



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

"DISEÑO DE ESTACIÓN DE TERAPIA OCUPACIONAL PARA
ADULTOS MAYORES"

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN DISEÑO

PRESENTA:

EDITH RAMOS VELASCO

DIRECTOR:

M.T.A.M. ARMANDO ROSAS GONZÁLEZ

HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA, JUNIO 2019

*A cada una de las personas que hicieron posible este logro;
No alcanzarían las hojas, ni las palabras.*

Agradecimientos

Agradezco a cada una de las personas que a lo largo del desarrollo de esta investigación colaboraron con sus conocimientos en diversas áreas.

A mis sinodales, no solo por su apoyo en la tesis, también a lo largo de toda la carrera; la profesora Jaqueline Estrada Bautista, por tener siempre las palabras de aliento y una sonrisa en el rostro para sus alumnos, al jefe de Carrera de Ingeniería en Diseño Eruvid Cortés Camacho por su valiosa colaboración y a la profesora María de la Luz Palacios Villavicencio, por sus conocimientos aportados a esta tesis.

Al profesor Armando López Torres, por su gran apoyo al dar forma a las primeras ideas y desarrollar el protocolo de esta investigación.

Así como a la directora del DIF, Arely Tobón Reyes y al Director del IMSS, ambas instituciones de la Hca. Cd. de Huajuapán de León por permitirme realizar la investigación en las instalaciones a su cargo y por supuesto todo el equipo de trabajo de el área de rehabilitación por su disposición y conocimientos aportados en el área durante las distintas etapas del desarrollo.

A la Terapeuta Ocupacional Katia Magdalena Guzmán Martínez quien colaboró a lo largo de esta investigación y cuya experiencia en el área fue de gran ayuda para plantear el diseño. A la Fisioterapeuta Alitzel Aquino Reyes, quien fue el punto de partida para este tema. Finalmente a la Fisioterapeuta Eunice L. Velasco Cruz, por permitir realizar la evaluación del prototipo en su clínica.

Finalmente al Profesor Armando Rosas González, director de esta tesis; por su vocación en la enseñanza, sus conocimientos transmitidos, su dedicación, paciencia y sobre todo por el tiempo dedicado a este proyecto. Gracias por contribuir a generar mejores Ingenieros en Diseño.

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
--------------------	---

CAPÍTULO 1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1 Antecedentes	4
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivo general	23
1.4.1 Objetivos específicos.....	23
1.5 Metas.....	24
1.6 Metodología.....	25

CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 El envejecimiento	28
2.2 Diseño para adultos mayores.....	30
2.2.1 Aspectos sensoriales.....	30
2.2.2 Aspectos ergonómicos	34
2.2.3 Normatividad	40
2.3 Terapia Ocupacional.....	43
2.3.1 Terapia Ocupacional Geriátrica.....	52

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE METODOLOGÍA

3.1 Perfil de usuario	57
3.2 Definición de las necesidades del usuario.....	58
3.3 Categorización de las necesidades del usuario	61
3.3.1 Aplicación del método Kano primera parte	61
3.3.2 Aplicación del método Kano segunda parte	66
3.4 Determinación de los requerimientos de diseño	68

3.4.1 Despliegue de la Función de Calidad.....	70
3.5 Requerimientos finales de diseño	77

CAPÍTULO 4. DISEÑO CONCEPTUAL

4.1 Aplicación de técnica de ideación creativa	85
4.2 Propuestas de conceptos de la estación de TO.....	86
4.2.1 Propuesta 1	86
4.2.2 Propuesta 2	87
4.2.3 Propuesta 3	89
4.2.4 Propuesta de diseño de los módulos intercambiables.....	90
4.2.5 Selección del concepto.....	95
4.3 Definición de la propuesta final.....	97
4.3.1 Superficie de trabajo.....	99
4.3.2 Propuesta de perforaciones de paneles laterales.....	104
4.3.3 Estructura de la estación de TO.....	105
4.3.4 Definición de propuesta final de módulos intercambiables.....	107
4.3.5 Módulo motricidad óculo manual	108
4.3.6 Módulo de coordinación manual.....	114
4.3.7 Pizarra para estimular grafomotricidad	117
4.4 Especificaciones técnicas	118
4.4.1 Aplicación de la segunda matriz del DFC	119
4.4.2 Definición de métricas.....	124
4.4.3 Especificaciones finales	130
4.4.4 Procesos.....	132
4.5 Análisis de Elemento Finito.....	134

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN

5.1 Presentación del prototipo.....	147
5.2 Evaluación del prototipo	152
5.2.1 Evaluación del prototipo virtual.....	152

5.3 Evaluación del prototipo físico.....	157
5.4 Resultados y discusión.....	167
5.4.1 Conclusiones.....	167
5.4.2 Trabajos a futuro.....	169
5.4.3 Aportaciones.....	170
Glosario.....	172
Referencias.....	174

Anexos

Anexo A. Entrevistas.....	181
Anexo B. Cuestionarios del método Kano.....	194
Anexo C. Planos.....	201
Anexo D. Cuestionarios de evaluación	253

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mesa estación de trabajo para rehabilitación de miembro superiores.....	6
Figura 2.	Mesa multifunción para miembros superiores.....	6
Figura 3.	La estación de endurecimiento de trabajo ocupacional de Bailey.....	6
Figura 4.	Estación Ergo móvil.....	7
Figura 5.	Piezas para enhebrar.....	9
Figura 6.	Pasa objetos con formas varias, fabricados en madera y metal.	10
Figura 7.	Formas para ensartar.	10
Figura 8.	Formas para ensartar.	11
Figura 9.	Superficie con guías fabricada en madera.	11
Figura 10.	Juego de pinzas.	12
Figura 11.	Sala principal del área de rehabilitación IMSS.	14
Figura 12.	Sala de mecanoterapia del DIF.	14
Figura 13.	Materiales básicos para TO del IMSS.....	15
Figura 14.	Piezas para enhebrar del IMSS.	15
Figura 15.	Materiales para TO del IMSS.	15
Figura 16.	Cubo multifuncional hecho de materiales reciclados.....	16
Figura 17.	Área de TO DIF municipal Huajuapán de León.	16
Figura 18.	Material de sala multisensorial.	17
Figura 19.	Metodología.	26
Figura 20.	Colores preferidos por los adultos mayores.	33
Figura 21.	Paleta de colores relacionada con la tranquilidad.	33
Figura 22.	Dimensiones en posición sedente del sexo femenino.	37
Figura 23.	Dimensiones en posición sedente del sexo masculino.	38
Figura 24.	Dimensiones de la mano del sexo masculino.	39
Figura 25.	Dimensiones de la mano del sexo femenino.	40
Figura 26.	Áreas de desempeño ocupacional.	44
Figura 27.	Habilidades motoras.....	45
Figura 28.	Componentes específicos de la psicomotricidad	46
Figura 29.	Áreas de la motricidad fina.	46
Figura 30.	a) Desviación cubital, b) Neutro, c) Desviación radial.....	49
Figura 31.	a) Extensión, b) Neutro, c) Flexión.	49
Figura 32.	Movimiento de oposición.	50
Figura 33.	Presas bidigitales.....	51
Figura 34.	Presas tridigitales.....	51
Figura 35.	Etapa “Identificar” y “Establecer” de la metodología desarrollada.	56
Figura 36.	Clasificación de necesidades de los usuarios.....	63

Figura 37.	Fases del Despliegue de la Función de Calidad.	71
Figura 38.	Primera matriz del Despliegue de la Función de Calidad	73
Figura 39.	Métricas de la primera casa de la calidad.....	78
Figura 40.	Metodología de diseño, etapa "Integrar".	85
Figura 41.	Boceto de la primera propuesta de diseño.	87
Figura 42.	Boceto de la segunda propuesta de diseño.	88
Figura 43.	Boceto de la tercera propuesta de diseño.	90
Figura 44.	Paleta de colores utilizada en productos para terapia ocupacional.	92
Figura 45.	Formas propuestas de módulos intercambiables.....	94
Figura 46.	Boceto de la propuesta de módulos intercambiables.	94
Figura 47.	Partes de propuesta final.	97
Figura 48.	Elementos de los paneles de almacenamiento.	98
Figura 49.	Primera propuesta de superficie de trabajo.	99
Figura 50.	Segunda propuesta de superficie de trabajo.	99
Figura 51.	Sistema telescópico.	101
Figura 52.	Contenedores para material de terapia.	103
Figura 53.	Soporte para tableros.	103
Figura 54.	Panel lateral para almacenar material de terapia.	104
Figura 55.	Elemento de apoyo para adultos mayores.	105
Figura 56.	Estación de TO al transportarla.	106
Figura 57.	Posición de trabajo óptima.	106
Figura 58.	Módulos de terapia, colocados sobre la superficie de trabajo.	108
Figura 59.	Módulo para estimular la motricidad óculo manual.	109
Figura 60.	Actividad 1 del módulo para motricidad óculo manual.	110
Figura 61.	Actividad 2 con piezas en forma de gota.	111
Figura 62.	Actividad 2, formar figuras.....	111
Figura 63.	Actividad 3, módulo motricidad óculo manual.	112
Figura 64.	Actividad 4, módulo motricidad óculo manual.	113
Figura 65.	Módulo de coordinación manual y sus partes.	114
Figura 66.	Pieza para estimular agarre bidigital.	115
Figura 67.	Pieza complementaria para agarres tridigitales	116
Figura 68.	Pieza para agarres palmares.	116
Figura 69.	Pizarra para estimular la grafomotricidad.	117
Figura 70.	Propuesta de diseño definitiva.	118
Figura 71.	Segunda matriz del DFC.	120
Figura 72.	Resultados respecto a métricas segunda matriz del DFC.....	124
Figura 73.	Resultados del AEF realizado al contenedor pequeño.	135
Figura 74.	Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo, contenedor pequeño.	136

Figura 75.	Resultados del AEF hecho al contenedor grande.	136
Figura 76.	Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo, contenedor grande.	137
Figura 77.	Resultados de AEF realizado en panel perforado.	138
Figura 78.	Resultado del AEF en esfuerzo máximo hecho al panel perforado.	138
Figura 79.	Resultados de AEF aplicado al soporte para tableros.	139
Figura 80.	Resultado del AEF en esfuerzo máximo para el soporte de los tableros.	140
Figura 81.	Resultados de AEF aplicado en la superficie de trabajo.	140
Figura 82.	Resultados del AEF en esfuerzo máximo aplicado a la superficie de trabajo.	141
Figura 83.	Resultados del AEF de la estructura de la estación de TO.	141
Figura 84.	Resultado del AEF en esfuerzo máximo aplicado a la estructura de la estación de TO.	142
Figura 85.	AEF en soportes de paneles perforados	142
Figura 86.	Resultados del AEF aplicado a soportes laterales.	143
Figura 87.	Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo a soportes de paneles.	143
Figura 88.	Resultados de AEF aplicado a la pata perforada.	144
Figura 89.	Resultado del AEF en esfuerzo máximo para la pata perforada.	144
Figura 90.	Prototipo de la estación de TO, vista en perspectiva.	147
Figura 91.	Vista lateral del prototipo de la estación de TO.	148
Figura 92.	Vista frontal del prototipo de la estación de TO.	148
Figura 93.	Vista del panel lateral y contenedores.	149
Figura 94.	Prototipos de módulos intercambiables y piezas.	149
Figura 95.	Módulo para estimular la coordinación óculo manual.	150
Figura 96.	Prototipo del módulo para estimular la coordinación manual.	150
Figura 97.	Prototipo del módulo para estimular la grafomotricidad.	150
Figura 98.	Secuencia de actividades para la fabricación del prototipo.	151
Figura 99.	Muestra del prototipo virtual a un terapeuta del DIF.	153
Figura 100.	Terapeuta del DIF contestando el cuestionario de evaluación.	153
Figura 101.	Evaluación del prototipo virtual por parte de terapeuta del IMSS.	154
Figura 102.	Análisis de propuesta virtual con adultos mayores del DIF.	156
Figura 103.	Explicación de las instrucciones al adulto mayor	159
Figura 104.	Evaluación del prototipo físico. Actividad de coordinación óculo manual.	160
Figura 105.	Evaluación del prototipo físico con la actividad de enhebrar cordones.	161
Figura 106.	Apoyo durante la actividad de enhebrar cordones.	161
Figura 107.	Evaluación de prototipo físico. Actividad: coordinar.	162
Figura 108.	Adulto mayor apoyándose de la estación de TO para levantarse.	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Material para una sala de TO en atención primaria de salud.	5
Tabla 2.	Análisis de objetos multifuncionales.	8
Tabla 3.	Evolución de las funciones cognitivas con relación al envejecimiento.	29
Tabla 4.	Atributos sensoriales relacionados con la tercera edad.	32
Tabla 5.	Requerimientos para AM de acuerdo a normas internacionales.	42
Tabla 6.	Marco de trabajo para la provisión de servicios de TO.	53
Tabla 7.	Obtención de las necesidades del usuario.	61
Tabla 8.	Tabla de evaluación de respuestas del método Kano	62
Tabla 9.	Valores numéricos del cuestionario de importancia autopecibida.	63
Tabla 10.	Rangos obtenidos por el método Kano.	65
Tabla 11.	Resultados del cuestionario de importancia autopercibida.	67
Tabla 12.	Relación entre necesidades del usuario y métricas correspondientes.	69
Tabla 13.	Matriz de selección de sistema de almacenamiento.	82
Tabla 14.	Actividades para cada área de la motricidad fina.	92
Tabla 15.	Clasificación de materiales de TO, para el área motriz fina.	93
Tabla 16.	Matriz de evaluación de conceptos.	96
Tabla 17.	Ventajas y desventajas de superficies de trabajo plánteadas.	100
Tabla 18.	Matriz de selección de sistema de elevación de la superficie.	101
Tabla 19.	Matriz de selección de soportes para paneles perforados.	102
Tabla 20.	Áreas de trabajo de los módulos de TO.	107
Tabla 21.	Piezas utilizadas para la actividad 1.	109
Tabla 22.	Piezas utilizadas para la Actividad 2.	110
Tabla 23.	Materiales utilizados para la Actividad 3.	112
Tabla 24.	Definición de métricas.	118
Tabla 25.	Comparación de acabados para acero.....	125
Tabla 26.	Matriz comparativa de materiales plásticos.	126
Tabla 27.	Matriz de selección de materiales para paneles y superficie de trabajo.	127
Tabla 28.	Matriz de selección de materiales metálicos.	128
Tabla 29.	Características de los perfiles de acero.....	128
Tabla 30.	Colores por pieza	130
Tabla 31.	Especificaciones técnicas de cada pieza	132
Tabla 32.	Procesos planteados para cada pieza.....	133
Tabla 33.	Pesos máximos soportados por elementos principales de la estación de TO.	145
Tabla 34.	Resultados de la evaluación del modelo virtual de estación de TO.	155
Tabla 35.	Resultados de la evaluación al modelo virtual respecto a materiales.	155

Tabla 36. Resultados de la evaluación del modelo 3D hecha con los AM.	157
Tabla 37. Resultado de la evaluación posterior al periodo de prueba del mobiliario.	165
Tabla 38. Resultado de la evaluación posterior al periodo de prueba del los módulos.	165

Introducción

En México se presenta un fenómeno de envejecimiento poblacional que se espera vaya en crecimiento en los próximos años. El envejecimiento conlleva diversos cambios fisiológicos en el ser humano, entre los que se encuentra la pérdida de funcionalidad, que puede generar distintos niveles de dependencia y afectar el desempeño en la vida cotidiana de los Adultos Mayores (AM). Una de las áreas encargadas de contribuir a la mejora de la salud y del estado funcional de los AM es la Terapia Ocupacional (TO), la cual utiliza a la ocupación como un medio terapéutico para ayudarlos a recuperar su autonomía y las funciones perdidas a causa de la edad.

En nuestro país, la mayoría de las instituciones públicas y privadas dedicadas a la atención de los AM adolecen de los recursos financieros, humanos y materiales suficientes para brindar buenos servicios; esto puede incrementar sus problemas de salud y agudizar la situación precaria en la que normalmente viven. Uno de los problemas que se observó en torno a la TO de acuerdo con la investigación de campo realizada, entrevistas así como del análisis de productos, se detectó la ausencia de productos diseñados y fabricados de manera ex profesa para la rehabilitación de AM, es decir, mobiliario y materiales que permitan desarrollar las terapias de una manera segura, cómoda y organizada. (Agustí *et al.*, 2003). Ante esta carencia, generalmente los terapeutas elaboran su propio material utilizando elementos reciclados o adaptando utensilios que normalmente se ocupan para vestir o comer. Además, usan muebles como mesas y camillas que dificultan el desarrollo de las terapias con los AM.

Ante dicha problemática, en esta tesis se diseñó y fabricó el prototipo de una estación de Terapia Ocupacional para Adultos Mayores, la cual está conformada por una mesa móvil que cuenta con un sistema telescópico para regular la altura de la superficie de trabajo y un sistema de almacenamiento para los materiales de rehabilitación. También cuenta con tres módulos de terapia para trabajar la motricidad fina en los miembros superiores, a través del desarrollo de diferentes actividades con los AM. Es importante mencionar que durante esta investigación se colaboró con el área de rehabilitación de la Unidad de Consulta Externa del IMSS, el Centro Integral de la Familia del DIF y una clínica privada que se localizan en la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca.

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como referencia la metodología de Sevilla y Gonzáles

(2008), a través de la cual se establecieron cinco fases para la consecución de las metas y del objetivo general.

En el Capítulo 1 se identificaron las necesidades de los usuarios, se analizaron algunos productos que cumplen con una función similar y el entorno de uso de una estación de TO. En el Capítulo 2 se describen los conceptos que sirvieron como referencia para el desarrollo y comprensión de este proyecto. En el Capítulo 3 se categorizaron las necesidades de los usuarios para generar las propuestas iniciales del diseño de la estación de TO y posteriormente, determinar la propuesta definitiva del mobiliario y de los módulos de terapia. En el Capítulo 4 se establecieron los requerimientos finales de la estación de TO, para después generar los planos constructivos y un modelo 3D de sus componentes; además, se realizó un análisis virtual para la evaluación de su resistencia mecánica. Finalmente, en el Capítulo 5 se presenta el prototipo físico de la estación de TO, la cual fue sometida a una evaluación con un paciente que padece Parkinson y su desempeño fue probado durante 2 semanas en una clínica privada.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS PRELIMINARES

[FASE: IDENTIFICAR]

En esta sección se sientan las bases de la investigación, a través del análisis del usuario, productos contexto.

1.1 Antecedentes

Los Adultos Mayores (AM) constituyen un grupo que debe despertar un interés particular desde el punto de vista del Diseño, la Rehabilitación y los sistemas de Gestión de Salud; ya que en ellos suelen presentarse diversas patologías que contribuyen a modificar su calidad de vida y procesos relacionados directamente con el envejecimiento. El colectivo de los AM es una parte de la población especialmente sensible a la disfunción ocupacional; esta pérdida en la capacidad para desempeñar ocupaciones en la persona anciana ostenta algunas particularidades que las distingue de otras etapas vitales. En primer lugar, el proceso de envejecimiento conlleva a la aparición de una fragilidad ocasionada por la disminución de la reserva fisiológica del organismo, además de cambios en los sistemas anatómicos y fisiológicos del cuerpo; que son suficientes para provocar un principio de deterioro funcional, que si progresa lleva a la persona a una situación de vulnerabilidad que requiere la utilización de servicios sociosanitarios. Si estas necesidades no son cubiertas se produce la dependencia, que más tarde puede llevar a la institucionalización y finalmente al fallecimiento (Alegre et al., 2010).

El envejecimiento representa un proceso de involución, en el cual influyen distintos aspectos que conducen a la pérdida de la funcionalidad, una de las áreas encargadas de contribuir es la Terapia Ocupacional (TO), cuyo objetivo es lograr la independencia personal así como recuperar las funciones perdidas (Chapinal, 2005).

Existen distintas herramientas para el desarrollo de la TO, de acuerdo con Alegre et al., (2010), el material con el que se debe contar dependerá del tipo de intervención se realizará, la cual puede ser atención primaria, unidad hospitalaria o servicio social comunitario (servicios de ayuda en domicilios, centros de día y residencias). Como se muestra en la Tabla 1, en el servicio de atención primaria se ocupa el material enlistado; este material fue considerado debido a que en esta investigación se analizó la situación en dos sitios donde se brindan servicios de atención primaria.

Por otro lado, en el mercado se oferta un tipo de mobiliario denominado como "estación de trabajo", el cual engloba a aquellos que mantienen la funcionalidad de las mesas acoplables para TO, así como los materiales principales utilizados en esta área como psicomotricidad, entrenamiento funcional para miembros superiores así como estimulación cognitiva, todo esto integrado en un solo equipo, que permita realizar terapias de manera óptima y sin necesidad de adquirir gran cantidad de equipos individuales.

Atención primaria

- Mesas ligeras fácilmente acoplables
- Sillas ligeras, con reposabrazos
- Ayudas técnicas para el vestido
- Ayudas técnicas para el aseo
- Ayudas técnicas para la alimentación y cocina
- Ayudas técnicas para la marcha
- Ayudas técnicas para el ocio
- Ayudas técnicas para la accesibilidad del mobiliario
- Material termoplástico.
- Colchonetas.
- Material psicomotricidad.
- Material de entrenamiento funcional para miembros superiores.
- Material estimulación cognitiva.
- Espacio para entrenamiento de ABVD.
- Cama regulable en altura, sillas con reposabrazos, algunas sillas sin reposabrazos.
- Área audiovisual: ordenador, equipo música, sistema de TV-DVD.

Tabla 1. Material para una sala de TO en atención primaria de salud.

Fuente: Alegre et al. 2010.

En este proyecto de tesis se desarrolló una estación de trabajo denominada “estación de TO”, enfocada en AM, por lo cual se analizaron 4 tipos de equipos que se incluyen en la clasificación de mobiliario tipo estación de trabajo, para examinar sus características y detectar áreas de oportunidad para la investigación que se hizo.

