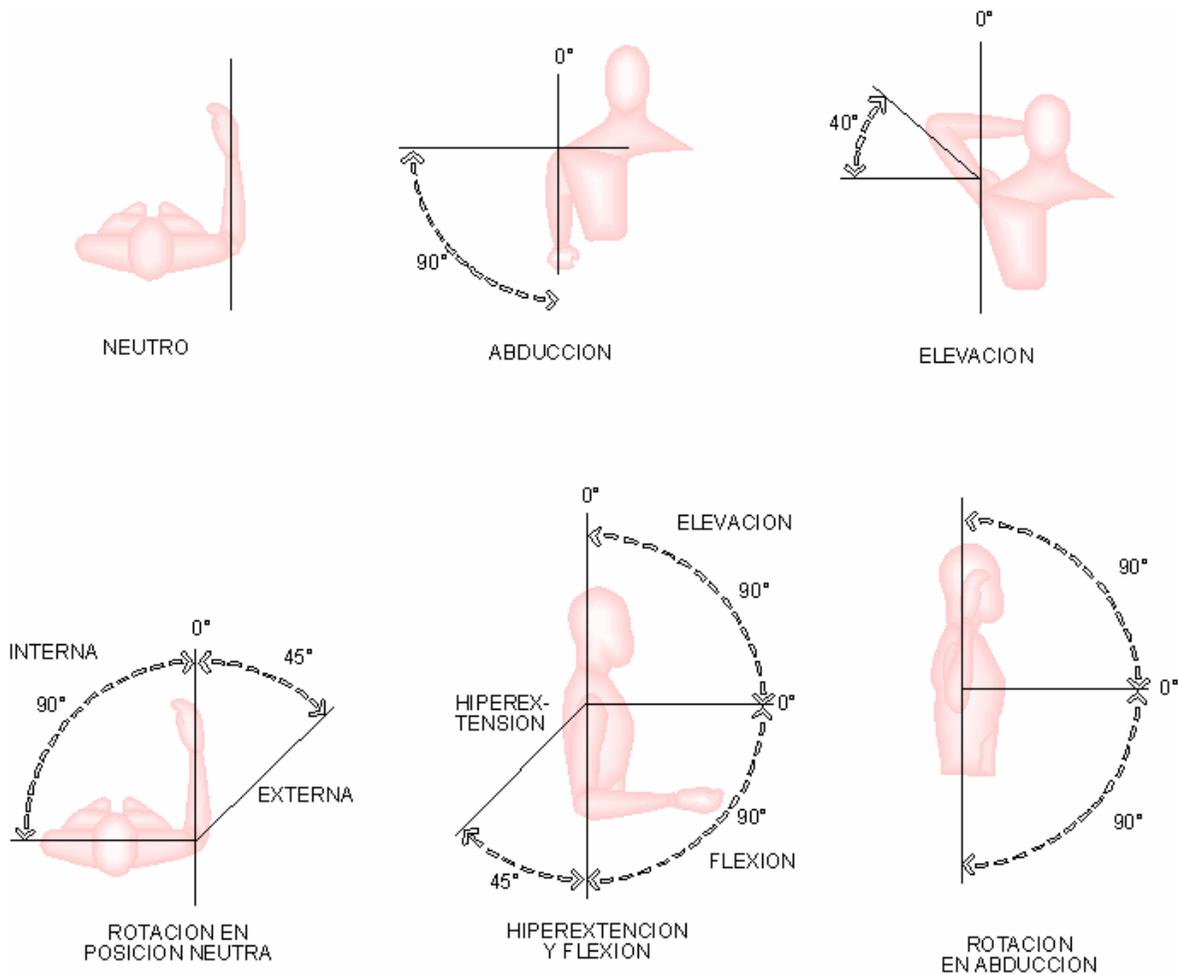


FIG. 15 MOVIMIENTO DE HOMBROS.

La Fig. 15 proporciona los diferentes movimientos de hombro, considerados naturales y que pueden ser realizados por una persona. El análisis de estos movimientos nos ayuda a diseñar el funcionamiento de las Ayudas Técnicas, de tal forma que al utilizarlas, los movimientos que realice el usuario no lo pongan en riesgo de adquirir una lesión.

## ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE MUÑECA

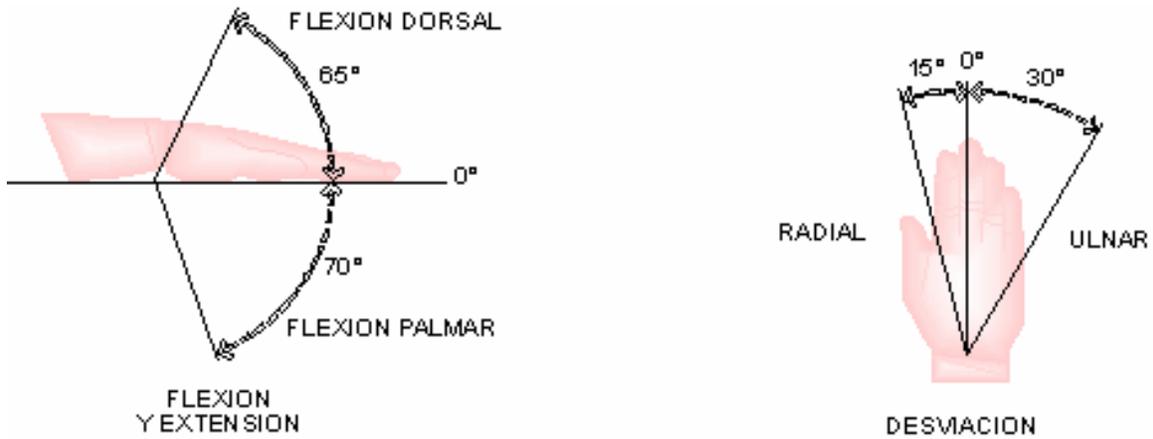


FIG. 16 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE MUÑECA.

En la Fig. 16 se aprecian los ángulos máximos de los movimientos de muñeca, que se deben de tomar en cuenta, para diseñar objetos cuyos mecanismos no comprometan la salud del usuario.

## ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE DEDOS

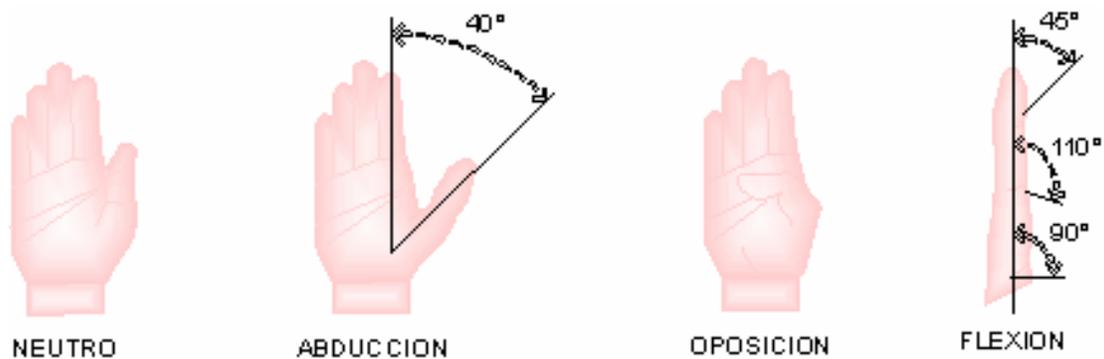


FIG. 17 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS DE MUÑECA.

Para diseñar Ayudas Técnicas que van a ser manipuladas con las manos, es necesario conocer los ángulos máximos a los que se pueden mover los dedos. Los cuáles se presentan en la Fig. 17.

## ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS CODO-ANTEBRAZO

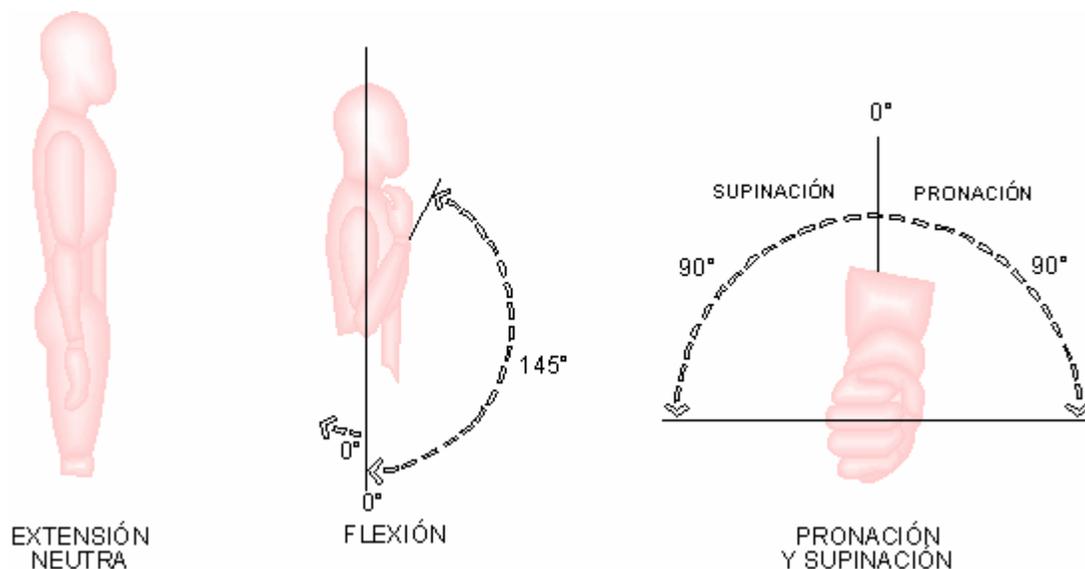


FIG. 18 ÁNGULOS DE MOVIMIENTOS CODO-ANTEBRAZO.

La Fig. 18 muestra los ángulos de movimientos codo-antebrazo, que es necesario retomar para diseñar Ayudas Técnicas, que puedan ser utilizadas con comodidad por el usuario.

## ANÁLISIS DE ESPACIOS

Para diseñar Ayudas Técnicas que resuelvan con eficacia la problemática de las personas que carecen de sus extremidades inferiores, es necesario analizar cada espacio de la casa en el que se van utilizar. Ya que al conocer a fondo estos espacios y sus dimensiones, se podrán determinar las características físicas que deben tener las Ayudas Técnicas.

Cabe mencionar que en el caso del baño y la regadera en las imágenes, se colocaron barras de apoyo con las dimensiones recomendables que deben de tener y la altura a la que se deben colocar. Esta recomendación es importante, ya que si los usuarios colocan estas barras, aumentan el porcentaje de efectividad y *seguridad* de las Ayudas Técnicas.

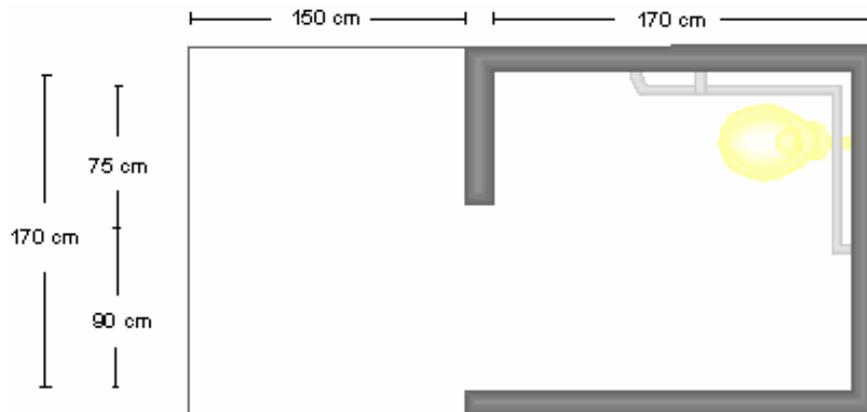
### Baño

El sanitario es el lugar menos accesible del ambiente doméstico, ya que para una persona discapacitada el uso del sanitario es de gran dificultad; que tienen que realizar a diario e inclusive varias veces al día. Es por ello que es

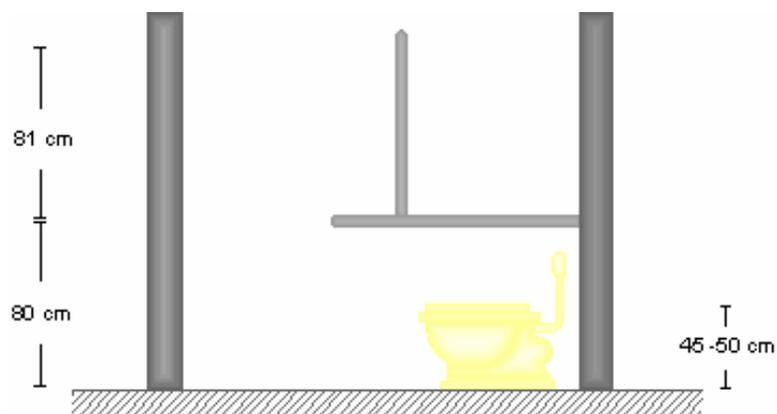
importante el estudio de sus espacios, para lograr el diseño de un producto verdaderamente útil, por lo que en la Fig. 19 y en la Fig. 20 se presentan las dimensiones mínimas necesarias para un baño.

Para este espacio se propone una Ayuda Técnica que se empotra a la pared por medio de 2 placas, cada una de ellas con 4 tornillos; sujeto al sanitario por medio de un canal curvo que entra a presión en el ancho de la taza. El proyecto recibe el nombre de Sistema de Ayudas Técnicas, por que trabaja en conjunto con el Ayuda Técnica para traslado.

Para mejorar el funcionamiento de las Ayudas Técnicas, en los baños, deben instalarse barras de apoyo horizontales de 90 cm. de longitud colocadas a 50 cm. y 90 cm. de altura del lado de la pared más cercana al sanitario y a 30 cm. del muro posterior. Así como una barra de apoyo esquinera combinada "horizontal - vertical" colocada a 80 cm. de altura del lado de la pared más cercana al sanitario. Las cuales deberán ser de 38 mm de diámetro y estar firmemente sujetas a los muros.



**FIG. 19** VISTA SUPERIOR DEL BAÑO.



**FIG. 20** VISTA LATERAL DEL BAÑO.

## Regadera

Es importante conocer las dimensiones mínimas del cuarto de baño, para asegurar la entrada y salida de la persona discapacitada en silla de ruedas. A continuación se muestran en la Fig. 21 y Fig. 22 esquemas con las medidas apropiadas y recomendadas para este espacio. Se aprecian las barras de apoyo necesarias para poder llevar a cabo la actividad de aseo, ya que son elementos de sujeción, que en conjunto con las Ayudas Técnicas, ayudan al usuario a utilizar la regadera con mayor *seguridad*; evitando accidentes como: caídas, o lesiones.

Para realizar esta actividad se propone un banco plegable, el cuál se empotra a la pared por cuatro tornillos de alta resistencia, contando con patas y descansabrazos para otorgarle mayor *seguridad* al usuario. Las patas al desplegarse y llegar a su posición cuentan con un seguro, para evitar posibles deslizamientos, así como gomas antiderrapantes. La Ayuda Técnica al estar plegada en la pared ocupa menos de 13 cms. de espesor.

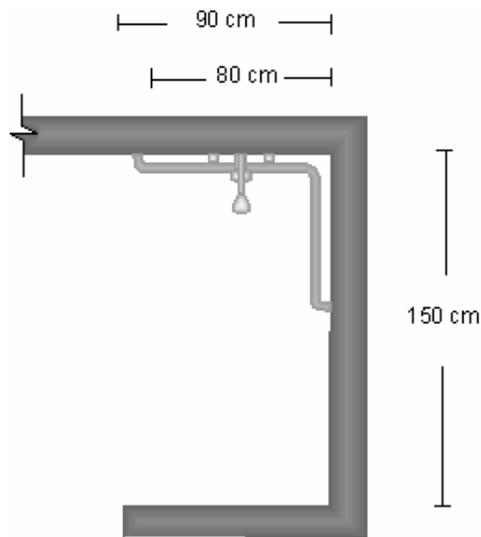


FIG. 21 VISTA SUPERIOR DEL CUARTO DE BAÑO.

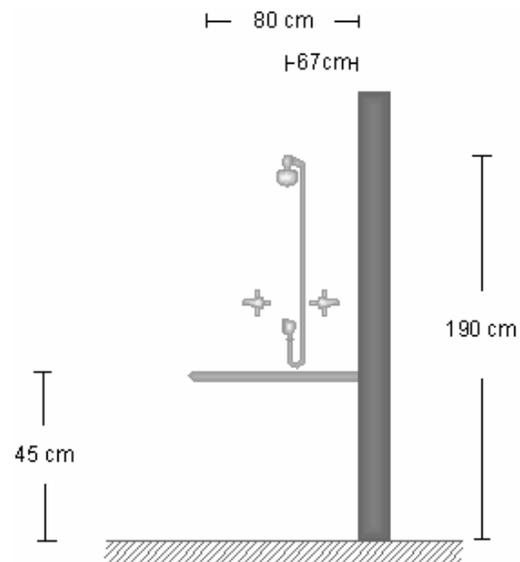
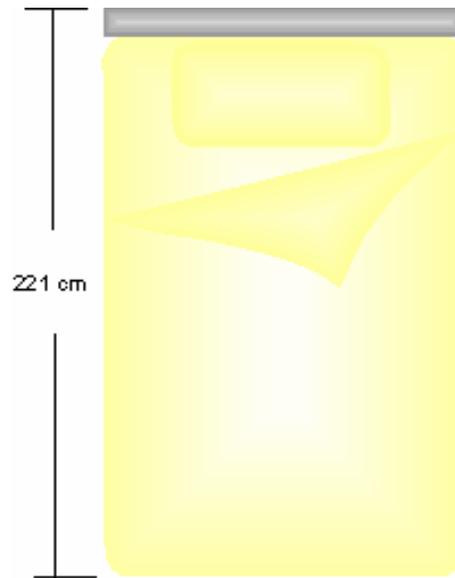


FIG. 22 VISTA FRONTAL DEL CUARTO DE BAÑO.

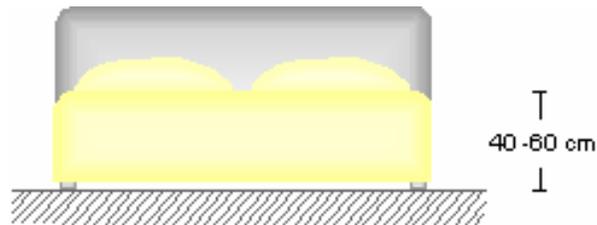
## Recámara

La recámara es uno de los espacios más importantes de una casa, ya que es el lugar más íntimo y privado, aquí los discapacitados pasan en ella la mayor parte del tiempo. En las Figuras 23 y 24 se muestran las dimensiones de la cama, las cuáles son de gran utilidad para desarrollar este proyecto, ya que se deben considerar para el diseño de la ayuda técnica para reincorporación. Tomando en cuenta que alrededor de la cama se debe dejar un espacio libre mínimo de 150 cm. para circular en la silla de ruedas.

Para este espacio se propone una red plástica, que va sujeta a las patas de la cama, quedando sobre la superficie de la misma, cuenta con las dimensiones adecuadas para adaptarla a una cama individual o matrimonial y poder estar al alcance de la persona, para que esta se pueda impulsar.



**FIG. 23** VISTA SUPERIOR DE LA CAMA.

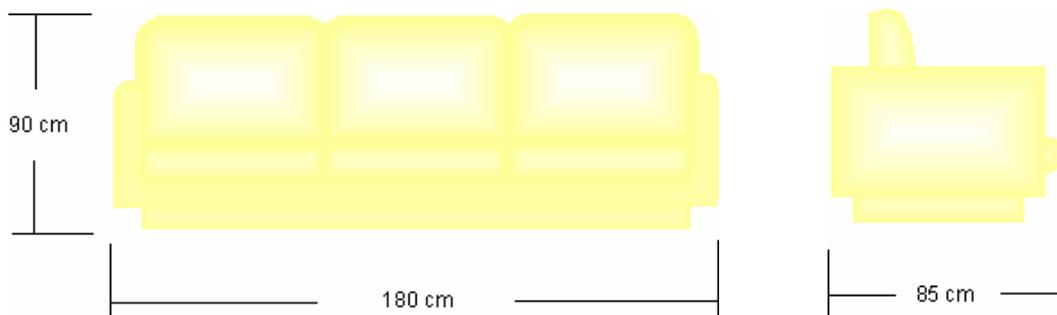


**FIG. 24** VISTA FRONTAL DE LA CAMA.

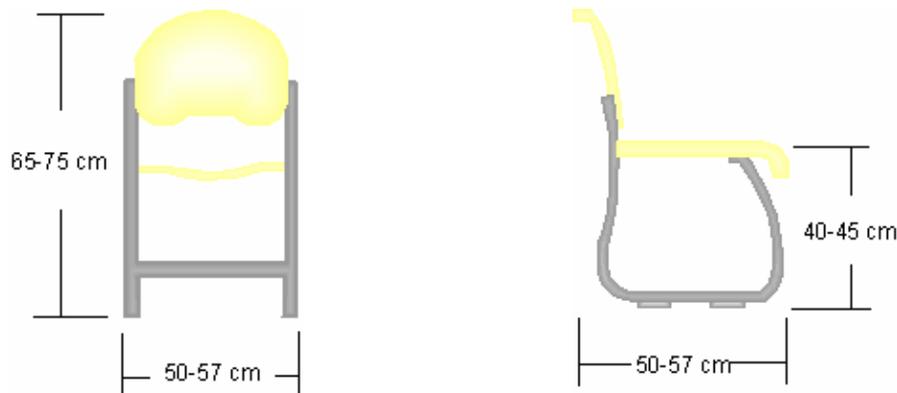
## Sala

Para desarrollar el Ayuda Técnica para el traslado de la silla de ruedas a un mueble, es necesario conocer las dimensiones de los diferentes mobiliarios. Por ello en la Fig. 25 y Fig. 26 se muestran respectivamente las medidas de sillones y sillas, las cuales deben de tener a su alrededor un espacio mínimo de circulación de 150 cm. Con lo que se le permitirá al usuario en *sillas de ruedas* maniobrar y aproximarse a ellos con comodidad.

La propuesta para esta actividad es un Ayuda Técnica que consta de una tabla plástica de traslado en forma de "L", la cuál en uno de sus lados cuenta con una superficie deslizante, que al desplazarla hacia dentro deja un lado curvo, que se adapta al sanitario. Logrando que sea multifuncional, ya que puede utilizar el mismo Ayuda Técnica para trasladarse a los diferentes mobiliarios antes mencionados. Esta propuesta a diferencia de las existentes en el mercado, se coloca en la parte frontal de la superficie de asiento de la silla de ruedas y no en la lateral. Este Ayuda Técnica también cuenta con 2 canales que se fijan a los tubulares de la superficie de asiento de la silla de ruedas, donde el usuario lo podrá guardar mientras no lo utilice.



**FIG. 25** VISTA FRONTAL Y LATERAL DE UN SILLÓN.



**FIG. 26** VISTA FRONTAL Y LATERAL DE UNA SILLA.

El análisis de las dimensiones mínimas de estos mobiliarios, es un requerimiento muy importante que hay que considerar en el diseño de las Ayudas Técnicas.

## ANÁLISIS ERGONÓMICO: APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS.

Se realizara un análisis de las actividades del discapacitado, aplicando un método para el análisis postural que es la base para su estudio ergonómico.

El "Método de análisis postural OWAS (Ovako Working Posture Analysis System)", el cuál fue desarrollado por Kahru (1977) en Finlandia, es un método práctico para identificar y evaluar posturas de trabajo"<sup>18</sup>, con el fin de disminuir riesgos y lesiones.

El método OWAS, es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Ha sido aplicado en varios países como Finlandia, Alemania, India, Australia, España, etc.; en todo tipo de sectores como limpieza, mantenimiento de maquinaria, construcción, forestal, enfermería, trabajo industrial, etc., también fue utilizado para el rediseño de las medidas ergonómicas en una gran variedad de tareas manuales<sup>19</sup>.

Para la aplicación del método se realizan las siguientes fases:

- Descripción de la actividad por pasos.
- Análisis de posturas.
- Descripción de las medidas de muebles o herramientas que se utilicen en esa actividad.
- Resultados del análisis.

Este método servirá para analizar a las personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores, en posiciones que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort, para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Existen numerosas actividades en las que tanto el discapacitado como la persona que lo ayuda, deben asumir una variedad de posturas inadecuadas que pueden provocarles un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes. En las Tablas 3, 4, 5, 6, 7 se presenta la aplicación del Método OWAS a este proyecto.

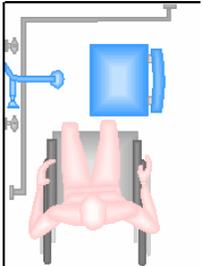
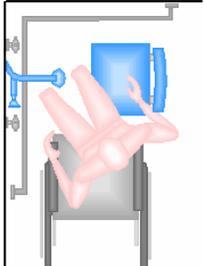
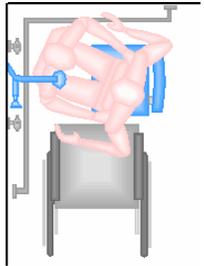
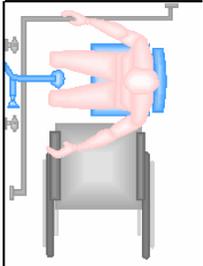
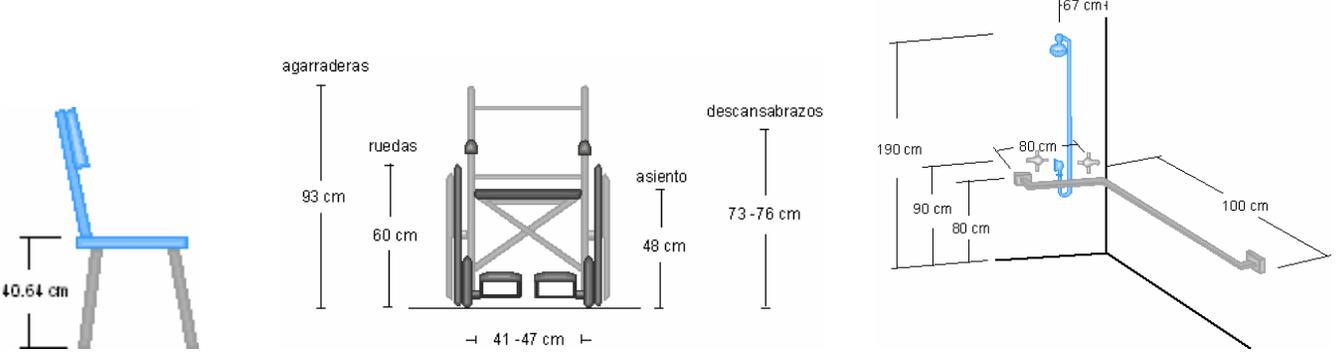
---

<sup>18</sup> Artículo. "Aplicación del Método de evaluación Ergonómica OWAS en un restaurante". Por Alberto Ramírez Leyva. México, 2003.

<sup>19</sup> Artículo. "NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural". Silvia Nogareda Cuixart. Licenciada en Medicina y Cirugía Especialista en Medicina de Empresa. Inés Dalmau Pons. Licenciada en Psicología. México, 2003.