En la Figura 1, se muestra la mesa para rehabilitación de miembros superiores, la cual está diseñada para trabajar TO. Está dotada de distintas herramientas que permiten realizar actividades enfocadas a recuperar la funcionalidad en las extremidades superiores sobre superficies de trabajo desplegables integradas en el mobiliario, así como de espacios para almacenar los materiales. Este equipo es similar al mostrado en la Figura 2, sin embargo, se diferencian principalmente en los materiales con los cuales fueron fabricados y que almacenan. El primero fue fabricado en Colombia y el segundo en China. Una de las principales características de este tipo de mobiliario, es que su función principal se centra en almacenar los materiales que se usan en las terapias.



Figura 1. Mesa estación de trabajo para rehabilitación de miembro superiores
Fuente: Interfísica, 2017.



Figura 2. Mesa multifunción para miembros superiores
Fuente: Alibaba S.F.

El mobiliario mostrado en la Figura 3 está conformado por distintos dispositivos para rehabilitación que se ocupan para ejercitar las habilidades motoras finas, ensamblaje manual, el centro de ensamblaje eléctrico y el conjunto de evaluación manual. Este mobiliario permite a los pacientes practicar tareas individuales o participar en tareas consecutivas o integradas.



Figura 3. La estación de endurecimiento de trabajo ocupacional de Bailey
Fuente: Rehabimart , S.F.

La estación Bailey está integrada por tres partes, una mesa, una silla de altura ajustable, así como del equipo donde se almacenan los materiales para efectuar las terapias, es fabricado en EUA.



Figura 4. Estación Ergo móvil
Fuente: Chinesport, 2016

Finalmente, en la Figura 4, se muestra la estación Ergo móvil de origen italiano, el cual es un mobiliario donde se pueden almacenar distintos materiales. Además, puede ser utilizado como una estación móvil, está fabricado con piezas de metal e incluye partes desmontables. También, tiene una superficie deslizable donde el usuario puede hacer sus actividades. Es un mobiliario desmontable que ofrece distintas opciones para colocar sus partes.

De acuerdo a los productos mostrados anteriormente se agruparon sus principales características mostradas en la Tabla 2, en la cual se consideraron sus características básicas.

Se puede destacar que uno de los principales materiales utilizados es la madera y el metal además se le da mayor prioridad al almacenaje de objetos.





Distribuidor/ Producto	Interfísica	Guangzhou Feiya Trading	Chinesport	Rehabimedic
Producto	Mesa estación de trabajo miembros superiores	Mesa multifunción para extremidades superiores	Ergo estación móvil	La estación de endurecimiento de trabajo ocupacional de Bailey
				
País de procedencia	E.U.A.	China	Italia	EUA
Sistema	Móvil	Móvil	Móvil	Piezas por separado
Espacio para realizar terapias	Superficies abatibles	Mobiliario	Espacio deslizable	Mesa independiente
Dimensiones	Alto: 103 cm Largo: 96 cm Ancho: 60 cm	Alto: 186 cm Largo: 96 cm Ancho: 93 cm	Largo: 106 cm Ancho: 68 cm Alto: 82 cm	-
Altura ajustable a distintos pacientes	No	Si	No	Estante: Si Mesa: No
Cantidad de materiales para terapia	21	11	No se especifica	5
Material de fabricación principal	Metal y madera	Madera	Metal, laminado y plástico	Madera
Sistema para desplazarse	Ruedas	Ruedas	Ruedas	No tiene
Sistema de almacenamiento	Entrepaños	Entrepaños Elementos abatibles	Entrepaños Contenedores colgantes	Repisas

Tabla 2. Análisis de objetos multifuncionales.
Elaboración propia, 2018.

Por otro lado, se encuentran los materiales para TO, los cuales se pueden clasificar en 5 grupos que coinciden con los hallados en ambas instituciones.

Piezas para enhebrar. Son piezas pequeñas o figuras, las cuales deben ser unidas entre sí con algún elemento textil a través de un orificio utilizando ambas manos, de modo que “favorecen el control de la mano, hacia un objetivo pequeño, el acto de prensión y control muscular” (Conellas y Perpinyà, 2003). Como se muestra en la Figura 5, con ellas se tiene la posibilidad de enhebrar varios objetos en un cordón, o pasar un cordón a través de una sola pieza perforada.



Figura 5. Piezas para enhebrar.
Fuente: Visión Geriátrica, 2009.

Pasa-objetos. Como se presenta en la Figura 6, su objetivo principal consiste en pasar a través de una guía un objeto de tamaño mayor, utilizando una o ambas manos. Al utilizar estos materiales se requiere de concentración y control muscular para lograr pasar los obstáculos, haciendo distintos movimientos de muñeca que son determinados por la forma de la guía. Se pueden determinar distintos grados de dificultad en los ejercicios, se sujeta la pieza principalmente por medio de un agarre, el cual dependerá del tamaño de la pieza.

Formas para ensartar. Como se muestra en la Figura 7, estas piezas se encuentran en diversas formas y tamaños, estimulan la coordinación visiomaneal y agarres. Su objetivo principal consiste en colocar esta pieza en una saliente, ya sea siguiendo una secuencia por color, forma, tamaño o por la disposición de la saliente.

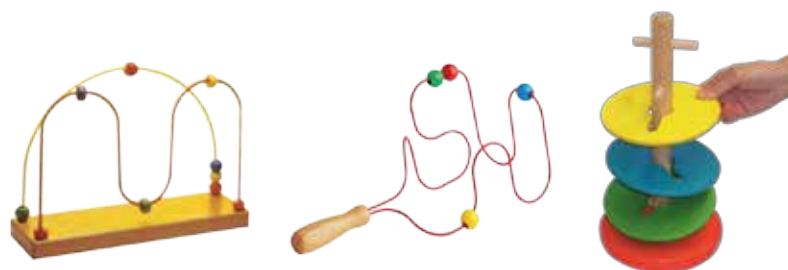


Figura 6. Pasa objetos con formas varias, fabricados en madera y metal.

Fuente: Visión Geriátrica, 2009



Figura 7. Formas para ensartar.

Fuente: Visión Geriátrica 2009

Este material permite usarlo de forma inversa, como se observa en la Figura 8, es decir, colocando las piezas dentro de un orificio. Las variantes de los materiales dependerán de la forma del objeto a colocar en el orificio, como por ejemplo, para realizar agarres de pinza fina, flexo extensión, fuerza; se puede acomodar en forma de mosaico con alguna figura o simplemente utilizando perforaciones, pero manteniendo el principio básico de funcionamiento.



Figura 8. Formas para ensartar.

Fuente: Catálogo Terapia Ocupacional, atención temprana, psicomotricidad, y rehabilitación. Nurama, 2009.

Superficies con guías. Como se muestra en la Figura 9, se conforman por tableros perforados con varias formas como espirales, líneas rectas, curvas zig-zag o mixtas; dependiendo del movimiento a estimular. Para trabajar una o ambas manos se apoyan de algún material que permita realizar algún tipo de agarre, deslizando este material sobre la guía perforada, ya sea que cuente o no con un imán o un balón. En algunos de estos tableros se agregan atributos lúdicos (elementos gráficos, que permiten darle el atributo de jugabilidad) que generan variaciones en su diseño.



Figura 9. Superficie con guías fabricada en madera.

Fuente: Catalogo Visión Geriátrica, 2009

Arcillas, pastas y masas. El uso de estos materiales para actividades terapéuticas, sean de origen natural o sintético, tiene distintas aplicaciones de acuerdo a la patología a tratar, debido a que poseen propiedades como la plasticidad y maleabilidad, permitiendo trabajar actividades como pinza fina, rangos de movimiento, fuerza, entre otros.

Material para coordinación grafoperceptiva. En estos materiales se incluyen aquellos que sirven para dibujar, pintar, escribir, actividades que permiten trabajar la coordinación visiomaneal y control muscular (Conellas y Perpinyà, 2003).

Las actividades se hacen principalmente sobre hojas blancas, como por ejemplo, se pinta una figura siguiendo su forma o el contorno, esto permite trabajar la coordinación con la mano dominante de la persona.

Otros materiales. Existen materiales que se pueden adquirir mediante catálogos o adaptarlos a partir de juguetes para niños; no obstante, se tienen situaciones donde es difícil acceder al equipo necesario. Por ello, también se utilizan materiales de uso cotidiano para realizar la TO, como botones, cierres, listones, cordones, taparrosas, entre otros. Otro material utilizado son las pinzas para ropa, debido a que se ocupan para trabajar movimientos de pinza o presa bidigital y fuerza. Con el paso del tiempo, se ha mejorado el diseño de las pinzas para ropa haciéndolas más ergonómicas e incluyendo ilustraciones con figuras para armar, como se presenta en la Figura 10.



Figura 10. Juego de pinzas.

Fuente: Catálogo Terapia Ocupacional, atención temprana, psicomotricidad y rehabilitación. Nurama, 2009.

Una de las principales modalidades de los materiales para TO son tableros que incluyen distintas actividades con diferentes principios de funcionamiento. Debido a la practicidad para almacenar materiales en su interior, éstos ocupan poco espacio, además pueden ser apilados o colocados verticalmente, reduciendo el espacio que ocupan.

1.2 Planteamiento del problema

En esta investigación se analizaron las condiciones de las áreas de rehabilitación para AM en la Unidad de Consulta Externa del IMSS y en el Centro Integral de la Familia del DIF que se localizan en la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a terapeutas ocupacionales (Anexo A) que laboran en ambos sitios para conocer las características de los usuarios, del entorno y de los materiales de uso para TO.

Se observó que en las dos instituciones se cuenta con áreas destinadas para la rehabilitación física de los AM; dichos espacios se ocupan principalmente para actividades de fisioterapia y TO. También, ambas instituciones cuentan con el equipo básico de mecanoterapia, hidroterapia y electroterapia; conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

En ambas instituciones se oferta el servicio de TO, a pesar de contar con poco equipo y materiales para atender a los usuarios. En ambas instituciones los servicios de fisioterapia y TO tienen una alta demanda, diariamente cada uno de los terapeutas alcanza a atender hasta 8 pacientes (regularmente cada sesión de terapia tiene una duración de 60 minutos). El Centro Integral de la Familia del DIF cuenta además con una Casa de Día para AM, donde estos tienen acceso al área de rehabilitación en caso de requerirlo.

Como se observa en las Figuras 11 y 12, un elemento común en ambas instituciones es el uso de camillas, las cuales difieren en dimensiones y materiales. Las camillas son consideradas mobiliario básico y se ocupan para realizar actividades de rehabilitación, entre ellas la TO.

Particularmente, en la Unidad de Consulta Externa del IMSS se tiene dos espacios donde se imparte TO, uno de ellos es el consultorio principal del área de rehabilitación. Como se observa en la Figura 12, este lugar cuenta con una cama regulable, colchonetas, un escritorio y una camilla. Se cuenta con el equipo básico para trabajar la psicomotricidad y estimulación cognitiva; la TO se imparte sobre el escritorio o en la camilla, generando que sean los usuarios quienes tienen que adaptarse al mobiliario y no al contrario, como consecuencia las actividades no siempre se realizan en posición más cómoda. Los terapeutas elaboran por su cuenta ayudas técnicas que consisten en adaptaciones de utensilios que comúnmente

se usan para comer o vestir. En su mayoría, los materiales para TO se ocupan para desarrollar ejercicios terapéuticos de miembros superiores, trabajando principalmente las funciones motoras finas y gruesas.



Figura 11. Sala principal del área de rehabilitación IMSS.

Elaboración propia, 2018



Figura 12. Sala de mecanoterapia del DIF.

Elaboración propia, 2018.

Los materiales para TO se organizan y almacenan en un anaquel; algunos tableros y piezas de tamaño mediano se colocan en el mueble directamente. Como observa en la Figura 13, otros juegos con piezas pequeñas se guardan en contenedores. Cabe señalar que dichos materiales varían en la forma y tamaño de sus componentes, pero conservan sus principios de funcionamiento para realizar la TO.

Entre estos materiales se encuentran las piezas para enhebrar, con diferentes formas como las mostradas en la Figura 14. Estos materiales sirven para simular el amarre de agujetas, también se usan piezas de plástico para realizar la misma actividad, con los cuales se trabaja la motricidad óculo manual y agarres. Como se observa en la Figura 15, entre otros materiales se cuenta con pequeños cubos de plástico, plastilina, rompecabezas, objetos de felpa y piezas de plástico para ensamblar, utilizados también para la rehabilitación funcional.



Figura 13. Materiales básicos para TO del IMSS

Fuente: Elaboración propia, 2018.



Figura 14. Piezas para enhebrar del IMSS.
Elaboración propia, 2018.



Figura 15. Materiales para TO del IMSS.
Elaboración propia, 2018.

Por otro lado, en ocasiones son los terapeutas quienes tienen que elaborar sus propios materiales, en la Figura 16 se muestra un cubo multifuncional elaborado con materiales reciclados como cartón, tela, piezas de botellas de plástico, elementos como cierres y botones: enfocado a trabajar TO.



Figura 16. Cubo multifuncional hecho de materiales reciclados.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la Figura 17, en el DIF la TO es impartida como una actividad extra, por lo que el material con el que se cuenta en la sala de mecanoterapia está integrado por semillas, pinzas, un bastidor para abrochar botones, pequeñas piezas de madera y tubos para apilar. Al igual que en la Unidad de Consulta Externa del IMSS, la mayoría de los materiales para TO se emplean para desarrollar ejercicios terapéuticos de miembros superiores, trabajando principalmente las funciones motoras, tanto finas como gruesas, a través de actividades enfocadas a la recuperación de la funcionalidad.



Figura 17. Área de TO DIF municipal Huajuapán de León.
Elaboración propia, 2017.

Por otro lado, ante la carencia de material, se utiliza también el material de la sala multisensorial para realizar actividades enfocadas a TO. Como se aprecia en la Figura 18, está integrado principalmente por

semillas, pompones, conos de plástico, pelotas, entre otros.



Figura 18. Material de sala multisensorial.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

De acuerdo a lo expresado por los terapeutas de ambas instituciones, existen diversas patologías que repercuten en la movilidad de los miembros superiores en los AM y que afectan sus funciones motoras finas y gruesas, lo cual tiene consecuencias en el desarrollo de sus Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) y (AIVD). Cabe señalar que ninguna de las instituciones cuenta con mobiliario y materiales que hayan sido fabricados ex profeso para TO, las actividades se realizan en muebles y con materiales que generalmente se improvisan en las terapias con AM. En ambas instituciones, los terapeutas comúnmente elaboran su propio material.

Durante las terapias se ocupan camillas y mesas que no cuentan con las configuraciones y dimensiones antropométricas adecuadas para el desarrollo de las actividades. Además, los materiales para TO se desorganizan y extravían fácilmente ya que no se cuenta con un mobiliario que se haya diseñado específicamente para ello. Igualmente, la vida útil de los materiales y el mobiliario es corta, ya que se ocupan materiales de deficiente calidad y con poca durabilidad.

Por otro lado, es importante mencionar que a raíz del sismo ocurrido en septiembre de 2017, las áreas y servicios para TO en ambas instituciones estuvieron inhabilitadas durante algunos meses debido a los daños sufridos en su infraestructura. Los terapeutas tuvieron dificultades para retomar las actividades con los AM, ya que debían trasladar el mobiliario y materiales a otros espacios, lo cual resultó complicado debido a que no contaban con una estación para TO que fuese fácil de transportar.

Por lo planteado anteriormente, la investigación se enfocó en diseñar una estación de TO, la cual consistiría en un mobiliario donde se podrán realizar actividades enfocadas a dicha área, de manera cómoda y ordenada. La estación está dotada de distintos materiales que permitirán desempeñar la rehabilitación, así como transportar los objetos de uso terapéutico. La estación fue diseñada en base a las necesidades de los terapeutas y de los AM.

En lo que respecta al diseño de los materiales de uso terapéutico, se incluyeron módulos que se enfocarán en la rehabilitación de la motricidad fina, debido a que por sus características formales y funcionales, dichos materiales resultarán útiles en la recuperación de la funcionalidad de los miembros superiores. Por lo tanto, se diseñaron los módulos de tal manera que se podrán desempeñar varios ejercicios en cada uno de ellos.

Además, se tomaron consideraciones específicas para los AM en el diseño de la estación de TO, ya que este sector presenta limitaciones en distintos aspectos, acorde a la edad y comorbilidad.

1.3 Justificación

En México, según datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Geriatria y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población total del país pasará de casi 104 millones de personas en el año 2005 a 122 millones de individuos en el año 2050. Los AM serán el grupo poblacional con crecimiento demográfico más importante ya que su cantidad se cuadruplicará, pasando de representar el 7.6% de la población en el año 2005 al 27.7% en el año 2050 (Martínez 2007; González 2013).

En el año 2015 existieron 11 200 783 AM en México, de los cuales 2 802 549 fueron personas con discapacidad o totalmente dependientes. En el mismo año, se registró que 31 de cada 100 AM tuvieron alguna discapacidad y 50.9% de las discapacidades se originaron por la edad avanzada (Robles 2015). En los AM resaltan los cambios fisiológicos que pueden provocar la aparición de enfermedades y la pérdida de funcionalidad. Dichos cambios se ven reflejados en la disminución de energía, reducción de fuerza física, deterioro de la agudeza auditiva y visual, entre otros (SEDESOL, SEGOB, INAPAM, 2016).

La discapacidad es más frecuente entre los AM que en el resto de la población, alrededor del 27% tienen alguna dificultad para realizar actividades de autocuidado como caminar, vestirse, bañarse o levantarse de la cama. Las principales limitaciones son de tipo articular (22%), cognitiva (18%) y visual (16%). A mayor edad se presenta una mayor prevalencia y severidad de las dificultades para realizar las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) y Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD).

El envejecimiento poblacional es un reto inmediato e inminente para el Sistema Nacional de Salud en México, por primera vez en la historia del país hay más personas mayores de 60 años que niños menores de cinco. La oferta de servicios de salud es insuficiente y su cartera no responde aún a todas las necesidades de los AM. Esta falta de servicios puede acentuar las discapacidades de los AM y agudizar la discriminación y exclusión social (SEDESOL, SEGOB, INAPAM, 2016)

En México, el sistema de salud puede clasificarse en dos subsistemas: el de asegurados y el de no asegurados. Dentro de los primeros existen dos modalidades, la seguridad social y los servicios médicos privados. Los ciudadanos no asegurados o población abierta gozan de los servicios de salud gratuitos o subsidiados. Los servicios médicos proporcionados por la seguridad social los encabeza el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Entre las instituciones que proporcionan los servicios de salud gratuitos o subsidiados se incluyen a la Secretaría de Salud (SS), el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM) y los institutos dependientes de la Secretaría de Salud (IOSS, IMERSO y Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales, S.F.)

De acuerdo con Gutiérrez y Kershenobich (2015), en México el Sistema Nacional de Salud debería ofrecer a la población adulta mayor un servicio de atención en salud integral que tendría que incluir consulta externa, consulta domiciliar, valoración por servicios de urgencias, unidades de hospitalización de padecimientos agudos y crónicos, unidades de recuperación funcional (rehabilitación) y centros que brinden entrenamiento a la familia para asumir los cuidados en el domicilio y coordinación con las unidades de atención. Sin embargo, los recursos del sistema de salud mexicano (financieros, materiales y humanos) destinados a la atención de los AM son insuficientes, obsoletos y poco especializados. La infraestructura con la que cuenta el Sistema Nacional de Salud para la atención de los AM en la mayoría de las unidades de atención es mínima o nula, dependiendo de la institución que proporcione el servicio (Carrillo, 2013).

La salud en los AM no puede medirse solamente por la presencia o ausencia de enfermedades, también es necesario valorar el grado de su capacidad funcional en base a la independencia y autonomía que tienen para realizar las actividades cotidianas de la vida diaria. Por otro lado, la fragilidad en la vejez generalmente se asocia con la discapacidad o deterioro funcional progresivo que conduce a los AM a una dependencia que aumenta con la edad (Gutiérrez y Kershenobich, 2015).

En México, el 26.9% y 24.6% de los AM reporta tener alguna dificultad para ejercer las ABVD y las AIVD, respectivamente. Las principales dificultades para efectuar las ABVD son las relacionadas con la movilidad (caminar, 18.4%; acostarse o levantarse de la cama, 15.3%); entre las AIVD son la compra (17.1%) y la preparación de alimentos (10.6%). Las personas de 80 años y más (47.5% en ABVD y 49.1% en AIVD) y las mujeres (29.6% en ABVD y 28.4% en AIVD) son quienes más limitaciones tienen en ambas actividades (Agudelo *et al.*, 2016). Estas limitaciones tienen un impacto negativo en la capacidad de respuesta de los AM ante los desafíos de su entorno y pueden limitar sus posibilidades para desempeñar trabajos específicos, perder independencia y aumentar la discriminación por discapacidad (SEDESOL, SEGOB, INAPAM, 2016).

De acuerdo con Chapinal (2005), el proceso de involución que representa la vejez, genera cuadros motores, generados por algunas patologías propias de la edad como el Parkinson, lesiones cerebrales a nivel muscular; cuyas consecuencias son alteraciones motoras tal como las hemiplejias, modificaciones en la marcha, así como alteraciones en los miembros superiores.

Algunos AM presentan un estado funcional adecuado en los miembros superiores aún en edades avanzadas, debido al desarrollo constante de habilidades de manipulación. Sin embargo, existen AM que presentan trastornos motores en las extremidades superiores, área ligada estrechamente con las ABVD. Algunos de los trastornos más comunes son el acortamiento muscular de los miembros superiores, lo cual impide elevarlos completamente, así como la pérdida de rapidez para manipular; generando la necesidad de ayuda para realizar algunas actividades que requieran destrezas manuales (Chapinal 2005).

En México, al menos 1 de cada 4 AM requiere de ayuda para el desempeño de las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) tales como caminar, vestirse o bañarse. El porcentaje más alto de AM que necesitan de ayuda para efectuar las ABVD lo ocupan aquellas personas que están por encima de los 80 años (Gutiérrez y Lezana, 2013). Afortunadamente, existen intervenciones basadas en el fortalecimiento

de las actividades de la vida diaria que tienen el propósito de mantener la independencia de los AM y frenar el proceso de deterioro funcional, físico, psicológico y social (Gutiérrez y Kershenobich, 2015).