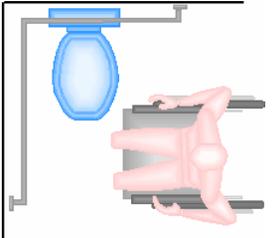
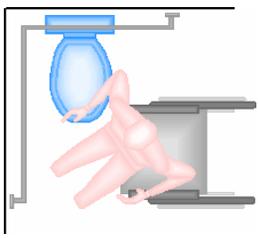
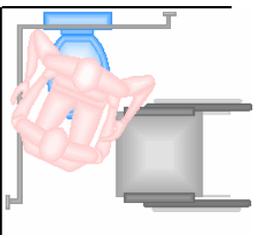
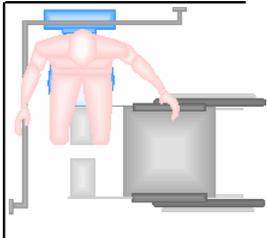
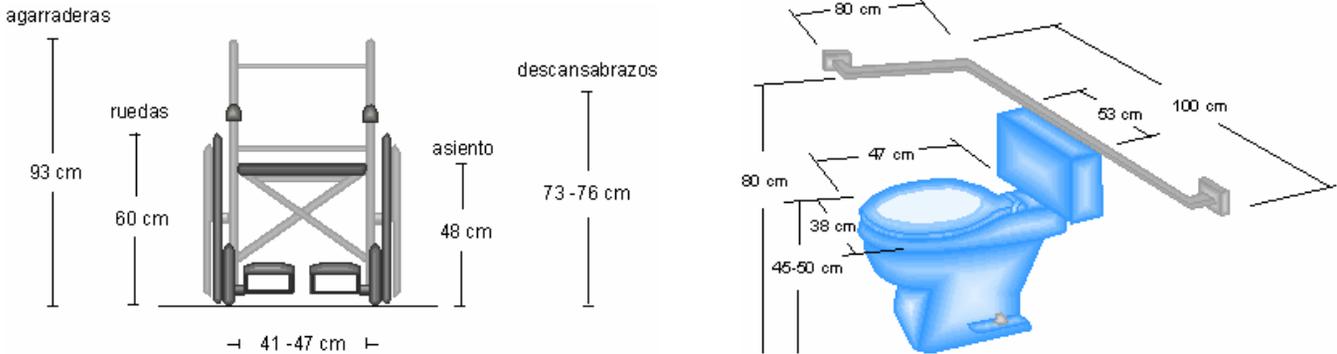
## ACTIVIDAD: BAÑARSE

**TABLA 3** ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE BAÑARSE.

<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p>El usuario se acerca lateralmente a la silla, que fue colocada en la regadera.</p>	<p>Coloca una mano en la silla o en la barra de apoyo, la otra mano en la silla de ruedas y se inicia la transferencia.</p>	<p>El usuario es levantado por la persona que lo ayuda, lo desliza y gira hasta situarlo en la silla.</p>	<p>Concluye la transferencia el usuario mantiene el equilibrio gracias a las barras de apoyo, o sujetándose a la silla.</p>
<p><b>ANÁLISIS POSTURAL</b></p>				
<p><b>MUEBLES O HERRAMIENTAS</b></p>	 <p>El diagrama muestra las dimensiones de los muebles y herramientas utilizados en la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Silla de baño: altura del asiento 40.64 cm.</li> <li>Silla de ruedas: altura de las agarraderas 93 cm, altura de las ruedas 60 cm, altura del asiento 48 cm, ancho 41-47 cm.</li> <li>Descansabrazos: altura 73-76 cm.</li> <li>Regadera: altura de la barra de apoyo 190 cm, altura del asiento 90 cm, ancho del asiento 80 cm, altura del respaldo 67 cm, longitud del respaldo 100 cm.</li> </ul>			
<p><b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b></p>	<p>Para levantar al discapacitado, el acompañante requiere aplicar mucha fuerza, lo que ocasiona una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, originando la compresión sobre un disco espinal por la carga, así como tensión alrededor del músculo y tendón. Mientras el discapacitado adquiere lesiones dorsolumbares y de extremidades debido a las posturas inadecuadas con una elevada carga muscular estática.</p>			

**ACTIVIDAD: USO DEL SANITARIO**

**TABLA 4 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA EL USO DEL SANITARIO.**

<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p>El usuario se acerca lateralmente al sanitario.</p>	<p>Se coloca una mano en el sanitario o en la barra de apoyo, la otra mano en la silla de ruedas y se inicia la transferencia.</p>	<p>El usuario es levantado por la persona que lo ayuda, lo desliza y gira hasta situarlo en el sanitario.</p>	<p>Concluye la transferencia el usuario mantiene el equilibrio gracias a las barras de apoyo, o sujetándose a la silla.</p>
<p><b>ANÁLISIS POSTURAL</b></p>				
<p><b>MUEBLES O HERRAMIENTAS</b></p>				
<p><b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b></p>	<p>Las posturas adoptadas son las mismas que en la actividad de bañarse, por lo consiguiente las lesiones son las mismas, pero en el caso del sanitario, la superficie del mismo no le otorga una estabilidad al usuario en el momento de situarlo en el sanitario, por lo que se prolonga el tiempo de dicha postura ocasionando en ambas personas la aparición del síndrome del túnel carpiano. Ya que se origina la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular.</p>			

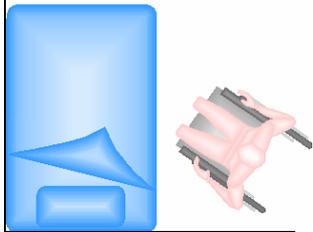
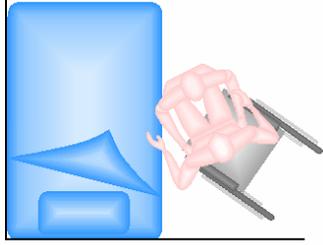
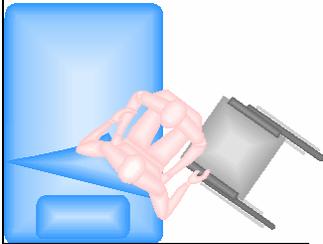
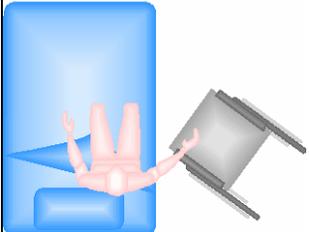
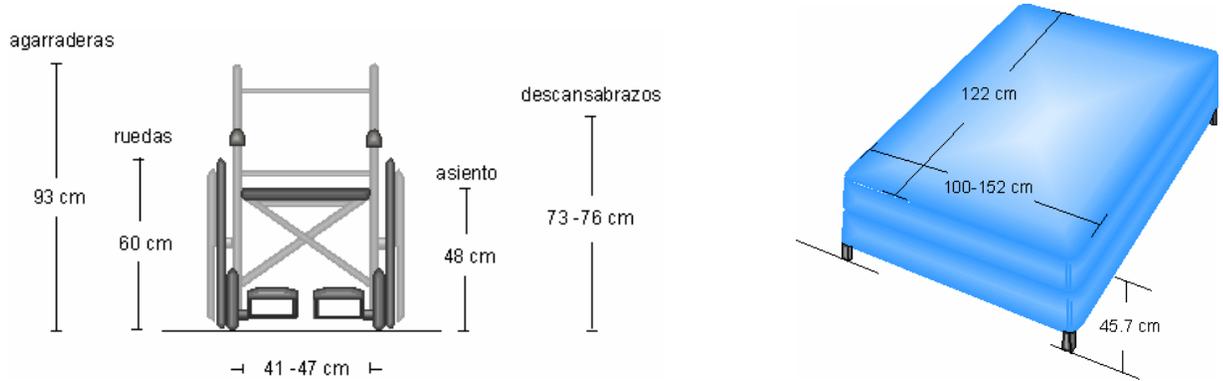
## ACTIVIDAD: REINCORPORACIÓN

**TABLA 5** ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE REINCORPORACIÓN.

<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p>El usuario se encuentra acostado y solicita la ayuda de la persona que lo cuida.</p>	<p>La persona que lo cuida lo sujeta de las manos.</p>	<p>Después la persona que lo cuida aplica una fuerza hacia atrás, para reincorporarlo poco a poco.</p>	<p>Hasta que el usuario queda sentado en la cama.</p>
<b>ANÁLISIS POSTURAL</b>				
<b>MUEBLES O HERRAMIENTAS</b>				
<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b>	<p>Las posturas observadas en esta actividad provocan en ambas personas, tendinitis del manguito de los rotadores, el cuál esta compuesto por cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. En el caso del discapacitado este es originado por la posición elevada de los codos al alcanzar las manos de la persona que lo ayuda, tensando la bolsa subacromial. En el caso de la persona que lo ayuda este aparece al levantar al discapacitado con los brazos flexionados tensando los tendones, también surge dolor agudo en la columna cervical, al flexionar la espalda a 60 grados para agarrar las manos del discapacitado y a 30 grados para aplicar fuerza hacia atrás para reincorporarlo.</p>			

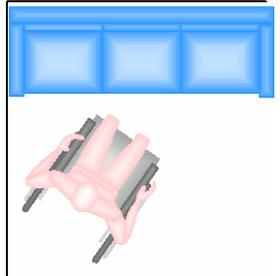
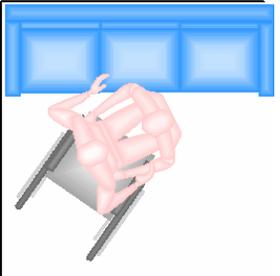
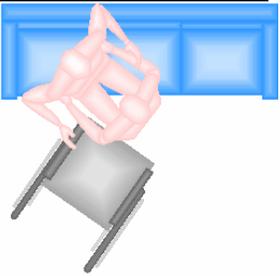
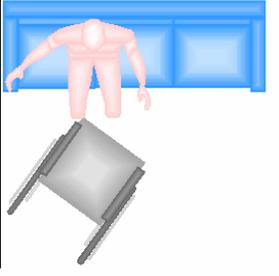
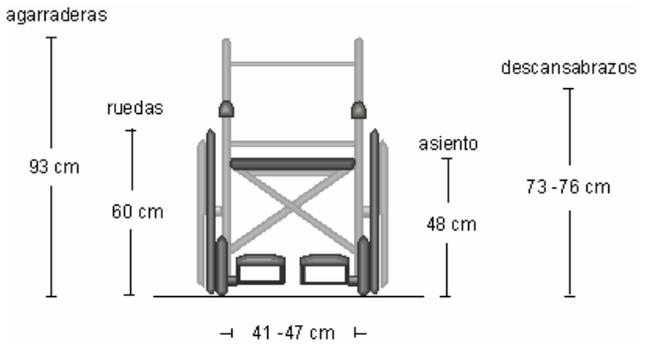
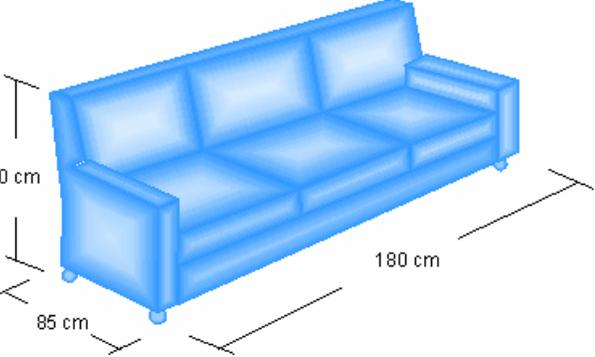
## ACTIVIDAD: TRASLADO A UNA CAMA

TABLA 6 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE TRASLADO A UNA CAMA.

<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p>El usuario se acerca lateralmente a la cama.</p>	<p>El usuario se desliza en la silla, la persona que lo ayuda lo levanta e inicia la transferencia.</p>	<p>La persona que lo ayuda lo gira hasta situarlo en la cama.</p>	<p>El usuario apoyado en la cama se desliza, para acomodarse en ella y concluye la transferencia.</p>
<p><b>ANÁLISIS POSTURAL</b></p>				
<p><b>MUEBLES O HERRAMIENTAS</b></p>	 <p>agarraderas: 93 cm ruedas: 60 cm asiento: 48 cm descansabrazos: 73-76 cm Cama: 122 cm, 100-152 cm, 45.7 cm</p>			
<p><b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b></p>	<p>En esta actividad se observa que al mantener la espalda flexionada para cargar al discapacitado, la persona que lo ayuda sufre molestias lumbares y con el paso del tiempo puede adquirir una lesión. La persona discapacitada realiza movimientos de extensión forzados de la muñeca originando el síndrome de epicondilitis y epitrocleitis, ya que en el codo predominan los tendones sin vaina, los cuales con el desgaste o uso excesivo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo.</p>			

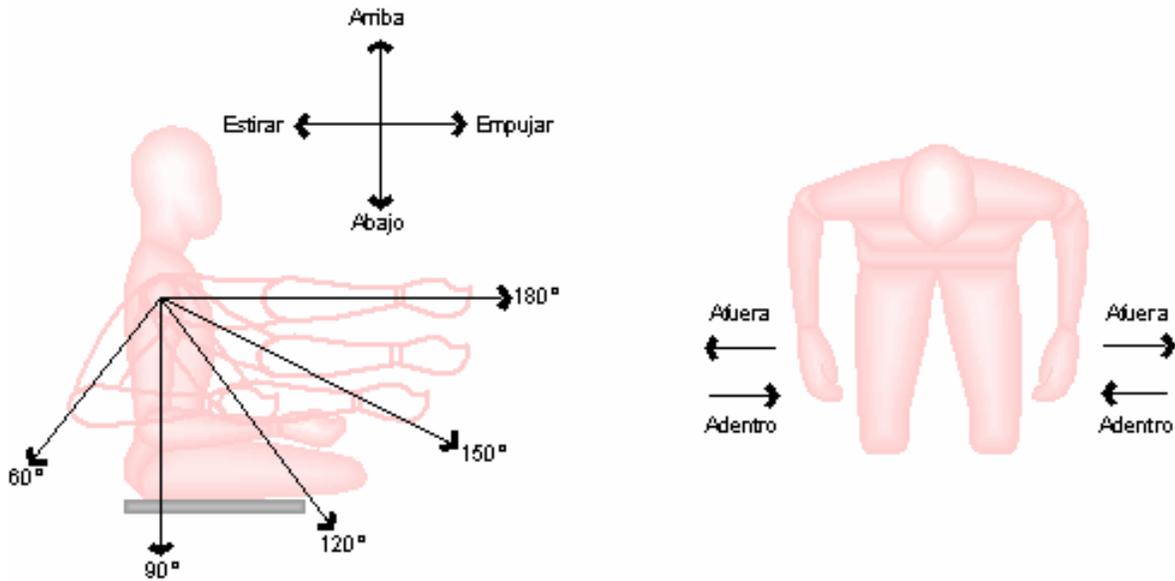
## ACTIVIDAD: TRASLADO A UN SILLÓN

TABLA 7 ANÁLISIS CON EL MÉTODO OWAS PARA LA ACTIVIDAD DE TRASLADO A UN SILLÓN.

<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<p>El usuario se acerca lateralmente al sillón.</p>	<p>El usuario se desliza en la silla, la persona que lo ayuda lo levanta e inicia la transferencia.</p>	<p>La persona que lo ayuda lo gira hasta situarlo en el sillón.</p>	<p>El usuario apoyado en el sillón se desliza, para acomodarse en él y concluye la transferencia.</p>
<b>ANÁLISIS POSTURAL</b>				
<b>MUEBLES O HERRAMIENTAS</b>				
<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b>	<p>Las posturas que se adoptan en esta actividad afectan la sección lumbar de la persona que ayuda al discapacitado. Además de que el discapacitado puede adquirir el síndrome del túnel del carpo al mantener los brazos flexionados por períodos de tiempo prolongados.</p>			

Después de realizar el análisis ergonómico con el método OWAS se llegó a la conclusión que es necesario modificar las posturas, esto se logrará diseñando Ayudas Técnicas que mejoren las condiciones, para realizar las actividades antes mencionadas con menos esfuerzos y disminuyendo riesgos.

En la mayoría de las actividades que realizan los discapacitados, utilizan sus brazos para; realizar fuerza, apoyarse en la persona que los ayuda, o apoyarse en el mobiliario. En el Fig. 27 se analiza la "visión lateral y perpendicular de sujetos en los que se comprueba su fuerza al ejecutar seis movimientos diferentes, a saber: empujar, estirar, subir, bajar, adducción y abducción. Los seis movimientos fueron realizados en cada una de las cinco siguientes posiciones del brazo: 180, 150, 120, 90 y 60°.



**FIG. 27** VISIÓN LATERAL Y PERPENDICULAR DE SUJETOS EN LOS QUE SE COMPRUEBA SU FUERZA AL EJECUTAR 6 MOVIMIENTOS DIFERENTES.

Los movimientos de estirar y empujar son, claramente, los más fuertes, pero quedan notablemente influidos por la posición de la mano, y que las posiciones que permiten ejercer mayor fuerza son las de ángulos en 150° y 180°.

La Fig. 28 muestra la fuerza máxima que el brazo puede ejercer para movimientos en diversas direcciones, por lo que respecta a diferentes ángulos del codo de la parte superior del brazo derecho para los valores del quinto percentil.

Cabe mencionar que tratándose de datos relacionados con la fuerza, es frecuente la práctica de empleo del valor del quinto percentil como la fuerza máxima que hayan de superar quienes utilicen el equipo que ha de ser diseñado, puesto que, por lo general, este máximo aseguraría que el 95% de los individuos en cuestión alcanzarían este nivel de fuerza o lo rebasarían<sup>20</sup>.

Es importante considerar los brazos para el diseño de las Ayudas Técnicas, ya que al perder las piernas, los discapacitados las sustituyen por sus brazos. Derivando de esto la importancia de mostrar las figuras anteriores, en donde se analizan las fuerzas que se pueden aplicar con los brazos, demostrando con esto que los discapacitados pueden utilizarlos para ejercer fuerza para impulsarse, acción que normalmente la realizaban con las piernas.

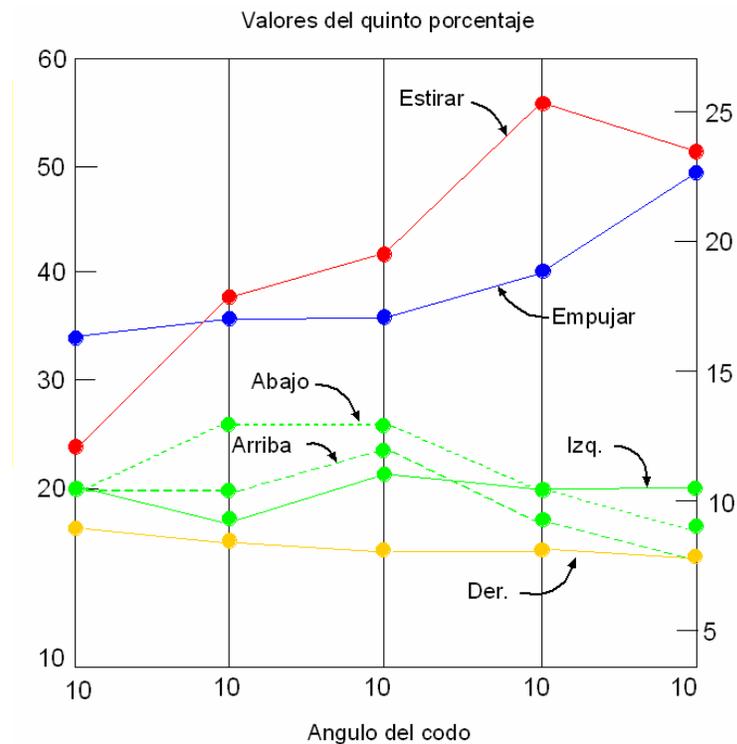


FIG. 28 FUERZA MÁXIMA QUE EL BRAZO PUEDE EJERCER.

## 1.8 RESUMEN DE CAPÍTULO

En México existe la necesidad de considerar a las personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores, ya que la situación psicológica, económica y social a la que se enfrentan, es muy difícil. Pero mucho más aun si la sociedad no se preocupa por mejorar su condición de vida,

<sup>20</sup> Libro. "Ergonomía". Ernest J. McCormick. Barcelona, 1980.

así como eliminar *barreras arquitectónicas* y sociales a las que se enfrentan día con día.

Para resolver la problemática a la que se enfrentan las personas discapacitadas, es necesario, primeramente concientizar a la sociedad para que dejen de marginarlas. Es importante mejorar su entorno por medio de adaptaciones en lugares públicos; así como la propuesta arquitectónica de una casa tipo, pensada desde un principio para personas discapacitadas, y la implementación de Ayudas Técnicas para ayudarlos en sus *actividades cotidianas* dentro de su hogar.

Esta investigación se enfoca únicamente a la implementación de Ayudas Técnicas, esperando con esto, despertar el interés de los diseñadores y arquitectos para que con el paso del tiempo se logre realizar cada uno de estos proyectos y así mejorar las condiciones de vida de los discapacitados.

El diseño de Ayudas Técnicas, hace referencia a las actividades que se consideraron indispensables, las cuales son: bañarse, uso del sanitario, reincorporarse, así como trasladarse de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios y viceversa.

El estudio ergonómico muestra la importancia de diseñar con comodidad, considerando las medidas antropométricas de una persona adulta promedio con dicha *discapacidad*. Ya que en base a la ergonomía se busca mejorar la calidad de vida del usuario, por medio de adaptar su entorno físico a sus características y necesidades específicas.

Para demostrar que el entorno en el que se desenvuelven actualmente los discapacitados no está adaptado a sus necesidades específicas, se desarrolló un análisis ergonómico con el método OWAS, en las *actividades cotidianas* más importantes dentro de su hogar como son: reincorporarse, bañarse, hacer uso del sanitario y trasladarse. Este análisis proporciona datos alarmantes sobre las condiciones en las que se desarrollan dichas actividades, ya que con el paso del tiempo generan múltiples lesiones tanto en el discapacitado, como en la persona que les ayuda. Debido a que al no estar adaptado su entorno a sus características físicas, se ven forzados a adoptar posturas no adecuadas.

Fue de suma importancia conocer las dimensiones mínimas de los diferentes espacios, y del mobiliario de los mismos, en los que se desarrollan estas actividades como son: baño, regadera, recámara y sala, para que al momento de diseñar sean tomadas en cuenta y se aplique en las Ayudas Técnicas y de esta manera se adapten al entorno en donde van a estar ubicadas.

## ***Capítulo 2***

# **2 EJECUCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE DISEÑO INDUSTRIAL.**

En este capítulo se ejecuta la metodología seleccionada del autor Gerardo Rodríguez M., ya que la metodología de la CYAD-UAM-AZC tiene como objetivo ser una “guía de navegación” que sirve para la orientación del diseñador durante el proceso del proyecto.

Bajo el termino de metodología se entiende como; el conjunto de recomendaciones para actuar en un campo específico en la resolución del problema. Se espera de una metodología que ayude a solucionar problemas y a determinar la secuencia de las acciones (cuando hacer, que), el contenido de las acciones (que hacer), los procedimientos específicos y las técnicas (como hacerlo.)

La selección de esta metodología fue determinada por su contenido, es lo mas aproximado a lo deseado en este proyecto, ya que nos permite evaluar el problema, analizar al usuario, contraponer los productos existentes en el mercado, evaluar los parámetros y requerimientos con las alternativas generadas, para finalmente exponer una idea que cumpla con las necesidades del consumidor.

La aplicación de este método permite un seguimiento ordenado y continuo para llegar a un resultado óptimo.

## Planteamiento del problema

Las posturas que las personas de la tercera edad amputadas de sus miembros inferiores adquieren, ante la necesidad de realizar actividades cotidianas, son penosas, generando una constricción local muscular, y la consecuente fatiga, que puede llegar a causar trastornos o patologías relacionadas con el esfuerzo realizado. Por lo que es necesario considerar el diseño de ayudas técnicas que le permitan disminuir este esfuerzo.

La dependencia de las personas disminuidas de sus miembros inferiores, los limita a muy pocas actividades donde los ancianos tienen movimientos mínimos de su cuerpo durante el día, provocando lesiones, llagas, callos y deformación de los huesos, además es importante considerar que emocionalmente esta dependencia también los hace padecer aislamiento y depresiones, disminuyendo su autoestima y ganas de vivir. El diseño de las ayudas técnicas les permitirá a los ancianos ganar independencia, sobre todo para el traslado a diversos espacios dentro del hogar.

## DIAGNOSTICO DEL FENÓMENO

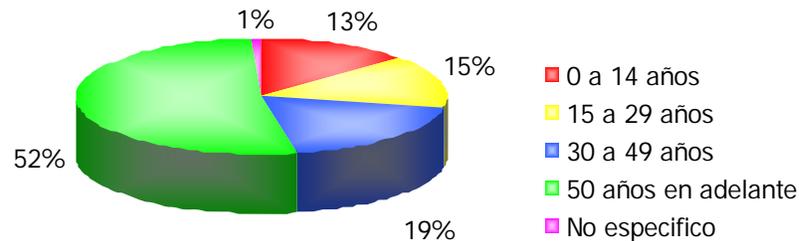
Con el fin de conocer el perfil y las necesidades del usuario, para lograr la realización de este proyecto, se llevaron a cabo encuestas que arrojaron resultados que permiten delimitar este proyecto, conforme a los requerimientos y parámetros expuestos por las personas con discapacidades de los miembros inferiores.

En la aplicación de este método; primero se realizan encuestas, donde se entrevista a la persona afectada, para determinar sus principales necesidades, de esta manera se jerarquizan y evalúan conforme a la metodología CYAD-UAM-AZC. Para tener mayor efectividad en los resultados fue muy importante la observación y la selección de las personas que formaron parte de esta encuesta.

Para obtener datos que ayudaran a la investigación se realizaron encuestas a un *muestreo aleatorio simple*, encuestando 100 personas que carecen de sus extremidades inferiores, del estado de Oaxaca. Estas entrevistas se realizaron en centros como: en el centro de *rehabilitación* del Instituto Mexicano del Seguro Social de la ciudad de Oaxaca y en el centro de *Rehabilitación* y educación especial del DIF Oaxaca.

Los resultados fueron los siguientes:

### Personas Discapacitadas por grupos de edad

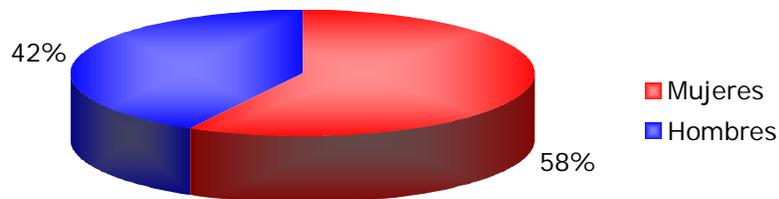


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 29** PERSONAS DISCAPACITADAS POR GRUPOS DE EDAD.

La Fig. 29 muestra que el mayor porcentaje de discapacitados se encuentra en el rango de 50 años en adelante, es decir la mayoría de discapacitados son personas de la tercera edad, pues debido al deterioro físico son los más vulnerables a adquirir una *discapacidad*.

### Personas Discapacitadas por sexo.

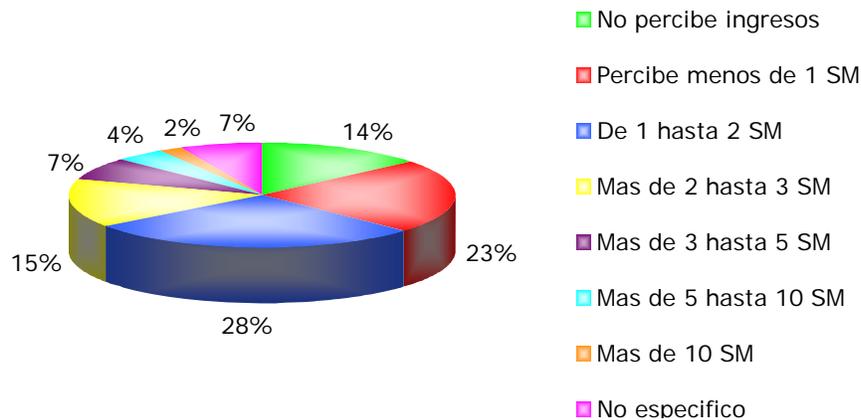


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 30** PERSONAS DISCAPACITADAS POR SEXO.

En la Fig. 30 se observó que es mayor la cantidad de discapacitados de sus extremidades inferiores es del sexo femenino, debido a que el índice de mortalidad en adultos es más considerable en el sexo masculino.

### Discapacitados por grupo de ingresos

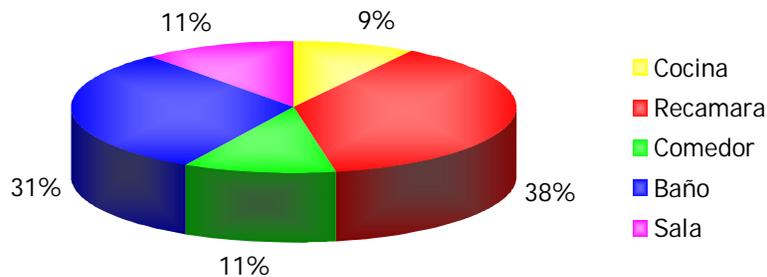


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 31** DISCAPACITADOS POR GRUPO DE INGRESOS.

Como se muestra en la Fig. 31 es mayor el porcentaje de discapacitados que perciben de 1 a 2 salarios mínimos, por lo que se dificultan aun más las condiciones en las que viven.

### Lugares en los que se traslada dentro de su hogar

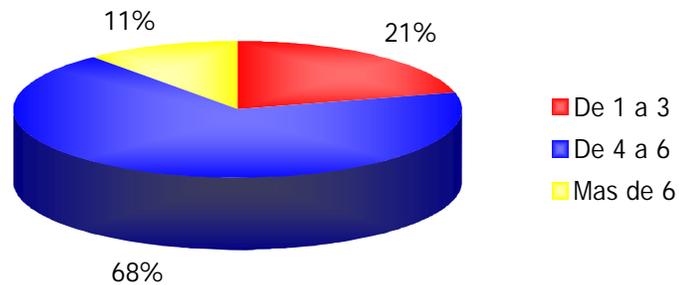


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 32** LUGARES EN LOS QUE SE TRASLADA DENTRO DE SU HOGAR.

Por lo que se presenta en la Fig. 32 se concluye que las personas discapacitadas pasan la mayor parte de su tiempo en la recámara y el baño, ya que debido a su poca *movilidad* se postran en su cama.

### No. de veces al día que va al sanitario

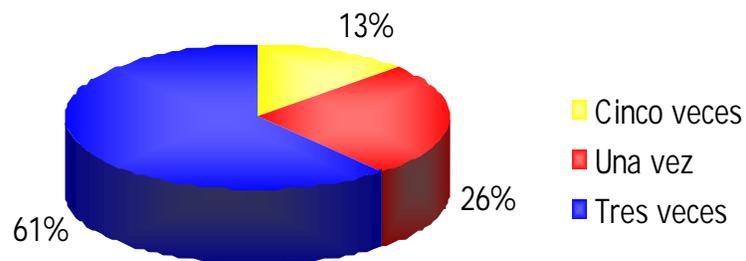


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 33** NÚMERO DE VECES AL DÍA QUE VA AL SANITARIO.

En la Fig. 33 se muestra que la mayoría de las personas de la tercera edad discapacitadas van de 4 a 6 veces al sanitario, esto debido a que por la edad, la mayoría sufre de incontinencia urinaria, por lo que se trasladan varias veces al baño.

### No. de veces que se bañan a la semana

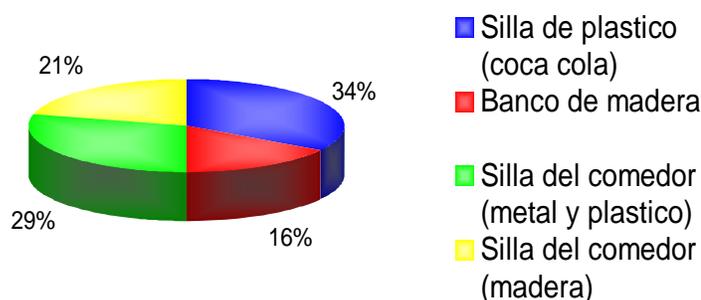


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 34** NÚMERO DE VECES QUE SE BAÑAN A LA SEMANA.

En la Fig. 34 se concluyó que los discapacitados generalmente se bañan 3 veces a la semana, por la edad y la *deficiencia* que presentan.

### Objeto que utilizan para bañarse

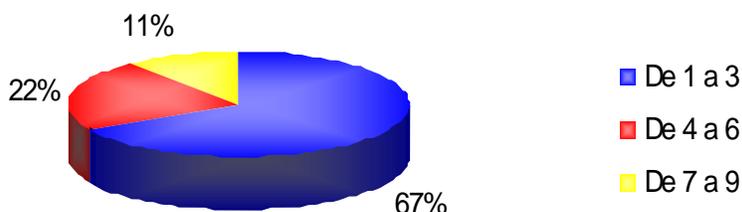


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 35** OBJETO QUE UTILIZAN PARA BAÑARSE.

La Fig. 35 muestra que los discapacitados por ignorancia o por falta de recursos adaptan diferentes mobiliarios, que encuentran dentro de su vivienda, en especial sillas de plástico que regalan marcas prestigiadas, así como sillas del comedor.

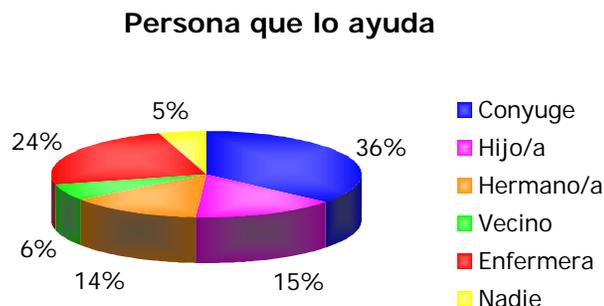
### No. de veces que sale de su hogar al mes



**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 36** NUMERO DE VECES QUE SALE DE SU HOGAR AL MES.

Después de analizar la Fig. 36 se concluye que las personas de la tercera edad salen de 1 a 3 veces al mes de su vivienda, debido a la *deficiencia* que sufren y al poco interés de sus familiares de ayudarles a llevar una vida lo más normal posible. Dejándolos aislados en sus viviendas la mayor parte del mes.

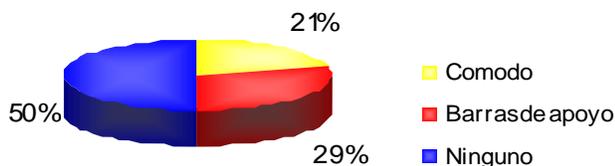


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 37** PERSONA QUE LO AYUDA.

En la Fig. 37 se observó que por la edad de los posibles usuarios a los que se dirige este proyecto, estos en su mayoría viven únicamente con su cónyuge y en el caso del fallecimiento de este, con enfermeras contratadas por sus familiares. Los cuales por falta de tiempo debido al trabajo u otras actividades, no pueden hacerse cargo de ellos.

### Accesorios que utilizan para sus necesidades fisiológicas

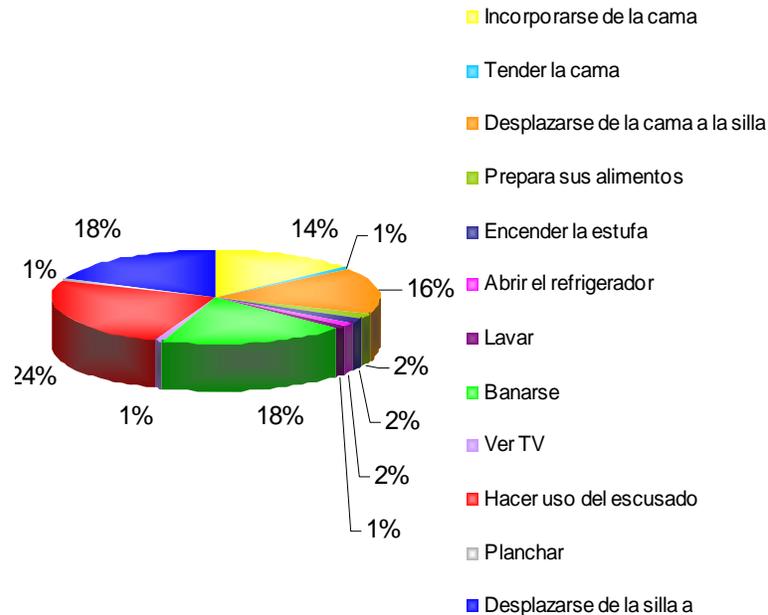


**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 38** AYUDAS TÉCNICAS QUE UTILIZAN PARA SUS NECESIDADES FISIOLÓGICAS.

En la Fig. 38 se muestra que la mayoría de los discapacitados no cuentan con ningún Ayuda Técnica, ya que por sus bajos ingresos se les dificulta adquirir productos con los que puedan aminorar su *deficiencia*.

### Actividad que consideran mas importante



**FUENTE:** ENCUESTAS REALIZADAS EN EL DIF, IMSS. DE LA CIUDAD DE OAXACA. MONITOREO 100 PERSONAS.

**FIG. 39** ACTIVIDAD QUE CONSIDERAN MAS IMPORTANTE.

En la Fig. 39 se observó que destacan las actividades de bañarse, reincorporarse, uso del sanitario y el traslado de las *sillas de ruedas* a los diferentes mobiliarios. Ya que los encuestados las consideran las más importantes.

Basándose en los resultados anteriores se puede concluir que las personas de la tercera edad consideraron 4 de las actividades más importantes, las cuales se exponen a continuación:

- **Incorporación de la cama:** esta actividad resultó ser de primera necesidad, pero al carecer de los miembros inferiores, a los ancianos se les dificulta tener control de su cuerpo, por lo que solicitan ayuda de su acompañante, quien logra incorporarlo, tomándolo del cuello y de la espalda para así sentarlo sobre la cama. Si el anciano tiene fuerza en sus brazos, lograra incorporarse rodando su cuerpo sobre la cama, con el pecho hacia abajo, hará un gran esfuerzo para incorporarse de lado, quedando exhausto por la actividad.
- **Bañarse:** el anciano se prepara para ducharse, desvistiéndose con la ayuda de su acompañante en la recámara o en el mismo baño, previamente colocaron una silla o banco, y abrieron a las llaves de la regadera para regular el agua, posteriormente el acompañante carga al anciano, para desplazarlo de la silla de ruedas al banco, lo sostiene durante todo el tiempo

que dura el baño, pues en esta actividad las personas con esta *discapacidad* están aun mas expuestas a las caídas, ya que esta en contacto directo con el agua y jabón.

Es importante mencionar que los ancianos para bañarse utilizan como apoyo:

- Bancos y sillas de madera, los cuales son muy inseguros ya que la madera al estar en contacto con el agua, con el paso del tiempo esta se pudre o se vencen las uniones.
- Sillas de metal, que generalmente son muy frías.
- Sillas de plástico, las cuales al contacto con el jabón se vuelven resbalosas e inseguras, pues su textura es completamente lisa.

Por lo que se observo la necesidad que tienen las personas de la tercera edad amputadas, de que sea diseñado un producto que les permita mayor libertad de movimiento. Ya que bañarse no debe ser un problema, pues a pesar de que; por su higiene y salud se recomienda que el anciano se bañe por lo menos una vez al día, por la dificultad que presenta generalmente solo lo hacen tres veces a la semana. Ya que requiere de tiempo y de mucho esfuerzo, además que el acompañante siempre termina mojado y cansado.

- **Traslado de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (cama, sillón, silla y sanitario), o viceversa:** esta actividad es considerada de mayor esfuerzo y peligro para el anciano, ya que el acompañante cumple aquí un gran papel, el de cargar casi en su totalidad al anciano para trasladarlo, también es considerada de mayor peligrosidad, ya que ante tal esfuerzo puede generar enfermedades o lesiones que se relacionan con esta actividad.

Aquí en este traslado esta expuesto el anciano a peligros tales como: que la silla de ruedas se gire, al no tener equilibrio, que el acompañante no cuente con la fuerza suficiente para trasladarlo, que su acompañante no este capacitado para moverlo, o algún tropiezo al momento de cambiarlo de lugar, estos peligros tienden a llevar a una situación aun mas penosa, al exponer no solo al anciano sino también al acompañante a sufrir golpes o fracturas que con el paso del tiempo pueden ser de mayor implicación.

Con la ayuda de un Ayuda Técnica que permita, disminuir el esfuerzo del acompañante o sirva de apoyo al anciano, para que este no deje todo su peso sobre su acompañante, se pueden tener menos riesgos al elaborar esta actividad.

- **Realizar sus necesidades fisiológicas (sanitario):** para llevar acabo esta necesidad, el anciano requiere nuevamente de la ayuda de su acompañante para que lo traslade de la silla de ruedas al sanitario, y si el anciano aun no

cuenta con la fuerza suficiente para apoyarse con los brazos, su acompañante tiene que esperar con él, hasta que termine de realizar sus necesidades de orinar y defecar.

Esta actividad es muy difícil de llevar a cabo tanto para el anciano como para el acompañante, pues recordemos que el apoyo en el sanitario son los pies y al no contar con ellos, depende de otra persona para que le ayude a mantener el equilibrio mientras realiza esta necesidad, hacer sus necesidades fisiológicas se vuelve incómodo y angustiante, pues es abrir una parte de su vida, hasta cierto punto íntima, para hacerla del conocimiento de la persona que lo acompaña, y la misma suerte sufre la persona que le sirve de apoyo al encontrarse en tal situación.

## **Jerarquización de las necesidades**

### **Incorporación de la cama**

- 1) Mantener posturas naturales.
- 2) Movimiento continuo en la cama, ya que el estar estático por periodos prolongados, le puede provocar lesiones futuras como hernias o ulceraciones.
- 3) Ayudar al anciano a obtener independencia.

### **Bañarse**

- 1) Evitar caídas, ya que el contacto con el agua y jabón provoca superficies resbalosas.
- 2) Otorgar al anciano privacidad para bañarse.
- 3) Ayudar al anciano a obtener independencia.

### **Traslado de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (cama, sillón, silla y sanitario), o viceversa.**

- 1) Evitar lesiones al momento de realizar la actividad.
- 2) Lograr la *movilidad* del usuario a diferentes superficies, para evitar la estadía prolongada en un mismo lugar.
- 3) Ayudar al anciano a obtener independencia.

### **Realizar sus necesidades fisiológicas: sanitario.**

- 1) Mantener el equilibrio del anciano, sin ayuda de su acompañante, para realizar sus necesidades fisiológicas.
- 2) Ayudar al anciano a tener privacidad.
- 3) Ayudar al anciano a obtener independencia.

## Definición del problema a resolver

Diseñar cuatro aditamentos que permitan al anciano amputado, ganar libertad en movimientos: ir al sanitario y poder realizar sus necesidades fisiológicas solas e independientes.

Debido a la cantidad de caídas, lesiones, fracturas y fatiga, es un impedimento trasladarse de un lugar a otro, por lo que se requiere verificar que el anciano se desplace de una manera correcta y sin poner en riesgo su salud.

La dificultad de realizar actividades como las de aseo e higiene en la regadera, requiere el uso de materiales seguros que no incomoden al usuario.

Se pretende corregir posturas no naturales, que adquieran los ancianos al tratar de realizar movimientos que por falta de sus pies ya no es posible volver a realizar, como es la incorporación de la cama, donde el anciano se esfuerza tomando posturas no adecuadas, para poder sentarse en la cama, es necesario un aditamento que le permita sentarse en la cama de forma adecuada y sin forzar su cuerpo.

Con estas Ayudas Técnicas se pretende satisfacer las necesidades de un sector de la población casi olvidado, donde se requieren de nuevas ideas, que les permitan a los ancianos tener nuevamente ganas de vivir, de disfrutar de la convivencia familiar, sin sentirse un estorbo para sus familiares. O que su intimidad ha sido violada por su *discapacidad*.

## Perfil del usuario

Para llevar acabo este proyecto, es muy importante definir cual es el perfil del usuario al que estará dirigido.

A las personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores (sin importar a que altura se haya realizado la *amputación*), que ya hayan realizado su terapia para fortalecer sus músculos de los brazos, de nivel socio económico medio. Las cuales podrán adquirir las ayudas técnicas que les permitan rescatar cierta independencia de su acompañante, para realizar de manera mas libre; cuatro actividades de las más importantes que realizan dentro de su hogar: bañarse, incorporarse, trasladarse y hacer uso del sanitario.

Se hace referencia únicamente a las personas de la tercera edad, ya que las personas amputadas de menos de 55 años de edad, por sus características y condiciones físicas por lo general su tratamiento incluye prótesis.

## Análisis de productos existentes en el mercado

Este análisis, dio como resultado, el encontrar que en México existen muy pocas empresas mexicanas que se encargan de diseñar productos para discapacitados de calidad. Esto se verifico en la exposición que se llevo a cabo el 23 de mayo en México DF. en Santa Fe, denominada “**México sin barreras**”, la que se promovió como:

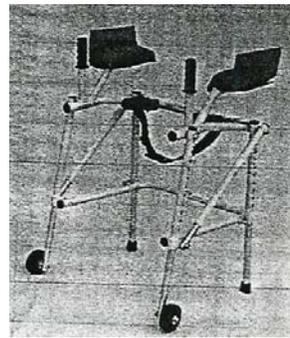
“La Exposición internacional de fabricantes y distribuidores de productos, ayudas técnicas y servicios para facilitar la *accesibilidad*, autonomía individual y la calidad de vida de adultos mayores y personas con *discapacidad* motora, auditiva, visual e intelectual”<sup>21</sup>, pero donde la mayor parte de estantes que promovieron algún tipo de ayuda o Ayuda Técnica eran del extranjero contando con países como: Suiza, EE.UU., España, Holanda, Dinamarca, Inglaterra, Canadá, y México.

En este evento se reunieron a 74 compañías, donde solo el 33% por ciento de ellas expuso productos, las restantes, ofrecían sus servicios de relaciones humanas, imagen y publicidad.

De las 25 compañías que estuvieron en el piso de la exposición solo dos de ellas ofrecen productos para discapacitados amputados como: andaderas, cómodos y *sillas de ruedas*, una de ellas mexicana y la otra de EE.UU. Es por ello que en la Fig. 40, 42 y 44 se muestran los productos de las marcas americanas, en comparación con la Fig. 41, 43 y 45 de empresas mexicanas.



**FIG. 40** ANDADERA DE EMPRESA ANDADERAS MOVILES.COM.

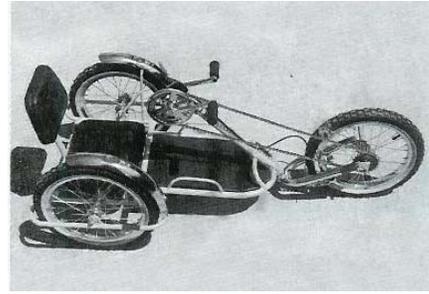


**FIG. 41** ANDADERA DE FUNDACIÓN BERTHA O. DE OSETE.

<sup>21</sup> Artículo. <http://www.mexicosinbarreras.com.mx/resumen.htm>. México, 2003.



**FIG. 42** VEHICULO DE EMPRESA BRUNO.



**FIG. 43** VEHICULO DE EMPRESA TROKE.



**FIG. 44** SILLA WC DE EMPRESA AMERICANA.



**FIG. 45** SILLA WC DE EMPRESA ORTOPROCESS.

En las Tablas 8 a 22 se hizo un análisis de mercado sobre productos existentes en otros países, para conocer los productos que se venden por Internet, y que se han preocupado por cubrir las necesidades de los ancianos con capacidades disminuidas.

Para llevar a cabo el análisis de las soluciones existentes se utilizaron los siguientes tipos de análisis:

**Análisis estructural** ¿Con que componentes cuenta el producto?

**Análisis funcional** ¿Cómo funciona físico-técnicamente el producto?

**Análisis de uso** ¿Cómo es la interrelación entre el producto y el usuario?

**Análisis morfológico** ¿Cuáles son las relaciones estético-formales existentes en el producto?

**Análisis semiótico** ¿Cuál es el significado del producto? Es decir el modo en como el usuario ve los productos que el mercado le ofrece.

## A. 1. Ayudas técnicas existentes para regadera.

**TABLA 8 ANÁLISIS DE LA SILLA PARA BAÑO GIRATORIA.**

	<p>Nombre: <b>Silla para baño giratoria</b></p> <p>Creador: <b>Miguel Granados Hurtado</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de asiento con respaldo y ranuras para filtrar el agua.</li> <li>• Dos barras de apoyo.</li> <li>• Un Valero.</li> <li>• Un par de soportes de tubular en forma de "C" unidos por otro tubular.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>El Ayuda Técnica es colocado en la tina recargando los soportes en los extremos. La superficie de asiento gira por medio de un Valero para colocar al anciano, bajo el agua de la regadera o para sacarlo de la tina.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Ayudado por una persona el discapacitado se traslada a la superficie de asiento, apoyado en la barra puede girar para ponerse en la posición deseada, aquí el anciano gana autonomía, ya que puede bañarse solo.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>El Ayuda Técnica tiene un diseño que consta de curvas que lo hacen muy agradable a la vista, la composición se ve como un todo a pesar de estar compuesto por varias partes.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El discapacitado lo ve como una ayuda estética para facilitarle la actividad de bañarse, que le brinda independencia.</p>	

## A. 2. Ayudas técnicas existentes para regadera.

TABLA 9 ANÁLISIS DEL ELEVADOR PARA BAÑERA.

	<p>Nombre: <b>Elevador para bañera</b></p> <p>Creador: <b>Miguel Granados Hurtado</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de asiento.</li> <li>• Respaldo.</li> <li>• Apoyos laterales abatibles unidos a la superficie de asiento.</li> <li>• Un alma rectangular que contiene un resorte, la cuál va unida al respaldo.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>El asiento se desliza a través del alma para subir y salir de la bañera, así como también en el momento que sube se abaten los apoyos laterales para tener acceso a la superficie de asiento y poder bajar para penetrar en la bañera.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>El asiento sube hacia el borde de la bañera ya que se presiona un seguro que detenía el resorte y entonces se abate el apoyo lateral para que el discapacitado con la ayuda de otra persona se traslade de la silla de ruedas a la superficie de asiento y por medio del peso el resorte lo conduzca al interior de la bañera.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Es un diseño muy atractivo ya que utilizan formas puras con esquinas redondeadas. El color blanco para transmitir la sensación de limpieza e higiene.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>Esta silla facilita el baño al usuario, ya que logra recuperar cierta independencia. Transmite al anciano deseos de bañarse sin que se dificulte esta tarea.</p>	

### A. 3. Ayudas técnicas existentes para regadera.

**TABLA 10 ANÁLISIS DEL ASIENTO PARA DUCHA ABATIBLE.**

	<p>Nombre: <b>Asiento para ducha abatible</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de asiento abatible con ranuras para filtrar el agua.</li> <li>• Soporte rectangular para pared unido a la superficie de asiento.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Es muy sencillo ya que únicamente se tiene que sujetar el soporte a la pared, abatir el asiento el cual tiene un tope a 90°.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>El usuario solo tiene que abatir el asiento hasta que llegue a su tope y con la ayuda de otra persona sentarse en él. Es un Ayuda Técnica demasiado inseguro ya que no contiene soportes que le brinden apoyo al usuario y corre el riesgo de deslizarse.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Es un diseño muy sencillo que consta de muy pocos componentes, todo en color blanco. Al no tener textura la superficie de asiento corre el riesgo de resbalarse al mojarse y caer. Además la superficie de asiento es muy pequeña.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>No transmite <i>seguridad</i> al usuario ya que el asiento es muy pequeño y no cuenta con los apoyos para sostenerse con los brazos.</p>	

## A. 4. Ayudas técnicas existentes para regadera.

TABLA 11 ANÁLISIS DE LA BANCADA DE BAÑERA.

	<p>Nombre: <b>Bancada de Bañera</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una estructura tubular de cuatro patas de altura regulable.</li> <li>• Superficie de asiento.</li> <li>• Un respaldo unido por dos tubulares.</li> <li>• Un Descanzabrazos.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Las patas de la bancada son regulables en altura y se puede utilizar dentro o fuera de la tina.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Se colocan dos de las patas dentro de la tina y dos afuera, así el usuario tendrá una silla dentro de la bañera y otra fuera. El usuario se traslada de la silla de ruedas a la bancada y se desliza a la parte de la silla que quedo adentro para poderse bañar.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Esta compuesto por elementos rectangulares sencillos, estructuras de tubular. Predominando el color blanco.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El anciano lo considera un Ayuda Técnica con el cual se va a poder bañar de manera segura.</p>	

## A. 5. Ayudas técnicas existentes para regadera.

TABLA 12 ANÁLISIS DE LA BANQUETA DE DUCHA ESTÁNDAR.

	<p>Nombre: <b>Banqueta de ducha estándar</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una estructura en tubular.</li> <li>• Una superficie rectangular ligeramente curvada.</li> <li>• Un respaldo unido por dos tubulares a la estructura.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Ajustable en altura, con respaldo extraíble y hendiduras para que el usuario se apoye en ellas para guardar equilibrio en el Ayuda Técnica.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Se coloca debajo del agua de la regadera, se regula a la altura deseada y con la ayuda de una persona se traslada de la silla de ruedas a ella.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Con elementos curvados, en color blanco. Es de diseño agradable y estético.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El usuario lo considera un Ayuda Técnica agradable que lo apoya en la actividad de bañarse.</p>	

## B. 1. Ayudas técnicas existentes para el traslado.

TABLA 13 ANÁLISIS DE LA SILLA DE TRANSFERENCIA.

	<p>Nombre: <b>Silla de Transferencia</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una estructura de tubular.</li> <li>• Superficie de asiento de tela.</li> <li>• Respaldo de tela.</li> <li>• Ruedas.</li> <li>• Cinturón de <i>seguridad</i>.</li> <li>• Agarraderas en las patas delanteras.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Es plegable por medio de postes entre sus patas, las cuales están en forma de cruz, para trasladar al discapacitado se desliza a través de las ruedas de las patas traseras. Las patas delanteras se levantan sujetando las agarraderas, para que estas no interfieran con las ruedas.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Para trasladar al discapacitado, lo cargan y lo sientan en la silla de traslado. Una persona inclina la silla por medio de las agarraderas de las patas delanteras y otra la empuja por atrás. Se debe abrochar el cinturón de <i>seguridad</i> para que el discapacitado no se caiga de la silla.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>No es un diseño atractivo, ya que esta hecha de tubulares y tela. Además de que carece de elementos que lo hagan agradable a la vista del usuario. Cabe mencionar que esta silla no cuenta con un diseño ergonómico.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El usuario lo ve como un Ayuda Técnica poco funcional, ya que necesita de dos personas para su uso.</p>	

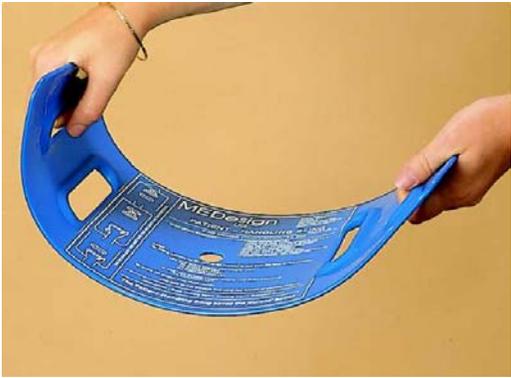
## B. 2. Ayudas técnicas existentes para el traslado.

TABLA 14 ANÁLISIS DE LA GRÚA DE TRASLADO.

	<p>Nombre: <b>Grúa de Traslado</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un mástil.</li> <li>• Un brazo.</li> <li>• Un columpio de tela.</li> <li>• 4 llantas.</li> </ul>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Tiene una palanca para bajar y subir el brazo, para así poner el columpio a la altura necesaria. La grúa se desliza gracias a sus 4 llantas. Los tirantes del columpio se ajustan para asegurar a la persona.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Por medio de la palanca se baja el columpio para acomodar a la persona, ajustarle los tirantes y se vuelve a subir el columpio. Después de esto ya se puede deslizar con <i>seguridad</i> la grúa.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Es un diseño hecho a base de perfiles cuadrados, el cual es de grandes dimensiones, por lo que se ve muy complejo y estorboso. Predomina el color blanco.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>Hace sentir al usuario demasiado dependiente a otra persona.</p>	

### B. 3. Ayudas técnicas existentes para el traslado.

TABLA 15 ANÁLISIS DEL TRANSFER FLEXIBLE.

	<p>Nombre: <b>Transfer Flexible</b></p> <p>Creador: <b>EFMO</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Es una sola pieza de plástico, con 4 ranuras.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> Contiene ranuras para que la persona que ayuda al discapacitado, sujete el Ayuda Técnica para poder trasladar con <i>seguridad</i> al anciano de la silla de ruedas a un mueble, como se ve en la imagen.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Lo introducen bajo el usuario dejando fuera los extremos con las ranuras, para de ahí levantarlo y trasladar a la persona.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Es un diseño estético en color azul, es un rectángulo de plástico con los extremos redondeados como si fuera una elipse alargada. Es simétrico, sus ranuras son cuadradas y una perforación circular en el centro del Ayuda Técnica.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo ve como un Ayuda Técnica de apoyo para que sus familiares puedan trasladarlo de un mueble a otro.</p>	

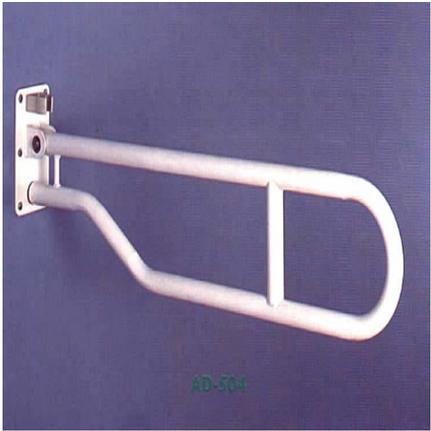
## B. 4. Ayudas técnicas existentes para el traslado.

TABLA 16 ANÁLISIS DE LA TABLA CURVADA.