En los próximos años, se requerirá de una mayor cantidad de servicios centrados en la atención y cuidado de la salud de los AM, esto implicará una importante demanda de inversión en infraestructura y personal para brindarles atención (Acuña, 2018). La rehabilitación juega un papel trascendental en la recuperación y mantenimiento de la capacidad funcional en los AM, es un componente importante del conjunto de servicios que el sector salud debe otorgar a la población en envejecimiento para minimizar los impactos primarios de las enfermedades, mejorar los roles sociales y las actividades de la vida diaria del paciente (González, 2013).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el principal objetivo de la rehabilitación es maximizar la función y reducir al mínimo la limitación de la actividad y la restricción de la participación que se da después de una deficiencia o enfermedad. Entre los elementos esenciales para la rehabilitación de los AM se encuentran no solamente el ejercicio físico que tradicionalmente está presente en todo tratamiento, sino también la educación sanitaria, las medidas de autoayuda y la Terapia Ocupacional (TO) (Gonzales, 2013).

La rehabilitación es un componente habitual en los cuidados geriátricos en cualquier nivel asistencial (Alegre *et al.*, 2010). Esto exige que los servicios de salud cuenten con los recursos sanitarios y sociales, suficientes y adecuados para la atención de los AM (Colunga, 2014). La TO en los AM se enfoca en proporcionarles adaptaciones que faciliten las ABVD, técnicas y actividades significativas que permitan simplificar la ejecución de las mismas, elementos para ejercicios, entrenamientos en ABVD, ejercicios para miembros superiores y estimulación cognitiva (Jiménez y Russell, 2000).

Los investigadores geriatras que han realizado estudios sobre las funciones cerebrales sostienen que los efectos negativos de la edad suelen aparecer más lentamente en aquellas personas que desarrollan habitualmente una actividad mental intensa. La rehabilitación cognitiva es un método terapéutico que incluye a la Terapia Ocupacional (TO) y que se enfoca en mejorar o compensar los déficits neurocognitivos producidos por procesos que afectan el funcionamiento normal cerebral (Colunga, 2014).

Existen evidencias científicas que indican que las actividades manuales que se desarrollan durante la

TO pueden estimular las funciones no motoras del cerebelo. La TO representa una alternativa terapéutica no agresiva para el mantenimiento del estado cognitivo en los AM que evita el uso de tratamientos farmacológicos (Colunga, 2014).

Por ello, acorde a las deficiencias que existen en la Unidad de Consulta Externa del IMSS y en el Centro Integral de la Familia del DIF de la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca; las cuales fueron descritas en la sección "Planteamiento del problema" y que son un común denominador en la mayoría de los centros que brindan rehabilitación gerontológica en nuestro país, se diseñó y fabricó el prototipo de una estación de Terapia Ocupacional para AM, la cual está compuesta de una mesa de trabajo y módulos intercambiables para ejercitar los miembros superiores, trabajando las funciones motoras finas y gruesas. Cabe recordar que generalmente se ocupa mobiliario y materiales que se improvisan para desarrollar las terapias; además, los mobiliarios para TO consultados no se fabrican en México, lo cual complica su adquisición debido al incremento en su costo.

También es importante señalar que en el "Proyecto de Nación 2018-2024" en el eje "Desarrollo Social" donde se incluye el programa "Salud" del gobierno federal mexicano correspondiente al periodo mencionado; en donde se ha revelado que existe una gran desigualdad geográfica de infraestructura de salud y de recursos humanos entre los estados más prósperos y los más pobres como Oaxaca, Chiapas, Guerrero y zonas del Estado de México y Veracruz. Por lo tanto, dicha administración tendrá como uno de los principales objetivos fortalecer el Sistema Público de Salud (SPS) en su conjunto, para lograr un enfoque no sólo curativo sino también preventivo e integral y mejorar la eficiencia de su operación. Además, se dará prioridad a la población pobre y excluida de los servicios de prevención y salud, segmento de personas en donde se ubica la mayoría de AM; para garantizar que todos los mexicanos tengan una cobertura de servicios equivalentes.

Asimismo, en el "Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022" donde se incluye el tema "1.6. Grupos en situación de vulnerabilidad"; se ha planteado como objetivo salvaguardar los derechos humanos de los grupos en situación de vulnerabilidad en Oaxaca por medio de una atención integral de calidad, con el propósito de lograr su incorporación social a una vida digna, otorgándoles servicios e impulsando su participación libre de violencia.

Para ello, se propone como estrategia salvaguardar los derechos humanos de las personas adultas mayores en situación de vulnerabilidad en Oaxaca por medio de una atención integral de calidad, con el

propósito de lograr su incorporación social a una vida digna. Entre las líneas de acción que se proponen se encuentran atender de manera integral a la población de personas adultas mayores por medio de casas de día, albergues o espacios públicos que apoyen su integración social; además de dignificar espacios que generan inclusión y permiten la rehabilitación, así como el fomento de actividades recreativas para las personas adultas mayores.

Lo anterior destaca la importancia de impulsar investigaciones que mejoren la calidad en la infraestructura y servicios del sector salud, atendiendo a grupos vulnerables como los AM.

1.4 Objetivo general

Diseñar una estación de TO para adultos mayores.

1.4.1 Objetivos específicos

1. Identificar y analizar las características del usuario, contexto y productos existentes.
2. Definir el problema de diseño y establecer los requerimientos generales.
3. Generar el concepto y alternativas de diseño.
4. Generar las especificaciones de diseño.
5. Construir un prototipo.
6. Evaluar estación de TO con el usuario.

1.5 Metas

1. Establecer los requerimientos de diseño.

a) Revisión bibliográfica, documental y de estudios previos con AM y de TO.

b) Entrevista a especialistas para conocer el contexto de uso de la estación de terapia y del desarrollo de sus terapias. Hacer un registro fotográfico.

c) Analizar los productos existentes, a través de una matriz de comparación.

d) Realizar una categorización de las necesidades del usuario.

f) Análisis de necesidades del usuario, a través de la primera matriz del Despliegue de la Función de Calidad (DFC).

g) Lista de requerimientos finales de diseño.

2. Generar propuestas de diseño.

a) Generación de alternativas de conceptos, a través de bocetos.

b) Evaluación de conceptos, a través de una matriz de evaluación.

3. Definir especificaciones técnicas de la propuesta definitiva.

a) Aplicación de la segunda casa matriz del DFC, para elaborar el listado de especificaciones técnicas.

b) Modelado 3D de la alternativa definitiva, a través de un software CAD.

c) Análisis de Elemento Finito.

d) Planos constructivos de la estación de TO.

4. Validación.

a) Construcción del prototipo.

b) Evaluación del prototipo. Hacer un registro fotográfico y entrevistas a usuarios.

1.6 Metodología

La metodología desarrollada está basada en la propuesta por Sevilla y González (2008) de la Figura 19, la cual se basa en los siguientes tres componentes principales: usuario - productos existentes - contexto; de este modo se buscó lograr un producto que esté diseñado acorde a las necesidades del usuario.

Las fases que componen la metodología son:

Identificar: Se definió el problema de diseño a través del estudio basado en el usuario-productos existentes-contexto, por lo que se analizó el mobiliario así como los productos para TO que se ofertan en el mercado, así como aquellos productos con los que cuentan las instituciones que se tomaron como referencia para desarrollar la investigación. Se consideró como usuario primario a los AM y como usuario secundario a los terapeutas; a estos últimos se les realizaron entrevistas para conocer aspectos respecto a terapia ocupacional y la forma de trabajo con este sector de la población, definiendo así las necesidades de los usuarios.

Establecer: En este apartado se establecieron los requerimientos de diseño mediante un análisis de las necesidades del usuario, a través de la jerarquización de problemas con el método Kano y posteriormente se aplicó la primera matriz del Despliegue de la Función de Calidad (DFC).

Integrar: Se generó la propuesta final de diseño de la estación de TO, mediante la integración de las etapas 1 y 2; aplicando primero una técnica creativa, generando así las propuestas de diseño a través de bocetos. Finalmente, se eligió la propuesta que se adaptó mayormente a los requerimientos del usuario por medio de una matriz de evaluación.

Elaborar: Mediante la segunda parte del DFC se generaron las especificaciones finales de diseño de la propuesta definitiva. Posteriormente se realizó el modelado 3D en un sistema CAD, los planos a detalle y el Análisis de Elemento Finito, para dar paso a la construcción del prototipo.

Validar: Se realizaron las pruebas a los prototipos virtual y real, en donde se evaluaron aspectos funcionales y estéticos relacionados con la propuesta de diseño, a través de la observación y entrevistas.

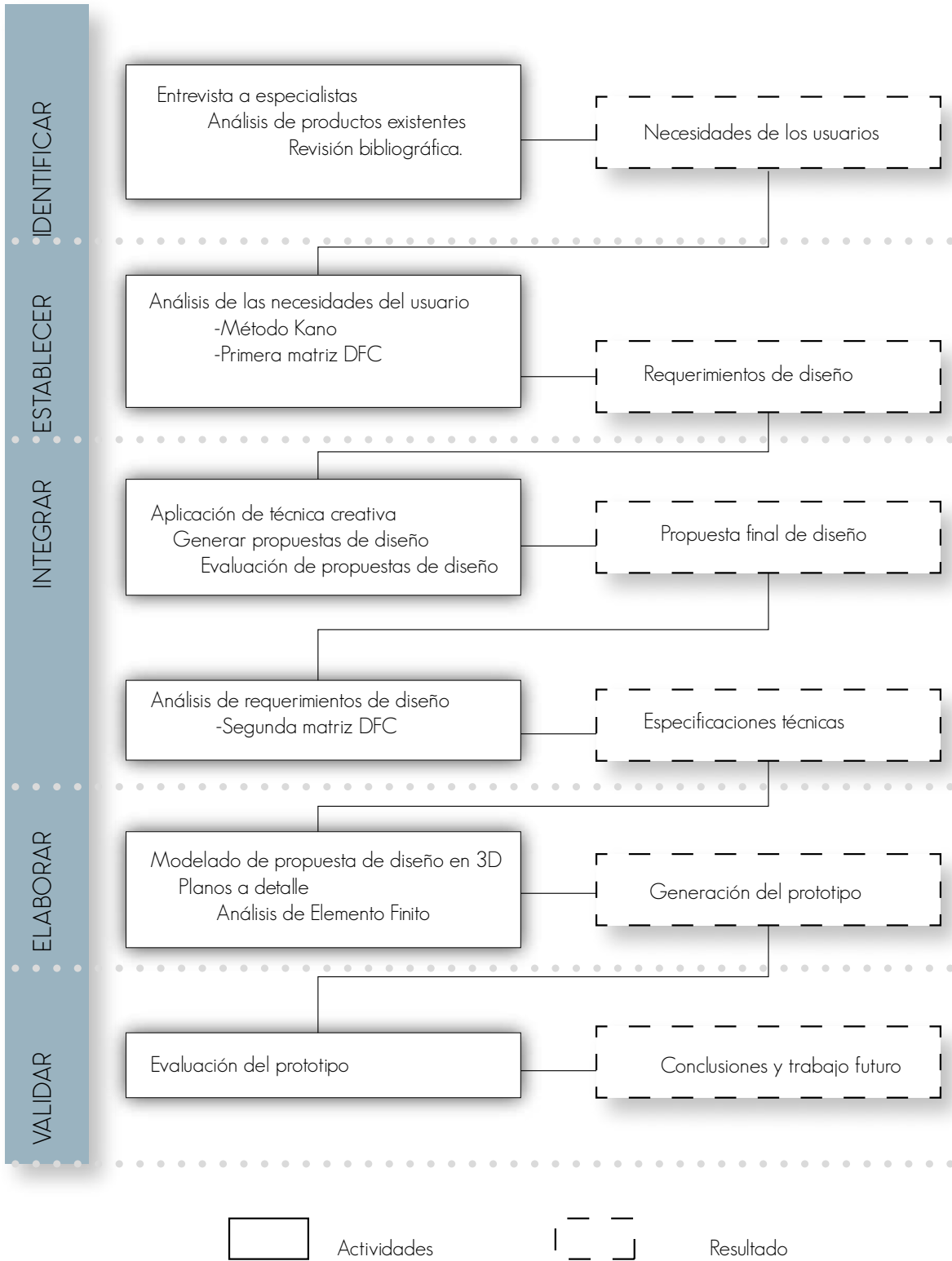


Figura 19. Metodología.
Elaboración propia, adaptado de Sevilla y González, (2008).

CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

En esta sección se recopilan y se describen textualmente los conceptos que fueron utilizados en esta investigación

2.1 El envejecimiento

El envejecimiento es un proceso natural del ser humano. La población de AM es un grupo heterogéneo cuyos integrantes viven el envejecimiento de manera distinta, ya que habrá algunos individuos que presenten un declive antes que otros.

De acuerdo con Gonzáles y Ham-Chande (2007) existen factores como el estado de salud y su percepción, niveles de dependencia, estado cognitivo y factores de riesgo como el consumo de tabaco o alcohol; que permiten distinguir los siguientes 4 tipos de envejecimiento:

1. Envejecimiento ideal

El estado de salud de los AM es muy bueno, así como su percepción de este. La persona realiza de forma independiente las ABVD y AIVD. Las personas no padecen enfermedades crónicas, no fuman o ingieren alcohol, realizan actividad física y se mantienen en buen estado cognitivo.

2. Envejecimiento activo

El estado de salud es muy bueno, los AM perciben su salud como regular. Los individuos presentan dificultades para realizar ABVD, sin embargo, son independientes. No presentan deterioro cognitivo y tampoco padecen de alguna enfermedad crónica, los factores de riesgo son bajos.

3. Envejecimiento habitual

El estado de salud es regular y los AM lo perciben de la misma manera, presentan limitación en ABVD, padecen más de una enfermedad crónica, tienen un leve deterioro cognitivo y los factores de riesgo son bajos o medios.

4. Envejecimiento patológico

El estado de salud es malo sin importar los factores de riesgo, el adulto mayor tiene una mala auto-percepción de su estado de salud. Los individuos padecen enfermedades crónicas, deterioro cognitivo, dependen de terceras personas en su totalidad.

Respecto a la edad, los AM pueden clasificarse en 3 grupos: los viejos jóvenes (70 a 74 años), los

viejos (75 a 84 años) y los viejos más viejos (85 años en adelante) (Allevato y Gaviria, 2008). En este último grupo es donde se encuentran mayores niveles de dependencia.

Si bien existe un decrecimiento en las funciones biológicas del individuo, esto también se ve reflejado en el estado cognitivo del mismo, es natural un declive en las capacidades del adulto mayor para realizar ciertas actividades que anteriormente le eran más sencillas.

Como se observa en la Tabla 3, los AM presentan problemas para realizar actividades, ya que se disminuye el tiempo de reacción y se presenta un déficit del procesamiento de la información, entre otros aspectos.

Capacidad	Descripción
Memoria	La información inmediata (memoria a corto plazo) se capta con más lentitud y cuesta recuperarla. Problemas en el recuerdo y evocación.
Lenguaje	Más rico, mejora el vocabulario. Declive de la fluencia verbal.
Personalidad	Algunos autores hablan de estabilidad y otros de cambio.
Inteligencia	Déficit en el procesamiento de la información. Disminuye la fluidez. Se mantiene estable o aumenta la inteligencia cristalizada.
Percepción	Algo disminuida.
Tiempo de reacción	Disminuido.
Velocidad de procesamiento de la información	Enlentecimiento.

Tabla 3. Evolución de las funciones cognitivas con relación al envejecimiento.
Fuente: Millán, 2006.

Dependiendo de la condición del adulto mayor, es decir, si es sano, frágil, comórbido, discapacitado, o está en riesgo, se podrá realizar una intervención geriátrica o iniciar un tratamiento con un conjunto de especialistas en diversas áreas; pero enfocados en los pacientes de este sector de la población, se debe brindar un enfoque más completo mediante la asistencia de fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, médicos, enfermeras y otros profesionistas de disciplinas relacionadas (Ávila , 2010).

Dicho lo anterior, las características de estos pacientes los distinguen de otros grupos de población y determinará el enfoque que los especialistas tendrán al diseñar los objetos y desarrollar la TO, de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

2.2 Diseño para adultos mayores

Para conocer e identificar las características de diseño para los usuarios primarios (Adultos Mayores), se describen a continuación los aspectos antropométricos y sensoriales que fueron considerados para el diseño de la estación de TO.

2.2.1 Aspectos sensoriales

Entre las etapas de vida del ser humano, la tercera edad se ve marcada por distintos factores que afectan al adulto mayor, lo cual tiene relación con la manera en la que interactúa con los objetos. En este apartado se presentan algunas pautas que se han generado respecto al diseño de objetos para AM, en donde se identifican atributos que deben ser considerados en los objetos desarrollados para ellos.

Para diseñar objetos para AM es esencial conocer sus necesidades, si bien este sector es amplio y diverso, se pueden encontrar similitudes en sus requerimientos. Distintos factores pueden marcar la diferencia en este grupo, tal como el abandono de la vida laboral; generando un cambio en la forma en la que se desarrollará su vida cotidiana.

De la misma forma, el hecho de padecer alguna enfermedad crónico-degenerativa, discapacidad, alguna fractura o lesión por caídas, puede generar que se requieran otras características en los objetos que usan; de manera que éstos les brinden mayor seguridad, confort, bienestar a su salud o que sean más

fáciles de utilizar. En el mercado se ofrecen diferentes productos para AM, principalmente para aquellos individuos que padecen alguna discapacidad, lo cual permite adaptar el entorno para hacerlo más cómodo y para que el adulto mayor se valga por sí mismo. Por ejemplo, existen adaptaciones para el baño, sillas para descanso, equipo de apoyo para caminar y levantarse, entre otros; cuyo principal atributo es brindar seguridad, evitar accidentes y ser cómodos para los usuarios.

Se hace inminente entonces aplicar consideraciones ergonómicas y aspectos relacionados con el entorno de los AM a los objetos, como reducir la contaminación de las superficies, ya que estas pueden ser focos de infección, de manera que deben limpiarse fácilmente y no tener ranuras en la superficie. Además, se debe utilizar materiales impermeables, lisos y no porosos, evitar cantos con filos que puedan ocasionar lesiones y ocupar mecanismos que permitan la adaptabilidad del mobiliario al usuario (Malone y Dellinger, 2011). Otros aspectos relacionados son el empleo de materiales resistentes y ligeros, la omisión de remaches y elementos que sobresalgan de la estructura, que puedan generar incomodidad, evitar aristas con cantos cortantes o agudos que puedan generar lesiones (Poveda *et al.*, 2004).

Se ha encontrado una preferencia marcada en los AM hacia aspectos relacionados principalmente con la funcionalidad del mobiliario a utilizar, dejando de lado cuestiones como el mantenimiento o la estética (Poveda *et al.*, 2004). Adicionalmente, destaca la importancia de utilizar el mobiliario como un instrumento para disminuir el estrés, empleándose en espacios relacionados con la salud, como estancias geriátricas o unidades hospitalarias. El mobiliario debe tener una apariencia atractiva de igual manera, debe ser seguro y no dañar el espacio donde se encuentra (Malone y Dellinger, 2011).

Como se muestra en la Tabla 4, Bedoya (2002) distingue algunos aspectos sensoriales que resultan agradables para los AM. En el caso específico de la población mexicana de AM, para el diseño de objetos se propone considerar aspectos sensoriales relacionados a formas, texturas, peso, temperatura, atributos decorativos y colores.

FORMA	TEXTURA
<p>La forma debe explicar claramente el objeto, enfatizar la idea, sensación equivalente a sutilidad. Disposiciones formales que destaquen funciones principales.</p> <p>Evitar la incongruencia entre forma.</p> <p>Formas que permitan proteger la salud y bienestar físico del individuo. Integración de elementos formales que permitan su transportación y movilidad.</p>	<p>Texturas comunicativas que aporten información acerca de la función de uso del producto: Delimitación de zonas, señalización de posición manual o de otro elemento corporal, de zonas de interacción o ausencia de interacción.</p> <p>Texturas que aporten por zonas diversas densidades, puntos de presión, de rigidez o suavidad. Texturas a "todo pelo " que aporten calidez extra. Texturas que permitan agarre y estabilidad extra.</p>
PESO	TEMPERATURA
<p>La ligereza permite transportar, usar y mover el producto durante la interacción: Plegar, perforar, finos espesores; integrar ruedas, elementos deslizantes. Integrar el concepto peso de forma comunicativa en grandes formatos; real en pequeños productos (concepto de calidad).</p>	<p>Emocional-Afectivo: Calidez o frío moderado, que aporte confort, seguridad, afabilidad al objeto.</p> <p>Principalmente calidez a través de materialidad, formas envolventes.</p>
ATRIBUTOS DECORATIVOS	COLOR
<p>Gráficos o caracteres no menores de nueve puntos, reemplazar información escrita por otro tipo de información sensorial.</p> <p>Temáticas tradicionales, ligera introducción de elementos contemporáneos.</p>	<p>Colores que permitan altos contrastes: Negro, blanco, rojo. No sutiles graduaciones de color, colores de baja luminosidad; uso escaso y/o cuidadoso de amarillo. Uso de la expresión y comunicación del color como apoyo a diversas funciones de productos no estrictamente visuales. Colores con notaciones socioculturales, místico - religiosas o de estatus.</p>

Tabla 4. Atributos sensoriales relacionados con la tercera edad.

Fuente: Bedoya, 2002.

El color es un elemento sensorial que transmite emociones a los humanos, por un lado existen colores relacionados con la seguridad que son colores vivos principalmente y colores relacionados con sectores específicos, acorde a la edad de las personas.

Uno de los cambios que se presenta en la tercera edad es una disminución de las capacidades visua-

les, mismo efecto sucede con el color, de acuerdo con *More et al.* (2010) resaltan que los AM tienden a preferir colores más limpios conforme avanza la edad, ya que se presenta una disminución de la capacidad visual, por lo que no distinguen tonos más complejos. Como se observa en la Figura 20, estos colores representan como son percibidas tonalidades por adultos mayores. En contra parte, usualmente para representar a la vejez se hace uso de colores neutros y cálidos.



Figura 20. Colores preferidos por los adultos mayores.

Fuente: Moore, Pearse, & Applebaum, 2010

Por otro lado, al estar diseñando un producto para un entorno de salud, en esta tesis se consideró una paleta enfocada a generar sensaciones como la tranquilidad, principalmente a través de tonos verdes y azules; sin tocar los extremos de tonos fríos o cálidos que lleguen a provocar excitación en los usuarios, los cuales se muestran en la Figura 21.



Figura 21. Paleta de colores relacionada con la tranquilidad.

Fuente: Moore et., al 2010

Por lo tanto se usaron ambos grupos de color, por un lado en el mobiliario en general se usó la paleta de color que genera tranquilidad para la estación de TO se podría emplear en un entorno de rehabilitación clínica y en las piezas pequeñas se buscó establecer un contraste que permita percibir las y diferenciarlas con respecto a las superficies de trabajo.

2.2.2 Aspectos ergonómicos

La Asociación Internacional de Ergonomía (AIE, 2018) define a la Ergonomía como la “disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar; con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema general actuación”.

Esta disciplina tiene una relación con distintas áreas, proviene de los vocablos griegos *ergo* y *nomos* que significan “estudio del trabajo”, es la disciplina que “se centra en la naturaleza de las interacciones hombre-artefacto, desde la perspectiva unificada de la ciencia, la ingeniería, el diseño, la tecnología y la gestión de los sistemas humanos compatibles” (Karkowski, 2005).

El concepto de Ergonomía se encuentra directamente relacionado con el diseño, ya que éste es uno de los factores principales que determinará la interacción que tendrá el ser humano con el objeto. La AIE clasifica a la Ergonomía en tres dominios de especialización: la Ergonomía organizacional, Ergonomía cognitiva y Ergonomía física. Para fines de esta investigación se aplicó la Ergonomía física, la cual se centra en el estudio de las relaciones antropométricas, mecánicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos.

Por lo antes mencionado, la Ergonomía resulta esencial para generar un diseño adecuado para el usuario y esta requiere de distintas áreas, entre las que se encuentra la Antropometría. Uno de los principios de la Ergonomía consiste en adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa. Un entorno adaptado al ser humano tiene un efecto positivo en las personas, de lo contrario resultará en un diseño de mala calidad, potenciando la generación de accidentes y desinterés (Mondelo, Gregory y Barrau, 1998).

De acuerdo con Phessant y Haslegrave, (2005), las características antropométricas difieren de acuerdo a la población que se esté estudiando, por lo que los seres humanos son distintos unos con otros, ya sea por la edad, raza, sexo, etc. La Antropometría tiene como objetivo principal el estudio de las dimensiones humanas, forma, fuerza, movilidad, flexibilidad y capacidad de trabajo. Además, busca que el diseño esté adaptado a las dimensiones del cuerpo humano.

Consideraciones antropométricas para Adultos Mayores en posición sedente

Las consideraciones antropométricas mostradas a continuación fueron aquellas tomadas en cuenta para el diseño de estación de TO. Para el diseño del mobiliario se hizo uso de las dimensiones en posición sedente, para el diseño de los módulos se tomaron en cuenta las características antropométricas de la mano.

En las Figura 22 y 23 se observan las características antropométricas de la población femenina y masculina de 60 a 90 años, en posición sedente retomadas de Ávila, González y Prado (2015), las cuales fueron consideradas para el diseño de la estación de TO.

Respecto a las consideraciones antropométricas, Mondelo *et al.*, (1999) recomienda que al diseñar para grupos numerosos se consideren tres criterios:

- 1 Principio del diseño para extremos.
- 2 Principio del diseño para un intervalo ajustable.
- 3 Principio del diseño para el promedio.

El principio de diseño para extremos consiste en considerar aquellos valores máximos o mínimos para lograr que el diseño sea funcional para el mayor de grupo de usuarios. Un claro ejemplo de este principio es el diseñar la altura de una puerta, en este caso se considera el valor máximo para que esta sea cómoda para todos los usuarios.

El principio de intervalo ajustable consiste en hacer el diseño ajustable a los posibles usuarios, por ejemplo las andaderas para adultos mayores, cuya altura puede ser regulada para hacerla más cómoda a la altura de los usuarios. Este principio permite un diseño útil para todo tipo de usuarios independientemente de sus capacidades.

Finalmente el principio de diseño para el promedio no es el más recomendable ya que el diseñar en base al promedio de las dimensiones de los usuarios generará que sea útil únicamente para un grupo pequeño de la población, el diseño no será funcional para los extremos. Por esta razón se consideran los percentiles, lo cual representa el intervalo donde se incluye el porcentaje de la población o la muestra y se calculan a través de la siguiente fórmula:

$$P = \bar{x} \pm Z\sigma$$

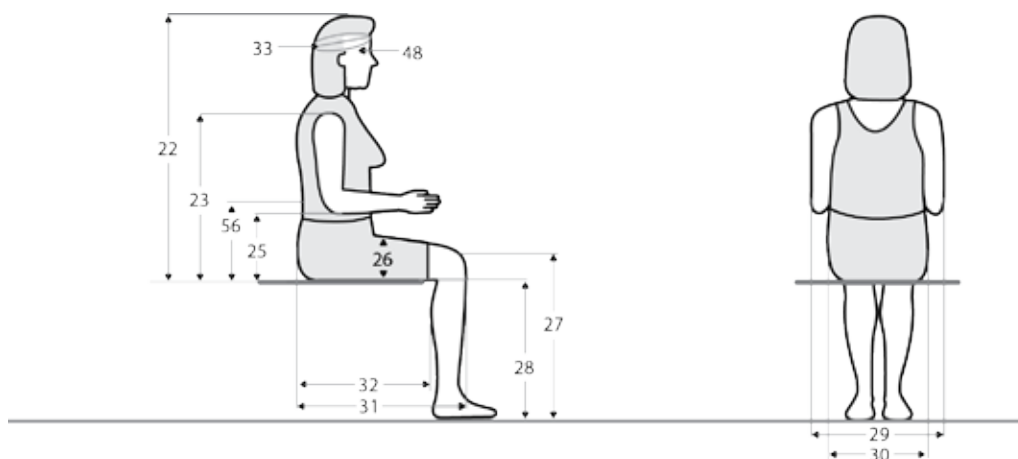
(Ec.1)

σ = Desviación estándar

P= Representa el intervalo dónde se incluye el porcentaje de la población o de la muestra

Z= Es el número de veces que σ está separada de la media.

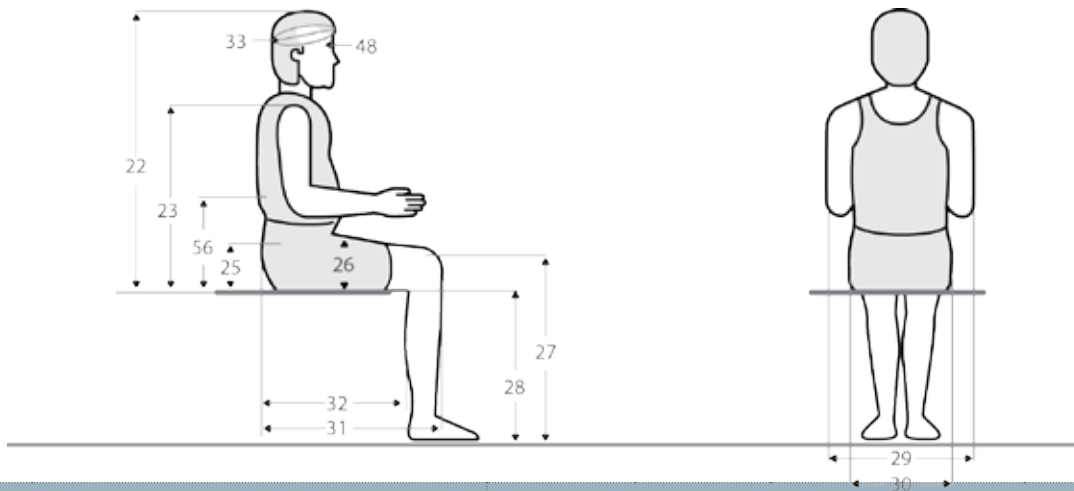
En el caso del diseño de la estación de terapia ocupacional se hizo uso del criterio de intervalo ajustable, ya que se buscó que la mayoría de mecanismos o elementos referentes al mobiliario y a los materiales se adaptaran a las dimensiones de los usuarios, haciendo uso de las dimensiones máximas (Percentil 95) y mínimas (percentil 5) del grupo de población.



Dimensiones (mm)		60 A 90 años (n= 129)				
		Percentiles				
		\bar{x}	D.E.	5	50	95
22	Altura normal sentado	782	41	714	778	849
23	Altura hombro sentado	521	34	465	519	577
25	Altura codo sentado	211	30	163	211	260
26	Altura max. muslo	133	16	107	132	159
27	Altura rodilla sentado	472	42	402	466	541
28	Altura poplitea	360	22	325	363	396
29	Anchura codos	500	52	415	495	586
30	Anchura cadera sentados	387	42	318	380	456
31	Longitud nalga-rodilla	554	29	507	553	602
32	Longitud nalga-popliteo	463	26	420	465	506
33	Diámetro a-p cabeza	186	8	173	187	200
48	Perímetro cabeza	544	17	517	545	572
56	Altura lumbar	190	19	158	189	222

Figura 22. Dimensiones en posición sedente del sexo femenino.

Fuente: Ávila et al., 2015.



Dimensiones (mm)		60 A 90 años (n=129)				
		Percentiles				
		\bar{x}	D.E.	5	50	95
22	Altura normal sentado	842	41.4	774	846	911
23	Altura hombro sentado	567	36.0	507	567	626
56	Altura lumbar	199	24.6	159	198	240
25	Altura codo sentado	226	30.9	175	225	277
26	Altura máx. muslo	141	15.9	115	141	167
27	Altura rodilla sentado	511	31.1	460	512	562
28	Altura popítelea	403	19.0	372	402	434
29	Anchura codos	510	44.7	436	510	584
30	Anchura cadera sentado	378	36.3	330	367	446
31	Longitud nalga rodilla	577	31.3	525	574	628
32	Longitud nalga-popíteleo	475	27.1	430	472	520
33	Diámetro a-p cabeza	192	8.7	178	191	207
48	Perímetro cabeza	559	27.4	514	554	604

Figura 23. Dimensiones en posición sedente del sexo masculino.

Fuente: Ávila et al., 2015.

Consideraciones antropométricas de la mano de Adultos Mayores

Además de las dimensiones antropométricas en posición sedente, se tomaron en cuenta los parámetros antropométricos de la mano, debido a su relación con los movimientos de motricidad fina y gruesa que se ejercen con las extremidades superiores.

Para el diseño de los módulos intercambiables y las piezas que complementan a éstos, se utilizó el criterio de diseño para máximos y mínimos, se tomaron en cuenta las dimensiones antropométricas mostradas en la Figura 24, para hombres de 60 a 90 años y en la Figura 25 para mujeres de 60 a 90 años. Del lado izquierdo se muestran los valores representados en la imagen mostrada en la misma tabla.

Para el diseño en algunos casos se consideraron las dimensiones mínimas, representadas por el percentil 5 de la población femenina y las dimensiones mayores por las población masculina representadas por el percentil 95.

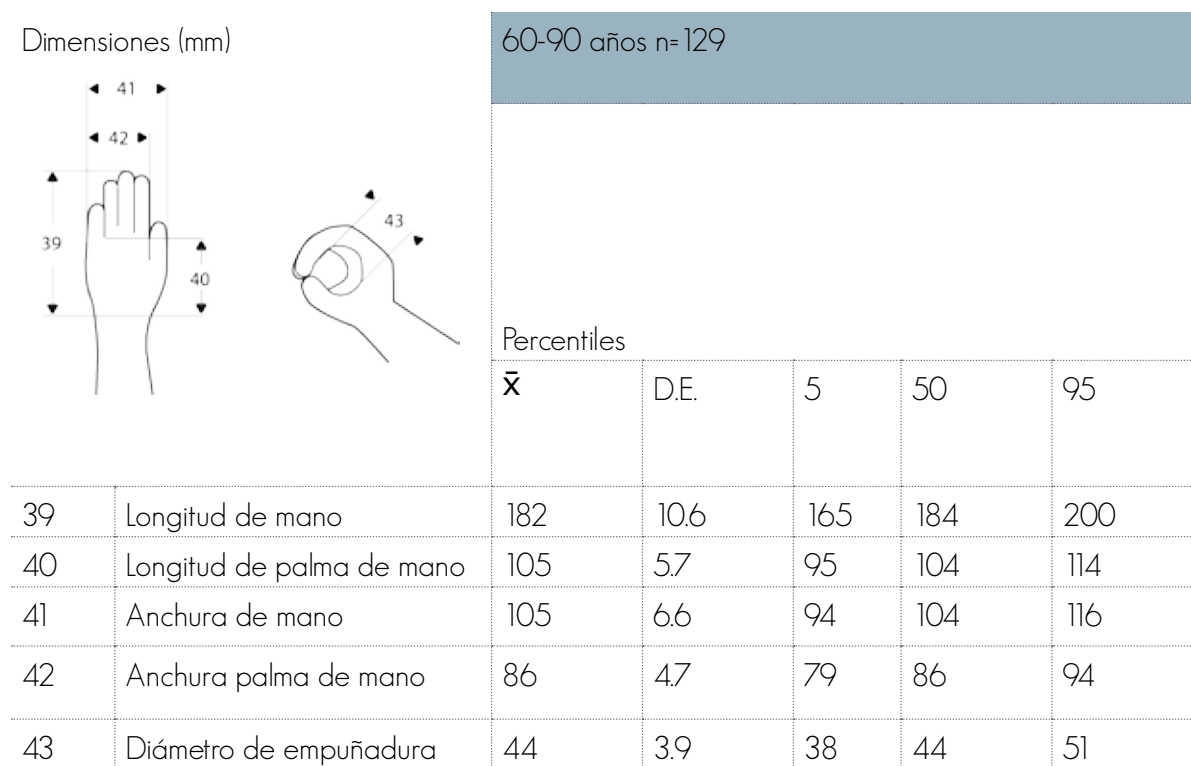
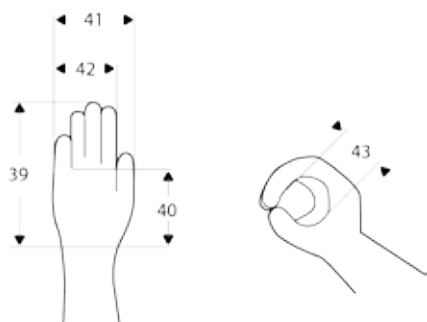


Figura 24. Dimensiones de la mano del sexo masculino.

Fuente: Ávila *et al.*, 2015.

Dimensiones (mm)



60-90 años n=129

Percentiles

		\bar{x}	D.E.	5	50	95
39	Longitud de mano	170	8	157	170	184
40	Longitud de palma de mano	98	5	89	97	106
41	Anchura de mano	95	7	84	95	107
42	Anchura palma de mano	77	4	71	77	84
43	Diámetro de empuñadura	42	4	36	43	49

Figura 25. Dimensiones de la mano del sexo femenino.

Fuente: Ávila et al., 2015.

2.2.3 Normatividad

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (2010), se establecen los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. En dicho documento se define al mobiliario como el “conjunto de bienes de uso duradero, indispensable para la prestación de los servicios de atención médica”. Esta norma establece que el área de fisioterapia abarcará las siguientes tres secciones: mecanoterapia, electroterapia e hidroterapia.

Sin embargo, en México no se cuenta con una guía o una norma específica destinada al diseño de mobiliario y equipo para TO, por otra parte, en el ámbito internacional se encuentran algunas normas referentes al Diseño Universal, el cual brinda diferentes recomendaciones para que los objetos, espacios y gráficos puedan ser utilizados independientemente de las condiciones físicas de las personas. El Diseño Universal considera elementos que permiten brindar seguridad, soporte y un uso amigable a los AM,

independientemente de su discapacidad; haciendo compatibles a los productos con los cambios relacionados a la edad, como la pérdida de fuerza, movilidad limitada o algún déficit sensorial; previniendo accidentes o lesiones y promoviendo el consumo en este grupo.

En este proyecto se tomaron en consideración las recomendaciones incluidas en los siguientes documentos:

- UNE-EN 527-1: 2001. Mobiliario de oficina respecto a: Mesas de trabajo. Parte 1: Dimensiones.
- ENV 12521: 2000. Mobiliario doméstico. Mesas. Requisitos mecánicos y estructurales de seguridad.
- Guía de recomendaciones para el diseño y la selección de mobiliario de oficina para usuarios de silla de ruedas. 1995. IBV. Ministerio de Asuntos Sociales España. Instituto Nacional de Servicios Sociales. IMERSO.

En la Tabla 5 se enlistan las consideraciones aplicadas en el diseño de la estación de TO.

Superficie de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie ajustable a las necesidades de cada usuario (UNE-EN 527-1: 2001). • Existencia de algún dispositivo para regular la altura. • Intervalo mínimo de regulación de altura, entre 680 y 760 mm (UNE-EN 527-1: 2001). • Intervalos de ajuste de altura a cada 32 mm (UNE-E N 527-1: 2001). • Mecanismo de elevación de la superficie fácil de operar y que no debe restar estabilidad o resistencia a la mesa. Riesgo mínimo de lastimarse o liberar el mecanismo de elevación de la superficie accidentalmente.
Bandejas contenedoras	<ul style="list-style-type: none"> • Bandejas no pequeñas para que sean más visibles. • Bandejas ajustables a los gustos de cada usuario.
Características de la superficie	<ul style="list-style-type: none"> • Área de trabajo funcional no menor a 0.96 m² (UNE-EN 527-1: 2001). • Longitud de la superficie de trabajo entre 1390 y 1700 mm. • Profundidad de la superficie de trabajo entre 620 y 800 mm (IMSERSO). • Cantos y esquinas redondeados con radio mínimo de 2 mm. • Superficie no reflectante.
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de patas tipo "L" en lugar de tipo "H" o faldones laterales, facilitando la movilidad alrededor de la mesa.
Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Los acabados de la mesa con los que el usuario está en contacto durante su uso normal, no deben presentar rebabas, puntos, bordes o tubos con extremos abiertos (ENV 12521: 2000). • La superficie debe facilitar levantarse de la posición sedente, disponiendo de algún elemento que permita agarrarse. • En caso de haber elementos debajo de la mesa, como cajones, no deben impedir el libre movimiento del usuario.

Tabla 5. Requerimientos para AM de acuerdo a normas internacionales.

Fuente: Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y afines (AIDIMA) y Vía Libre. (2005)

2.3 Terapia Ocupacional

La TO es el área de la salud que se ha encargado por años del estudio de la ocupación y actividades humanas. En el desarrollo de la TO se aplican conocimientos para que las personas puedan obtener y reasumir las actividades de la vida diaria con un significado y propósito para ellos. La TO utiliza la ocupación como un medio terapéutico que puede modificar el desempeño humano de manera positiva sobre los efectos de la enfermedad o discapacidad, para que las personas se reintegren a sus actividades cotidianas (Alegre et al., 2010).

Como se muestra en la Figura 26, la aplicación de la TO se agrupa en tres áreas: las áreas de la ocupación, las habilidades de desempeño y los patrones de desempeño. De acuerdo con la AOTA (2014), las áreas de ocupación se refieren a todas las ocupaciones y actividades humanas que integran la vida de los individuos.

Se consideran además el grupo de las habilidades de desempeño, integrado por las habilidades motoras, de procesamiento, de comunicación e interacción. Se refieren a las distintas actividades que la persona realiza en función de sus capacidades, que por más simples que parezcan requieren de habilidades específicas para poder desarrollarse. Por ejemplo, para hacer una Actividad Básica de la Vida Diaria como es vestirse, se requieren de realizar agarres, coordinación y manipulación. La habilidad para ejecutarlas dependerá de las características de la persona y de sus capacidades físicas. Todo esto considerando el contexto y otros factores del entorno del adulto mayor.

Por otro lado, en la Figura 27 se muestran las habilidades de desempeño enfocadas a la motricidad.

ÁREAS DE DESEMPEÑO OCUPACIONAL	HABILIDADES DE DESEMPEÑO	ENTORNO
<ul style="list-style-type: none"> • Áreas ocupacionales • Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) • Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD) • Educación • Trabajo • Ocio • Participación social 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades motoras • Habilidades de procesamiento • Habilidades de comunicación /interacción 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultural • Físico • Social • Personal • Espiritual • Temporal • Virtual
DEMANDAS DE LAS ACTIVIDADES	CARACTERÍSTICAS DEL CLIENTE	PATRONES DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> • Objetos y sus propiedades • Espacio • Demandas sociales • Secuencia y tiempo • Acciones requeridas • Estructuras corporales • Funciones corporales 	<ul style="list-style-type: none"> • Función corporal • Estructura corporal 	<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos • Rutinas • Roles

Figura 26. Áreas de desempeño ocupacional.
Fuente: AOTA, 2014

Alinea	Interactúa con objetos de una tarea sin evidencia de apoyo persistente.
Estabiliza	Se mueve a través del entorno e interactúa con los objetos de la tarea, sin apoyo o pérdida de balance.
Posiciona	Se posiciona así mismo a una distancia efectiva de los objetos de la tarea sin evidencia de posiciones incómodas.
Alcanza	Extiende los brazos efectivamente y cuando sea necesario gira el tronco efectivamente para realizar agarres o colocar objetos que están fuera de su alcance.
Agarra	Realiza efectivamente pinza y agarres con objetos de la tarea de forma que los objetos no se resbalen (de los dedos de la persona o entre los dedos).
Manipula	Utiliza hábilmente movimientos con los dedos, sin evidencia de temblores cuando manipula objetos de la tarea (Manipulación de botones cuando abotona).
Coordina	Utiliza dos o más partes del cuerpo para manipular, sujetar y estabilizar objetos de la tarea, sin evidencia de temblores o deslizamiento de los objetos de la mano.
Mueve	Efectivamente empuja y tira objetos de la tarea a través de la superficie de apoyo, empuja para abrir o jala para cerrar puertas, o empuja para impulsar las ruedas de la silla de ruedas.
Levanta	Levanta o eleva efectivamente objetos de una tarea sin evidencia de mayor esfuerzo.
Camina	Durante el desempeño de la tarea deambula sobre las superficies sin arrastrar los pies, volverse inestable o necesidad de apoyo.
Transporta	Lleva consigo objetos de un lugar o otro, mientras camina o se mueva con su silla de ruedas.
Calibra	Usa apropiadamente la fuerza para velocidad o alcances cuando interactúa con los objetos de una tarea (sin aplastar objetos o aplicar suficiente fuerza para que éstos se cierren).
Fluye	Utiliza movimientos suaves y fluidos del brazo y muñeca, cuando interactúa con objetos de una tarea.
Resistencia	Persiste y completa tareas sin mostrar evidencia obvia de fatiga física, pausa o descanso o detenerse para tomar un respiro.
Ritmo	Mantiene una velocidad o ritmo constante de desempeño a través de toda la tarea.