	<p>Nombre: <b>Tabla Curvada</b></p> <p>Creador: <b>EFMO</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Es una sola pieza de fibra muy resistente.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> Colocado en un lado de la silla de ruedas apoyando el otro extremo en el mobiliario al que se va a trasladar el usuario.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Se requiere una silla de ruedas de Descanzabrazos desmontable, el cual se quita. Luego se introducen la tabla bajo el usuario entre él y la silla apoyando el otro extremo en el mobiliario al que se tiene que trasladar, se desliza a través de él.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Es un diseño original, agradable a la vista del usuario. Tiene forma de boomerang y es de color amarillo.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo considera un Ayuda Técnica para el cuál necesita obligatoriamente una silla de ruedas de Descanzabrazos desmontables, además de ser muy inseguro ya que corre el riesgo de resbalarse y caer.</p>	

## C. 1. Ayudas técnicas existentes para el sanitario.

TABLA 17 ANÁLISIS ASIDERO ABATIBLE.

	<p>Nombre: <b>Asidero Abatible</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Consta de una doble barra de tubular, unida a una placa la cuál contiene 6 tornillos.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> Va sujeta a la pared por medio de los tornillos y la placa, es abatible y queda bloqueada en la posición vertical cuando esta fuera de uso.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Se fija a la pared y el usuario se apoya en ella para trasladarse al baño, des pues de usarla se puede abatir para que no estorbe.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Es un diseño muy clásico de barra de apoyo, ya que es un tubular en forma de "U" girada 90°. Es de color blanco.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo percibe como un Ayuda Técnica para trasladarse al excusado con el cual requiere emplear un gran esfuerzo.</p>	

## C. 2. Ayudas técnicas existentes para el sanitario.

TABLA 18 ANÁLISIS DEL ELEVADOR PARA SANITARIO.

	<p>Nombre: <b>Elevador para sanitario</b></p> <p>Creador: <b>Miguel Granados Hurtado</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Es de una sola pieza, tiene Descanzabrazos y un sistema de anclaje.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> Este Ayuda Técnica va anclado a la taza del sanitario, permite hacer uso del sanitario de una manera cómoda y segura.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Una vez anclado en el sanitario, el usuario se apoya en los Descanzabrazos para trasladarse a el. Este Ayuda Técnica requiere que el usuario aplique mucha fuerza con los brazos.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Es un diseño muy estético, tiene la misma forma de la parte superior de la taza con la parte frontal recortada para facilitar la higiene íntima.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo considera un Ayuda Técnica que le facilita la acción de sentarse y levantarse del excusado.</p>	

### C. 3. Ayudas técnicas existentes para el sanitario.

TABLA 19 ANÁLISIS DE LA SILLA WC.

	<p>Nombre: <b>Silla WC</b></p> <p>Creador: <b>Miguel Granados Hurtado</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <p>Compuesta por una estructura de tubular, respaldo acojinado, descansabrazos, y en la superficie de asiento tiene un sanitario con un contenedor. También tiene una tapa acojinada que hace la función de superficie de asiento.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Cumple una doble función puede utilizarse como silla o como sanitario.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>El usuario únicamente tiene que levantar la tapa del asiento y trasladarse a el apoyándose en los descansabrazos. El familiar del usuario tiene que quitar el contenedor y llevarlo a vaciar en el sanitario.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Es un diseño muy clásico, su apariencia es la de una silla común. Debajo de la superficie de asiento tiene el mismo diseño de la parte superior de la taza y un contenedor en forma de cubeta.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El usuario lo considera un Ayuda Técnica que le evita trasladarse hasta el cuarto de baño, aunque incómodo al tener todo el tiempo el sanitario junto a la cama.</p>	

### C. 4. Ayudas técnicas existentes para el sanitario.

**TABLA 20 ANÁLISIS DEL CUADRO DE APOYO PARA INODORO.**

	<p>Nombre: <b>Cuadro de apoyo para inodoro</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Es una estructura tubular que consta de 2 "C" invertidas, unidas por tubular.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> Se coloca en el sanitario y hace la función de barras de apoyo.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Una vez puesto el Ayuda Técnica en el sanitario, el usuario apoyado en las barras se traslada al excusado.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Son dos tubulares en forma de "C" invertida unidos por tubulares, es un diseño simple y poco agradable a la vista del usuario. Al estar compuesto solo por tubular, se percibe sensorialmente como un Ayuda Técnica muy frío.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo percibe como un Ayuda Técnica muy frío, además de ser considerado funcional, a pesar de requerir realizar un gran esfuerzo con los brazos para utilizarlo.</p>	

## D. 1. Ayudas técnicas existentes para la reincorporación.

TABLA 21 ANÁLISIS DEL ELEVADOR DE ESPALDA.

	<p>Nombre: <b>Elevador de espalda</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b> Consta de una base en forma de "C", un respaldo de tela sobre una estructura de tubular y un tirante para regular la inclinación.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b> De una posición vertical se inclina para levantar la espalda por medio de un tirante que se atora en las ranuras de la base hasta la inclinación deseada. Cada ranura proporciona una inclinación diferente.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b> Se coloca el Ayuda Técnica debajo de la espalda del usuario y se atora el tirante en la ranura de la base que nos proporcione la posición de sentado.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b> Es un diseño agradable, aunque se ve incómodo. Esta compuesto por tubular en forma de "C" y una tira rectangular de tela.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b> El usuario lo considera un Ayuda Técnica que lo apoya a sentarse, que no es del todo efectivo ya que requiere de una persona que manipule el tirante.</p>	

## D. 2. Ayudas técnicas existentes para la reincorporación.

TABLA 22 ANÁLISIS DEL TRAPECIO INCORPORADOR.

	<p>Nombre: <b>Trapecio Incorporador</b></p> <p>Creador: <b>Castrillo J.V. &amp; Asociados</b></p>
<p><b>Análisis Estructural</b></p> <p>Es una estructura tubular que consta de 4 piezas. Una base en forma de "C", un tubular, que lo une a una "L". Sobre la "L" va sujeta una argolla.</p>	
<p><b>Análisis Funcional</b></p> <p>Una vez unidas las piezas por medio de los extremos en forma de rosca, este funciona sujetándose de el para sentarse.</p>	
<p><b>Análisis de Uso</b></p> <p>Una vez puesto el Ayuda Técnica atrás de la cabecera de la cama el usuario sujeta la argolla con sus manos y hace fuerza hasta quedar sentado.</p>	
<p><b>Análisis Morfológico</b></p> <p>Compuesto de tubular, uno en forma de "C", otro en forma de "L", uno recto y una argolla. Es un diseño poco atractivo a la vista del usuario.</p>	
<p><b>Análisis Semiótico</b></p> <p>El usuario lo considera útil para sentarse sin la ayuda de otra persona, aunque muy estorboso.</p>	

## Conclusiones del Análisis de Mercado.

De los productos descritos anteriormente, se encuentran para su venta en Internet. Y provienen de países como España, Canadá, Estados Unidos de América, e Inglaterra, su forma de pago se elabora en: euros o dólares, no incluyen costo de envío y su precio puede variar de \$350.00 a \$2,700.00.

En México según las *estadísticas* de la asociación "**México sin barreras**", nos dicta, que solo el 2% de las personas discapacitadas puede adquirir algún Ayuda Técnica del extranjero, por lo que es fácil deducir que estas personas son el mismo número de gente con recursos que tiene la facilidad de atenderse fuera del país, para viajar a comprarlos, o simplemente tener el acceso a líneas de Internet que le permite mostrarles una lista de productos, por los cuales pueden depositar dinero para adquirirlos.

Otro Factor muy importante que se observo, es el caso de las sillas para bañarse, casi todas están enfocadas a un nivel económico alto, ya que; para su colocación y funcionalidad, requieren de bañeras o tinas de baño, las cuáles son muy costosas en nuestro país y poco comunes de encontrar en el sector al cual se enfoca esta tesis. Así mismo; estas sillas para baño, cuentan la mayoría, con mecanismos de alta tecnología como es; la silla elevador la cual requiere de pistones para elevar al anciano cuando lo sacamos de la tina, esta silla cubre perfectamente con la comodidad y *seguridad* deseada para el anciano, el problema más grave es; que esta tecnología incluye costos, y estos alejan aun más a los ancianos mexicanos de las posibilidades de adquirirla.

Estas Ayudas Técnicas son difíciles y casi imposibles de obtener para un anciano de la tercera edad en nuestro país, ante esta necesidad latente, sus familiares diseñan objetos espontáneos, que en vez de solucionar el problema, ocultan la inseguridad y su poca funcionalidad, como el caso, de las poleas en el techo para incorporarlos, o el palo de escoba con un gancho en la punta del mismo que les permite colgar su ropa en el armario, y la silla dentro de la bañera, ya sea de metal, de madera o plástico. Así es el ingenio mexicano que trata de buscar una solución rápida a sus problemas, aunque esta tenga consecuencias. Tales como esfuerzos y fatiga, que con el paso del tiempo traen mayores implicaciones.

## Subdivisión de problemas

### Ayuda Técnica para incorporarse.

Para el diseño de este Ayuda Técnica es necesario considerar lo sub-problemas que se encuentran relacionados con la función de esta primera ayuda:

Se tiene que considerar el contexto de investigación de nuestro primer problema que es: Incorporación, este se desenvuelve dentro de la recamara y

sobre la cama, que puede variar de tamaño, ya sea individual o matrimonial, aquí nuestro usuario hace grandes esfuerzos para poder cambiar de posición de horizontal a vertical.

Algunos diseñadores e ingenieros, han intentado darle solución a este problema colocando grúas, y poleas sobre el techo, de tal forma que permitan al usuario, impulsarse con una cuerda sujeta al techo, o en el caso de la grúa con un asiento colocado debajo de los glúteos, para levantar al anciano, accionando palancas de forma mecánica, para trasladarlo a la silla de ruedas.

Ninguno de estos dos ejemplos son los óptimos, ni cumplen con las expectativas del usuario, para lograr incorporar a los ancianos de su cama, ya que presentan mayor problema de espacio dentro de la recámara (en el caso de la grúa) o de posturas en el caso de la (cuerda con poleas), que obliga al anciano a tomar posturas no deseadas.

### **Ayuda Técnica para el sanitario.**

Se debe considerar un requerimiento muy importante para poder llevar a cabo el diseño de este Ayuda Técnica, y es el tamaño de la tasa de baño, ya que puede variar en dos medidas, la medida estándar (61 x 36 cm.) y la de mayor tamaño (66 x 36 cm.), que generalmente es colocado en sanitarios de mayor lujo. Tomando en cuenta que este proyecto se enfoca a personas de bajos recursos, se considerara para el diseño de esta *ayuda técnica* la medida de la tasa de baño estándar, es decir; la de 66 x 36 cm.

También es importante la orientación del sanitario que generalmente puede variar en 360°, así como el espacio total del mismo, que puede oscilar entre 2 y 4 metros cuadrados. Estos son requerimientos difíciles de controlar y muy importantes de considerar para el diseño de este Ayuda Técnica.

### **Ayuda Técnica para el Traslado de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (cama, sillón, silla y sanitario), o viceversa.**

Los subproblemas que se deben considerar para este Ayuda Técnica son: las alturas de la silla del comedor, los sillones de la sala y la altura de la cama.

Estos objetos pueden presentar diversas alturas y ancho de la superficie de asiento que pueden variar de 45 a 50 cm. de altura, factores muy importantes de considerar.

### **Ayuda Técnica para bañarse.**

Como esta actividad se realiza en la regadera, es necesario tener conocimiento de cuál es el espacio que por reglamento se marca, para poder realizar esta actividad, basándose en esto, solucionar la alternativa óptima que cubra con estos requerimientos.

También es necesario conocer cual es la altura recomendada de las perillas, para verificar que el anciano pueda alcanzarlos, en caso que sea necesario cerrar las llaves de agua, para evitar algún accidente de quemaduras o de exposición prolongada en el agua.

## Requerimientos de diseño

### 1. Ayuda Técnica para incorporarse.

#### Requerimientos de uso.

**Practicidad:** El Ayuda Técnica para la incorporación de la cama, deberá integrarse a la recámara y estará al alcance rápido del anciano amputado, quien no realizará ningún esfuerzo para alcanzarlo o ensamblarlo, que de un movimiento lo sujetara con las manos para incorporarse verticalmente.

**Seguridad:** No presentara ángulos, debe estar bien sujetado de la superficie a donde se empotra, asegurando que tanto el techo, muro o piso donde se perfore, quede totalmente sujeto, sin riesgos de que se rompa, soportando el peso del anciano que cargara su cuerpo sobre el Ayuda Técnica para quedar incorporado.

**Ergonomía:** Evitar posturas forzadas, cuando se lleve a cabo la función de incorporación con el Ayuda Técnica.

**Manipulación:** El Ayuda Técnica para la incorporación será utilizado principalmente con las manos y los brazos, por lo que cumplirá con los requisitos de fácil comprensión de uso.

**Antropometría:** Se aplicaran medidas de *antropometría*, de percentil mínimo y acorde a los usuarios de la tercera edad. Considerando recomendaciones para el diseño de asas, y perillas principalmente. Ya que el usuario hará mayor uso de sus manos, a falta de sus pies.

**Mantenimiento:** Facilitar el mantenimiento del Ayuda Técnica, utilizando preferentemente piezas comerciales y de marcas conocidas, que sean fáciles de sustituir en cualquier momento y lugar de México.

**Reparación:** Utilizar mecanismos sencillos y no complicados, que permitan comprender el funcionamiento rápidamente para agilizar su mantenimiento, sin necesidad de ser revisado por mano de obra especializada cuyo costo de reparación sería elevado.

**Transportación:** El Ayuda Técnica debe contar con la versatilidad de fácil cambio de ubicación dentro del hogar. De esta forma se podrá colocar en

otras recámaras que no sea solo la que le han asignado, y también podrá llevarse a la sala u otros lugares donde duerma el discapacitado.

### **Requerimientos de función.**

**Mecanismos:** Serán mecánicos y manuales, no se utilizarán mecanismos eléctricos, ya que estos aumentan el costo y su mantenimiento.

**Confiabilidad:** El Ayuda Técnica de Incorporación debe transmitir *seguridad* y confianza sensorialmente, para poder ser utilizados por el usuario, esto se logrará con su presencia de fortaleza y *seguridad*, así mismo se ayudara a transmitir esta característica con los colores aplicados.

**Versatilidad:** Se podrá colocar en la cama matrimonial, individual, y en la sala con el sillón de dos y tres plazas. Será fácil de guardar cuando no se desee que este a la vista.

**Resistencia:** se fabricará en materiales resistentes a golpes, y tensiones. Para soportar los esfuerzos provocados por el usuario, cuando este se incorpore de la cama.

**Acabados:** Moleteado y con texturas en las asas, para asegurar el asimiento de las manos a las perillas. Los colores que se apliquen van a ser de acuerdo a los preferidos por los ancianos de la tercera edad.

### **Requerimientos Estructurales.**

**Número de componentes:** El Ayuda Técnica de incorporación de la cama, debe contar con tres componentes como máximo. Incluirá tornillos y tuercas en caso que sea necesario empotrarlo.

**Unión:** Las uniones deben cumplir con las normas de calidad ISO 9000, para asegurar que el producto este bien elaborado, y así, disminuir el índice de riesgos.

**Centro de gravedad.** La estabilidad del Ayuda Técnica, representara su estructuración. Para este Ayuda Técnica se recomienda un producto simétrico que permita mantener el equilibrio en cualquier momento.

### **Requerimientos de forma.**

**Estilo:** Los cuatro aditamentos, deben conservar un estilo de homogeneidad propio de sí mismos, de tal forma que aunque se compren separados, el usuario reconozca la marca y estilo de los restantes del grupo. Así se motivara al usuario a que compre las cuatro Ayudas Técnicas.

**Unidad:** El gran reto es lograr que el Ayuda Técnica forme parte del medio que lo rodea, que no se vea adosado, sino integrado, ya sea a la recámara o sala.

**Interés:** Provocar la curiosidad del anciano para llevar a cabo la tarea de incorporación por medio del Ayuda Técnica. Por medio de colores y formas hacerlo atractivo al usuario, para que no sienta el Ayuda Técnica como un medicamento mas a su *discapacidad*.

**Equilibrio:** Es la armonía que se encuentra, cuando se utilizan formas simétricas en el diseño de este Ayuda Técnica. Un producto con equilibrio visual, brindara sensorialmente la *seguridad* para sentirse cómodo cuando vaya a ser utilizado.

**Superficie:** Los acabados del Ayuda Técnica deben ser los adecuados en cuanto a la aplicación de texturas, la importancia de la "cara exterior del Ayuda Técnica" parte del éxito con el usuario, para que lo acepte, como un aditamento que le ayudara a elevar su calidad de vida.

## 2. Ayuda Técnica para el sanitario.

### Requerimientos de uso.

**Practicidad:** El Ayuda Técnica debe adaptarse a las dimensiones del sanitario, así como sus dimensiones no deben interferir con el uso del sanitario de las demás personas que lo utilizan.

**Seguridad:** Todos los bordes o uniones deberán cubrirse o estar boleados para evitar cortaduras u otras lesiones. En caso de estar empotrado debe estar bien sujetado a la superficie donde se fijara, soportando el peso del anciano, para evitar riesgos de caídas.

**Ergonomía:** Evitar posturas forzadas, cuando se realizan las necesidades fisiológicas.

**Manipulación:** El Ayuda Técnica será utilizado principalmente con las manos y los brazos, por lo que deberá ser fácil de manipular por el usuario, además de que su finalidad debe entenderse a simple vista.

**Antropometría:** Se aplicaran medidas de *antropometría*, de percentil mínimo y acorde a los usuarios de la tercera edad. Considerando recomendaciones para el diseño de asas, y perillas principalmente. Ya que el usuario hará mayor uso de sus manos, a falta de sus pies.

**Mantenimiento:** Facilitar el mantenimiento del Ayuda Técnica, utilizando preferentemente materiales de fácil limpieza.

**Reparación:** Utilizar mecanismos sencillos y no complicados, que permitan comprender el funcionamiento rápidamente para agilizar su mantenimiento, sin necesidad de ser revisado por mano de obra especializada cuyo costo de reparación sería elevado.

**Transportación:** El Ayuda Técnica debe contar con la versatilidad de fácil cambio de ubicación dentro del hogar. Por lo que no deberá ser muy grande.

### **Requerimientos de función.**

**Mecanismos:** Serán mecánicos y manuales, no se utilizarán mecanismos eléctricos, ya que estos aumentan el costo y su mantenimiento, además deberá contener el menor número de mecanismos.

**Confiabilidad:** El Ayuda Técnica debe transmitir *seguridad* y confianza sensorialmente, para poder ser utilizados por el usuario, esto se logrará utilizando materiales resistentes, así mismo se ayudará a transmitir esta característica con los colores aplicados.

**Versatilidad:** Se podrá colocar con herramientas comunes en el hogar. Será fácil de guardar cuando no se desee que este a la vista, además de que su diseño deberá permitirle parecer una parte más del sanitario y pasar desapercibido.

**Resistencia:** Se fabricará en materiales resistentes a golpes, y tensiones. Para soportar los esfuerzos provocados por el usuario, cuando este lo utilice.

**Acabados:** Deberá tener texturas para evitar deslizarse en él y caer. Los colores que se apliquen van a ser de acuerdo a los preferidos por los ancianos de la tercera edad.

### **Requerimientos Estructurales.**

**Número de componentes:** El Ayuda Técnica deberá ser de una sola pieza para evitar uniones inseguras. Incluirá tornillos y tuercas en caso que sea necesario empotrarlo.

**Unión:** Las uniones deben cumplir con las normas de calidad ISO 9000, para asegurar que el producto este bien elaborado, y así, disminuir el índice de riesgos.

**Centro de gravedad.** La estabilidad del Ayuda Técnica, representará su estructuración. Para este Ayuda Técnica se recomienda un producto simétrico que permita mantener el equilibrio en cualquier momento.

### Requerimientos de forma.

**Estilo:** Los cuatro aditamentos, deben conservar un estilo de homogeneidad propio de sí mismos, de tal forma que aunque se compren separados, el usuario reconozca la marca y estilo de los restantes del grupo. Así se motivara al usuario a que compre las cuatro Ayudas Técnicas.

**Unidad:** El gran reto es lograr que el Ayuda Técnica forme parte del medio que lo rodea, que no se vea adosado, sino integrado.

**Interés:** Provocar la curiosidad del anciano para llevar acabo sus necesidades fisiológicas por medio del Ayuda Técnica. Por medio de colores y formas hacerlo atractivo al usuario, para que no sienta el Ayuda Técnica como un medicamento mas a su *discapacidad*.

**Equilibrio:** Es la armonía que se encuentra, cuando se utilizan formas simétricas en el diseño de este Ayuda Técnica. Un producto con equilibrio visual, brindara sensorialmente la *seguridad* para sentirse cómodo cuando vaya a ser utilizado.

**Superficie:** Los acabados del Ayuda Técnica deben ser los adecuados en cuanto a la aplicación de texturas, la importancia de la "cara exterior del Ayuda Técnica" parte del éxito con el usuario, para que lo acepte, como un aditamento que le ayudara a elevar su calidad de vida.

### 3. Ayuda Técnica para el Traslado de la silla de ruedas a los diferentes mobiliarios (cama, sillón, silla y sanitario), o viceversa.

#### Requerimientos de uso.

**Practicidad:** El Ayuda Técnica para el traslado deberá adaptarse a las dimensiones de todos los mobiliarios a los que se requiere trasladar el anciano amputado, quien no realizara ningún esfuerzo para alcanzarlo o ensamblarlo, que de un movimiento lo sujetara con las manos para poder utilizarlo.

**Seguridad:** No presentara ángulos, debe estar diseñado con materiales resistentes, para evitar el riesgo de que se rompa al soportar el peso del anciano, que cargara su cuerpo sobre el Ayuda Técnica para trasladarse.

**Ergonomía:** Evitar posturas forzadas, cuando se lleve a cabo el traslado con el Ayuda Técnica.

**Manipulación:** El Ayuda Técnica para el traslado será utilizado principalmente con las manos y los brazos, por lo que su funcionamiento deberá entenderse a simple vista.

**Antropometría:** Se aplicaran medidas de *antropometría*, de percentil mínimo y acorde a los usuarios de la tercera edad. Considerando recomendaciones para el diseño de asas, y perillas principalmente. Ya que el usuario hará mayor uso de sus manos, a falta de sus pies.

**Mantenimiento:** El Ayuda Técnica podrá limpiarse con utensilios de uso común en el hogar, facilitando así su mantenimiento.

**Reparación:** Utilizar mecanismos sencillos y no complicados, que permitan comprender el funcionamiento rápidamente para agilizar su mantenimiento, sin necesidad de ser revisado por mano de obra especializada cuyo costo de reparación sería elevado.

**Transportación:** El Ayuda Técnica debe contar con la versatilidad de fácil cambio de ubicación dentro del hogar. De esta forma se podrá llevar de un lugar a otro, para que el discapacitado lo pueda utilizar en el momento que lo necesite.

### **Requerimientos de función.**

**Mecanismos:** Serán mecánicos y manuales, no se utilizaran mecanismos eléctricos, ya que estos aumentan el costo y su mantenimiento.

**Confiabilidad:** El Ayuda Técnica debe transmitir *seguridad* y confianza sensorialmente, para poder ser utilizados por el usuario, esto se lograra con su presencia de fortaleza y *seguridad*, así mismo se ayudara a transmitir esta característica con los colores aplicados.

**Versatilidad:** Se podrá utilizar en la cama, en la sala, en la silla o el sanitario. Será fácil de guardar cuando no se desee que este a la vista.

**Resistencia:** Se diseñara pensando en que va a recibir fuerzas en todas direcciones. Para soportar los esfuerzos provocados por el usuario, cuando lo utilice.

**Acabados:** Moleteado y con texturas, para evitar que los ancianos amputados se caigan. Los colores que se apliquen van a ser de acuerdo a los preferidos por los ancianos de la tercera edad.

### **Requerimientos Estructurales.**

**Número de componentes:** El Ayuda Técnica de traslado debe contar con tres componentes como máximo, para evitar uniones inseguras. Incluirá tornillos y tuercas en caso que sea necesario empotrarlo.

**Unión:** Las uniones deben cumplir con las normas de calidad ISO 9000, para asegurar que el producto este bien elaborado, y así disminuir el índice de riesgos.

**Centro de gravedad.** La estabilidad del Ayuda Técnica, representara su estructuración. Para este Ayuda Técnica se recomienda que sea de una sola pieza que permita mantener el equilibrio en cualquier momento.

#### **Requerimientos de forma.**

**Estilo:** Los cuatro aditamentos, deben conservar un estilo de homogeneidad propio de sí mismos, de tal forma que aunque se compren separados, el usuario reconozca la marca y estilo de los restantes del grupo. Así se motivara al usuario a que compre las cuatro Ayudas Técnicas.

**Unidad:** El gran reto es lograr que el Ayuda Técnica forme parte del medio que lo rodea, que no se vea adosado, sino integrado en cada uno de los espacios en los que sea utilizado.

**Interés:** Provocar la curiosidad del anciano para llevar acabo la tarea de trasladarse por medio del Ayuda Técnica. Por medio de colores y formas hacerlo atractivo al usuario, para que no sienta el Ayuda Técnica como un medicamento mas a su *discapacidad*.

**Equilibrio:** Es la armonía que se encuentra, cuando se utilizan formas simétricas en el diseño de este Ayuda Técnica. Un producto con equilibrio visual, brindara sensorialmente la *seguridad* para sentirse cómodo cuando vaya a ser utilizado.

**Superficie:** Los acabados del Ayuda Técnica deben ser los adecuados en cuanto a la aplicación de texturas, la importancia de la "cara exterior del Ayuda Técnica" parte del éxito con el usuario, para que lo acepte, como un aditamento que le ayudara a elevar su calidad de vida.

## **4. Ayuda Técnica para bañarse.**

#### **Requerimientos de uso.**

**Practicidad:** El Ayuda Técnica deberá integrarse al baño y estará al alcance del anciano amputado.

**Seguridad:** No presentará superficies filosas, debe tener mínimo 2 tornillos de 1 ½ pulg. para estar bien sujetado de la superficie a donde se empotrara, asegurando que el Ayuda Técnica quede totalmente sujeto tanto al techo, muro o piso donde se atornille, sin riesgos de que se rompa, soportando un rango de peso 50 a 90 Kg.

**Ergonomía:** Evitar posturas forzadas durante el baño.

**Manipulación:** El Ayuda Técnica debe tener las dimensiones adecuadas para permitir usarlo con comodidad.

**Antropometría:** Se aplicaran medidas de *antropometría*, de percentil mínimo y acorde a los usuarios de la tercera edad. Considerando recomendaciones para el diseño de superficies de asiento principalmente. Ya que el usuario realizara esta actividad sentado, a falta de sus pies.

**Mantenimiento:** Facilitar el mantenimiento del Ayuda Técnica, utilizando preferentemente piezas comerciales y de marcas conocidas, que sean fáciles de sustituir en cualquier momento y lugar de México.

**Reparación:** Utilizar mecanismos sencillos y no complicados, que permitan comprender el funcionamiento rápidamente para agilizar su mantenimiento, sin necesidad de ser revisado por mano de obra especializada cuyo costo de reparación sería elevado.

**Transportación:** El Ayuda Técnica debe contar con la versatilidad de fácil transportación.

### **Requerimientos de función.**

**Mecanismos:** Serán mecánicos y manuales, no se utilizaran mecanismos eléctricos, ya que estos aumentan el costo y su mantenimiento.

**Confiabilidad:** El Ayuda Técnica debe transmitir *seguridad* y confianza sensorialmente, para poder ser utilizado por el usuario, esto se lograra con su presencia de fortaleza y *seguridad*, así mismo se ayudara a transmitir esta característica con los colores aplicados.

**Versatilidad:** No deberá ser estorboso, para que cuando usuarios no discapacitados se bañen, puedan realizar esta actividad sin que este interfiera.

**Resistencia:** se fabricará en materiales resistentes a golpes, y tensiones. Para soportar los esfuerzos provocados por el usuario, cuando este lo utilice para bañarse.

**Acabados:** Moleteado y con texturas principalmente en la superficie de asiento, para asegurar que el usuario no se resbale, al contacto tonel agua y jabón. Los colores que se apliquen van a ser de acuerdo a los preferidos por los ancianos de la tercera edad.

### Requerimientos Estructurales.

**Número de componentes:** El Ayuda Técnica para bañarse, debe contar con el menor número de componentes posible. Incluirá tornillos y tuercas en caso que sea necesario empotrarlo.

**Unión:** Las uniones deben cumplir con las normas de calidad ISO 9000, para asegurar que el producto este bien elaborado, y así, disminuir el índice de riesgos.

**Centro de gravedad.** La estabilidad del Ayuda Técnica, representara su estructuración. Para este Ayuda Técnica se recomienda un producto simétrico que permita mantener el equilibrio en cualquier momento.

### Requerimientos de forma.

**Estilo:** Los cuatro aditamentos, deben conservar un estilo de homogeneidad propio de sí mismos, de tal forma que aunque se compren separados, el usuario reconozca la marca y estilo de los restantes del grupo. Así se motivara al usuario a que compre las cuatro Ayudas Técnicas.

**Unidad:** El gran reto es lograr que el Ayuda Técnica forme parte del medio que lo rodea, que no se vea adosado, sino integrado al baño.

**Interés:** Provocar la curiosidad del anciano para llevar acabo la tarea de bañarse por medio del Ayuda Técnica. Por medio de colores y formas hacerlo atractivo al usuario, para que no sienta el Ayuda Técnica como un medicamento mas a su *discapacidad*.

**Equilibrio:** Es la armonía que se encuentra, cuando se utilizan formas simétricas en el diseño de este Ayuda Técnica. Un producto con equilibrio visual, brindara sensorialmente la *seguridad* para sentirse cómodo cuando vaya a ser utilizado.

**Superficie:** Los acabados del Ayuda Técnica deben ser los adecuados en cuanto a la aplicación de texturas, la importancia de la "cara exterior del Ayuda Técnica" parte del éxito con el usuario, para que lo acepte, como un aditamento seguro que le ayudara a elevar su calidad de vida.

Una vez obtenidos los requerimientos, estos se contraponen a los productos existentes en el mercado, para conocer sus *deficiencias* y ventajas, logrando así brindar propuestas en las que se mejoren las *deficiencias* y se superen las ventajas de los productos comerciales. Se evaluaran en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor mas bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor mas alto.

## Ayudas técnicas existentes para la regadera.

TABLA 23 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA LA REGADERA.

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	█			█			█			█		
Seguridad	█			█			█			█		
Ergonomía	█			█			█			█		
Manipulación	█			█			█			█		
Antropometría	█			█			█			█		
Mantenimiento	█			█			█			█		
Reparación	█			█			█			█		
Transportación	█			█			█			█		
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	█			█			█			█		
Confiabilidad	█			█			█			█		
Versatilidad	█			█			█			█		
Resistencia	█			█			█			█		
Acabados	█			█			█			█		
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	█			█			█			█		
Unión	█			█			█			█		
Centro de gravedad	█			█			█			█		
<b>FORMA</b>												
Estilo	█			█			█			█		
Unidad	█			█			█			█		
Interés	█			█			█			█		
Equilibrio	█			█			█			█		
Superficie	█			█			█			█		
<b>TOTAL</b>	46			41			42			46		

Concluyendo que en la Tabla 23, de las ayudas técnicas existentes para “la regadera”, las que obtuvieron mayor puntuación fueron: la “silla para baño giratoria” y la “banqueta de ducha estándar”, las cuales tienen las *deficiencias* de no poder ser transportadas con facilidad, de no inspirar confianza en el usuario y estar fabricados con piezas no comunes en el mercado para su reparación. Pero estas también cuentan con ventajas tales como: ser prácticas, tener un buen diseño en cuanto a estilo y acabados se refiere, por lo que despiertan el interés de los usuarios.

## Ayudas técnicas existentes para el traslado.

TABLA 24 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA EL TRASLADO.

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	█			█			█	█		█	█	
Seguridad	█	█		█	█	█	█			█		
Ergonomía	█			█	█		█			█	█	
Manipulación	█			█			█			█	█	
Antropometría	█	█		█	█		█	█		█		
Mantenimiento	█	█		█	█		█	█		█	█	
Reparación	█	█		█	█		█	█		█	█	
Transportación	█	█		█			█	█	█	█	█	
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	█	█		█	█		█	█	█	█	█	
Confiabilidad	█			█	█		█			█		
Versatilidad	█	█		█	█		█			█	█	
Resistencia	█			█	█		█	█		█	█	
Acabados	█	█		█	█		█	█		█	█	
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	█	█		█			█	█	█	█	█	
Unión	█	█		█	█		█	█	█	█	█	
Centro de gravedad	█	█		█	█		█	█		█	█	
<b>FORMA</b>												
Estilo	█	█		█	█	█	█	█	█	█	█	
Unidad	█	█		█			█	█	█	█	█	
Interés	█			█	█		█	█		█	█	
Equilibrio	█	█		█			█			█	█	
Superficie	█	█		█	█		█	█		█	█	
<b>TOTAL</b>	36			39			42			49		



En la Tabla 24, de las ayudas técnicas para “el traslado” se encontró que la “tabla curvada” fue la que obtuvo mayor puntuación, ya que es un Ayuda Técnica fácil de transportar, con buenos acabados, por lo que su mantenimiento se puede realizar con utensilios comunes en el hogar, además de ser un Ayuda Técnica sencillo pues no cuenta con mecanismos. Por otro lado es un Ayuda Técnica que carece de *seguridad*, ya que el usuario puede resbalar en cualquier momento, es por ello que no inspira al discapacitado confianza ni interés de utilizarlo.

### Ayudas técnicas existentes para el sanitario.

**TABLA 25** REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA EL SANITARIO.

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	█			█			█			█		
Seguridad	█			█			█			█		
Ergonomía	█			█			█			█		
Manipulación	█			█			█			█		
Antropometría	█			█			█			█		
Mantenimiento	█			█			█			█		
Reparación	█			█			█			█		
Transportación	█			█			█			█		
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	█			█			█			█		
Confiabilidad	█			█			█			█		
Versatilidad	█			█			█			█		
Resistencia	█			█			█			█		
Acabados	█			█			█			█		
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	█			█			█			█		
Unión	█			█			█			█		
Centro de gravedad	█			█			█			█		
<b>FORMA</b>												
Estilo	█			█			█			█		
Unidad	█			█			█			█		
Interés	█			█			█			█		
Equilibrio	█			█			█			█		
Superficie	█			█			█			█		
<b>TOTAL</b>	51			51			40			43		

En la Tabla 25 de las ayudas técnicas para “el sanitario” que existen en el mercado, las que obtuvieron una mayor puntuación fueron: “asidero abatible” y “elevador para sanitario”, puesto que las dos son Ayudas Técnicas muy prácticas, con un estilo de diseño agradable lo que lo hace tener unidad. Estos a su vez contienen mecanismos sencillos, pero a pesar de esto, su superficie es completamente lisa, por lo que el usuario puede resbalar, causando en el discapacitado inseguridad y falta de interés de usarlo.

## Ayudas técnicas existentes para la incorporación.

TABLA 26 REQUERIMIENTOS DE LAS AYUDAS TÉCNICAS EXISTENTES PARA LA REINCORPORACIÓN.

Requerimientos						
	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>						
Practicidad	[Blue bar]			[Red bar]		
Seguridad	[Blue bar]			[Red bar]		
Ergonomía	[Blue bar]			[Red bar]		
Manipulación	[Blue bar]			[Red bar]		
Antropometría	[Blue bar]			[Red bar]		
Mantenimiento	[Blue bar]			[Red bar]		
Reparación	[Blue bar]			[Red bar]		
Transportación	[Blue bar]			[Red bar]		
<b>FUNCION</b>						
Mecanismos	[Blue bar]			[Red bar]		
Confiability	[Blue bar]			[Red bar]		
Versatilidad	[Blue bar]			[Red bar]		
Resistencia	[Blue bar]			[Red bar]		
Acabados	[Blue bar]			[Red bar]		
<b>ESTRUCTURALES</b>						
Numero de componentes	[Blue bar]			[Red bar]		
Unión	[Blue bar]			[Red bar]		
Centro de gravedad	[Blue bar]			[Red bar]		
<b>FORMA</b>						
Estilo	[Blue bar]			[Red bar]		
Unidad	[Blue bar]			[Red bar]		
Interés	[Blue bar]			[Red bar]		
Equilibrio	[Blue bar]			[Red bar]		
Superficie	[Blue bar]			[Red bar]		
<b>TOTAL</b>	49			46		

Al analizar las ayudas técnicas para “la incorporación” de la Tabla 26 se observo que existen muy pocas Ayudas Técnicas en el mercado que solucionen esta problemática. De los dos que se encontraron, el que cumple los requerimientos con mayor eficacia es el “elevador de espalda”, el cual consta de un diseño práctico, con las medidas antropométricas adecuadas, lo que lo hacen un Ayuda Técnica de fácil transportación, despertando el interés de usarlo en el discapacitado. Cabe mencionar que es un Ayuda Técnica difícil de manipular, el cuál carece de resistencia para soportar el peso del usuario, haciéndolo inseguro.

## CONCLUSIONES DE LAS TABLAS DE AYUDAS EXISTENTES EN EL MERCADO.

En este análisis se presentaron las Ayudas Técnicas existentes en el mercado para cada una de las actividades, los cuáles al ser comparados con los requerimientos estipulados para las Ayudas Técnicas, se llega a la conclusión cuáles son las que cumplen mejor con los requerimientos, dejando en claro que estos no cubren por completo las necesidades del usuario. Cabe mencionar que en cada gráfica se muestra en un recuadro el Ayuda Técnica que obtuvo la mayor puntuación, es decir el que mejor cumplió con los requerimientos.

Estas Ayudas Técnicas pueden ser adquiridas en el extranjero, con precios elevados, cuestión que complica la adquisición de los mismos por los usuarios, ya que por la situación en la que se encuentran los discapacitados en nuestro país, no tienen las posibilidades para adquirirlos.

En este proyecto se busca diseñar un Sistema de Ayudas Técnicas, para así solucionar satisfactoriamente la necesidad de los discapacitados que carecen de sus extremidades inferiores, brindándoles con ello un mayor grado de independencia dentro de su hogar.

Después de conocer las ventajas y *deficiencias* de las Ayudas Técnicas existentes en el mercado, se considera esta información para diseñar las propuestas, y cubrir dichas *deficiencias*, logrando que tengan un mayor número de ventajas, cumpliendo casi al 100% con los requerimientos estipulados.

Prestando especial atención a las superficies de las Ayudas Técnicas, ya que es una *deficiencia* que se encontró en todos los casos, la cuál es importante para evitar el riesgo de caídas. Ya que uno de los factores que más interesa en este proyecto es la *seguridad* del usuario.

## 2.1 RESUMEN DE CAPÍTULO

Al analizar los resultados que arrojaron las encuestas realizadas en este capítulo, se observó que la mayoría de las personas que carecen de sus extremidades inferiores, son ancianos con ingresos económicos bajos, que son ayudados dentro de su hogar para realizar sus actividades, por su cónyuge o hijo. Al no tener la persona que les ayuda la suficiente fuerza, recurren a adaptar objetos de la vida cotidiana para apoyarse, tal es el caso de sillas de plástico en la regadera, y poleas en la recámara para reincorporarlos, entre otros.

Esto debido a que no pueden adquirir Ayudas Técnicas, ya que las existentes en el mercado, son en su mayoría diseñadas en el extranjero, las cuales tienen precios elevados, después de un análisis de estos productos que

se encuentran en el mercado, se llegó a la conclusión de que son muy inseguras y poco funcionales. Las pocas Ayudas Técnicas que existen en México se compararon con los existentes en el extranjero, observando que las Ayudas Técnicas fabricadas en México tenían un acabado tosco, agresivo y poco atractivo a la vista del usuario, quedando muy por debajo de las fabricadas en el extranjero, ofreciendo como única ventaja un precio bajo.

Por lo que esta información aporta un conocimiento de la situación actual en lo que respecta a las Ayudas Técnicas con los que cuentan los discapacitados de nuestro país, para conocer las deficiencias de los mismos y se resuelvan al diseñar las Ayudas Técnicas de este proyecto.



## ***Capítulo 3***

### **3 DESARROLLO DEL PROYECTO.**

En este capítulo se presenta el proceso creativo que se elaboró para llegar a la propuesta final del "Sistema de Ayudas Técnicas".

Ya que esta metodología en su fase dos muestra los siguientes pasos:

1. Elaboración de alternativas.
2. Examen y selección de alternativas.
3. Desarrollo de la alternativa seleccionada.
4. Construcción del prototipo virtual en 3D. (Elaboración de animaciones en 3D).

En lo que respecta a la elaboración del prototipo, se realizó una animación en 3D con el programa 3d Estudio Máx., en donde se muestra el funcionamiento de cada uno de las Ayudas Técnicas. Ya que este proyecto se limita a desarrollar los conceptos de diseño, esto debido a que la realización de los prototipos corresponde a la ingeniería de detalles, la cual debe ser realizado por un conjunto de especialistas, por el alto grado de complejidad que estos representan y lo tardado de su proceso.

Es importante mencionar que el perfil de ingeniero en diseño otorga los conocimientos necesarios para realizar los prototipos, pero no se cuenta con el tiempo, dinero, ni con la maquinaria necesaria para realizar el prototipo real de las Ayudas Técnicas, ya que se requiere maquinaria industrial, como es el caso de una espumadora a cajón o molde, un pantógrafo, una cortadora por compresión para espuma de poliuretano o una máquina de inyección.

Estas animaciones se anexarán a este documento en un CD que se encontrará en los anexos para poder ser consultado.

## Elaboración de alternativas

Después de conocer las características físicas del usuario, así como de los entornos en los que se desenvuelve, se elaboraron las propuestas de diseño de las Ayudas Técnicas, que a continuación se presentan.

### **ALTERNATIVAS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA REGADERA**

#### **Alternativa 1**

Esta alternativa se fija a la pared por medio de dos placas, cada una de ellas con 4 tornillos, unidas respectivamente a una superficie rectangular con un riel, una estructura tubular y una superficie de asiento con perforaciones para que no se acumule el agua en ella.

El usuario desliza la superficie de asiento hasta que quede justo en la silla de ruedas, gracias a que la forma que tiene la estructura tubular libra los descansabrazos de la silla de ruedas, después se traslada al Ayuda Técnica y se desliza hacia adelante a través del riel para quedar debajo de la regadera.



**FIG. 46** AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 1.

## Alternativa 2

Consta de 3 superficies rectangulares unidas por bisagras, una de ellas con cuatro tornillos para fijarse a la pared, y las otras dos con perforaciones para evitar la acumulación del agua, ya que hacen la función de superficie de asiento. La última de estas, se encuentra unida por medio de bisagras a dos descansabrazos y dos patas. Ya que todas las piezas se encuentran unidas por bisagras, esta propuesta se pliega para no estorbar mientras no se usa. El usuario lo despliega y se desliza a través de la ayuda técnica para el traslado para quedar situado en la superficie de asiento de la ayuda técnica para bañarse.



FIG. 47 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 2.

### Alternativa 3

Esta propuesta se compone por dos estructuras de tubular, las cuáles se unen con tornillos a la superficie de asiento redonda con orificios para evitar la acumulación del agua. Las estructuras tubulares a su vez hacen la función de patas, las cuales tienen gomas antiderrapantes. Para usarlo el usuario solo tiene que sujetarse de las estructuras tubulares para así trasladarse al Ayuda Técnica.



FIG. 48 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 3.

#### Alternativa 4

Esta propuesta consta de una superficie rectangular la cuál se fija a la pared por medio de 4 tornillos, es una sola pieza en conjunto con un mecanismo similar al de una bisagra, esta une a otra superficie rectangular con perforaciones para evitar la acumulación del agua, ya que la pieza hace la función como superficie de asiento, a su vez consta en la parte superior de 4 mecanismos tipo bisagra, por medio de los cuáles se unen a ella 2 descansabrazos de tubular, la parte inferior esta unida a las patas. Las patas están unidas entre sí por dos postes, que les permiten girar para poder abatirse. En la Fig. 51 se muestra como se abate para ocupar el menor espacio posible.

El usuario se acerca al Ayuda Técnica, despliega las patas hasta que llegan a un seguro que contiene la superficie de asiento para que queden fijas, despliega la superficie de asiento, los descansabrazos y se traslada a el por medio de una ayuda para el traslado, sujetándose en barras de apoyo.



FIG. 49 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 4.

### Alternativa 5

El Ayuda Técnica cuenta con un riel que se fija a la pared, y contiene un tubo en el centro, que le sirve de guía a un resorte y a un soporte circular que rodea al tubular que esta unido al resorte por un lado y por el otro al asiento. Este soporte es el que gracias al resorte va a trasladar el asiento de un lado al otro, en el momento en que el usuario quite el seguro.

El usuario se acerca al asiento que se encuentra en un extremo apartado de la regadera, se traslada al asiento y quita el seguro que lo mantiene en esa posición, para llegar al otro extremo justo debajo de la regadera.

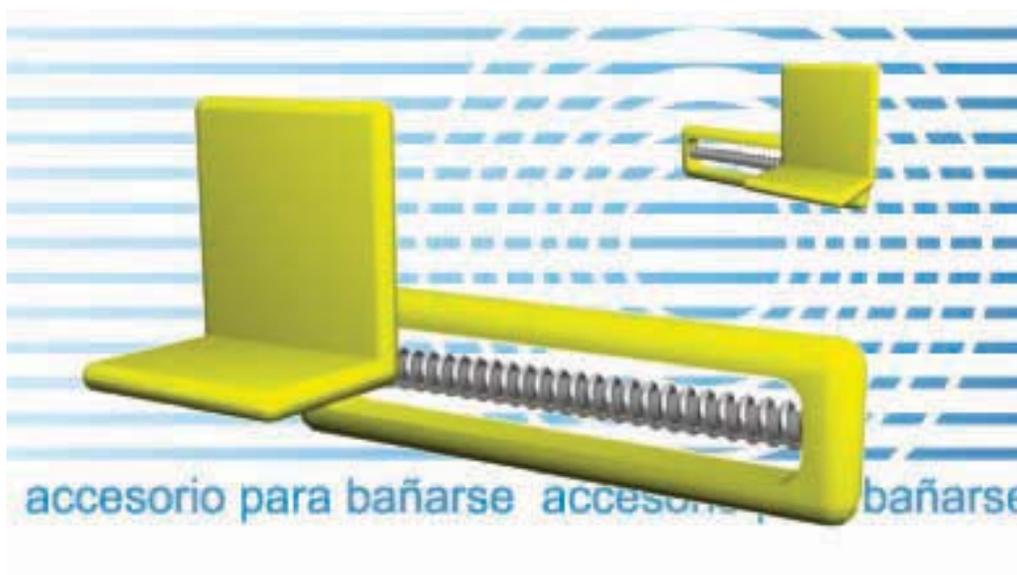


FIG. 50 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE / ALTERNATIVA 5.

## **ALTERNATIVAS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO DE LA SILLA DE RUEDAS A LOS DIFERENTES MOBILIARIOS (CAMA, SILLÓN, SILLA Y SANITARIO), O VICEVERSA.**

### **Alternativa 1**

Esta propuesta esta compuesta por cuatro placas rectangulares cada una de ellas tiene en la parte inferior, en un extremo un riel y en el otro un tope, la primera placa tiene en los dos extremos laterales, una argolla que se ajusta por medio un tornillo a la estructura de la silla. Las placas se deslizan a través del riel de la placa anterior hasta llegar al tope. También cuenta con dos descansabrazos. El usuario fija el Ayuda Técnica a la silla y lo despliega para poder utilizarlo.



**FIG. 51** AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 1.

## Alternativa 2

Esta propuesta consta de una superficie en forma de "L", que en uno de sus lados tiene una curva con un canal, por el cuál pasa una superficie rectangular con una pequeña agarradera. Esta sirve para que el usuario pueda trasladarse al sanitario.

También cuenta con dos rieles los cuáles se fijan a la estructura de la silla de ruedas para que el usuario guarde el Ayuda Técnica, para así tenerlo consigo para cuando lo necesite. El usuario lo único que tiene que hacer es sacar el Ayuda Técnica del riel, colocar un extremo en la silla de ruedas y el otro en el mueble al que se quiere trasladar y deslizarse. En el caso del traslado al sanitario debe deslizarse la placa rectangular para que quede la curva libre para apoyarse en el sanitario.



FIG. 52 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 2.

### Alternativa 3

Esta propuesta cuenta con patas de tubular y una superficie unida a ellas, la cuál tiene una inclinación de 20° y en sus extremos termina a 90°, para acoplarse a la silla de ruedas y al mobiliario al que se vaya hacer el traslado. Las patas cuentan con gomas antiderrapantes. Para realizar el traslado hay que recargar el extremo más alto en la superficie de asiento de la silla de ruedas y el otro extremo en el mobiliario al que se va a trasladar y deslizarse.



FIG. 53 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 3.

**Alternativa 4**

Se presenta un diseño con dos placas rectangulares que están unidas por dos mecanismos tipo bisagra, por lo que se abate para guardarla o para abrirla. Y se coloca una de las placas entre el usuario y la superficie de asiento de la silla de ruedas, y el extremo de la otra placa en el mobiliario al que se va a trasladar.



**FIG. 54** AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO / ALTERNATIVA 4.

## **ALTERNATIVAS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO**

### **Alternativa 1**

Consta de una placa cuadrada que se fija al techo, una estructura de tubular en forma de "C", un columpio de material resistente y flexible que pende de la estructura de tubular. Esta estructura tiene en sus extremos manubrios de material antiderrapante.

El usuario se coloca debajo del Ayuda Técnica, toma el columpio con sus manos, lo coloca debajo de su cuerpo, desliza la silla de ruedas hacia atrás, se toma de los manubrios, por medio de ellos gira 90° para quedar en el sanitario y retira el columpio.



**FIG. 55** AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 1.

## Alternativa 2

Se tiene una estructura de tubular y una superficie de asiento que tiene en su interior un riel, por el cual pasa una superficie rectangular que en sus 2 extremos tiene agarraderas. Para usarlo solo tienen que ponerlo entre la silla de ruedas y el sanitario, el usuario desliza la superficie rectangular hacia la silla, se sitúa en ella y por último la desliza hacia el sanitario para llegar a el.



**FIG. 56** AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 2.

### Alternativa 3

El Ayuda Técnica es de una sola pieza que se fija a la pared por medio de ocho tornillos y al sanitario por medio de un canal curvado. Este canal curvado entra a presión en la curva del sanitario, sin interferir con el funcionamiento del mismo. Esta alternativa fue pensada como un apoyo para las Ayudas Técnicas de traslado, ya que requieren tener una superficie donde apoyarse para que el usuario se traslade al sanitario. Puesto que la forma del sanitario no permite un apoyo seguro, esta propuesta les proporciona un área mucho mayor para apoyarse con *seguridad*, sin ser un Ayuda Técnica estorboso. Con lo cuál se soluciona la problemática del uso del sanitario.



FIG. 57 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 3.

**Alternativa 4**

Se compone por 2 superficies en forma de "L", cada una de ellas con un riel y 2 patas, una estructura de tubular que sostiene un soporte circular hueco en el centro, la cuál va anclada al riel. En las patas tiene gomas antiderrapantes.

El usuario acerca la silla de ruedas, se traslada al Ayuda Técnica y lo desliza a través del riel para situarse en el sanitario.

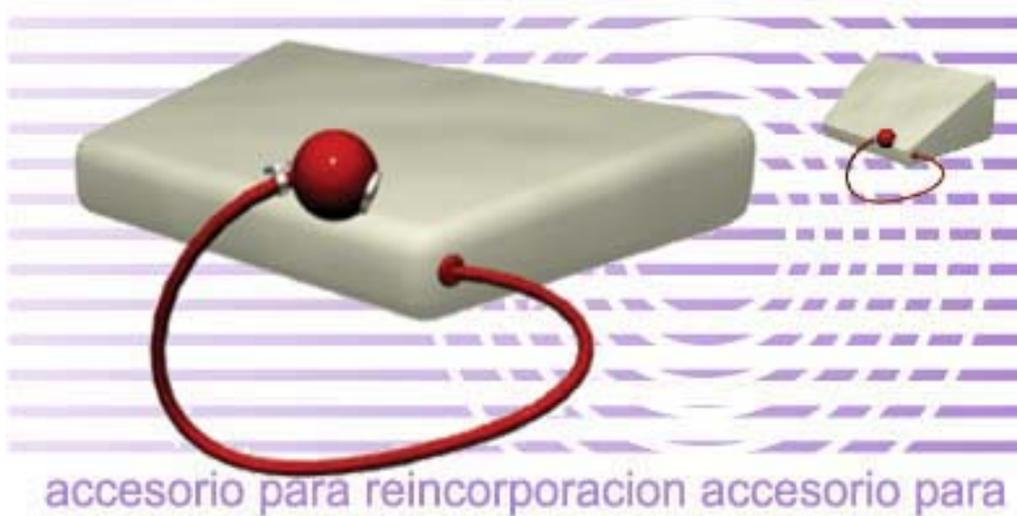


**FIG. 58** AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO / ALTERNATIVA 4.

## **ALTERNATIVAS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN**

### **Alternativa 1**

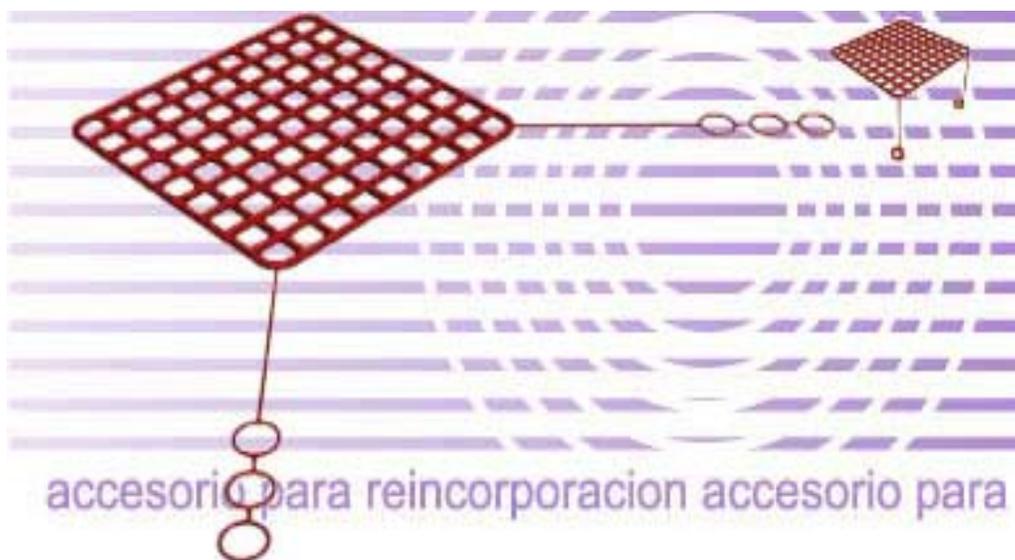
Consta de un cojín inflable, con una válvula y una perilla manual para inflarlo. El usuario lo coloca debajo de su espalda, cierra la válvula, toma la perilla y empieza inflarlo hasta reincorporarse.



**FIG. 59** AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN / ALTERNATIVA 1.

**Alternativa 2**

Es una sola pieza de material elástico, es una red que en dos extremos tiene una extensión con argollas. Se coloca la red sobre la cama, la extensión se estira para colocar las argollas en las patas de la cama, para así poderla utilizar. Se agarra la red y se va escalando en ella hasta lograr reincorporarse.



**FIG. 60** AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 2.

### Alternativa 3

Esta alternativa esta compuesta por dos placas rectangulares unidas en un extremo, un resorte unido en cada uno de sus extremos a cada una de las placas y un seguro en forma de "C". El usuario coloca el Ayuda Técnica en su espalda, bota el seguro y las placas se abren por medio del resorte, logrando así la reincorporación.



FIG. 61 AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 3.

**Alternativa 4**

Esta conformada por una placa con un asa, y se fija a la pared con 4 tornillos, una tira elástica con un asa en el extremo superior, por medio de la cuál se sujeta del asa de la placa. La tira elástica tiene en su parte inferior 4 asas. El usuario se agarra de la primera asa, y de ahí va cambiando sus manos a la siguiente asa y así sucesivamente hasta quedar reincorporado.



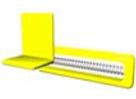
**FIG. 62** AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN/ALTERNATIVA 4.

## Examen y selección de alternativas

Una vez desarrolladas las alternativas de diseño, en las Tablas 27, 28, 29 y 30 se examinan y evalúan contraponiéndolas a los requerimientos antes estipulados. Se evaluarán en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor más bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor más alto.

### CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS PARA BAÑARSE.

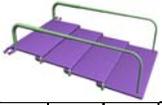
TABLA 27 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA BAÑARSE CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS.