Figura 27. Habilidades motoras

Fuente: AOTA, 2014

La psicomotricidad engloba distintos componentes que permiten al ser humano desempeñar actividades en las que se involucre el dominio del cuerpo en relación con la mente. En la Figura 28, se pueden

observar áreas que componen la psicomotricidad, sin embargo, para fines de esta investigación, el diseño de los materiales se enfocó únicamente en el área motriz fina, debido a lo amplio de este campo del conocimiento.

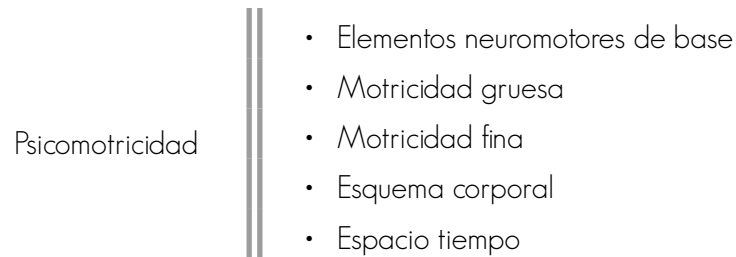


Figura 28. Componentes específicos de la psicomotricidad
Fuente: Conellas y Perpinyà, 2003.

De la misma forma se consideró abordar únicamente aquellos materiales enfocados a la motricidad manual, debido a que con ellos se podrán abordar las habilidades motrices finas mostradas en la Figura 29.

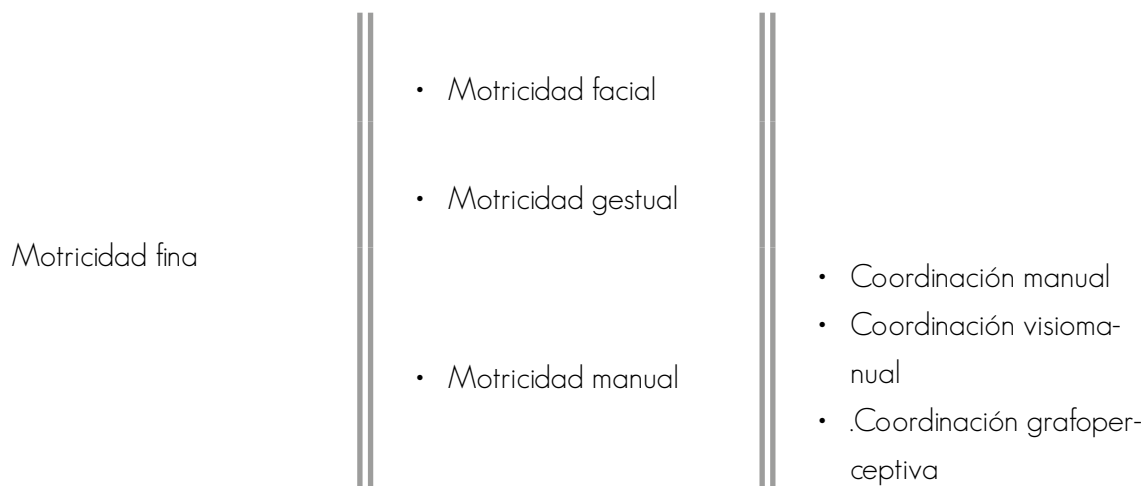


Figura 29. Áreas de la motricidad fina.
Fuente: Conellas y Perpinyà, 2003.

De las tres áreas que integran la motricidad fina, la motricidad manual resulta ser la más amplia debido a sus implicaciones relacionadas con el movimiento del cuerpo y aspectos cognitivos, en los cuales interviene la mano, la muñeca, el antebrazo, el brazo y hombro; por lo cual se debe tener un dominio de cada parte. Según Conellas y Perpinyà (2003), se deben realizar funciones independientes ya que se

“favorecerá un control postural, la agilidad, la precisión y la ductilidad en tareas que requieren un control, por su especificidad o por su control de amplitud”.

La motricidad fina engloba las habilidades con las que el ser humano no nace, por lo que se van adquiriendo y logran un mayor desarrollo en la etapa preescolar (Meece, 1997); razón por la que los estudios sobre motricidad fina se centran en esta etapa principalmente, las actividades que implican estos movimientos son independientes a la edad de la persona. De acuerdo con Conellas y Perpinyà (2003) está compuesta por las siguientes áreas:

La coordinación manual. Implica la participación de ambas manos y cada mano debe poseer habilidades básicas y no necesariamente se requiere del sentido de la vista, se incluyen como ejemplos: abrochar botones y cremalleras, hacer lazos, realizar actividades que impliquen el uso de herramientas manuales como un martillo, desarmador o taladro; en donde se muestra el uso independiente y coordinado de ambas manos para poder realizar una tarea.

Coordinación visiomaneal. Se incrementa el grado de dificultad en comparación con el área anterior, las tareas exigen un análisis perceptivo o apoyo visual para poder realizarse. Se relaciona la coordinación manual y además un estímulo visual. Se ponen como ejemplos, colocar un tornillo con un atornillador eléctrico; esto exigirá poder ver dónde se tendrá que colocar el tornillo y a su vez ambas manos, posiblemente la mano dominante y más hábil será la que sujete la herramienta, ambas manos deberán trabajar de manera coordinada para colocar el tornillo en el lugar específico.

Coordinación grafoperceptiva. Se requiere del sentido de la vista para poder realizar actividades con un dominio muscular y motor, con la finalidad de llevar a un resultado gráfico, a través de un estímulo y por medio de una herramienta. Está relacionado directamente con la lectoescritura, se requiere agilidad y ductilidad en la muñeca para dominar distintas herramientas, las cuales pueden ser plumones, pinceles, etc; ya sea pintar, dibujar o escribir. Por ejemplo, para pintar se requiere de un estímulo visual y alguna herramienta, la cual será maniobrada por la mano dominante para finalmente lograr un resultado.

La motricidad fina permite al ser humano realizar todas las actividades que impliquen movimientos precisos e interactuar con objetos donde se requieren combinar distintas habilidades. La combinación de los aspectos anteriores permite realizar cualquier tipo de actividad relacionada con el movimiento de

las manos, ya sea con una de ellas o ambas; dejando que la persona se pueda desempeñar en su vida cotidiana plenamente. En la vejez, la motricidad fina está directamente relacionada con la capacidad de valerse por sí mismo, ya que repercute física y psicológicamente en la manera que las personas desarrollan su vida.

La motricidad fina está ligada totalmente a los movimientos pequeños y precisos. Aunque sean las manos las que tienen un papel más importante en estas actividades, para realizar estos movimientos es necesaria la acción de los miembros superiores en su totalidad, por lo que en esta investigación se abordaron únicamente los rangos de movimientos y tipos de agarres, los cuales fueron la base para el diseño de la estación de TO.

Por otro lado, no se diseñaron materiales para realizar cada agarre y movimiento, únicamente para pinza fina de manera directa, sin embargo, se estudiaron debido a que serán realizados por parte de los terapeutas sobre la estación de TO.

A continuación, se describen los movimientos que pueden efectuarse en cada una de las secciones que integran los miembros superiores.

Movimientos del hombro

El hombro posee la articulación proximal, la cual es considerada como la más móvil de todas las articulaciones que posee el cuerpo humano. Esta permite el movimiento de circunducción, que consiste en ejecutar movimientos de desplazamiento y estacionales sobre los tres planos de referencia (Kapandji, 2006).

Movimientos de la muñeca

La muñeca permite distintos grados de movimiento, como se observa en la Figura 30, la desviación radial permite la inclinación de la muñeca en dirección al radio, por otro lado, la desviación cubital lo hace en dirección al cúbito.

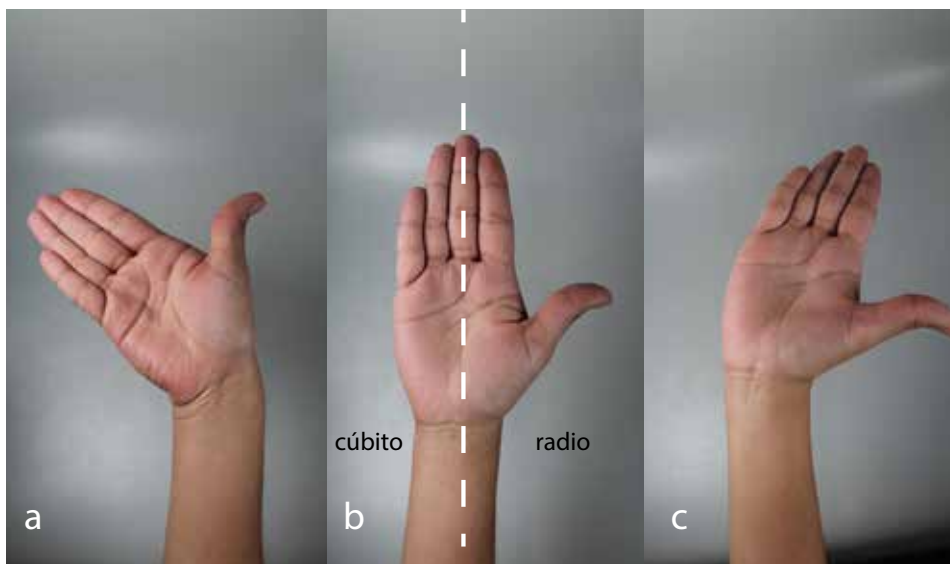


Figura 30. a) Desviación cubital, b) Neutro, c) Desviación radial.
Fuente: Elaboración propia basado en Kapandji, 2006

Por otro lado, como se presenta en la Figura 31, el movimiento de flexión consiste en la desviación de la palma hacia la parte inferior de esta y la extensión permite girar la muñeca hacia el lado opuesto a la palma.

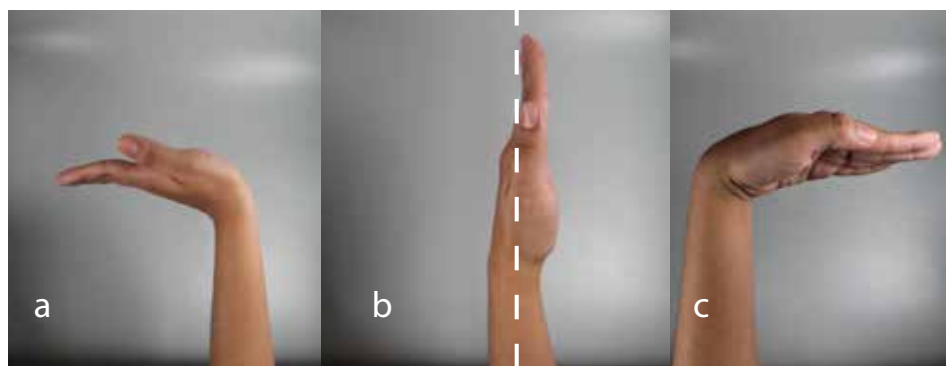


Figura 31. a) Extensión, b) Neutro, c) Flexión.
Elaboración propia basado en Kapandji, 2006.

Movimientos de la mano

Con las manos se pueden realizar distintos movimientos entre los cuales se encuentran los siguientes:

Oposición

Este movimiento consiste en juntar las yemas del dedo pulgar con los 4 dedos restantes, este se observa en la Figura 32.



Figura 32. Movimiento de oposición.
Elaboración propia, basado en Kapandji, 2006.

Presión

Entre los distintos movimientos que puede hacer la mano, existen los movimientos de agarre y no agarre; entre los movimientos de no agarre se encuentran el acariciar, jalar, empujar, golpear, entre otros. Los movimientos de agarre utilizan los dedos, principalmente el dedo índice para realizar esta acción. Los movimientos denominados de agarre o presión se clasifican en tres grupos: presas o pinzas, presas con gravedad y presas con acción.

A continuación se explican las principales pinzas o presas que se pueden realizar con la mano.

Presas o pinzas bidigitales

Se denomina así por estar constituida por la unión de dos dedos que pueden ser el pulgar y el dedo índice, siendo esta la pinza más común, su nombre se asignará de acuerdo a la posición de los dedos, pudiendo ser: terminal, subterminal o subterminolateral.

Este es uno de los movimientos que más se realiza en actividades de motricidad fina, ya sea para cortar papel, tomar una aguja, sujetar las agujetas de los zapatos, entre otros.

La presa terminal, mostrada en la Figura 33 con el inciso a), es la más fina de las pinzas, se utiliza para tomar objetos muy pequeños, se genera con oposición del dedo índice y el anular con la parte terminal del dedo, en el caso más extremo de precisión interfiere el borde de la uña. La presa marcada con el inciso b) recibe su nombre debido a que es realizada con la penúltima parte del pulpejo (yema) de los dedos.

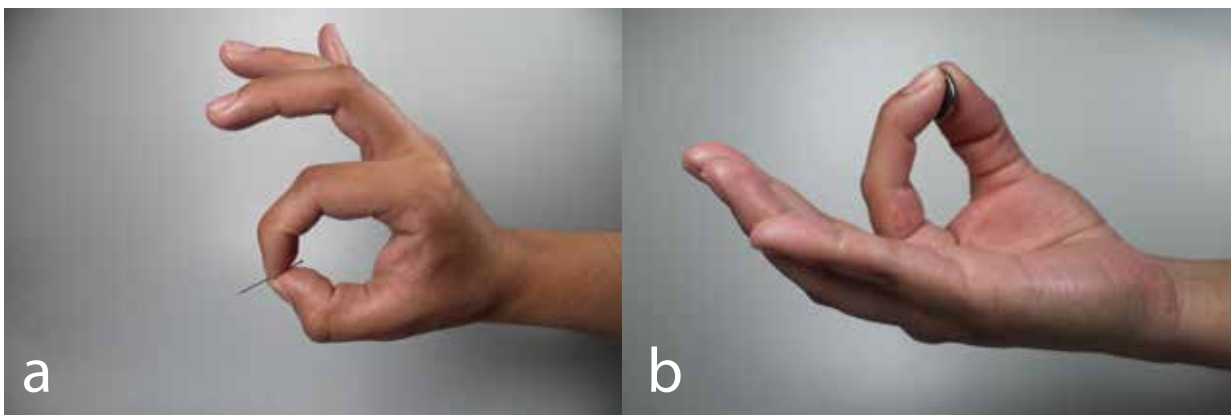


Figura 33. Presas bidigitales

a) Presa terminal o terminopulpejo b) Presión por oposición subterminal o del pulpejo.

Elaboración propia basado en Kapandji, 2006.

Las presas pluridigitales se muestran en la Figura 34, reciben su nombre de acuerdo a la cantidad de dedos que se utilizan al hacer el agarre. Se llamará pluridigital cuando se usa el pulgar con dos o más dedos. Se denominará presa tridigital cuando se emplean tres dedos: pulgar, índice y medio. Se nombrará tetradigital cuando se incluyen casi 4 dedos, considerando el pulgar, pero sin intervención de la palma de la mano.

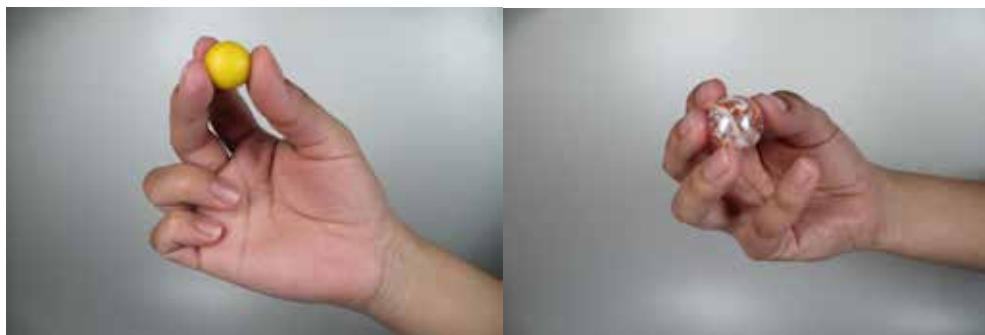


Figura 34. Presas tridigitales

a) Presa tridigital b) presa tetradigital.

Elaboración propia basado en Kapandji, 2018.

En las presas palmares se utilizan los dedos y las palmas de las manos, adquieren su nombre dependiendo de si usan el pulgar o no. Las presas con gravedad se diferencian de las anteriores porque influye el peso de los objetos, por ejemplo, al sujetar una charola sobre la palma de mano o hacer un gancho para sujetar una cubeta. En las presas con acción se realiza un agarre agregando un movimiento para realizar una acción; por ejemplo, al lanzar una pelota, encender un mechero, accionar un frasco de aerosol, cortar con tijeras, comer con palillos chinos, hacer nudos con una sola mano o tocar un instrumento de cuerdas.

2.3.1 Terapia Ocupacional Geriátrica

La Gerontología se define como "la ciencia que estudia el envejecimiento en todos sus aspectos, tanto biológicos como psicológicos o sociológicos; teniendo en cuenta además, su evolución histórica y los factores referidos a la salud de la persona mayor" (Millán, 2006).

La Gerontología permite conformar equipos multidisciplinarios integrados por psicólogos, médicos, fisioterapeutas, trabajadores sociales y terapeutas ocupacionales.

El campo de aplicación de la TO se desarrolla en personas de todas las edades y acorde a las necesidades de cada grupo poblacional. Los AM constituyen un sector con necesidades específicas, por lo que la TO geriátrica tiene por objetivo lograr su autonomía funcional, contribuyendo a mejorar su calidad de vida de manera que el adulto mayor retome aspectos físicos, psicológicos, sociales y laborales; además de promover la salud y prevenir la incapacidad (Millán, 2006).

Los terapeutas ocupacionales buscan establecer un proceso ordenado que permita desempeñar su labor, el cual se muestra en la Tabla 6. El proceso finalizará cuando el adulto mayor mejore su capacidad de integrarse en actividades significativas (AOTA 2014).

EVALUACIÓN

- Perfil ocupacional: Es el paso inicial en el proceso de evaluación, que proporciona una comprensión de la historia ocupacional y las experiencias del cliente.
- Patrones de la vida cotidiana, intereses, valores y necesidades: son las razones del cliente para buscar servicios, fortalezas y preocupaciones en relación con el desempeño de las ocupaciones y también se identifican las actividades de la vida diaria, las áreas de posibles interrupciones laborales, apoyos, barreras y las prioridades.

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO OCUPACIONAL

- Es el paso en el proceso de evaluación durante el cual los activos y problemas del cliente o problemas potenciales son más específicamente identificados. El desempeño real a menudo se observa en el contexto para identificar apoyos y barreras para el desempeño del cliente.
- Actuación: Se consideran las habilidades, los patrones de desempeño, el contexto o el entorno, los factores del cliente y las demandas de actividad, pero sólo los aspectos seleccionados pueden ser específicamente juzgados. Se identifican los resultados dirigidos.

INTERVENCIÓN

- Plan de intervención: El plan que guiará las acciones tomadas y que se desarrolla en colaboración con el cliente. Se basa en teorías seleccionadas, marcos de referencia y evidencia. Se confirman los resultados a apuntar.
- Implementación de la intervención: Son acciones continuas que se toman para influir y apoyar el mejor desempeño y participación del cliente.
- Resultados identificados: La respuesta del cliente es monitoreada y documentada.
- Revisión de intervención: Revisión del plan de intervención y progreso hacia resultados específicos.

Focalización de resultados

- Resultados: Son los factores determinantes del éxito para alcanzar el resultado final deseado del proceso de terapia ocupacional. La información de la evaluación de resultados se utiliza para planificar acciones futuras con el cliente y para evaluar el programa de servicio (es decir, evaluación del programa).

Tabla 6. Marco de trabajo para la provisión de servicios de TO.

Fuente: AOTA, 2014

La ocupación es uno de los pilares de la TO que marca la diferencia con otras disciplinas, constituye una herramienta que contribuye a mejorar el estado de salud (Alegre et al., 2010). La ocupación puede verse como un conjunto de actividades enfocadas en lograr cambios en la capacidad funcional del

adulto mayor, está integrada por distintos factores físicos, cognitivos, sensoriales, sociales y destrezas (Millan,2006).

La disminución o incapacidad del adulto mayor en la ocupación puede ser provocada por distintos factores, como alguna patología, fractura, hospitalización, etc.; éstos pueden generar dependencia, es decir, requerir de ayuda de alguien más para realizar actividades de la vida diaria, las cuales son esenciales en su vida cotidiana.

La TO promueve el envejecimiento activo, es decir, “viendo al adulto mayor como un miembro activo y participativo en su entorno social, cultural y espiritual; de modo que mejoren su capacidad para realizar ABVD, logren desarrollarse plenamente, tanto en su hogar como en su comunidad y consigan adaptarse a los cambios, trastornos y discapacidades relacionados con la edad, mejorando así su dignidad” (Alegre et al., 2010).