Requerimientos															
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>															
Practicidad	█			█			█			█			█		
Seguridad	█			█			█			█			█		
Ergonomía	█			█			█			█			█		
Manipulación	█			█			█			█			█		
Antropometría	█			█			█			█			█		
Mantenimiento	█			█			█			█			█		
Reparación	█			█			█			█			█		
Transportación	█			█			█			█			█		
<b>FUNCION</b>															
Mecanismos	█			█			█			█			█		
Confiabilidad	█			█			█			█			█		
Versatilidad	█			█			█			█			█		
Resistencia	█			█			█			█			█		
Acabados	█			█			█			█			█		
<b>ESTRUCTURALES</b>															
Numero de componentes	█			█			█			█			█		
Unión	█			█			█			█			█		
Centro de gravedad	█			█			█			█			█		
<b>FORMA</b>															
Estilo	█			█			█			█			█		
Unidad	█			█			█			█			█		
Interés	█			█			█			█			█		
Equilibrio	█			█			█			█			█		
Superficie	█			█			█			█			█		
<b>TOTAL</b>	41			39			40			56			38		



**CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS PARA TRASLADO.**

**TABLA 28** ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL TRASLADO CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS.

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	█			█	█		█	█		█	█	█
Seguridad	█			█	█		█			█	█	█
Ergonomía	█	█		█			█	█		█	█	█
Manipulación	█			█	█		█	█		█	█	█
Antropometría	█	█		█	█		█	█		█	█	█
Mantenimiento	█	█		█	█		█	█		█	█	█
Reparación	█			█	█		█			█	█	█
Transportación	█	█	█	█			█	█	█	█	█	█
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	█	█		█	█	█	█	█	█	█	█	█
Confiabilidad	█	█		█	█		█	█		█	█	█
Versatilidad	█	█		█			█			█	█	█
Resistencia	█			█	█		█	█		█	█	█
Acabados	█	█	█	█	█		█	█		█	█	█
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	█	█		█	█	█	█	█	█	█	█	█
Unión	█	█		█	█		█	█		█	█	█
Centro de gravedad	█	█		█	█		█	█		█	█	█
<b>FORMA</b>												
Estilo	█	█	█	█	█		█	█		█	█	█
Unidad	█	█	█	█	█		█	█		█	█	█
Interés	█	█	█	█			█			█	█	█
Equilibrio	█			█	█	█	█			█	█	█
Superficie	█	█		█	█		█	█		█	█	█
<b>TOTAL</b>	41			41			40			57		



**CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS PARA EL SANITARIO.**

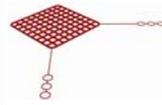
**TABLA 29** ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL SANITARIO CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS.

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Seguridad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Ergonomía	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Manipulación	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Antropometría	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Mantenimiento	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Reparación	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Transportación	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Confiabilidad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Versatilidad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Resistencia	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Acabados	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Unión	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Centro de gravedad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
<b>FORMA</b>												
Estilo	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Unidad	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Interés	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Equilibrio	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
Superficie	[Blue bar]			[Red bar]			[Green bar]			[Orange bar]		
<b>TOTAL</b>	40			59			35			44		



**CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS PARA LA REINCORPORACIÓN.**

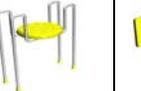
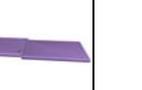
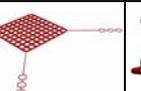
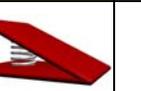
**TABLA 30 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA REINCORPORACIÓN CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS.**

Requerimientos												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>USO</b>												
Practicidad	█			█			█			█		
Seguridad	█			█			█			█		
Ergonomía	█			█			█			█		
Manipulación	█			█			█			█		
Antropometría	█			█			█			█		
Mantenimiento	█			█			█			█		
Reparación	█			█			█			█		
Transportación	█			█			█			█		
<b>FUNCION</b>												
Mecanismos	█			█			█			█		
Confiabilidad	█			█			█			█		
Versatilidad	█			█			█			█		
Resistencia	█			█			█			█		
Acabados	█			█			█			█		
<b>ESTRUCTURALES</b>												
Numero de componentes	█			█			█			█		
Unión	█			█			█			█		
Centro de gravedad	█			█			█			█		
<b>FORMA</b>												
Estilo	█			█			█			█		
Unidad	█			█			█			█		
Interés	█			█			█			█		
Equilibrio	█			█			█			█		
Superficie	█			█			█			█		
<b>TOTAL</b>	51			49			47			57		



Después de evaluar las alternativas por medio de las gráficas anteriores, se seleccionó la alternativa que satisface mejor los requerimientos en cada uno de los casos. Mostrando los resultados en la Tabla 31.

**TABLA 31** RESULTADOS DE LA CONTRAPOSICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A LAS ALTERNATIVAS DE DISEÑO.

Requerimientos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
Alternativas para bañarse					
Puntuacion en base al cumplimiento de los requerimientos	41	39	40	56	38
Alternativas para el traslado					
Puntuacion en base al cumplimiento de los requerimientos	41	57	41	40	
Alternativas para el escusado					
Puntuacion en base al cumplimiento de los requerimientos	40	44	59	35	
Alternativas para la reincorporacion					
Puntuacion en base al cumplimiento de los requerimientos	51	57	49	47	

## RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LAS AYUDAS TÉCNICAS

La alternativa seleccionada para bañarse fue la **ALTERNATIVA 4**, ya que por los elementos que la conforman es la que brinda mayor *seguridad* y confianza al usuario, al ser un Ayuda Técnica que guarda estabilidad y tiene una superficie texturizada para evitar que el discapacitado se deslice y caiga. Además de ser práctico y versátil, ya que se pliega para no estorbar a usuarios no discapacitados, tiene excelentes acabados y es fácil de transportar.

Para el traslado se seleccionó la **ALTERNATIVA 2**, la cuál es muy fácil de transportar por sus rieles que se fijan a la silla de ruedas, además de ser versátil al ser la única que considera el traslado al sanitario con *seguridad*. Es un Ayuda Técnica práctico ya que puede utilizarse con cualquier silla de ruedas, con acabados que brindan *seguridad* al usuario y despiertan en el discapacitado interés de utilizarlo.

En el caso del Ayuda Técnica para el sanitario se selecciono la **ALTERNATIVA 3**, ya que la propuesta cumple mejor los requerimientos estipulados, considera la *antropometría*, dando como resultado un Ayuda Técnica práctico que se adapta a las medidas del sanitario, brindando *seguridad* y confianza al usuario, además tiene un diseño atractivo y resistente.

Por último se seleccionó la **ALTERNATIVA 2** para la reincorporación, que es práctico y fácil de manipular por el discapacitado, ya que tiene un diseño ergonómico. Además de ser un Ayuda Técnica atractivo, que despierta el interés del usuario en utilizarlo, puesto que brinda confianza y *seguridad*.

## Desarrollo de la alternativa seleccionada.

Después de realizar todo el proceso creativo, el resultado final es un "Sistema de Ayudas Técnicas", donde se presentan cuatro Ayudas Técnicas que en conjunto otorgan a las personas que carecen de sus extremidades inferiores, independencia en sus actividades más íntimas e importantes. Es por ello que primero se presenta la Ayuda Técnica para el traslado.

### AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO

En la Fig. 63 se muestra el Ayuda Técnica para el traslado, que consta de una superficie en forma de "L", que en uno de sus lados tiene una curva con un canal, por el cual pasa una superficie rectangular con una pequeña agarradera. Esta sirve para que el usuario pueda trasladarse al sanitario, ya que esta curva se adapta a la del sanitario.



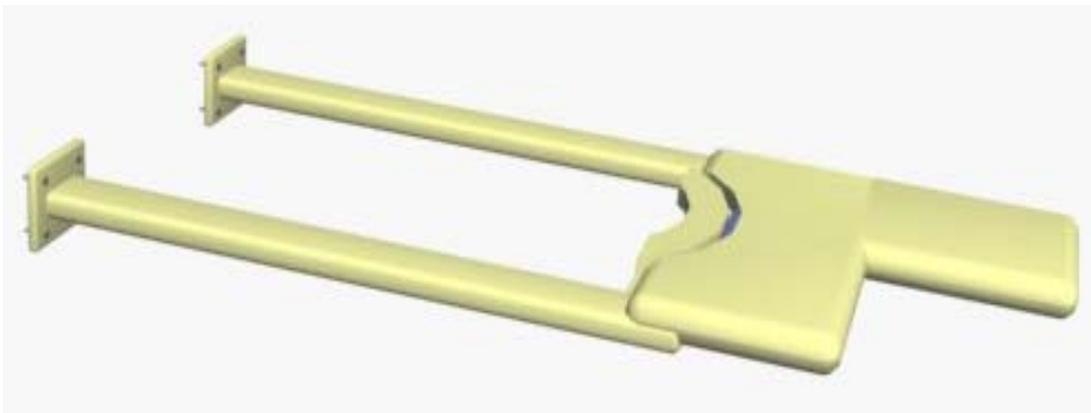
FIG. 63 AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.

También cuenta con dos rieles independientes como se muestra en la Fig. 64, los cuales se fijan a la estructura de la silla de ruedas para que el usuario guarde el Ayuda Técnica, para así poder transportarlo siempre consigo para cuando lo necesiten.



**FIG. 64** SILLA DE RUEDAS CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO INSTALADO.

Para lograr el traslado al sanitario, el usuario desliza la placa amarilla hasta el tope como se indica en la Fig. 65, para que este pueda descansar sobre el Ayuda Técnica para el sanitario.



**FIG. 65** AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO EN SU ADAPTACIÓN AL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

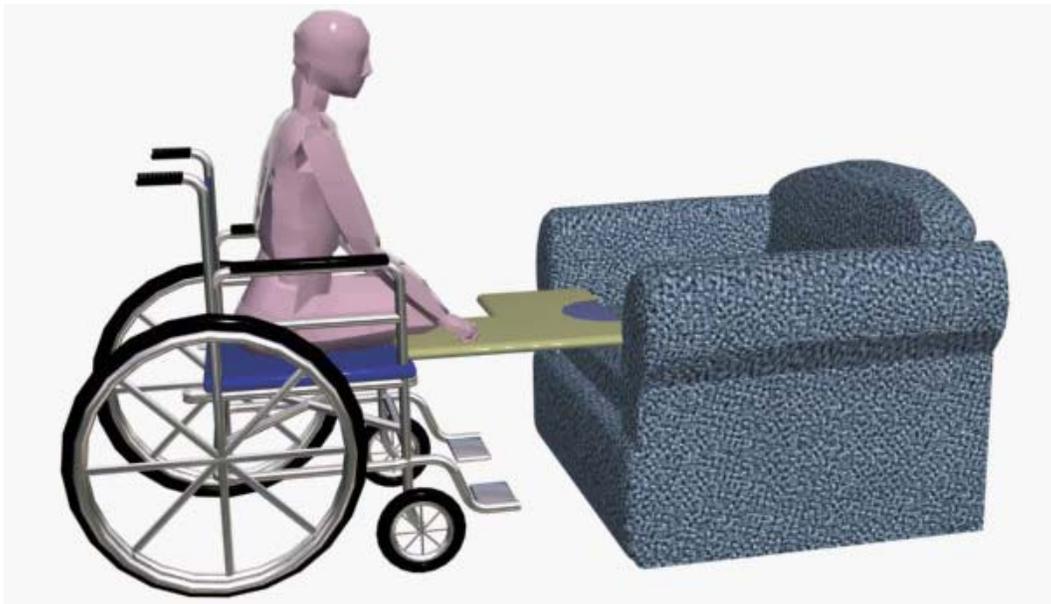
A continuación se presenta un listado de las actividades que realiza el usuario para utilizarlo:

- EL usuario desliza la Ayuda Técnica por los rieles para sacarla (Fig. 66).



**FIG. 66** PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.

- Recarga un extremo del Ayuda Técnica en la silla de ruedas y el otro en el mueble al que se va a trasladar, en este caso un sillón (Fig. 67).



**FIG. 67** SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.

- El usuario se desliza por el Ayuda Técnica hasta sentarse en el sillón (Fig. 68).



**FIG. 68** TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.

- Una vez sentado en el sillón retira el Ayuda Técnica y se concluye el traslado (Fig. 69).



**FIG. 69** CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.



**PLANOS**



## AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE

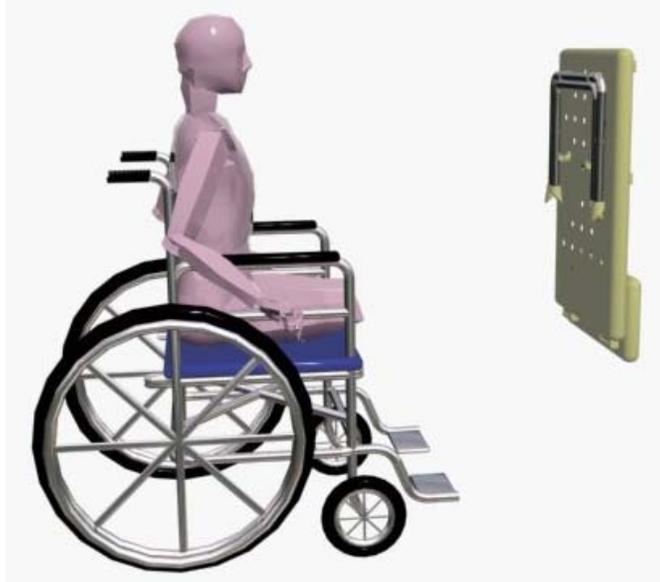
El Ayuda Técnica para bañarse es una propuesta que consta de una superficie rectangular y se fija a la pared por medio de 4 tornillos, está a su vez es una sola pieza en conjunto con un mecanismo similar al de una bisagra, se une a otra superficie con perforaciones para evitar la acumulación del agua, ya que esta pieza hace la función de superficie de asiento. Esta superficie de asiento a su vez consta en la parte superior de 4 mecanismos tipo bisagra, por medio de los cuáles se unen a ella 2 descansabrazos de tubular, y en la parte inferior esta unida a las patas. Las patas están unidas entre sí por dos postes, que le permiten girar para poder abatirse. Como se muestra en la Fig. 70 esta propuesta se abate para ocupar el menor espacio posible y permitir a otros usuarios no discapacitados usar la regadera con comodidad.



FIG. 70 AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

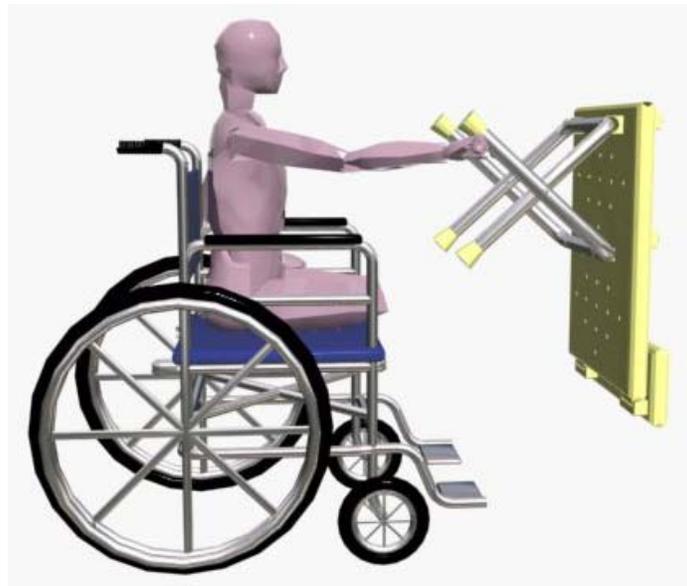
A continuación se presenta un listado de las actividades que realiza el usuario para utilizarlo:

- El usuario se acerca al Ayuda Técnica (Fig. 71).



**FIG. 71** PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

- Despliega las patas hasta que lleguen a un seguro que contiene la superficie de asiento para que queden fijas (Fig. 72).



**FIG. 72** SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

- Despliega la superficie de asiento (Fig. 73).



**FIG. 73** TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

- Despliega los descansabrazos (Fig. 74).



**FIG. 74** CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

- Se traslada a él (Fig. 75).



**FIG. 75** QUINTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA BAÑARSE.

**PLANOS**



## AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO

En la Fig. 76 se muestra alternativa final para el sanitario, es de una sola pieza y se fija a la pared por medio de ocho tornillos y al sanitario por medio de un canal curvado. Esta alternativa fue pensada como un apoyo para las Ayudas Técnicas de traslado, ya que ellas requieren tener una superficie donde apoyarse para que el usuario se traslade al sanitario. La forma del sanitario no permite un apoyo seguro, por lo que esta propuesta les proporciona un área para apoyarse con *seguridad*, sin ser un Ayuda Técnica estorboso. Con lo cual se soluciona la problemática del uso del sanitario.



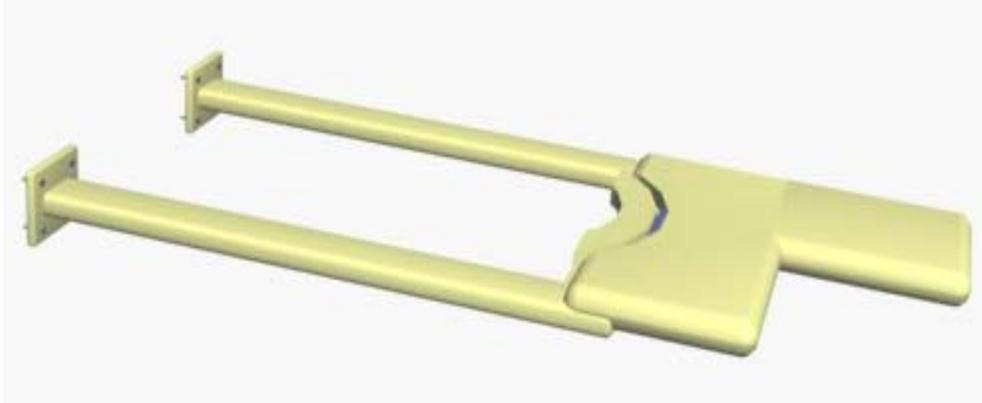
FIG. 76 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

El canal curvado entra a presión en la curva del sanitario como se indica en la Fig. 77, sin interferir con el funcionamiento del mismo.



FIG. 77 AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO INSTALADO, CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO COLOCADO.

El Ayuda Técnica de traslado se apoya sobre este para poder realizar el traslado al sanitario como se muestra en la imagen. Como se muestra en la Fig. 78 estas dos Ayudas Técnicas se complementan para realizar esta actividad.



**FIG. 78** AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO, CON EL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO COLOCADO.

A continuación se presenta un listado de las actividades que realiza el usuario para utilizarlo:

- El usuario coloca el Ayuda Técnica para el traslado, apoyando un extremo en la silla de ruedas y el otro extremo en el Ayuda Técnica para el sanitario (Fig. 79).



**FIG. 79** PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

- El usuario se desliza por el Ayuda Técnica de traslado hasta situarse en el sanitario (Fig. 80).



**FIG. 80** SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

- Ya sentado en el sanitario retira el Ayuda Técnica de traslado (Fig. 81).



**FIG. 81** TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

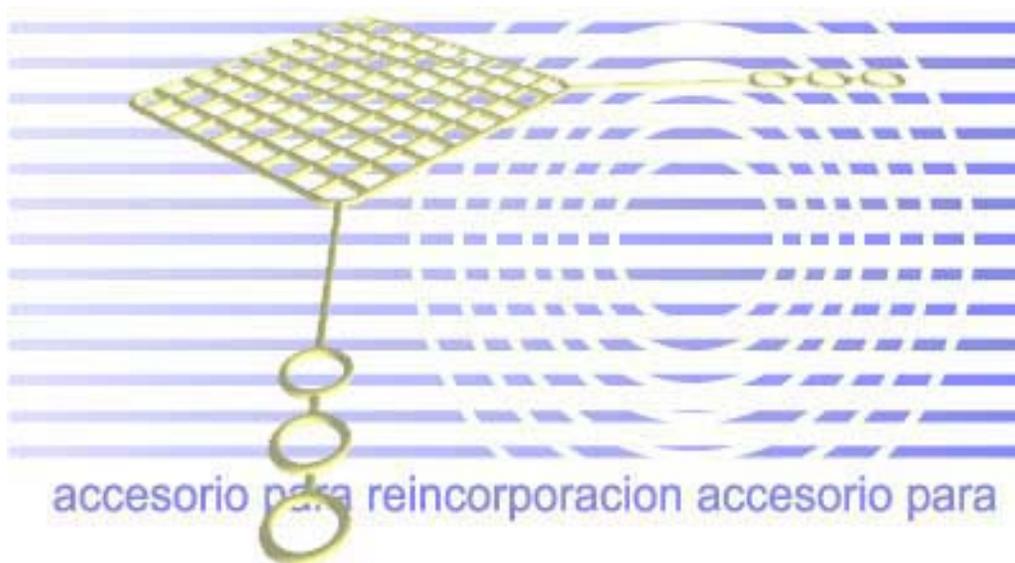


**PLANOS**



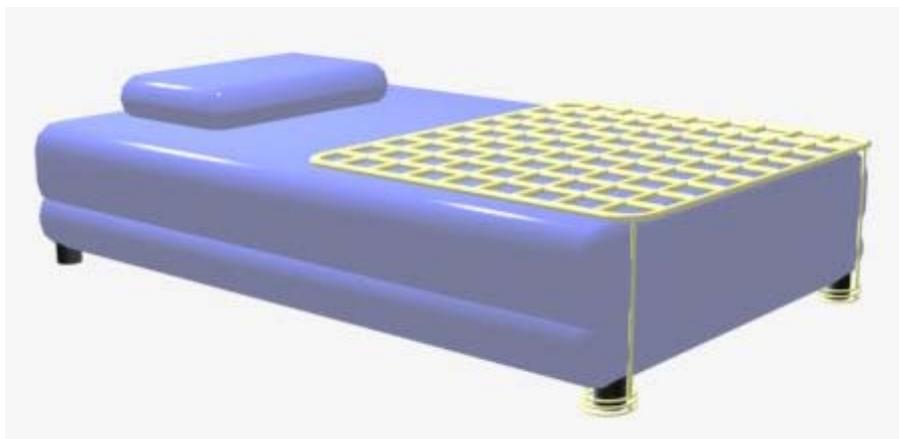
## AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN

En la Fig. 82 se presenta el Ayuda Técnica que esta hecho en una sola pieza de material elástico, es una red que en dos extremos tiene una extensión con argollas.



**FIG. 82** AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.

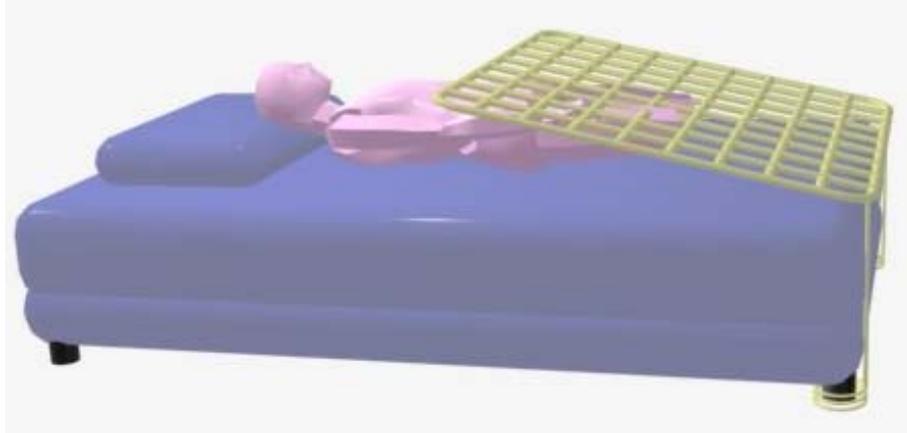
Se coloca la red sobre la cama, la extensión se estira para colocar las argollas en las patas de la cama como se ilustra en la Fig. 83, para así poderla utilizar. Se agarra la red y la escala hasta lograr incorporarse.



**FIG. 83** AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN INSTALADO EN LA CAMA.

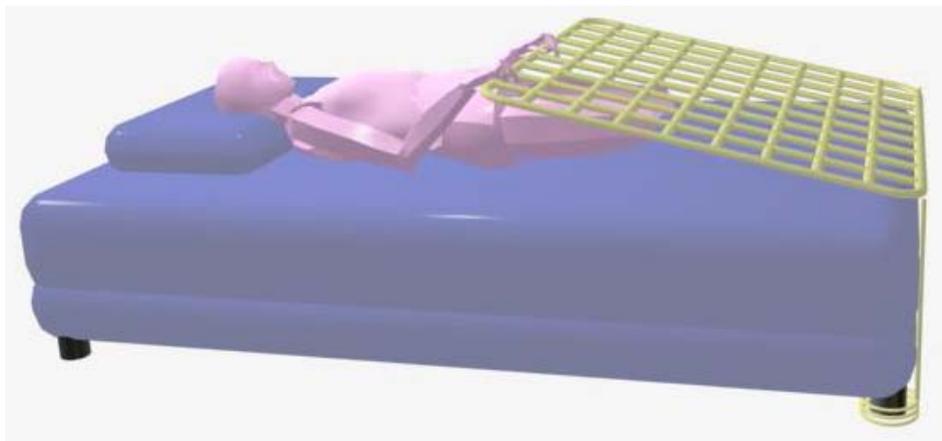
A continuación se presenta un listado de las actividades que realiza el usuario para utilizarlo:

- La red debe ser colocada en la cama como ya se muestra en la Fig. 84, cabe mencionar que la red siempre debe estar colocada, para que el discapacitado la pueda utilizar cuando la necesite.



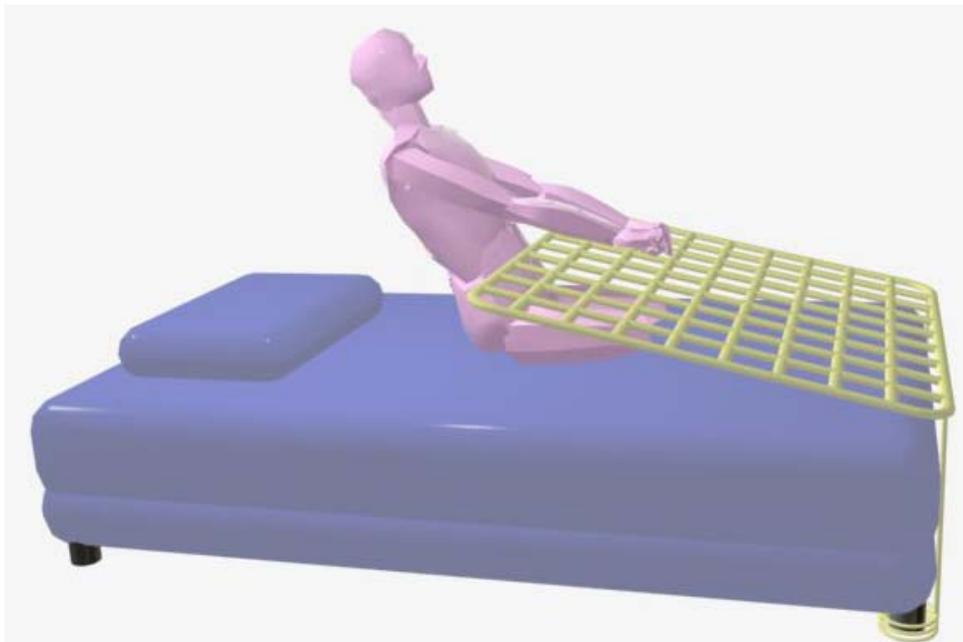
**FIG. 84** PRIMER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.

- El discapacitado agarra la red (Fig. 85).

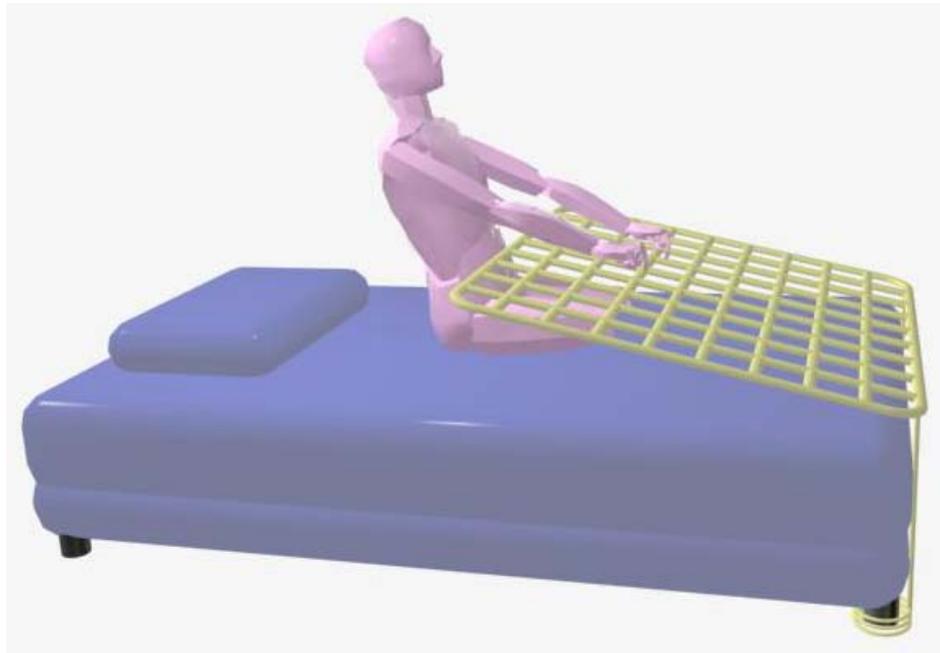


**FIG. 85** SEGUNDO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.

- El discapacitado escala la red (Fig. 86 y 87).

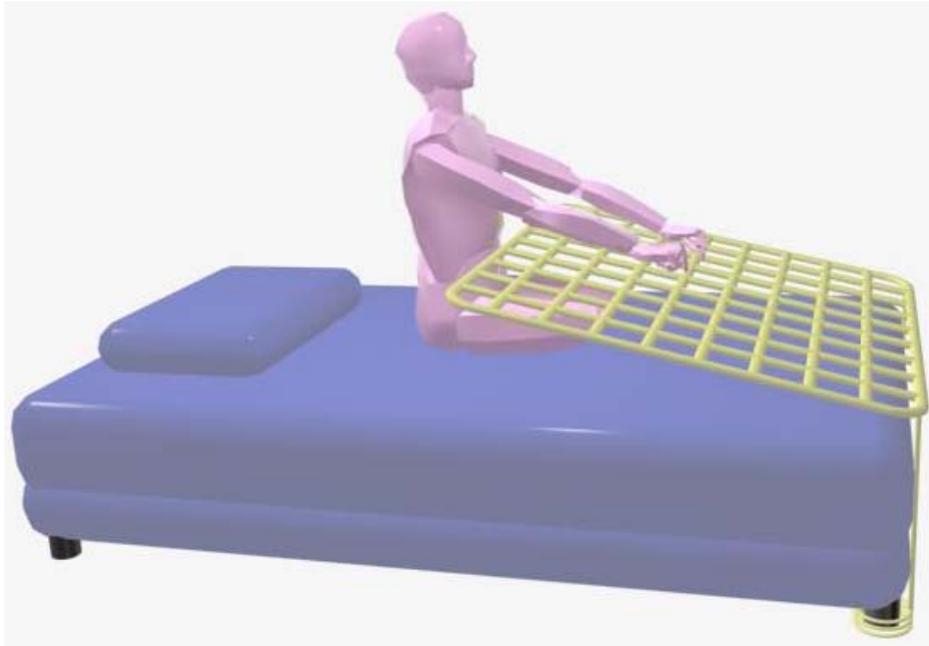


**FIG. 86** TERCER PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.



**FIG. 87** CUARTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.

- Al terminar de escalar la red el discapacitado queda incorporado (Fig. 88).



**FIG. 88** QUINTO PASO PARA EL USO DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA INCORPORACIÓN.

**PLANOS**



## 3.1 RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se llevo a cabo el proceso creativo que se indicaba en la segunda fase de la metodología aplicada, se elaboraron las alternativas de diseño para cada una de las Ayudas Técnicas, las cuáles se compararon con los requerimientos, para así seleccionar la alternativa que obtuvo una mayor puntuación; es decir la que cumplía mejor con los requerimientos. Una vez seleccionada la alternativa, se presenta la propuesta definitiva, junto con una explicación de los pasos a seguir para utilizar el Ayuda Técnica; cada uno de estos pasos contiene una imagen, para la mejor comprensión del lector. El número de pasos a seguir varía en cada Ayuda Técnica.

Después de esto se presenta el juego de planos constructivos, la cantidad de planos varia según cada Ayuda Técnica.

- Ayuda Técnica para el traslado. Consta de 6 planos, el de vistas de ingeniería, cortes y detalles. el explosivo (con especificaciones de materiales), así como las vistas de ingeniería de cada una de las piezas que conforman el Ayuda Técnica, ya que se considero importante para el mejor entendimiento de las acotaciones.
- Ayuda Técnica para bañarse. En este caso se presentan 7 planos: las vistas de ingeniería de la Ayuda Técnica, cortes y detalles, el explosivo (con especificaciones de materiales), así como las vistas de ingeniería de cada una de las piezas que conforman el Ayuda Técnica, ya que se considero importante para el mejor entendimiento de las acotaciones.
- Ayuda Técnica para el sanitario. Presenta 3 planos, las vistas de ingeniería, cortes y detalles, así como el explosivo (con especificaciones de materiales).
- Ayuda Técnica para la reincorporación. Al ser este un Ayuda Técnica de una sola pieza, solo se presentan las vistas de ingeniería.



## ***Capítulo 4***

### **4 PROPUESTA DE MATERIALES**

En este capítulo se da una propuesta de materiales, para proporcionar una visión más amplia de los conceptos de diseño presentados.

Las Ayudas Técnicas de este proyecto cubren diferentes funciones, por lo que los requerimientos de material, pueden variar de uno a otro. Es por ello que a continuación se explicarán los requerimientos de material de cada uno de ellos.

#### **AYUDA TÉCNICA PARA LA REGADERA**

Sus requerimientos de material son:

- Ser rígido.
- Soportar esfuerzos continuos.
- Debe soportar las altas temperaturas del agua (110°C).
- Sin transmitancia.
- Requiere un acabado texturizado.
- De color amarillo.
- Tener un tiempo de vida útil de 10 años.
- Ser resistente a compuestos químicos (Shampoo, jabón, etc.).
- Requiere resistencia a la humedad.

#### **AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO**

Sus requerimientos de material son:

- Ser rígido.
- Soportar esfuerzos continuos.
- Sin transmitancia.
- Requiere un acabado texturizado.

- De color amarillo y azul.
- Tener un tiempo de vida útil de 10 años.
- Ligero para transportar con facilidad.

### **AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO**

Sus requerimientos de material son:

- Ser rígido.
- Soportar esfuerzos continuos.
- Deberá ser opaco.
- Requiere un acabado texturizado.
- De color amarillo.
- Tener un tiempo de vida útil de 10 años.
- Ser resistente a compuestos químicos (Artículos de limpieza para el hogar).
- Requiere resistencia a la humedad.

### **AYUDA TÉCNICA PARA REINCORPORACIÓN**

Sus requerimientos de material son:

- Ser elástico.
- Soportar esfuerzos continuos.
- Opacidad.
- Suave al tacto.
- De color amarillo.
- Tener un tiempo de vida útil de 10 años.
- Ser ligero.

En los siguientes párrafos se enlistan los posibles materiales para las Ayudas Técnicas. Existen un gran número de ellos, pero en específico para este proyecto, los que podrían utilizarse son: madera, plástico o metal.

A continuación se explican las propiedades más relevantes de cada uno de estos materiales y se compararan entre sí, para elegir el material cuyas propiedades satisfagan mejor los requerimientos de cada una de las Ayudas Técnicas.

#### **Madera.**

Una de las grandes desventajas de la madera, es que al absorber humedad llega a incrementar entre el 30 y 200% el porcentaje del peso, cuando la humedad es elevada, la madera absorbe vapor de agua del medio

ambiente y se hincha, además puede presentar la proliferación de hongos por dicha humedad<sup>22</sup>.

Actualmente, muchos artículos fabricados con madera pueden ser sustituidos con plásticos, con la ventaja de presentar propiedades mecánicas homogéneas, no presentar problemas de absorción de humedad y obtener un mejor acabado y variedad de colores<sup>23</sup>.

### **Plástico.**

La principal característica de los plásticos es su economía y versatilidad en propiedades. Esto se debe principalmente a su ligereza con respecto a otros materiales tradicionales, así como a los requerimientos de energía para su fabricación, que siempre serán menores a los de cualquier otro material<sup>24</sup>.

Existe una gran gama de plásticos lo que permite escoger entre ellos, según la propiedad que se requiera, ya que los podemos encontrar desde rígidos hasta flexibles, así como una gama de transparentes hasta opacos.

### **Metal.**

Las principales propiedades de los metales son la ductibilidad, dureza, resistencia a la tensión, a la compresión y al impacto. Una de las ventajas que ofrecen es la facilidad de fundir el material, maquinar y rolar las piezas para obtener la forma deseada, así como resistir al agua o a la corrosión. Existiendo una gran desventaja en este material, que su procesamiento es muy caro, ya que se utiliza mucha energía eléctrica y combustible.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 83. IMPÍ. México, 1998.

<sup>23</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 84. IMPÍ. México, 1998.

<sup>24</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 79. IMPÍ. México, 1998.

<sup>25</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 86. IMPÍ. México, 1998.

En la Tabla 32 se presenta la comparativa de las propiedades de los materiales.

**TABLA 32** PROPIEDADES DEL PLÁSTICO, MADERA Y METAL.

CARACTERÍSTICAS	PLÁSTICO	MADERA	METAL
Absorción de Agua	Mínima	Alta	----
Resistencia Química	Buena	Mala	Mala
Impermeabilidad a Líquidos	Alta	Moderada	Alta
Transparencia	Alta y Baja	Baja	Opaco
Resistencia al Rasgado	Alta	Baja	Alta
Flexibilidad	Alta y Baja	Rígido	Rígido
Corrosión	----	----	Alta
Precio	Bajo	Alto	Alto
Procesamiento	Fácil	Fácil	Difícil

En la Tabla 33 se presenta la comparativa de los materiales con los requerimientos de material de las Ayudas Técnicas, para saber si cumplen o no con ellos.

**TABLA 33** ANÁLISIS DEL PLÁSTICO, MADERA Y METAL, CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL.

REQUERIMIENTOS DE MATERIAL	PLÁSTICO	MADERA	METAL
Ser rígido.	si	si	si
Soportar esfuerzos continuos.	si	no	si
Soportar altas temperaturas del agua.	si	no	si
Ser opaco.	si	si	Si
Acabado texturizado.	si	no	no
Deberá permitir el color amarillo.	si	si	si
Tiempo de vida útil de 10 años.	si	si	si
Resistente a compuestos químicos.	si	no	no
Requiere resistencia a la humedad.	si	no	si
Ligero para transportar con facilidad.	si	no	no
Suave al tacto.	si	si	si
Ser elástico.	si	no	no

Después de hacer una comparativa entre estos materiales, fue seleccionado el plástico, ya que para la función que van a desempeñar las Ayudas Técnicas, este material es mas práctico y funcional, además de que cumple con todos los requerimientos de material de las Ayudas Técnicas.

Una vez definido que el material será el plástico, es necesario conocer todos los tipos de plástico existentes y sus características, para poder definir que plástico en específico será utilizado.

Según su comportamiento los plásticos se clasifican en termoplásticos y termofijos.

## **TERMOPLÁSTICOS**

Los termoplásticos son un material sólido que posee gran estabilidad a temperatura ambiente y que se convierte en un líquido viscoso a temperaturas superiores, pero donde el cambio puede ser reversible. Estos se caracterizan por transformarse de sólido a líquido y viceversa por acción del calor y se disuelven o se hinchan al contacto, con solventes.<sup>26</sup>

La capacidad de los termoplásticos de reblandecerse o fundirse tiene sus ventajas y desventajas. Por ejemplo, puede moldearse por calor, es decir, una lámina o un tubo pueden pasar a un estado elástico, similar al de la goma blanda y adquirir nueva forma después de enfriarla en un molde.<sup>27</sup>

Dentro de los termoplásticos se encuentran el Polietileno, el PVC, el poliestireno, la poliamida, el ABS, el poliuretano y el polipropileno. Estos plásticos se identifican a través de un símbolo de reciclado el cual contiene dentro un número que indica de que tipo de plástico esta elaborado el producto.

## **TERMOFIJOS**

La definición más simple de un plástico termofijo es que son materiales rígidos que presentan una estructura molecular compleja tipo red, generada por una reacción no reversible entre dos o más componentes, la cual tiene lugar durante el proceso de moldeo.<sup>28</sup>

A temperatura ambiente, los materiales termofijos generalmente son duros y frágiles, es decir quebradizos por su estructura molecular en forma de red. Debido a que no funden, no pueden reprocesarse como los termoplásticos, sin embargo sus residuos pueden molerse y destinarse para cargas de otros plásticos o asfalto.<sup>29</sup>

Entre los termofijos se encuentran el vidrio epoxico, melamina, fenolicos, poliéster premezclado, entre otros.

Para este proyecto se utilizaran los termoplásticos, ya que estos pueden ser reciclados, además de que a diferencia de los termofijos, no son frágiles, ni quebradizos.

---

<sup>26</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 90. IMPÍ. México, 1998.

<sup>27</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 91. IMPÍ. México, 1998.

<sup>28</sup> Libro. "Enciclopedia del Plástico 2000"; Centro Empresarial del Plástico, Pág. 92. IMPÍ. México, 1998.

<sup>29</sup> Ítem. 28

Para poder seleccionar que termoplástico se va a utilizar, es necesario conocer primero algunas de sus propiedades, así como los diferentes procesos con los que se pueden transformar, para que pueda ser seleccionado por medio de una tabla comparativa, el plástico cuyas propiedades sean las que cubran mejor los requerimientos de material de las Ayudas Técnicas.

A continuación se muestran los plásticos que podrían ser utilizados y sus propiedades.

- **Poliuretano (PUR)** <sup>30</sup>

Es una sustancia plástica, formada en gran parte de polivinilo. Se distingue por su buena resistencia mecánica y sus buenas propiedades térmicas. Su bajo peso permite un diseño muy variado de las espumas de poliuretano, que se distinguen igualmente por la simplicidad de su transformación: pueden ser cortadas, serradas, perforadas y pegadas con gran precisión y con herramientas convencionales.

#### **Propiedades**

- Aplicación posible en un elevado margen de temperaturas.
- Peso reducido.
- Transformación simple y económica.
- Propiedades mecánicas elevadas.
- Óptima resistencia al envejecimiento.
- Estabilidad química y biológica.
- Posibilidad de ajustar la resistencia a la compresión y a la flexión.
- Estructura rígida, semirígida y flexible.
- Resistente a los ácidos y disolventes.
- Soporta bien el calor.

- **Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)** <sup>31</sup>

Terpolímero acrilonitrilo-butadieno-estireno. Son materiales heterogéneos formados por una fase homogénea rígida y una elastomérica. Originalmente se mezclaban emulsiones de los dos polímeros de SAN y polibutadieno. La mezcla era coagulada para obtener ABS.

#### **Propiedades**

- Resistencia química.
- Resistencia térmica.
- Resistencia al impacto.

---

<sup>30</sup> Ítem. 23

<sup>31</sup> Ítem. 23

- Brillos y procesabilidad.
- Dureza.
- Densidad baja.
- Absorbe humedad.

- **Policloruro de vinilo (PVC)** <sup>32</sup>

El Policloruro de Vinilo (PVC) es un polímero termoplástico resultante de la asociación molecular del monómero Cloruro de Vinilo. El PVC es el material plástico más versátil, pues puede ser fabricado con muy diversas características, añadiéndole aditivos que se las proporcionen.

### Propiedades

- Estable.
- Resistencia a los líquidos corrosivos.
- Resistencia al envejecimiento.
- Puede ser rígido o elástico.
- Se ablanda y deforma a baja temperatura.
- Tiene un bajo precio.
- Puede ser transparente, translúcido u opaco.
- Puede ser compacto o espumado.

- **Polietileno (PEAD)** <sup>33</sup>

Antiguamente llamado "Polimetileno", el Polietileno pertenece al grupo de los polímeros de las Poliolefinas, que provienen de alquenos (hidrocarburos con dobles enlaces).

### Propiedades

- Alto peso molecular.
- Translucido.
- Rigidez.
- Dureza.
- Resistencia a la tensión.
- Fácil procesamiento.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la abrasión.
- No resiste agentes oxidantes.

---

<sup>32</sup> Ítem. 22

<sup>33</sup> Ítem. 22

- **Polipropileno (PP)** <sup>34</sup>

Se conoce con las siglas PP. Es un plástico muy duro y resistente. Es opaco y con gran resistencia al calor pues se ablanda a una temperatura más elevada (150 °C). Se emplean en la fabricación de estuches, y tuberías para fluidos calientes, jeringuillas, carcasa de baterías de automóviles, electrodomésticos, muebles (sillas, mesas), juguetes, y envases.

### Propiedades

- Rígido, con buena elasticidad.
- Aspecto y tacto agradables.
- Resiste temperaturas hasta 130°.
- Excelente comportamiento bajo tensiones y estiramientos.
- Resistencia mecánica.
- Elevada flexibilidad.
- Resistencia a la intemperie.
- Reducida cristalización.
- Poca absorción de humedad.
- Buena resistencia a los ácidos y solventes.
- Aprobado para aplicaciones con agua potable.
- No afecta al medio ambiente.

- **Poliamida (PA)** <sup>35</sup>

Se designan con las siglas PA. La poliamida mas conocida es el NYLON (NAILON). Puede presentarse de diferentes formas aunque los dos mas conocidos son la rígida y la fibra.

### Propiedades

- Puede ser flexible o rígido.
- Excelente resistencia química.
- Buena procesabilidad – gran fluidez y ciclos rápidos.
- Resistencia térmica hasta 249°C (480°C).
- Buena estabilidad dimensional.
- Baja expansión térmica.
- Excelentes propiedades eléctricas.
- Capacidad de reciclado.
- Presenta buenas propiedades mecánicas.
- Facilidad de mecanizado.
- Buena resistencia al impacto y al desgaste.

---

<sup>34</sup> Ítem. 22

<sup>35</sup> Ítem. 23

- **Poliestireno (PS)** <sup>36</sup>

El POLIESTIRENO es un polímero que se obtiene a partir de un monómero llamado Estireno, el cual también se conoce con los nombres de vinilbenceno, feniletileno, estírol o estiroleno.

### **Propiedades**

- Puede ser coloreado.
- Resistencia mecánica.
- Su color va de translucido a opaco.
- Limitada resistencia a solventes aromáticos y clorados.
- Alta rigidez y dureza.
- Poca resistencia a temperaturas elevadas.
- Excelente procesabilidad.
- Resistente al impacto.
- Estable térmicamente.

---

<sup>36</sup> Ítem. 22

Además de analizar las propiedades de los posibles plásticos a utilizar, es necesario conocer que plástico conviene más, según sus procesos de transformación y el tipo de acabado que se le puede dar. Es por ello que se presentan las Tablas 34 y 35 como apoyo para tomar la mejor decisión al seleccionar el material.

TABLA 34 TERMOPLÁSTICOS.

NOMBRE	SIMBOLOGÍA DE RECICLAJE	CARACTERÍSTICAS	PROCESOS PROCEDIMIENTOS							APLICACIÓN	UNIONES	MAQUINADO	ACABADO	
			EXTR	TERM	INYE	SOPL	ROTO	VACI	COMP					PREN
AMINAS		*RESINA PLÁSTICA QUE SE DA EN UNA REACCIÓN ENTRE UN FORMALDEHÍDO Y UN COMPUESTO (UREAS, MELAMINAS, ETC.) LA COMBINACIÓN MÁS COMÚN ES AMINAS+UREA+MELAMINA. *ES DURA Y RÍGIDA. *RESISTENTE A LA ABRASIÓN. *RESISTENTE A LAS DEFORMACIONES. *AUTOEXTINGUIBLE. *RESISTENTE A LOS ÁCIDOS, AL CALOR Y AL VAPOR. *SE RECOMIENDA PARA CONDICIONES DE MANEJO RUDO, HÚMEDO O SECO.									*TAPAS *CUBIERTAS *CAJAS *BOTONES *PANTALLAS DE LÁMPARAS *TECLAS PARA PIANO *POLEAS *PARTES PARA CÁMARAS *JOYERÍA *RECIPIENTES PARA ALIMENTOS *MANGOS PARA UTENSILIOS	*EN EL PROCESO (CUANDO EL MATERIAL ESTA SIN CURAR) *UNIONES MECÁNICAS	*FÁCIL DE MAQUINAR CON HERRAMIENTAS QUE TENGAN PASTILLAS DE TUNGSTENO	*METALIZAR AL VACÍO O POR ELECTROPLATEADO *ACABADOS DEL MISMO PROCESO
POLIPROPILENO		*RESISTENCIA Y DUREZA EN PARTES GRUESAS. *SE OBTIENE RIGIDEZ Y FLEXIBILIDAD PARTES DELGADAS.									*COJINETES *INDUSTRIA ELÉCTRICA *PARTES DE VÁLVULAS *EMPAQUES	*SOLDADURAS CON GAS CALIENTE *ADHESIVOS (SE MEJORA ESTA UNIÓN CON UN TRATAMIENTO TÉRMICO)	*NO SE RECOMIENDA MAQUINAR	*ESMALTADO *METALIZADO AL VACÍO *ESTAMPADO EN CALIENTE *MÉTODOS DE IMPRESIÓN
POLIESTIRENO		*SE OBTIENE DEL ALQUITRÁN, EL CARBÓN Y EL GAS. *PUEDE APLICARSE CON VARIOS MATERIALES, SEGÚN EL USO. *SE PUEDE COMBINAR CON OTROS MATERIALES. *SU COSTO ES DE LOS MÁS BAJOS. *PUEDE TENER VARIACIONES EN CALENTAMIENTO, HASTA 200°C, SIN TENER ALTERACIONES. *ES UNO DE LOS PLÁSTICOS CON MAYOR FLUIDEZ.									*PERILLAS *LUMINARIAS *INTERIOR DE PUERTAS PARA REFRIGERADORES *GABINETES *JUGUETES, ETC.	*CON SOLVENTES DE SECADO RÁPIDO, MEDIO Y LENTO *ULTRASONIDO	*CON HERRAMIENTA ORDINARIA	*ESTAMPADO
ACRÍLICOS		*PUEDE TRANSMITIR LA LUZ. *BUENA RESISTENCIA A LA INTEMPERIE. *MONÓMERO DE METIL+METACRILATO. *NO SE DECOLORA, ES TRANSLUCIDO, OPACO O TRANSPARENTE.									*VENTANILLAS DE AVIÓN *TRAGALUZ *CALAVERAS PARA COCHE *JUGUETES *BOTELLAS *AYUDAS TÉCNICAS PARA BAÑO	*SOLUBLE A LOS HIDROCARBUROS CLORINADOS Y/O PEGAMENTOS ESPECIALES	*IGUAL A LOS METALES NO FERROSOS	*ESMALTADOS *METALIZADOS AL VACÍO

TABLA 35 TERMOPLÁSTICOS.

NOMBRE	SIMBOLOGÍA DE RECICLAJE	CARACTERÍSTICAS	PROCESOS PROCEDIMIENTOS								APLICACIÓN	UNIONES	MAQUINADO	ACABADO
			EXTR	TERM	INYE	SOPL	ROTO	VACI	COMP	PREN				
POLIAMIDAS		*ES UNA ADIFAMIDA DE POLIHEXAMETILENO. *LA COMPONEN 4 ELEMENTOS BÁSICOS: CHON. *SE PUEDE OBTENER DEL MAÍZ Y DE LA CASCARILLA DE AVENA. *MEJORES PLÁSTICOS PARA RESISTENCIA MECÁNICA NYLON.									*ROPA *ENGRANES *TUBOS *CERDAS PARA CEPILLOS *RODILLOS *BUJES	*CASI IMPOSIBLE UNIRLOS *SE RECOMIENDA USAR UNIONES MECÁNICAS	*PASTILLAS ESPACIALES *MAQUINADOS COMO ACEROS	*TRANSPARENTE *BRILLANTE *ESTAMPADO EN CALIENTE *ACCEPTA IMPRESIONES *ESMALTADO Y CROMADO *SE RECOMIENDA DEJARLO AL NATURAL
ACRILONITRILO-BUTADIENO-ESTIRENO		*PURO. *RÍGIDO. *RESISTENTE. *DE COSTO MEDIO. *OPACO. *SE PUEDE PIGMENTAR O COLOREAR. *PRODUCTOS LUSTROSOS O FINOS. *NO TÓXICOS. *INFLAMABLE.									*CUBIERTAS DE MOTORES *ELECTRODOMÉSTICOS *TUBOS *EMPAQUES *TABLEROS PARA AUTOS	ENTRE SÍ: *CEMENTOS *ADHESIVOS *POR ULTRASONIDO *EN UNIONES NO RESISTE LOS ESTERES, ALDEHÍDOS Y ACETONAS	*IGUAL QUE LOS FERROSOS	*GALVANOPLASTIA *METALIZAR AL VACÍO
POLIETILENO		*SE FORMA DE RESINAS, POLÍMEROS Y ETILENOS. *TIENE LA DUREZA A LA TEMPERATURA (RESISTEN 50-95°C). *ES RÍGIDO Y FLEXIBLE. *TIENE 3 DENSIDADES (H, M, L). *ALTO ÍNDICE DE FLUIDEZ. *SE PUEDE PIGMENTAR.									*UTENSILIOS DE COCINA *RECIPIENTES *PARTES PARA AVIONES *JUGUETES *SILLAS *BOTELLAS	*ADHESIVOS A BASE DE GOMAS *LA MEJOR FORMA DE UNIRLOS ES CUANDO SE OXIDA POR AIRE CALIENTE O A LA FLAMA *ALGUNAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	*NO SE RECOMIENDA MAQUINAR	*ESTAMPADO EN CALIENTE *IMPRESIÓN EN OFFSET
POLICLORURO DE VINILO		*SE PUEDE OBTENER EN MUCHOS COLORES. *TIENE MUCHOS GRADOS DE FLEXIBILIDAD. *ES BUENO PARA ALEARSE CON OTROS PLÁSTICOS (POR EJEMPLO ABS, ACRÍLICOS). *SE PUEDE ESPUMAR.									*INDUSTRIA AUTOMOTRIZ *TOPES DE DEFENSAS *MUEBLES *INDUSTRIA ELÉCTRICA *ARTÍCULOS DEPORTIVOS *JUGUETES	*SOLDADURA CON AIRE CALIENTE O NITRÓGENO *ALGUNOS SOLVENTES	*SOLO CON HERRAMIENTAS ESPECIALES (AUMENTAR FILOS DE HERRAMIENTAS DE CORTE FRONTAL Y LATERALMENTE)	*ESTAMPADO *PIGMENTADO

## Ayuda Técnica para el traslado

Este Ayuda Técnica apoya al usuario para poder trasladarse de la silla a otros mobiliarios y viceversa, por lo que requiere ser fabricado con un material que resista el uso frecuente, fuertes cargas, así como el contacto con agua; al ser utilizado en el sanitario, que sea ligero para transportar con facilidad. Un material que permita el color amarillo y azul, con textura rugosa para evitar que el usuario resbale de él. Además de que el material de un tiempo de vida útil de 10 años.

A continuación se presenta la Tabla 36 en la que se evalúan los materiales, para saber cual es el que cubre mejor las necesidades de este Ayuda Técnica. Se evaluarán en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor más bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor más alto.

**TABLA 36** ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL TRASLADO.

Requerimientos	Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)			Poliamida (PA)			Espuma de poliuretano (PUR)			Poliétileno (PE)			Polipropileno (PP)			Poliestireno (PS)			Policloruro de vinilo (PVC)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Vida útil de 10 años.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soportar esfuerzos continuos.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opaco.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigido.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Color amarillo y azul.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ligero para transportar con facilidad.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acabado texturizado.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>TOTAL</b>	14			17			18			17			19			17			17			



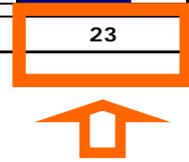
### Ayuda Técnica para la regadera

Este Ayuda Técnica tiene la función de otorgarle al usuario una superficie de asiento segura para bañarse, del cual se espera que tenga una vida útil de 10 años, requiriendo un material resistente al uso continuo, al desgaste por el agua a diferentes temperaturas, así como al contacto con los diferentes químicos de los jabones y shampoo. La Ayuda Técnica se propone de color amarillo, con textura rugosa para evitar caídas.

A continuación se presenta la Tabla 37 en la que se evalúan los materiales, para saber cuál es el que cubre mejor las necesidades de este Ayuda Técnica. Se evaluarán en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor más bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor más alto.