Los factores que influyen en el desempeño ocupacional (habilidades de desempeño, patrones de desempeño, contexto contextos, factores del cliente) son evaluados mediante la observación y dependiendo del desempeño por el cual se considera que interactúan continuamente unos con otros.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE METODOLOGÍA

[FASE ESTABLECER]

Establecimiento de los requerimientos generales para el diseño de la estación de Terapia Ocupacional para Adultos mayores, partir de la identificación y categorización de las necesidades de los usuarios

Como parte de la metodología planteada, en el apartado “Identificar y establecer” según se muestra en la Figura 35, se realizó un análisis de las necesidades de los usuarios, para posteriormente determinar los requerimientos de diseño, considerando las opiniones de los AM, terapeutas y examinando el entorno de uso del producto.

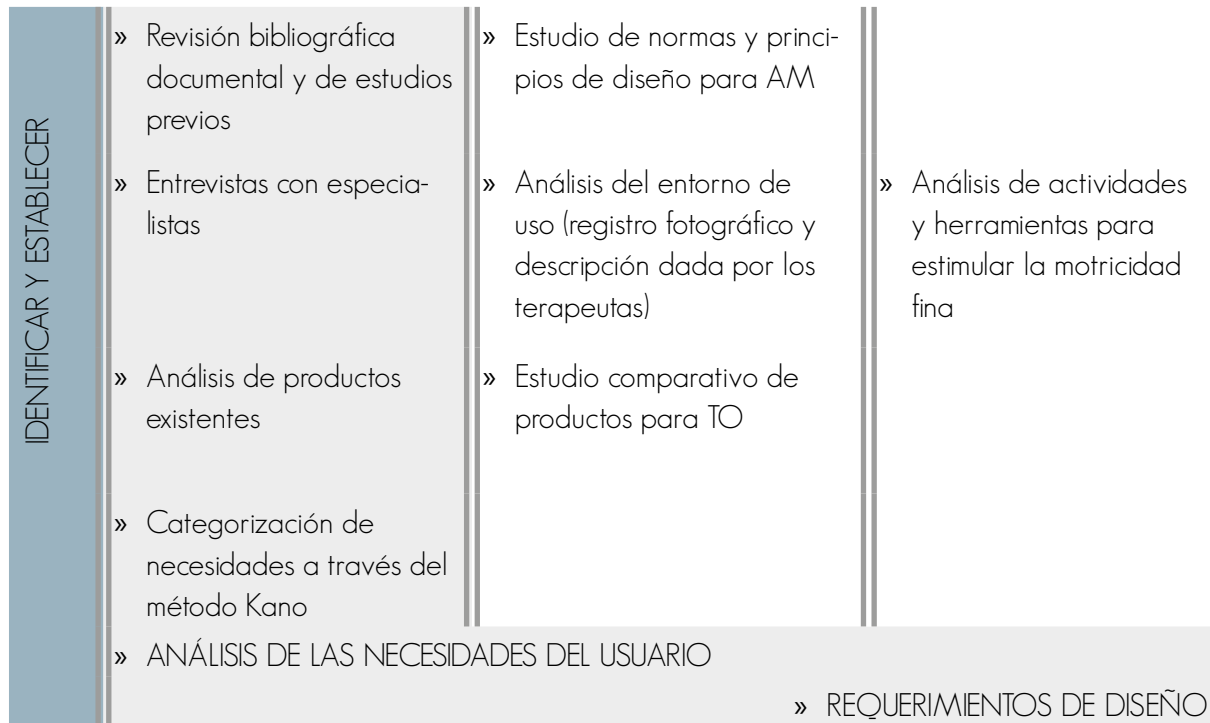


Figura 35. Etapa “Identificar” y “Establecer” de la metodología desarrollada. Elaboración propia, 2018.

La investigación referente a los AM se hizo a través de los terapeutas, debido a que éstos poseen una interacción cercana y una perspectiva más objetiva de sus necesidades. En las entrevistas se recabó información relevante acerca del comportamiento de los AM durante las terapias, complementada por estudios centrados en las características relacionadas con su edad cronológica.

A partir del análisis realizado en los apartados anteriores se estableció que el mobiliario básico de una estación de TO para trabajar con AM es una superficie de trabajo horizontal, además de espacios para almacenar los materiales terapéuticos.

3.1 Perfil de usuario

Se definieron dos usuarios para la estación de TO, un usuario primario y uno secundario. El usuario primario es el adulto mayor, quien es el destinatario final del equipo durante la terapia; la interacción se realiza entre el adulto mayor y el terapeuta. La posibilidad de adquirir la estación de TO no depende de la decisión del adulto mayor, sino de los terapeutas o instituciones públicas o privadas quienes requieren de este tipo de equipo para atender a la mayor cantidad de pacientes posibles. A pesar de ello, se consideraron los gustos y necesidades de los usuarios primario y secundario, debido a que ellos serán quienes estarán interactuando con el mobiliario.

El uso de la estación de TO está enfocado tanto en mujeres como hombres mayores de 60 años, que tengan alguna discapacidad motriz en los miembros superiores, razón por la cual podrían requerir rehabilitación. Este proyecto de investigación se enfocó en atender las necesidades de un sector con distintas patologías que afectan sus capacidades motoras finas, las cuales se analizan más a detalle posteriormente, describiendo sus características más comunes y la forma en que afectan las funciones motoras finas.

Los usuarios primarios son personas pertenecientes a la clase baja y media baja, sectores poblacionales que poseen la mayor cantidad de individuos, quienes son los usuarios principales de instituciones de salud pública mexicanas. El caso de estudio se centró en un sector urbano, representado por la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca; donde se encuentran dos instituciones públicas (Unidad de Consulta Externa del IMSS y en el Centro Integral de la Familia del DIF) que brindan TO y que colaboraron en el desarrollo de esta investigación.

Los terapeutas, ya sea de instituciones públicas fueron considerados. Estas personas tienen un perfil profesional relacionado a la TO o al área de rehabilitación, sus conocimientos permiten brindar una atención integral al adulto mayor.

3.2 Definición de las necesidades del usuario

Para definir los requerimientos de diseño fue necesario comparar las recomendaciones encontradas en las fuentes bibliográficas con el contexto de uso e interpretar las expresiones de los terapeutas recabadas en las entrevistas (Anexos A y B). A partir de estos datos se determinaron 16 necesidades, las cuales se presentan en la Tabla 7. En el lado izquierdo se muestra la fuente de donde se identificó la necesidad, entre las que se encuentran normas, entrevistas, análisis del entorno o productos existentes. Del lado derecho se muestra la necesidad obtenida, redactada de forma afirmativa como un atributo del producto y en términos de lo que éste pueda hacer como plantean Ulrich y Eppinger (2013).

N°	Fuente de la necesidad planteada	Necesidades
1	» Entrevistas (<i>"Algunos pacientes se sentaban en la orilla, con tal de darle al piso, en ocasiones había que poner un cojín en sus pies", " lo más útil podría ser una mesa totalmente recta, pero que se ajuste a diferentes alturas"</i>).	» La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas.
2	» Entrevistas (<i>"Después de usarlos se desinfecta todo, no sé exactamente de que material es, pero es madera"</i> (Refiriéndose al laminado de la superficie de trabajo). <i>"Usamos plastilina normal, igual podemos hacer masa terapéutica, la desventaja es que no dura. Si la quieres conservar, tiene que estar en el refrigerador, lo que no me gusta es que se sale el aceite con el tiempo"</i>).	» La superficie de la estación de TO se limpia y desinfecta fácilmente.
3	» Análisis del entorno (<i>El mobiliario utilizado es de acabados resistentes y duraderos</i>).	» La estación de TO es resistente al uso continuo.
4	» Entrevistas (<i>"El límite para ponerle actividades es de 4 o 5 actividades por sesión, dependiendo de si tu paciente resuelve la primera actividad"</i>).	» La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.
	» Análisis de productos existentes (Tablas 2).	

5	<p>» Entrevistas: los terapeutas refieren “falta de equilibrio en los AM”, por lo que al levantarse y sentarse en ocasiones hacen uso de apoyo.</p>	<p>» La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.</p>
6	<p>» Entrevistas (“La opción de que tenga que el paciente pueda extender la mano, que se puedan trabajar los extensores con el codo extendido, si el área de trabajo es pequeña, el paciente tiene que alejarse para realizar los movimientos”. “Cuando es el rango de movimiento de mano y hombro, podemos decirle que arrastre una pelota por toda la mesa, para que estire, para que vaya mejorando la movilidad del hombro. Si queremos trabajar extensión de ambos miembros, hay que trabajar con toda la superficie, si queremos trabajar con orientación figura-fondo, entonces con la misma plastilina le pedimos que haga rollitos por toda la mesa”).</p>	<p>» Las dimensiones de la estación de TO son amplias y permiten los alcances máximos del brazo.</p>
7	<p>» Análisis del entorno (No se cuenta con un área delimitada para TO en el área de rehabilitación, ésta se puede impartir en distintos espacios, en caso de desastres naturales o mantenimiento, las actividades se realizan en espacios improvisados).</p>	<p>» La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo.</p>
8	<p>» Análisis del entorno (Se utilizan materiales de gran colorido y que llamen la atención de los AM).</p>	<p>» La estación de TO y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.</p>
9	<p>» Entrevistas (“Los materiales se acomodan en cajas y sobre el anaquel directamente, nosotros nos adecuamos a lo que nos dan”).</p> <p>» Análisis del entorno (Diversidad de material terapéutico almacenado)</p>	<p>» En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.</p>

10	<p>» “...Se necesita mucha atención de su parte, porque cuando no ponen atención es imposible tener movimiento voluntario, por la lesión cerebral”... por eso se desarrollan “...actividades de atención, concentración y coordinación, es lo que se requiere durante la rutina de ejercicios”.</p>	<p>» El material para terapia promueve la concentración y atención del paciente.</p>
11	<p>» Análisis de productos para TO (Tablas 10 y 11).</p>	<p>» Con el material para terapia se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.</p>
12	<p><i>Entrevistas (“me imagino que podríamos tener una mesa en la que hubiera todas esas opciones de ejercicios, absolutamente todos los rangos de movimientos, que puedan ser tanto para unos como para otros...”).</i></p>	<p>» Con el material de terapia se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono supinación, flexo-extensión y pinza).</p>
	<p>» Análisis de productos para TO, Tablas 10 y 11 (Movimientos básicos estimulados por los productos).</p>	
13	<p>» <i>Entrevistas (“A veces trabajamos limitación de espacio, trabajamos con hojas blancas, que la doblen a la mitad y que la doblen nuevamente y que pinten solo un área sin que se salgan, si se equivocan tienen que volver a hacerlo y vamos aumentando la dificultad de las actividades”).</i></p>	<p>» El material de terapia permite ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.</p>
14	<p>» Análisis del entorno (Se utilizan materiales de gran colorido y que llamen la atención de los AM).</p>	<p>» El material para terapia es atractivo visualmente al adulto mayor.</p>
15	<p>» <i>Entrevistas (“Si vamos a trabajar con AM debemos considerar el equilibrio de cada uno, y la percepción, por lo mismo de que se frustran, azotan las cosas o las arrojan”).</i></p>	<p>» El material para terapia es resistente al uso continuo.</p>

16	» Entrevistas (“Se desinfectan todos los materiales cada semana con alcohol, como se usan los mismos materiales para todos, es necesario limpiarlos”).	» El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar.
Análisis del usuario		
Análisis del entorno		
Análisis del producto		

Tabla 7. Obtención de las necesidades del usuario.
Elaboración propia, 2018.

3.3 Categorización de las necesidades del usuario

Una vez definidas las necesidades del usuario, se aplicó el método Kano para ponderar las necesidades de los usuarios y establecer el nivel de importancia atribuido a cada una de ellas.

3.3.1 Aplicación del método Kano primera parte

En las etapas previas del proceso de diseño de un producto los usuarios pueden generar gran cantidad de características que éste producto debe poseer, sin embargo, un producto no siempre puede cumplir cada una de estas características requeridas por el usuario en la misma medida, ya que de acuerdo al método planteado por el profesor Noriaki Kano un producto que es un funcional, no necesariamente generará satisfacción en el consumidor. El método Kano es una herramienta que permite determinar qué atributos lograrán mayor satisfacción en los usuarios a través de la clasificación de las necesidades en 4 grupos.

Para aplicar el método Kano se requiere formular dos cuestionarios. En el primer cuestionario, cada pregunta presenta dos planteamientos, en el primero de ellos se analiza cómo se siente el usuario o si el producto contara con una característica específica. En el segundo planteamiento se le cuestiona al usuario cómo se sentiría si el producto no contará con esa misma característica. Cada una de las necesidades consideradas por el método Kano en esta tesis fue obtenida de la etapa previa en la cual se hizo un

análisis del usuario, contexto y productos existentes, el cual fue plasmado en la Tabla 7, en donde se hizo un listado de necesidades.

En cada planteamiento, el usuario puede responder acorde a la siguiente escala de valorización con 5 opciones: "me gusta", "es algo básico", "me da igual", "no me gusta pero lo tolero" y "no me gusta y no lo tolero"; para ambas preguntas correspondientemente. Posteriormente, como se observa en la Tabla 8, se analizan las respuestas obtenidas en ambos planteamientos, para clasificar el requerimiento.

Requerimientos del usuario		Disfuncional				
Funcional		1. Me gusta	2. Es algo básico	3. Me da igual	4. No me gusta pero lo tolero	5. No me gusta y no lo tolero
	1. Me gusta	RC	A	A	A	U
	2. Es algo básico	PI	I	I	I	N
	3. Me da igual	PI	I	I	I	N
	4. No me gusta pero lo tolero	PI	I	I	I	N
	5. No me gusta y no lo tolero	PI	PI	PI	PI	RC

Tabla 8. Tabla de evaluación de respuestas del método Kano
Fuente: Walden, 1993.

La clasificación se hace acorde a las categorías mostradas en la Figura 36. Del lado izquierdo se muestra la letra asignada a cada clasificación, la cual corresponde a la letra mayúscula inicial y en el lado izquierdo se indica el significado de cada clasificación.

A	Atractivo	Aquellos que marcarán la diferencia entre adquirir o no el producto
N	Necesario	Necesarios, aquellos que obligatoriamente debe poseer el diseño para ser funcional
U	Unidimensional	Tendrán un efecto neutro
I	Indiferente	No tendrán ningún efecto en los usuarios
PI	Pregunta Inversa	El planteamiento de la pregunta está al revés
RC	Respuesta cuestionable	La respuesta es contradictoria

Figura 36. Clasificación de necesidades de los usuarios

Fuente: Walden, 1993.

Después, en el segundo cuestionario denominado "Atribución de importancia autopercebida" se ocupa la escala mostrada en la Tabla 9, para asignar un valor numérico a cada planteamiento hecho, el cual dependerá de la percepción de los usuarios.

Para nada importante	Algo importante	Importante	Muy importante	En extremo importante				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabla 9. Valores numéricos del cuestionario de importancia autopecibida.

Fuente: Walden, 1993

Posteriormente, se comparan los resultados de ambos cuestionarios para determinar cuales son aquellas necesidades más importantes de solucionar y que finalmente marcarán la diferencia con otros productos en el mercado. Se aplicó un cuestionario en las instituciones mencionadas anteriormente, con 7 terapeutas que estuvieron disponibles en el momento de la aplicación.

La aplicación se realizó en las dos etapas que establece la metodología. Primero, el cuestionario de Kano constó de 16 preguntas, éste se muestra en el Anexo B, en el cual se evaluó cada una de las necesidades identificadas anteriormente, para clasificar cada una de acuerdo con las categorías mostradas

en la Tabla 8.

Como se observa en la Tabla 10, se agruparon las 16 necesidades del producto en el lado izquierdo, además, en el lado derecho se muestra la categoría final de cada aspecto evaluado. El valor asignado corresponde a la clasificación definida en la Figura 36.

Los resultados indicaron que 9 de las 16 necesidades planteadas fueron consideradas como atractivas para los usuarios, las cuales están marcadas en color naranja, destacando dos de ellas con los puntajes más altos. La necesidad número 4 "La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas" y la número 14 "Que el material para terapia resulte atractivo visualmente al adulto mayor", a estos atributos se les dio mayor importancia en el diseño, ya que tendrán una influencia positiva y marcarán la diferencia con otros productos, repercutiendo directamente en la adquisición del producto.

De acuerdo con los resultados del primer cuestionario, las necesidades con números 3, 9 y 15 de la Tabla 10, fueron clasificadas como "unidimensionales" marcadas en color morado. En cambio, las necesidades número, 2, 7 y 16 de la misma tabla, fueron calificadas como "necesarias", debido a que son requeridos para la adecuada funcionalidad del diseño.

Únicamente una necesidad fue identificada como indiferente indicada en color azul claro y se relaciona con las dimensiones de la superficie de trabajo, es decir, aunque la superficie no sea lo suficientemente amplia, no repercutirá en satisfacer las necesidades del usuario. Por lo tanto, no se requiere que las dimensiones correspondan necesariamente al percentil con el alcance máximo.

Sin embargo la información recabada del método Kano nos permite entender las necesidades del usuario y la forma en la que satisfacen las necesidades del usuario, sin embargo esta información resulta insuficiente para realizar un diseño, es necesario definir cómo se va realizar el diseño, en parámetros medibles, uno de los métodos que permite realizar esto es el desligue de la función de calidad.

N°	Necesidades	A	M	O	R	Q	I	Total	Categoría
1	La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas.	3		2			2	7	A
2	La superficie de la estación de TO ocupacional se limpia y desinfecta fácilmente.	1	3	2			1	7	N
3	La estación de TO es resistente al uso continuo.	1	1	3			2	7	U
4	La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.	5	2					7	A
5	La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.	3	1	1			2	7	A
6	Las dimensiones de la estación de TO son amplias y permiten los alcances máximos del brazo.	2	1	1			3	7	I
7	La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo.	1	3	1		1	1	7	N
8	La estación de TO y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.	4	1	1			1	7	A
9	En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina	1	1	3			2	7	U
10	El material para TO promueve la concentración y atención del paciente.	1	1		1		4	7	N
11	Con el material para TO se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.	4	1	2				7	A
12	Con el material de TO se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono-supinación, flexo-extensión y pinza).	3	2	1			1	7	A
13	El material de TO permite ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.	4	1	2				7	A
14	El material para TO es atractivo visualmente al adulto mayor.	5		1			1	7	A
15	El material para TO es resistente al uso continuo.	2	1	3		1	1	7	U
16	El material para TO es fácil de limpiar y desinfectar.	1	3	2			1	7	N

Tabla 10. Rangos obtenidos por el método Kano.
Elaboración propia, 2018.

3.3.2 Aplicación del método Kano segunda parte

Se aplicó la segunda parte del cuestionario denominado "Cuestionario de importancia auto-percibida" mostrado en la Anexo B, con el objetivo de medir el grado de importancia de cada aspecto a considerar en el diseño. Se plantearon un total de 16 preguntas, cada una con 9 posibles opciones que varían en una escala del 1 al 9, siendo 1 menos importante y 9 en extremo importante. El cuestionario se aplicó en ambas instituciones a un total de 7 especialistas.

A partir de los resultados, se obtuvo el valor de importancia de las necesidades planteadas de acuerdo a la perspectiva y experiencia de los terapeutas, datos que posteriormente sirvieron para desarrollar la primera matriz del Despliegue de la Función de Calidad (DFC) y permitiendo entender la importancia asignada a cada necesidad, consideraciones que fueron parte importante del diseño. Como se presenta en la Tabla 1, cada una de las 16 necesidades obtuvo una frecuencia de acuerdo a las 9 posibles respuestas, al final se calculó el promedio de dichas calificaciones obtenidas, el cual se observa en el extremo derecho de la tabla.

Esta información se comparó con los resultados del primer cuestionario, ya que existe una relación entre la clasificación de cada planteamiento con el nivel de importancia asignado. Los resultados de ambos cuestionarios resaltaron que algunos aspectos atractivos también son importantes. Por otro lado, una de las necesidades menos importantes fue "Que la superficie permita almacenar algunos objetos usados en la terapia", aspecto que en el primer cuestionario fue unidimensional, es decir, aunque este no se considere no afectará la satisfacción del usuario.

Otra necesidad a considerar es la número 7: "La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo", ya que aunque resultó ser una de las menos importantes, es un aspecto totalmente necesario, debido a que se prefiere un mobiliario fijo para poder realizar las terapias, pero al mismo tiempo se requiere transportarlo dentro del espacio de trabajo. El hecho de hacer fija o no la estación de TO depende de la forma de trabajo de cada terapeuta, aspecto que puede ser flexibilizado con un sistema que permita que esta se mantenga fija, pero también pueda desplazarse en caso de ser necesario.

	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Valor promedio
1	La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas.									7	9
2	La superficie de la estación de TO se limpia y desinfecta fácilmente								2	5	8.7
3	La estación de TO es resistente al uso continuo.									7	9
4	La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.									7	9
5	La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.								1	6	8.8
6	Las dimensiones de la TO son amplias y permiten los alcances máximos del brazo.							1	1	5	8.5
7	La TO se puede mover dentro del espacio de trabajo.		1						2	4	7.7
8	La TO y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.					2		1	2	2	7.2
9	En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.					2	1		3	1	7
10	El material para terapia promueve la concentración y atención del paciente.								3	4	8.5
11	Con el material para terapia se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.							1		6	8.7
12	Con el material de terapia se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono-supinación, flexo-extensión y pinza).									7	9
13	El material de terapia permite ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.								2	5	8.7
14	El material para terapia es atractivo visualmente al adulto mayor.							2	3	2	8
15	El material para terapia es resistente al uso continuo.									7	9
16	El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar.					2		1	1	3	7.4

Tabla 11. Resultados del cuestionario de importancia autopercebida.
Elaboración propia, 2018.

Se puede observar una relación directa de las necesidades identificadas como atractivas e importantes, tal como las necesidades número 1: "La superficie de la mesa se adapta diferentes alturas", 4: "La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas", 12: "Con el material de terapia se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono supinación, flexo extensión y pinza)", con sus respectivos resultados de las Tablas 10 y 11.

De los resultados anteriores, destaca la importancia de necesidades de tipo funcional, que además de ser atractivas resultaron importantes, tales como la adaptabilidad de la superficie a diferentes alturas y la resistencia al uso continuo, siendo esta última más importante en la superficie de la mesa que en los materiales de terapia. El contar con módulos intercambiables que se ajusten a distintas actividades terapéuticas resultó ser una necesidad atractiva e importante.

3.4 Determinación de los requerimientos de diseño

A través del método Kano se pudo hacer una categorización de las necesidades del usuario, sin embargo, las necesidades requieren ser interpretadas a consideraciones cuantificables; es decir, determinar los "Requerimientos de diseño" o "Voz del ingeniero" y así definir los aspectos que requiere el producto para satisfacer dichas necesidades.

Para establecer los requerimientos y las especificaciones técnicas, se aplicó el Despliegue de la Función de Calidad (DFC). Un punto principal de la metodología consiste en establecer las métricas, las cuales permiten determinar especificaciones precisas y mensurables. Por lo tanto, al cumplir estas especificaciones se logrará la satisfacción de las necesidades del cliente (Ulrich y Eppinger, 2013)"

En la Tabla 12 se muestran las métricas planteadas y su relación con las necesidades. Se cuenta con al menos una métrica por cada necesidad, además se determinaron las unidades que permiten cuantificar cada una de ellas. De acuerdo con Ulrich y Eppinger (2013) corresponderá al menos una métrica para cada necesidad.

N° de Métrica	Métrica	Necesidad	Unidades
1	Longitud de elevación la superficie	La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas	mm
2	Superficie lavable	La superficie de la estación de TO se limpia y desinfecta fácilmente El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar	Binario
3	Tiempo de vida útil de los materiales	La estación de terapia ocupacional es resistente al uso continuo El material para TO al uso continuo	Años
4	Cumplimiento de normas y estándares ergonómicos	La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas	Lista
5	Dimensiones de la superficie de trabajo	Las dimensiones de la estación de TO son amplias y permiten los alcances máximos del brazo	mm
6	Resistencia a flexión	La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla	N/mm ²
7	Peso total	La estación de TO es resistente al uso continuo La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla	kg
8	Dimensiones de la estructura	La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo	mm
9	Resistencia a impactos	La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo La estación de TO es resistente al uso continuo El material para terapia es resistente al uso continuo	kJ/m ²
10	Capacidad de almacenamiento para módulos	En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina	Pzas
11	Dimensiones de contenedores de piezas pequeñas	En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina	mm
12	Que sugiera seguridad y comodidad	La estación de TO y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor El material para TO es atractivo visualmente al adulto mayor	Subjetivo
13	Cantidad de módulos/piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos	El material para terapia promueve la concentración y atención del paciente	Lista*

Tabla 12. Relación entre necesidades del usuario y métricas correspondientes.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se establecieron 13 métricas para 15 necesidades debido a que las siguientes resultaron ser similares: la necesidad 2. "La superficie de la estación de TO se limpia y desinfecta fácilmente" es similar con la número 16. "El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar". Además, la necesidad 3. "La estación de TO es resistente al uso continuo" es similar con la necesidad 15. "El material para terapia es resistente al uso continuo".

Como se observa en el extremo derecho de la Tabla 12, las métricas se definen como parámetros cuantificables, por lo que cada una tiene una unidad de medición. Aquellos valores considerados como "binarios", su parámetro de medición no es cuantificable y se basa en establecer si este se cumple o no. Aquellas métricas establecidas como "subjetivas" son aquellas que se definen por la percepción del usuario.

3.4.1 Despliegue de la Función de Calidad

Las formas de diseñar han ido evolucionando con el paso del tiempo, la alta industrialización y el avance de la tecnología han impulsado estos cambios; se busca cada vez producir en mayor cantidad, menor tiempo y por supuesto con una mejor calidad; el despliegue de la función de calidad (DFC) surge a partir de la necesidad de mejora continua y permite traducir las demandas del cliente en objetivos de diseño. En el DFC el cliente juega un papel fundamental dentro del proceso de diseño, planificación y control de un producto o servicio.

Su origen data de los años cincuenta y sesenta del siglo XX en Japón, donde se dio una búsqueda constante en la mejora de la calidad. Fue hasta 1978 cuando Akao y Mizuno dieron a conocer esta herramienta tras años de investigación. El DFC (en inglés *QDF*, *Quality Function Deployment*) se aplica en la etapa de diseño traduciendo los requerimientos del consumidor en objetivos de diseño y características de calidad para desarrollar nuevos productos o mejorar los ya existentes (Cuatrecasas,2010).

Como se presenta en la Figura 37 el DFC se integra de cuatro etapas: planificación del producto, despliegue de partes, planificación del proceso y planeación de la producción. Para cada de una de estas etapas se desarrolla una matriz cuyos resultados serán el punto de partida de la siguiente etapa.

Para cumplir con los objetivos de esta investigación se desarrollaron únicamente las primeras dos etapas del DFC.

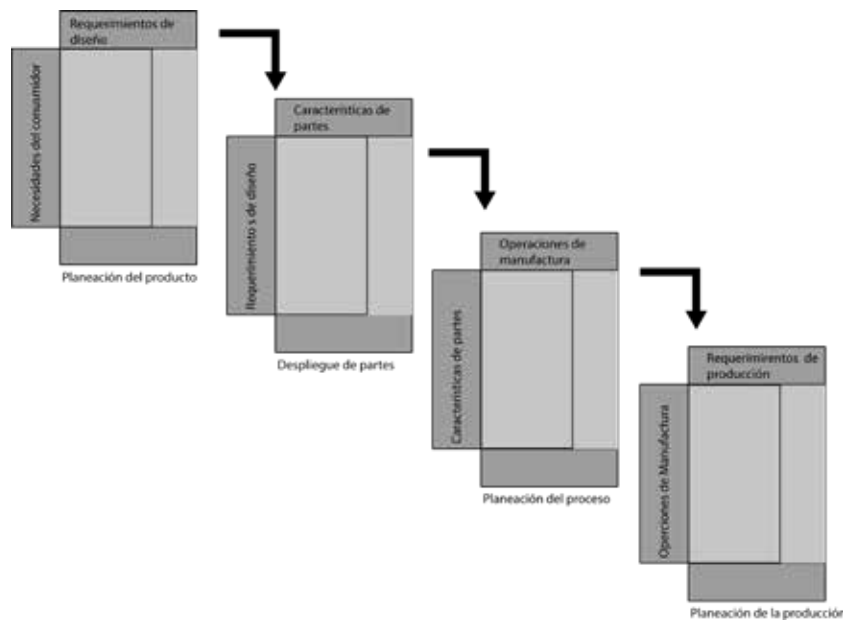


Figura 37. Fases del Despliegue de la Función de Calidad.
Fuente: (Gonzales, 2000)

La primera matriz del DFC se conoce como “la casa de la calidad”, es el primer paso para desarrollar o mejorar un producto o servicio. Se basa en escuchar la “Voz del cliente”, es decir, determinar las necesidades del mismo. En esta primera etapa se recaba información, ya sea través de entrevistas, grupos de enfoque o encuestas. Uno de los factores más importantes consiste en interpretar la información dada por el usuario y traducirla en necesidades, ya que a través de este análisis se obtendrán los requerimientos de diseño.

El DFC no es una herramienta que se trabaje de manera aislada, se apoya de otras herramientas, por que lo que su resultado es más completo. De acuerdo con la metodología planteada se utilizaron únicamente las dos primeras matrices de esta herramienta. Que corresponden a la planeación del producto y el despliegue de partes.

Posteriormente, se desarrolló la primera matriz del DFC, donde se estableció una correlación entre la columna de las necesidades ó “Que´s”; es decir, qué se necesita, con la columna de “Como´s” que agrupa las métricas o requerimientos. Se estableció la manera en que cumplieron estas necesidades, dando como

resultado valores numéricos, los cuales fueron considerados posteriormente en el diseño.

En la Figura 38 se muestra la primera matriz del DFC, denominada la “Casa de la calidad”. Los “Que” corresponden a las necesidades del usuario obtenidas a través de la revisión bibliográfica y las entrevistas con los terapeutas, enumeradas del 1 al 16, en la fila que responde a los “Cómo” se agrupan las métricas planteadas en la Tabla 12. Para evaluar las correlaciones entre las necesidades y métricas, se consideraron 3 valores por asignar.

- 9: Relación fuerte
- 3: Relación moderada
- 1: Relación débil

En la misma figura se muestra la columna “Máximo valor de relación en la columna”, la cual especifica el valor máximo obtenido en la correlación. La columna “Importancia o peso relativo” incluye los valores obtenidos del cuestionario de importancia autopercebida del método Kano, considerando una escala de valores del 1 al 9.

	Requerimientos de diseño Cómo's		Necesidades del usuario Qué's	Longitud de elevación de la superficie	Absorción de humedad	Tiempo de vida útil de los materiales	Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM	Dimensiones de la superficie de trabajo	Resistencia a la flexión	Peso	Dimensión total	Resistencia a impactos	Capacidad de almacenamiento	Dimensiones de contenedores de piezas	Que sugiera seguridad y comodidad	Cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos	Ergonomía
	IMPORTANCIA/PESO RELATIVO	IMPORTANCIA/PESO															
1	6.7	9	La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas.	9			9			9	3		3				9
2	6.5	8.7	La superficie se limpia y desinfecta fácilmente.		9	3											
3	6.7	9	La estación de TO es resistente al uso continuo.			9			9			3					
4	6.7	9	La estación de TO cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.				3	9					9				9
5	6.6	8.8	La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.	3					9								9
6	6.3	8.5	Las dimensiones de la TO ocupacional son amplias y permiten los alcances máximos del brazo.					9									
7	5.7	7.7	La estación de TO se puede mover dentro del espacio de trabajo.							9	3						9
8	5.4	7.2	La estación de TO y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.												9		
9	5.2	7	En la estación de TO se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.										9				3
10	6.3	8.5	El material para TO promueve la concentración y atención del paciente.				9										9
11	6.5	8.7	Con el material para TO se estimula la motricidad fina.												9		
12	6.7	9	Con el material de TO se realizan movimientos básicos de mano, muñeca hombro.														3
13	6.5	8.7	El material de TO permite ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.													9	
14	6	8	El material para TO es atractivo visualmente al adulto mayor.											9			
15	6.7	9	El material para TO es resistente al uso continuo.				9									9	
16	5.5	7.4	El material para TO es fácil de limpiar y desinfectar.			9						9					

Figura 38. Primera matriz del Despliegue de la Función de Calidad
Fuente: Elaboración propia

Las consideraciones para definir los valores en las correlaciones de la matriz fue la siguiente:

1. Que la superficie de la mesa se adapte a diferentes alturas

Tiene una correlación fuerte con aspectos como la “longitud de elevación de la superficie”, ya que dependerá de esta la adaptabilidad, además con el “cumplimiento de estándares de diseño para AM”, debido a que se encuentran especificaciones para mecanismos de elevación de la superficie, que se establecen posteriormente en la definición de las métricas. También, existe una fuerte correlación con el “peso” específicamente de la superficie de trabajo, ya que será esta la cual se adecuará constantemente al parámetro deseado; finalmente con “Ergonomía”, ya que se consideraron parámetros ergonómicos y antropométricos para definir los rangos de elevación de la superficie para que resultaran cómodos para los AM y los terapeutas.

Se estableció una correlación moderada con las “dimensiones totales” de la estación, siendo que este parámetro definió sus dimensiones finales y dependerá de la altura a la que esta se pueda adaptar. Finalmente se hizo una correlación con la métrica “Ergonomía” considerando que para que la superficie pueda ser elevada a distintas alturas es necesario considerar parámetros antropométricos.

2. La superficie de la estación se limpia y desinfecta fácilmente

Tiene una correlación fuerte con la “absorción de humedad”, debido a que se realiza una limpieza continua de la superficie de trabajo usando trapos húmedos y productos como cloro o alcohol para desinfectar. Debido a la gran cantidad de pacientes que utilizan el mobiliario, se debe evitar que este sea un foco de infección; sin embargo, al limpiar constantemente una superficie con líquidos desinfectantes puede acortarse su vida útil, razón por lo cual se establece una relación moderada con “tiempo de vida útil de los materiales”, por lo que en el diseño se consideró el uso de materiales, que además de resistir la humedad, resistan el desgaste por limpieza.

3. La estación de terapia ocupacional es resistente al uso continuo

La resistencia al uso continuo dependerá de distintos factores, entre ellos con el tiempo de vida útil de los materiales, por lo que se correlacionó de manera fuerte, de igual manera con la resistencia a la flexión, considerando que estará en contacto con personas con distintas características físicas, entre ellas algunas con sobrepeso o que requieran de mayor soporte al levantarse o sentarse.

Se determinó una correlación moderada con la resistencia a los impactos, ya que existe la posibilidad que colisione con otros objetos en el espacio de trabajo.

4. La estación de terapia cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas

Es una de las características más atractivas de acuerdo con los usuarios, por lo que se correlacionó de forma moderada con el “Cumplimiento de estándares de diseño para AM” que brinden principalmente seguridad. Haciendo consideración en el diseño de los módulos con formas curvas y esquinas redondeadas, carentes de filos, siendo seguras para el adulto mayor.

El tamaño de la superficie de trabajo tuvo una correlación moderada debido a que en ella se colocarán los módulos intercambiables, por lo que sus dimensiones tienen cierta proporción con ella.

Se consideró que estos módulos estarían almacenados en la estación para atender las necesidades de los usuarios, por tal razón se tiene una correlación fuerte con la “capacidad de almacenamiento para módulos”.

5. La estación de TO es segura para que el adulto mayor se levante de la silla

Se consideró una relación moderada con la “longitud de elevación de la superficie”, ya que el apoyo para el adulto mayor estará en relación con la altura de esta.

Se correlacionó de manera fuerte con la “Ergonomía”, pues se utilizaron parámetros antropométricos para establecer las dimensiones del elemento de apoyo, al igual que con la “resistencia a la flexión”, por lo que se proyectó el diseño para soportar el peso del adulto mayor con el percentil más alto.

6. La estación de terapia ocupacional es amplia y permite los alcances máximos del brazo

Está relacionada con las “dimensiones de la superficie de trabajo” de manera fuerte, ya que el espacio de trabajo está en función de las dimensiones que permiten colocar el brazo extendido en su totalidad.

7. La estación de terapia ocupacional se puede mover dentro del espacio de trabajo

Está relacionada fuertemente con el “peso”, ya que de esta característica dependerá la facilidad para trasladarla. Se estableció una correlación moderada con las “dimensiones totales” de la estación, ya que hay una relación de estas con las dimensiones de los espacios (pasillos, claros de puertas y dimensiones de salas de terapia) en los que va a ser utilizada. Finalmente, se definió una correlación moderada con la “Ergonomía”, considerando que la estación debe permitir que el terapeuta la traslade de forma cómoda.

8. La estación de terapia ocupacional es atractiva visualmente para el adulto mayor

Se correlacionó fuertemente con las características de “sugerir seguridad y confort”, las cuales pueden ser percibidas visualmente por el adulto mayor para identificar el diseño como atractivo.

9. En la estación de terapia ocupacional se almacenan algunos objetos utilizados en la terapia para estimular la motricidad fina

Se correlacionó fuertemente con la “capacidad de almacenamiento”, ya que para el diseño de la estación se consideró la inclusión de espacios para almacenar estos objetos. Respecto a la “Ergonomía”, se estableció una correlación moderada, ya que para almacenar algunos objetos se consideraron alcances óptimos para tomarlos.

10. El material de terapia promueve la concentración y atención en el paciente

Está correlacionado moderadamente con la “cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos”, ya que al incluir una mayor cantidad de objetos se logrará mantener el interés de los AM, realizando una mayor cantidad de actividades. También se logrará una correlación fuerte con el “Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM” a través de colores y formas que resultan atractivos.

11. Con el material para terapia se estimula la motricidad fina (coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar)

Se correlacionó de manera fuerte con “Cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos”, ya que estos objetos son la base para desarrollar las terapias. Además, se estableció una correlación moderada con la “Ergonomía” debido a que se tomaron en cuenta las dimensiones antropométricas de la mano para diseñar las piezas y tableros.

12. Con el material de terapia se pueden realizar movimientos básicos de mano, muñeca y hombro

Se determinó una correlación moderada con la “Ergonomía”, ya que se consideraron parámetros antropométricos de los AM para el diseño de las piezas.

13. El material para terapia permite ejecutar actividades con distintos grados de dificultad

Se estableció una correlación fuerte con la “cantidad de módulos y piezas”, considerando que a mayor cantidad se puede incrementar la variabilidad de estas, con lo que se incrementa el grado de dificultad.

14. El material de terapia es atractivo visualmente para el adulto mayor

Se determinó una correlación fuerte con “que sugiera seguridad y confort” debido a que resulta un aspecto atractivo para los AM. Se estableció la misma correlación con “cumplimiento de normas y estándares para AM” en relación a las formas y colores de los materiales.

15. El material de terapia es resistente al uso continuo

El uso continuo de los módulos y piezas de trabajo puede afectar la vida útil de los materiales, por lo que está correlacionado de manera fuerte con el “tiempo de vida útil de los materiales”, al igual que con la “resistencia a impactos”.

A partir de los valores obtenidos en estas correlaciones se obtuvieron el peso relativo y el peso/importancia de los requerimientos de diseño (métricas), los cuales dieron pauta al desarrollo de las propuestas de diseño y de la segunda casa de la calidad.

3.5 Requerimientos finales de diseño

En la Figura 39 se muestran los resultados obtenidos en la “Casa de la calidad” respecto al peso e importancia relativa de las métricas. Se incluye una columna con el valor objetivo o límite de las métricas, establecidas en relación a percentiles, normas, entre otros aspectos definidos en los apartados anteriores.

N° de Métrica	Métrica	Valor objetivo o valor límite	Unidades	Peso relativo	Peso / importancia
1	Longitud de elevación de la superficie	Min. 574 Max. 711	mm	66.9	4.4
2	Absorción de humedad	Valor mínimo	%	58.9	3.8
3	Tiempo de vida útil de los materiales	12 años	años	116.5	7.6
4	Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM	-	Binario	184.4	12
5	Dimensiones de la superficie de trabajo	Largo 800 Ancho 600	mm	117.4	7.6
6	Resistencia a flexión	933.912 N/m ²	N/m ²	119.4	7.8
7	Peso total	Valor mínimo	kg	112.0	7.3
8	Dimensiones de la estructura	Largo 1390< >1700 Profundidad 620< >800 Altura 110 mm máximo	mm	12.4	8.0
9	Resistencia a impactos	Valores máximos de materiales	kJ/m ²	56.3	3.7
10	Capacidad de almacenamiento para módulos	Min. 3	Piezas	114.0	7.4
11	Cantidad de contenedores de piezas pequeñas	Min. 6	cm ²	53.7	3.5
12	Que sugiera seguridad y confort	-	Binario	167.0	10.9
13	Cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos	3 Módulos	Piezas	115.4	7.5
14	Ergonomía	Percepciones óptimas para AM y terapias Elementos de confort (ruedas, gomas)	Binario	243.3	15.8

Figura 39. Métricas de la primera casa de la calidad.
Elaboración propia, 2018.

El peso e importancia relativa fueron obtenidos por los resultados de las correlaciones entre las necesidades y las métricas de la matriz de la Figura 39. El apartado definido como máximo valor de relación en la columna es el valor máximo de la correlación. La columna peso/importancia fue utilizado posteriormente para desarrollar la segunda matriz del DFC.

Definición de métricas de acuerdo a los parámetros específicos

1. Longitud de elevación de la superficie

Altura mínima: está definida por la suma de las alturas poplítea y al codo sentado, se eligió el percentil 50 del sexo femenino con edad de 60-90 años debido a que percentiles menores resultan incómodos para el terapeuta. Por lo tanto, las dimensiones consideradas fueron:

Altura poplítea: 363 mm

Altura al codo sentado: 211 mm

Altura mínima de la superficie de trabajo: 574 mm

Altura máxima: Se consideró el percentil 95 del sexo masculino con edad de 60-90 años, ya que sus dimensiones son mayores a las del sexo femenino. Así pues, las dimensiones seleccionadas fueron:

Altura poplítea: 434 mm

Altura al codo sentado: 277 mm

Altura máxima de la superficie: 711 mm

2. Absorción de humedad

Esta métrica se relaciona con los materiales a elegir, considerando que la estación de TO se estará limpiando continuamente. Se requiere que la superficie absorba la menor humedad posible y con ello alargar la vida útil, por lo que se consideró un material con porcentaje bajo de absorción de humedad.

3. Tiempo de vida útil

En base a las especificaciones del "Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMA) y Vía Libre (2005), se definió un tiempo de vida útil de 12 años, parámetro considerado para mobiliario de despacho, como valor de referencia.

4. Cumplimiento de normas y estándares de diseño para adultos mayores

Se realizó una lista de comprobación de acuerdo a especificaciones de la AIDIMA y Vía Libre. (2005) de la cual se consideraron las siguientes recomendaciones aplicables en mobiliario para personas con discapacidad y AM:

- » Intervalo mínimo de altura (680-760mm)
- » Superficie ajustable
- » Dispositivo para regular altura
- » Intervalos de ajuste de altura a cada 32 mm
- » Riesgo mínimo de lastimarse
- » Mecanismo fácil de operar
- » Bandejas visibles y ajustables a cada usuario
- » Superficie no reflectante
- » Libre movimiento bajo la mesa
- » Elemento que permita agarrarse para levantarse
- » No rebabas, puntos o bordes con extremos abiertos
- » Cantos y esquinas redondeadas

5. Dimensiones de la superficie de trabajo

Largo del mueble:

Se requiere del espacio suficiente para colocar los brazos y el material de terapia. La anchura entre codos en mujeres de 60 a 90 años es de 586 mm y en hombres 584 mm, considerando el percentil 90, siendo estas las dimensiones mayores que aseguran el espacio suficiente para trabajar a lo ancho del mueble. Además, se consideró una holgura de 100 mm a cada lado, por lo cual esta dimensión quedó determinada con 800 mm.