**TABLA 37** ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA REGADERA.

Requerimientos	Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)			Poliamida (PA)			Espuma de poliuretano (PUR)			Polietileno (PE)			Polipropileno (PP)			Poliestireno (PS)			Policloruro de vinilo (PVC)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Vida util de 10 años.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soportar esfuerzos continuos.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opaco.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigido.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Color amarillo.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acabado texturizado.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Debe soportar las altas temperaturas del agua.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ser resistenten a compuestos quimicos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistencia a la humedad.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>			<b>22</b>			<b>22</b>			<b>20</b>			<b>23</b>			<b>20</b>			<b>20</b>			



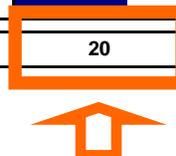
## Ayuda Técnica para el sanitario

Este Ayuda Técnica fue diseñado para servir como superficie de apoyo, al Ayuda Técnica para el traslado, ya que el Ayuda Técnica de traslado es apoyado en este para brindar mayor *seguridad*. Este Ayuda Técnica requiere ser fabricado con un material que resista el uso frecuente, fuertes cargas, así como el contacto con agua y agentes químicos de limpieza; ya que estará instalado en el sanitario. Un material que permita el color amarillo, con textura rugosa para evitar que el Ayuda Técnica de traslado se deslice, además de que proporcione un tiempo de vida útil de 10 años.

A continuación se presenta la Tabla 38 en la que se evalúan los materiales, para saber cual es el que cubre mejor las necesidades de este Ayuda Técnica. Se evaluarán en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor más bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor más alto.

**TABLA 38** ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA EL SANITARIO.

Requerimientos	Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)			Poliamida (PA)			Espuma de poliuretano (PUR)			Polietileno (PE)			Polipropileno (PP)			Poliestireno (PS)			Policloruro de vinilo (PVC)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Vida útil de 10 años.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soportar esfuerzos continuos.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opaco.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigido.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Color amarillo.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acabado texturizado.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ser resistentes a compuestos químicos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistencia a la humedad.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>			<b>19</b>			<b>19</b>			<b>18</b>			<b>20</b>			<b>18</b>			<b>19</b>			



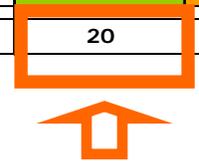
### Ayuda Técnica para la reincorporación

Este Ayuda Técnica fue diseñado para otorgarle al usuario una ayuda para poderse reincorporar de la cama, por lo que es necesario fabricarlo con un material que resista el uso frecuente, fuertes cargas, que sea elástico; para desempeñar mejor su función. Un material que permita el color amarillo, que sea ligero y suave al tacto para ser fácil de manipular por el usuario, además de que proporcione un tiempo de vida útil de 10 años.

A continuación se presenta la Tabla 39 en la que se evalúan los materiales, para saber cual es el que cubre mejor las necesidades de este Ayuda Técnica. Se evaluarán en un rango de 1 a 3, siendo el 1 el valor más bajo de cumplimiento del requerimiento y el 3 el valor más alto.

**TABLA 39** ANÁLISIS DE LOS TERMOPLÁSTICOS CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS DEL AYUDA TÉCNICA PARA LA REINCORPORACIÓN.

Requerimientos	Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)			Poliamida (PA)			Espuma de poliuretano (PUR)			Polietileno (PE)			Polipropileno (PP)			Poliestireno (PS)			Policloruro de vinilo (PVC)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Vida util de 10 años.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soportar esfuerzos continuos.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opaco.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elastico.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Color amarillo.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Suave al tacto.	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ser ligero.	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>			<b>17</b>			<b>20</b>			<b>14</b>			<b>16</b>			<b>14</b>			<b>19</b>			



Después del análisis a los diferentes materiales plásticos con respecto a las necesidades de cada uno de las Ayudas Técnicas diseñadas, se obtuvo que, para el Ayuda Técnica para bañarse, para trasladarse y para el sanitario el Polipropileno es el material que satisface mejor sus necesidades; ya que es duro y resistente, tiene un aspecto y tacto agradables, así como excelente comportamiento bajo tensiones y estiramientos, además de estar aprobado para aplicaciones con agua potable.

En el caso del Ayuda Técnica para la reincorporación el material que cubrió mejor las necesidades del diseño fue la espuma de poliuretano, ya que es un material de peso reducido, propiedades mecánicas elevadas, así como óptima resistencia al envejecimiento, además de tener la propiedad de ser elástico, cuestión que es esencial para el desempeño de la función de dicho Ayuda Técnica.

El Ayuda Técnica para bañarse utilizará tubular de aluminio calibre 1 ½ pulg. para las barras de apoyo y las patas de dicho Ayuda Técnica, en las patas se pondrán gomas de plástico antiderrapante, las cuáles serán de poliamida. Además se utilizaran para sujetarlo a la pared, 4 tornillos de alta resistencia grado 5 marca PROTOR de  $\frac{5}{16}$  x 2 ½ pulg., con taquete de expansión (Tx) marca ANGLONEZA. Para poder permitir el giro de las patas se utilizará un remache de clavo.

Para el Ayuda Técnica para el sanitario se utilizaran 8 tornillos de alta resistencia grado 5 marca PROTOR de  $\frac{1}{4}$  x 2 ½ pulg., para fijarlo a la pared.

## 4.1 RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se presentan los requerimientos de materiales, de cada uno de las Ayudas Técnicas, para después presentar los posibles materiales, entre los cuáles encontramos a la madera, plástico y metal. Después de analizar los tres materiales con respecto a sus propiedades, se llego a la conclusión que el que mejor cubre la necesidad es el plástico, ya que su procesamiento es más fácil, su precio mas bajo, puede ser desde rígido hasta flexible, tiene una mínima absorción de agua, entre otras propiedades, muy por encima de las de los otros dos materiales. Además de que al calificar dichos materiales con respecto a los requerimientos de material, el plástico es el único que cumple satisfactoriamente con todos ellos.

Se presentó la clasificación de los plásticos en: termoplásticos y termofijos, de los cuáles se seleccionaron los termoplásticos, ya que a diferencia de los termofijos no son frágiles, ni quebradizos, además de tener la capacidad de reciclarse. Dentro de la gama de los termoplásticos encontramos a: el

acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), la poliamida (PA), la espuma de poliuretano (PUR), el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el policloruro de vinilo (PVC).

Se elaboró una breve descripción de cada uno de ellos y sus propiedades, para proporcionar una selección del material efectiva, y se presenta una tabla con cada uno de estos materiales con su símbolo de reciclaje, características, procesos, aplicaciones, uniones, maquinado y acabado, para una mejor comprensión de las características de estos materiales.

Después de conocer las propiedades de cada uno de los materiales, se realizó una tabla para cada una de las Ayudas Técnicas, en las que se calificaron con respecto a los requerimientos de material. Concluyendo que el material idóneo para el Ayuda Técnica de reincorporación es la espuma de poliuretano, ya que es un material elástico y ligero, factores muy importantes para el correcto funcionamiento del Ayuda Técnica. En el caso del Ayuda Técnica para bañarse, trasladarse, y hacer uso del sanitario, el material seleccionado fue el polipropileno, ya que resiste esfuerzos continuos, compuestos químicos, humedad, entre otros factores importantes para el desempeño de la función de dichas Ayudas Técnicas.



## **5 CONCLUSIONES**

A través de este proyecto se comprendió que a las personas discapacitadas les afecta emocionalmente ser vistas como un estorbo. Que nuestra sociedad necesita saber que se les debe tratar como un ciudadano común, ya que ellos a pesar de las *deficiencias* que presentan, luchan día a día por conseguir una igualdad de condiciones en nuestra sociedad.

Ya que al hacerlos a un lado, se les impide salir adelante y superar sus limitaciones. Esta investigación pretende concientizar a la sociedad, cambiar su mentalidad acerca de la *discapacidad*, que para la mayoría de las personas representa un tema prácticamente desconocido, por lo que resulta complicado eliminar las *barreras* sociales con las que estas personas se enfrentan a diario; pero en específico se preocupa por despertar el interés de los arquitectos, diseñadores e ingenieros, en trabajar en esta área, en la que se requiere adaptar espacios y objetos, tanto públicos como privados, a las necesidades específicas de los discapacitados.

La aportación como Ing. en Diseño es la propuesta del “Sistema de Ayudas Técnicas” que cubren una necesidad latente y real en nuestro país, donde el área de medicina carece de diseño por ser menos comercial y enfocarse a un solo grupo de consumidores.

Las 4 propuestas de esta tesis se exponen solo a nivel concepto, ya que para llevar a cabo el prototipo de cada Ayuda Técnica se requiere de recursos económicos, de maquinaria, mano de obra y cálculos específicos, que requieren de tiempo.

Se realizó una propuesta de material, pero para llevar a cabo su producción se sugiere se analicen los procesos y el método de transformación, para que con la experiencia de profesionales especializados en esta área, se

cumplan los requerimientos de calidad y bajo costo, para que puedan ser adquiridos por el usuario.

La exhausta investigación ergonómica y antropométrica que presento de los ancianos, es el resultado del arduo análisis de campo, donde se tomaron fotografías y medidas de las diversas actividades que realizan las personas de la tercera edad dentro de su hogar. Gracias a este estudio la aplicación del método OWAS resulto mucho más sencilla y se obtuvieron mejores resultados apegados a la realidad de la necesidad estudiada.

La formación que obtuve como Ing. en Diseño me permitió detectar la necesidad, analizarla, aplicar la metodología correcta y aportar resultados óptimos, que se pueden llevar a cabo en un futuro con la integración de un grupo de especialistas enfocados cada uno en su área, y obtener el producto propuesto en esta tesis.

Cabe mencionar que la problemática de las personas de la tercera edad que carecen de sus extremidades inferiores es muy extensa, por lo que este proyecto se limito a solucionar solo una pequeña parte de esta. Pero el proyecto deja abierta la posibilidad para que las personas que se interesen en él, conozcan la gran problemática y puedan darle seguimiento para poder solucionarla por completo.

En México ya hay mayor preocupación por mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas, leyes que los protegen e instituciones que los ayudan psicológica y económicamente en algunos casos. También hay industrias mexicanas que pueden desarrollar productos médicos con un alto nivel de calidad, pero hacen falta propuestas y profesionistas que se ocupen por esta área, que a nuestros días se va impulsando lentamente.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

### Consulta bibliográfica.

- 1) Alcalde Marzal, Jorge; Artacho, Miguel y Diego, José. Diseño del producto. El proceso de diseño, Universidad Politécnica de Valencia, Alfaomega, España, 2004.
- 2) Alcalde Marzal, Jorge; Artacho, Miguel y Diego, José. Diseño del producto. Métodos y técnicas, Universidad Politécnica de Valencia, Alfaomega, España, 2004.
- 3) Ararú. Revista para padres con necesidades especiales, Numero 2. Edición May-jul, México, 2003.
- 4) Benabib Nisenbaum, Mauricio Moisés. Manejo psicológico del paciente amputado, Tesina Lic. En psicología, Universidad Iberoamericana, México, 1990.
- 5) Borrego Estrada G. Elementos de apoyo para el discapacitado físico, Instituto Mexicano del Seguro Social. Edición especial 50 aniversario, México, 1993.
- 6) Capdevila, Martín. Manual de accesibilidad arquitectónica, Generalitat Valenciana, Valencia, 1996.
- 7) Cross. Métodos de diseño, Limusa, Grupo Noriega Editores, México, 2002.
- 8) Diccionario Enciclopédico Larousse, Planeta, Barcelona, 1984.

- 9) Enciclopedia analítica de la ciencia, ACADEMIC PRESS, Tercera Edición, 1995.
- 10) Enciclopedia del plástico, 4 tomos, IMPÍ, México, 1998.
- 11) Enciclopedia temática estudiantil Océano, OCÉANO, Segunda Edición, Barcelona, 1998.
- 12) García López, Magdalena. Guía práctica para la atención de las personas de la tercera edad en el ámbito Familiar, Ensayo. Diplomado en gerontóloga, Universidad Iberoamericana, México, 1992.
- 13) Gómez, Eliseo; Martínez, Senté. El proyecto. Diseño en ingeniería, Alfaomega, 2001.
- 14) Hale Glorya. Manual para minusválidos, Ediciones Blume, Primera Edición España, 1980.
- 15) Imsero. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Catálogo general de ayudas técnicas, Edición en Papel, 1996.
- 16) INEGI. Directorio nacional de asociaciones de y para personas con discapacidad, México, 2002.
- 17) Instituto Mexicano del Seguro Social. Lecturas en materia de ergonomía, Calzada Ermita Iztapalapa No. 2095, México, 1982.
- 18) Marshall, Catherine; Gotto, George; Galicia, Ovaldo. Vecinos y Rehabilitación (Fase II): Evaluación de las Necesidades y Recursos de los Indígenas con Discapacidades en la Región Mixteca de Oaxaca, México, Arizona, 1998.
- 19) Michaeli, Walter. Ingeniería del plástico, MACMILLAN, Segunda Edición, New York, 1995.
- 20) Neufert, Ernst. Arte de proyectar en la arquitectura, Gustavo Gili, México, 1997.
- 21) Panero, Julios. Las dimensiones humanas en los espacios interiores, Gustavo Gili, México, 1998.
- 22) Plazola Cisneros, Alfredo. Arquitectura habitacional, plazola, Plazola editores, México, 1992.
- 23) Rincón Córcoles, Antonio. La industria de plástico, RICHARDSON & LOKENSGARD, México, 2000.

- 24) Rodríguez M., Gerardo. Manual de Diseño Industrial, G. Gili, México.
- 25) Schwabe, Otto. Procesamiento de los plásticos, Costa Nogal, 2003.
- 26) Los Pinos S. A. \Los Pinos: Tecnología para un vida mas fácil.\[http://www.lospinos-sa.com/camas\\_electricas.htm](http://www.lospinos-sa.com/camas_electricas.htm)\2003
- 27) Los Pinos S. A. \Los Pinos: Tecnología para un vida mas facil\[http://www.lospinos-sa.com/sillas de ruedas.htm](http://www.lospinos-sa.com/sillas_de_ruedas.htm)\2003
- 28) Wright, Gustavo \Outlandish\<http://www.outlandishonline.com/outlandish/prodserv6/5105.shtm>\2003
- 29) Rodríguez, Angel \Entorno Social\<http://www.entornosocial.es/document/a21.html>\2003
- 30) Jokel Desarrollos S. A de C. V. \Jofel\<http://www.jofel.com/producto.html>\2004
- 31) Medina, Francisco \Mexico sin barreras\<http://www.mexicosinbarreras.com.mx/confer.htm>\2003
- 32) Instituto Nacional de estadística, geografía e informática \INEGI\<http://www.inegi.gob.mx>\2003



## **7 ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **GLOSARIO**

Es importante para la correcta interpretación del documento proporcionar algunos conceptos.

**Accesibilidad:** Tener acceso, paso o entrada a un lugar o actividad sin limitación alguna por razón de *deficiencia, discapacidad, o minusvalía*. Accesibilidad Urbanística: referida al medio urbano o físico. Accesibilidad Arquitectónica: referida a edificios públicos y privados. Accesibilidad en el Transporte: referida a los medios de transporte públicos. Accesibilidad en la Comunicación: referida a la información individual y colectiva. Fuente: Glosario de Términos, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, Imserso, [www.seg-social.es/Imserso](http://www.seg-social.es/Imserso).

**Actividades cotidianas (su sigla en inglés es ADL):** actividades de cuidado personal necesarias para la vida cotidiana, como comer, bañarse, arreglarse, vestirse e ir al baño; los profesionales de la salud utilizan a menudo este término para evaluar las necesidades y, o el tipo de cuidados que requiere una persona. Fuente: MARTÍN MEMORIAL Health Systems.

**Amputación:** Acción de extirpar total o parcialmente un miembro o un segmento prominente del cuerpo. Fuente: Glosario de Términos, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, Imserso, [www.seg-social.es/Imserso](http://www.seg-social.es/Imserso).

**Antropometría:** La *antropometría* es la rama de las ciencias humanas que estudia las mediciones corporales. Extraído de EEE Definiciones en Ergonomía.

**Ayuda Técnica:** La Ley N 19.284 de Integración Social de las Personas con *Discapacidad*, en su artículo 5, señala, se consideran ayudas técnicas todos aquellos elementos necesarios para el tratamiento de la deficiencia o *discapacidad*, con el objeto de lograr su recuperación o *rehabilitación*, o para impedir su progresión o derivación en otra *discapacidad*. Asimismo se consideran ayudas técnicas los que permiten compensar una o más limitaciones funcionales, motrices, sensoriales o cognitivas de la persona con *discapacidad*, con el propósito de permitirle salvar las barreras de comunicación y *movilidad* y de posibilitar su plena integración en condiciones de normalidad. Extraído de: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la *Discapacidad* y de la Salud, CIF, Organización Mundial de la Salud, OMS, 2001.

**Barreras:** Son todos aquellos factores ambientales en el entorno de una persona, que, por ausencia o presencia, limitan el funcionamiento y crean *discapacidad*. Estos incluyen aspectos como un ambiente físico inaccesible, falta de tecnología asistencial apropiada, actitudes negativas de las personas hacia la *discapacidad*, servicios, sistemas y políticas que no existen o que específicamente dificultan la participación de todas las personas con una condición de salud que conlleve una *discapacidad*. Extraído de: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la *Discapacidad* y de la Salud, CIF, Organización Mundial de la Salud, OMS, 2001.

**Barreras arquitectónicas:** Obstáculos estructurales que impide el acceso de personas con discapacidades a un lugar, edificio o vehículo. Incluye el diseño de edificios que limitan el uso por personas con problemas de *movilidad* o discapacidades sensoriales como escaleras, medida de las puertas, baños y otros. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Barreras físicas:** Obstáculos físicos que dificultan o impiden a las personas con discapacidades que tengan acceso. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Deficiencia:** Pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica de un individuo. Fuente: Glosario de Términos, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, Imsero, [www.seg-social.es/Imsero](http://www.seg-social.es/Imsero).

**Discapacidad:** Según el artículo 3, inciso 1, de la ley N 19.284, sobre Integración Social de Personas con *Discapacidad*, se señala que "Para los efectos de esta ley se considera persona con *discapacidad* a todas aquéllas que, como consecuencia de una o más *deficiencias* físicas, psíquicas o sensoriales, congénitas o adquiridas, previsiblemente de carácter permanente y con independencia de la causa que le hubiera originado, vea obstaculizada, en a lo menos un tercio, su capacidad educativa, laboral o de integración social. Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, en su clasificación Internacional de *Deficiencias*, Discapacidades y *Minusvalías* (CIDDM), publicada en 1980, una *discapacidad* es toda restricción o ausencia (debida a una *deficiencia*) de la

capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano. En la nueva Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la *Discapacidad* y de la Salud (CIF), aprobada en el 2001, *discapacidad* aparece como un término baúl para déficit, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Denota los aspectos negativos de la interacción entre el individuo (con una condición de salud) y sus factores contextuales individuales (factores ambientales y personales).

**Discapacidades Físicas:** Término que se usa para referir a diferentes discapacidades del cuerpo. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Discriminación:** Consiste en la restricción o supresión de las igualdades de una persona o grupo humano para el acceso a bienes y servicios, ya sea por motivos de género, etarios, étnicos, orientación sexual, económicos, *discapacidad*, entre otros. La *discriminación* está expresada en un conjunto de *barreras físicas*, psicológicas, sociales, culturales, económicas y políticas que impiden a las personas el acceso igualitario al espacio físico, la educación, la cultura, la información, las comunicaciones, la justicia, la recreación, la capacitación e inserción laboral, y la auto representación y participación social, entre otros. Fuente: Encuesta sobre Intolerancia y *Discriminación*, Departamento de Sociología, Universidad de Chile, Fundación Ideas, 1997

**Espasticidad:** aumento involuntario del tono de los músculos que produce rigidez y espasmos. Fuente: MARTÍN MEMORIAL Health Systems.

**Estadísticas:** Estudio de datos numéricos con el fin de hacer inferencias. Incluye análisis cuantitativo, teoría y metodología de la estadística. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Gangrena:** muerte local de una porción de tejido. Extraído de Mi Pequeño Larousse.

**Hemorragias:** f. PAT. Salida más o menos abundante de sangre de los vasos sanguíneos por rotura de estos: las *hemorragias* se detienen por el proceso de coagulación de la sangre. Fuente: Diccionario elmundo.es.

**Lesión Medular:** La médula espinal es un cordón nervioso que, protegido por la columna vertebral, se extiende desde la base del cerebro hasta la región lumbar. A lo largo de la misma salen los nervios raquídeos que, según la región de la columna donde emergen, se llaman: cervicales, torácicos, lumbares y sacros. La médula espinal forma parte del Sistema Nervioso Central, y constituye la vía principal por donde el cerebro recibe información del resto del organismo y envía las órdenes que regulan los movimientos. Su interrupción produce parálisis de la *movilidad* voluntaria y ausencia de toda sensibilidad por debajo de la zona afectada; además de falta de control sobre los esfínteres de la micción y de la evacuación intestinal, trastornos en el campo de la sexualidad y la fertilidad, alteraciones del Sistema Nervioso Vegetativo y riesgo de otras complicaciones (úlceras por decúbito, *espasticidad*, procesos renales...). La

lesión puede ser consecuencia de un traumatismo (accidente de tráfico, laboral, deportivo, fortuito...), de una enfermedad (tumoral, infecciosa, vascular...) o de origen congénito (espina bífida). Según la severidad de las consecuencias depende de la lesión, si es completa o parcial y en función del nivel en que se produzca. Extraído de: Fundación Instituto Guttmann, [www.guttmann.com](http://www.guttmann.com).

**Minusvalía:** Es una situación de desventaja para una persona, a consecuencia de una *deficiencia* o de una *discapacidad*, que le limita o impide desempeñar una actividad normal de acuerdo con su edad, sexo y entorno social y cultural. Extraído de: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la *Discapacidad* y de la Salud, CIF, Organización Mundial de la Salud, OMS, 2001.

**Movilidad:** Técnicas usadas por personas con discapacidades al moverse o viajar. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Muestreo aleatorio simple:** Sean  $N$  y  $n$  respectivamente el número de elementos en la población y en la muestra. Si se hace el muestreo de tal manera que cada una de las  $\binom{N}{n}$  muestras tiene la misma probabilidad de ser escogida, el muestreo se denomina aleatorio y el resultado es una muestra aleatoria. Fuente: Estadística Matemática con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica.

**Rehabilitación:** La *rehabilitación* es un proceso encaminado a lograr que las personas con *discapacidad* estén en condiciones de alcanzar y mantener un estado funcional óptimo desde el punto de vista físico, sensorial, intelectual, psíquico o social, de manera que cuenten con medios para modificar su propia vida y ser más independientes. La *rehabilitación* puede abarcar medidas para proporcionar o restablecer funciones o para compensar la pérdida o la falta de una función o una limitación funcional. El proceso de *rehabilitación* no supone la prestación de atención médica preliminar. Abarca una amplia variedad de medidas y actividades, desde la *rehabilitación* más básica y general hasta las actividades de orientación específica, como por ejemplo la *rehabilitación* profesional. Fuente: Normas Uniformes, sobre igualdad de oportunidades para las personas con *discapacidad*, Naciones Unidas, 1994.

**Seguridad:** Incluye prevención de riesgo para personas con discapacidades y desarrollo de ambientes seguros, entrenamiento y conocimientos para funcionar de una manera exitosa en la presencia de peligros. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Sillas de Ruedas:** Dispositivo que se utiliza por personas con discapacidades para su *movilidad*. Fuente Biblioteca electrónica del NCDDR.

**Ulceración:** solución de continuidad, con supuración en los tejidos. Extraído de Mi Pequeño Larousse.

## ***ANEXO 2***

Aquí se encuentra el CD que contiene las animaciones en 3D de las Ayudas Técnicas, realizadas en el programa 3d Estudio Máx.

Contiene los siguientes Archivos:

- Ayuda Técnica para la regadera 1.
- Ayuda Técnica para la regadera 2.
- Ayuda Técnica para el sanitario 1.
- Ayuda Técnica para el traslado 1.
- Ayuda Técnica para la reincorporación 1.



## ANEXO 3

A continuación se presenta el cuestionario que se realizó en las entrevistas que se realizaron en el IMSS y en el DIF.

### Cuestionario

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino  Masculino

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_

Tipo de Discapacidad: Neuromotora  Visual  Auditiva  Intelectual

-Si contesto "Neuromotora"-

Miembro del que carece: Un Brazo  Ambos Brazos  Una Pierna  Ambas Piernas

Que origino su discapacidad: \_\_\_\_\_

Usa prótesis o aparato ortopédico: \_\_\_\_\_

Trabaja: Si  No

-Si contesto "Si"-

Ingresos que percibe: \_\_\_\_\_

Cuales son sus actividades diarias: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Puede realizar sus actividades diarias sin ayuda de otra persona:  Si  No

-Si contesto "Si"-

Quien: \_\_\_\_\_

Lugares en los que se traslada dentro de su hogar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cuantas veces al día va al sanitario: \_\_\_\_\_

Ayuda Técnica que utilizan para hacer sus necesidades fisiológicas:

\_\_\_\_\_

Cuantas veces se baña a la semana: \_\_\_\_\_

Objeto que utiliza para bañarse: \_\_\_\_\_

Cuantas veces sale de su hogar al mes: \_\_\_\_\_

Coloque una "X" en el cuadro que describa mejor su desempeño en cada una de las actividades:

	Totalmente dependiente	Intenta pero inseguro	Cierta ayuda necesaria	Mínima ayuda necesaria	Totalmente independiente
Aseo personal					
Bañarse					
Usar lavabo					
Usar el retrete					
Subir escaleras					
Vestirse					
Colocarse prótesis					
Entrar y salir de la ducha					
Desplazarse					
uso Silla de ruedas					
Sentarse y levantarse De la silla					
Traslado silla/cama					

De las actividades de la tabla cuales considera más importantes: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Porque: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 4

### Verificación

Para verificar la funcionalidad de los accesorios se hicieron los prototipos funcionales del accesorio para la reincorporación y el del traslado.

#### Accesorio para la reincorporación.

El accesorio consta de una extensión con 3 círculos, para que el usuario pueda colocar el círculo que se adapte mejor a las dimensiones de la cama, ya que estas varían de una individual a una matrimonial. Véase la Fig. 86. Cabe mencionar que el prototipo se realizó con un material parecido, el cual no tiene el mismo comportamiento que el material propuesto, ya que el material del que fue hecho es más elástico, lo que dificulta la actividad. Además de que el accesorio se propone sea realizado por inyección de espuma de poliuretano, cuestión que no se pudo realizar, por lo que el prototipo se ensambló por partes, lo que le resta funcionalidad y estética.



**Fig. 89** Extensión accesorio reincorporación.

Se coloca el accesorio introduciendo el círculo en la pata de la cama como se ve en la Fig. 88. quedando el accesorio sobre la cama. Véase Fig. 87



**Fig. 90** Accesorio reincorporación.



**Fig. 91** Instalación del accesorio.

A continuación se presenta una secuencia de imágenes (Fig. 89-Fig.95) de cómo se utiliza el accesorio para la reincorporación.



**Fig. 92** Paso 1.



**Fig. 93** Paso 2.



**Fig. 94** Paso 3.



**Fig. 95** Paso 4.



**Fig. 96** Paso 5.



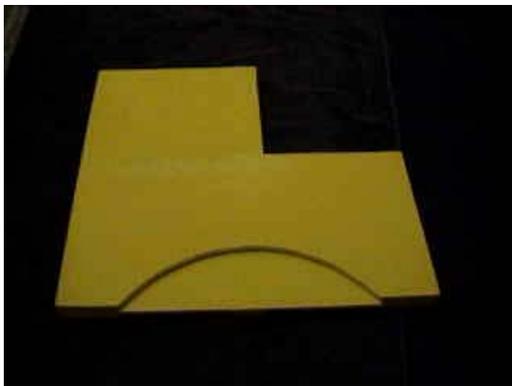
**Fig. 97** Paso 6.



**Fig. 98** Paso 7.

### Accesorio para el traslado.

Este accesorio se propuso en poliuretano, pero al no contar con la maquinaria para realizarlo, este se hizo en madera, por lo que se presenta completamente cuadrado, restándole estética al prototipo. Véanse Fig. 96 y 97.



**Fig. 99** Accesorio traslado c/ extensión.



**Fig. 100** Accesorio traslado s/ extensión.

A continuación se presenta una secuencia de imágenes (Fig. 98-Fig.103) de cómo se utiliza el accesorio para el traslado.



**Fig. 101** Paso 1.



**Fig. 102** Paso 2.



**Fig. 103** Paso 3.



**Fig. 104** Paso 4.



**Fig. 105** Paso 4.



**Fig. 106** Paso 5.

Es importante mencionar que debido a la poca accesibilidad de las personas que carecen de sus extremidades inferiores, fue necesario realizar las pruebas con personas que no padecen dicha deficiencia.