Ancho del mueble:

Se consideró el percentil 50 del alcance máximo frontal del brazo, el cual es 590 mm , ya que de acuerdo con los resultados obtenidos en el método Kano, para los terapeutas es poco importante que la superficie permita apoyar el brazo para lograr el alcance máximo, por lo cual se consideró una profundidad de 600 mm.

Por otro lado, la superficie de trabajo está relacionada con los módulos intercambiables, siendo que sus dimensiones se relacionan con la superficie total de trabajo, por lo que se consideró definir sus dimensiones conforme a la distancia entre codo y codo, tomando en cuenta el percentil 5 de mujeres de 60 a 90 años, es decir, de 411 mm. Debido a que este percentil pertenece a las personas con las dimensiones mayores, podrían trabajar en este espacio sin problemas, sin embargo, las dimensiones resultantes del tablero fueron de 350 mm de largo por 250 mm de ancho, considerando que la forma de trabajo no se realiza con los codos de manera paralela a un eje vertical, sino formando un ángulo hacia adentro del tablero.

6. Resistencia a la flexión

Debido a la cantidad de elementos que integran la estación de TO, estos parámetros fueron definidos en la sección de Análisis de Elemento Finito, sin embargo, se considerarán los esfuerzos máximos.

7. Peso.

Se tomaron en cuenta 30 kg como carga de empuje máxima, debido a las recomendaciones de Snook y Ciriello (1991), quienes la describen como la carga óptima para ser desplazada por un tiempo de 1 minuto, parámetro que resultó ser el más adecuado acorde al entorno de uso.

8. Dimensiones totales

Las dimensiones totales de la estructura se definieron con relación a las de la superficie de trabajo (800 x 600mm). Se determinó además la altura adecuada para transportar la estación, la cual también dependerá de la posición de agarre a la altura al codo. Para ello, se consideró el percentil 50 de un adulto de 18 a 65 años del sexo masculino, cuyo parámetro es de 1065 mm. Esto evitará adoptar una posición incorrecta para el manejo de cargas, sin embargo, para percentiles menores no generará problemas, ya que únicamente las personas tendrán que levantar mínimamente los brazos.

9. Resistencia a impactos

Este parámetro se definió en relación con la naturaleza de los materiales, se consideraron aquellos que presentan mayor resistencia a impactos.

10. Capacidad de almacenamiento para módulos

Se determinó almacenar mínimamente 3 módulos básicos (los cuales están definidos en la métrica nú-

Por otro lado, fue necesario analizar diferentes formas de almacenamiento, las cuales se presentan en la Tabla 13.

	Ocupa poco espacio	Es seguro	Es estético	Permite libre movimiento de piernas	Capacidad de almacenamiento	Adaptabe al sistema de elevación de la superficie	Total
Cajones	1	1	1	0	3	0	6
Entrepaños	1	3	3	0	3	1	11
Panel perforado	3	3	3	3	1	3	16
Módulo independiente	0	3	1	3	3	3	13

Tabla 13. Matriz de selección de sistema de almacenamiento.
Elaboración propia, 2018.

Se evaluaron los siguientes 5 aspectos principales: en primer lugar, se determinó que el sistema de almacenamiento debía ocupar poco espacio, debido a las limitadas áreas de trabajo de los espacios donde se terapia.

En segundo lugar, la seguridad se calificó porque es uno aspectos importantes considerados en las normativas. El sistema de almacenamiento seleccionado debería impedir que los usuarios sufrieran accidentes como cortes, golpes con esquinas y pinzamientos.

En tercer lugar, la estética fue un aspecto considerado ya que el sistema de almacenamiento debió concordar con el diseño de la estación.

En cuarto lugar, se evaluó el libre movimiento de las piernas, ya que se relaciona con la seguridad al evitar golpes. Sin embargo, este aspecto está más relacionado con la forma de trabajo, en la cual el

paciente esta frente al terapeuta. Para el desarrollo de este proyecto se contempló que los pacientes realizarán las terapias usando una silla común, independientemente si sufren de alguna discapacidad que requiera el uso de silla de ruedas.

Finalmente, se calificó la capacidad de almacenamiento, resultando este aspecto poco importante de acuerdo con el método Kano, por lo que se dio prioridad al transporte de los objetos para terapia ocupacional de un espacio a otro.

En base a la evaluación hecha, el sistema de almacenamiento que cumplió con el mayor número de requerimientos fue el panel perforado y el módulo independiente, por lo que estos se consideraron para realizar las propuestas de diseño.

11. Cantidad de contenedores para piezas pequeñas

Se decidió incluir al menos 6 contenedores básicos en la estación de terapia ocupacional, considerando que cada módulo requiere de 2 contenedores para colocar su material complementario y lograr una mayor cantidad de actividades con diferentes grados de dificultad.

12. Que sugiera seguridad y confort

Para lograr esto se definieron los siguientes elementos que brindan seguridad a los usuarios a través de una lista de comprobación:

Seguridad.

Bordes redondeados.

Ruedas con freno para transportar cómodamente la estación.

Agarradera ergonómica para transportar la estación.

Mecanismo para elevar la superficie.

13. Cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina

De acuerdo con la investigación realizada, se requieren mínimamente 3 módulos básicos para trabajar la estimulación de la motricidad fina en AM, los cuales se definieron en la etapa de conceptualización. Cada módulo permitirá trabajar una de las siguientes áreas de la motricidad fina: Coordinación manual, Coordinación visual motriz, Coordinación grafoperceptiva.

CAPÍTULO 4. DISEÑO CONCEPTUAL

[FASE INTEGRAR Y ELABORAR]

Generación del concepto y alternativas de diseño de la estación de Terapia Ocupacional y determinación de especificaciones técnicas de diseño y generación del prototipo.

De acuerdo con la metodología planteada, se define al apartado “Integrar” mostrado en la Figura 40, como la etapa donde se requiere reunir toda la información obtenida anteriormente para definir así las propuestas de diseño a través de distintas herramientas.

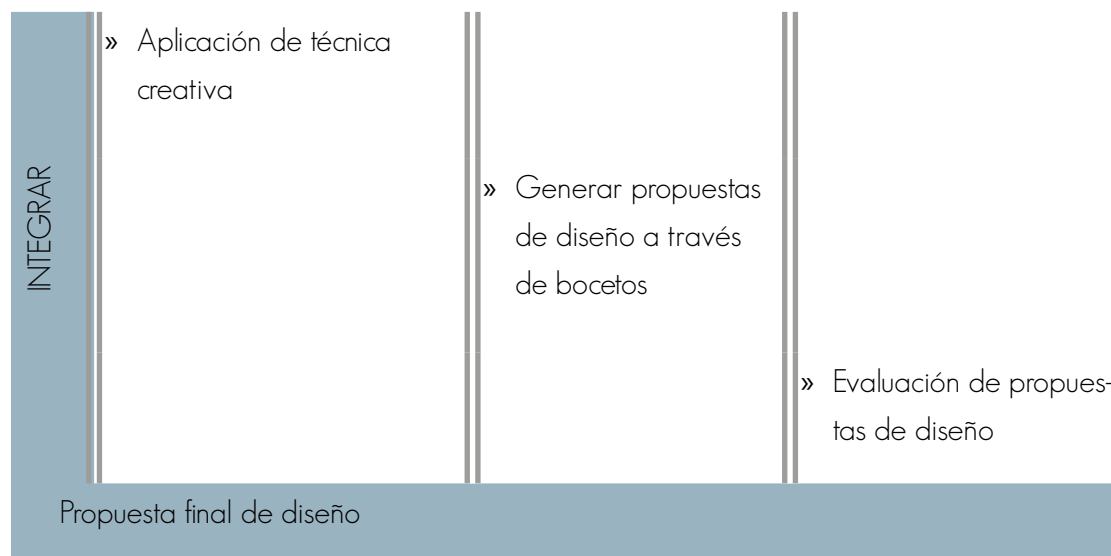


Figura 40. Metodología de diseño, etapa “Integrar”.

Fuente: basado en Sevilla y González, 2008.

Las propuestas de diseño se generaron a partir de los requerimientos de diseño establecidos en el capítulo anterior, para de esta manera responder a las necesidades de los usuarios.

4.1 Aplicación de técnica de ideación creativa

Para realizar las propuestas de diseño fue necesario aplicar una técnica de ideación creativa planteada por Ingledew (2016), definida como “Pregunte, pregunte, pregunte”, la cual es descrita por el autor como “abordar un problema sin piedad para extraer información que conduce a nuevas ideas”.

La técnica inició con la elaboración de varias propuestas de diseño, que se plasmaron en bocetos.

Después, se hizo una reunión con otra persona que sirvió de ayuda para mantener una conversación en la cual se hicieron preguntas acerca de las características de las primeras ideas, respondiendo cada planteamiento con otra pregunta y tratando de mantener una conversación, llevando así a comprender los “Por qué´s” de las propuestas y generar nuevas ideas mediante la creatividad para mejorarlas.

Esta técnica sirvió para comprender cómo resolver el problema de diseño de manera creativa y pasar de las ideas iniciales a propuestas más detalladas que respondieran a las necesidades. Este proceso se realizó varias veces, permitiendo obtener 3 propuestas conceptuales de diseño.

4.2 Propuestas de conceptos de la estación de TO

4.2.1 Propuesta 1

Como se observa en la Figura 41, la primer propuesta plantea el diseño de un mueble desplegable, para que pueda ser utilizado en lugares reducidos, ocupando poco espacio. Su estructura básica es prismática, con aristas y esquinas redondeadas para brindar mayor seguridad a los usuarios. Además, incluye ruedas con freno en su parte inferior para permitir desplazarla o mantenerla en una posición fija en el área de trabajo.

La superficie de trabajo se despliega para que sobre ella puedan colocarse los materiales de trabajo y se apoye el adulto mayor, sin que existan elementos que obstaculicen la posición de las piernas, mediante la inclusión de un mecanismo que posicione la superficie de trabajo de manera vertical durante su uso y en posición horizontal al estar almacenado. También, se consideró un mecanismo telescópico para ajustar la altura de la superficie de trabajo y dar mayor comodidad a los usuarios.

Por otro lado, se contempló un espacio específico para colocar los módulos de terapia mediante un panel perforado donde se pueden colocar los tableros, así como las piezas individuales en contenedores pequeños. El panel perforado en la parte posterior del mobiliario permite a cada terapeuta personalizar la colocación de los materiales de acuerdo a sus necesidades.



Figura 41. Boceto de la primera propuesta de diseño.
Elaboración propia, 2018.

4.2.2 Propuesta 2

Como se presenta en la Figura 42, la segunda propuesta se integra por un mobiliario de 4 patas

que tiene un sistema de altura regulable y es más estable al utilizarse como apoyo para los pacientes al sentarse y levantarse.

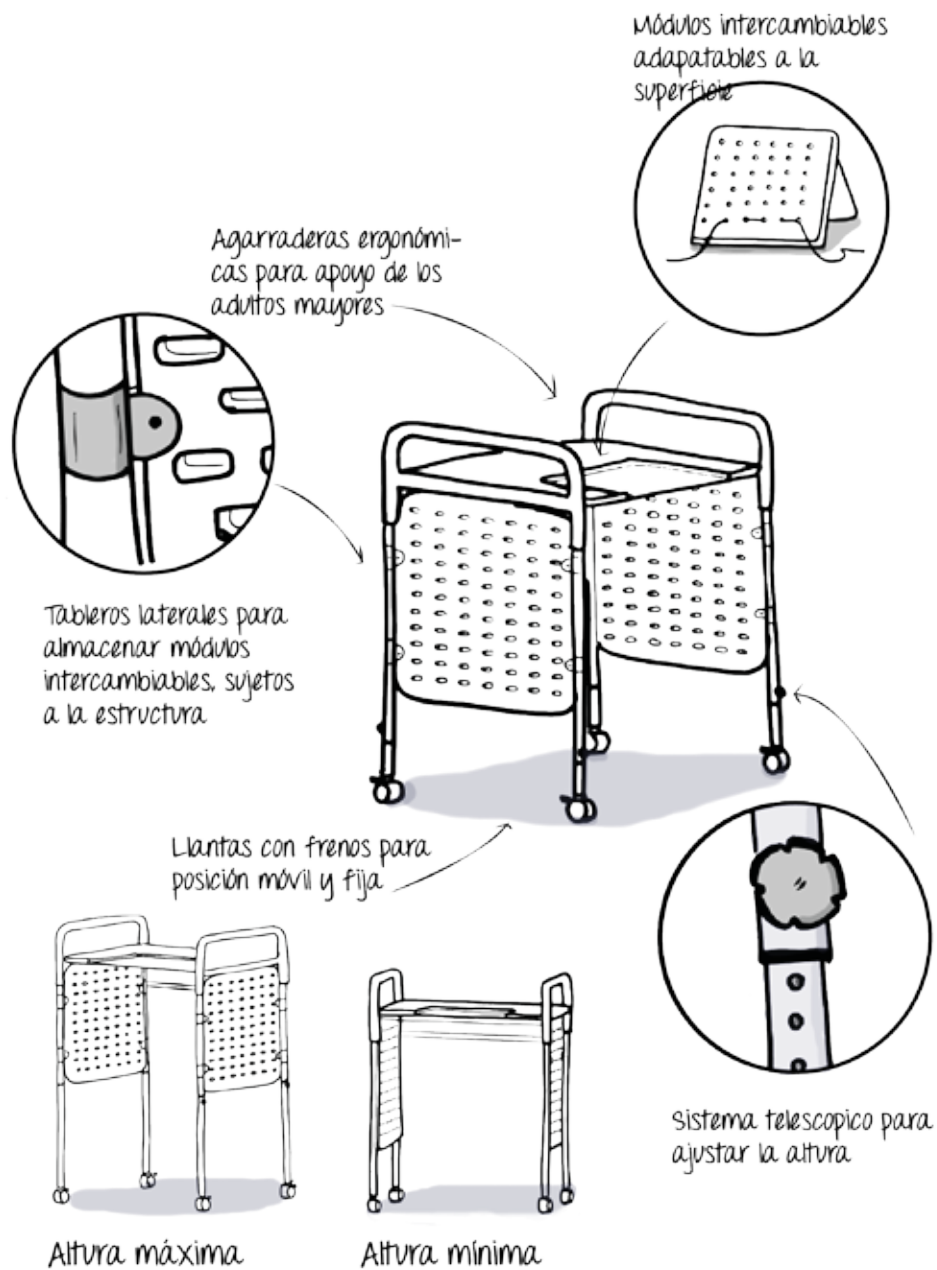


Figura 42. Boceto de la segunda propuesta de diseño.
Elaboración propia, 2018.

La forma de almacenamiento es por medio de paneles perforados ubicados en los laterales de la estación, de modo que el área debajo de la mesa estaría libre y permitiría que el terapeuta y el paciente trabajaran frente a frente. Los paneles perforados están sujetos a la estructura de manera que se elevan al mismo tiempo que la altura de la superficie de trabajo, permitiendo a los terapeutas tener los alcances adecuados para tomar los materiales de terapia.

En la parte superior de la propuesta se tienen un par de soportes, los cuales tienen dos funciones: la primera consiste en ayudar al adulto mayor a sentarse y levantarse de la silla, independientemente si la persona es diestra o zurda. La segunda función permite trasladar la estación de un lugar a otro, gracias a un sistema de altura ajustable, que permita al terapeuta desplazarlo de manera sencilla. Estos soportes están recubiertos de un material plástico para mayor comodidad de los usuarios.

La altura del mobiliario estará determinada por las características antropométricas de los usuarios, además, uno de los objetivos de uso es la interacción con el usuario frente a frente, por lo que se evita que se coloquen objetos que puedan obstruir esta interacción.

En la parte inferior de la estación se cuenta con llantas con freno que permiten mantener la estación fija y también desplazarla dentro del espacio de trabajo.

4.2.3 Propuesta 3

Como se presenta en la Figura 43 esta propuesta está integrada por un diseño que tiene patas tipo "L" y llantas con freno en cada una de estas. Se propone un perfil oval para su estructura, debido a que no presenta esquinas, ni bordes, por lo cual da mayor sensación de seguridad.

El diseño permite al adulto mayor tener libre movimiento de las piernas, evitando así posibles golpes con travesaños.

La superficie de trabajo es abatible, por lo que debajo de esta se pueden almacenar materiales, al igual, puede elevarse y bajarse mediante un mecanismo de ajuste, adicionalmente cuenta con un conte-

nedor en la parte posterior, el cual se puede quitar si no está en uso.

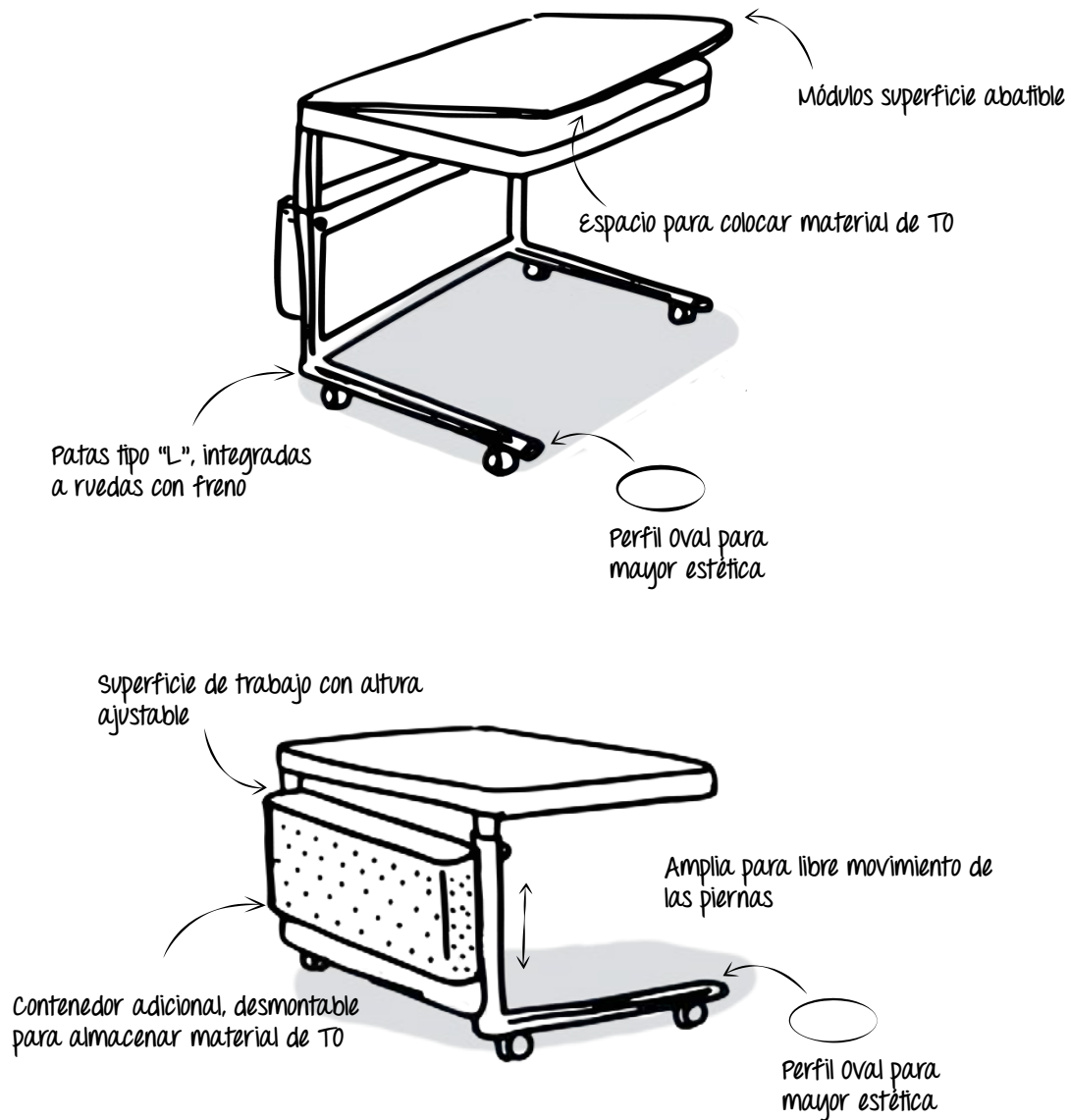


Figura 43. Boceto de la tercera propuesta de diseño.
Elaboración propia, 2018.

4.2.4 Propuesta de diseño de los módulos intercambiables

Los módulos intercambiables son parte de la estación de TO y constituyen la herramienta básica para realizar las terapias. El concepto se basa en una forma geométrica simple como lo es el rectángulo, con

bordes redondeados y de tamaño ergonómico para el trabajo con una o ambas manos. Se propuso fabricarlos en materiales resistentes y durables.

Durante la TO se realizan actividades con objetos para estimular los componentes de la motricidad fina tales como:

- Tomar objetos de formas variadas, con ambas manos y realizar el mismo movimiento simultáneamente (coordinación).
- Utilizar objetos con formas distintas que permitan agarrarlos y soltarlos, para desplazarlos de un lado a otro o manteniéndolos en un solo sitio, tales como: pelotas, canicas, semillas, objetos hechos de tela. Se ejecutan movimientos con distintos rangos usando la mano, muñeca y hombro.
- Uso de objetos de diámetro pequeño para realizar series por colores, a modo que los objetos se muevan de un lugar a otro.
- Tomar objetos suaves, entre ambas manos y aplicando fuerza.
- Apilar objetos similares.
- Acomodar en orden objetos, con la misma forma pero con distinto tamaño.
- Promover agarres, a través de manipular piezas de distintas formas y tamaños.
- Uso de pastas suaves para realizar movimientos fluidos.
- Trabajar con objetos que al aplicarles fuerza tengan distintos grados de flexibilidad, ocupando ambas manos o algún agarre .en particular.

La variación de los ejercicios durante la rehabilitación dependerá del terapeuta a cargo de ella, de los recursos que este posea, del entorno de uso y de las necesidades del adulto mayor. Sin embargo, se trabajan de forma constante los componentes de la motricidad fina, tales como coordinar, manipular, fluir, fuerza y esfuerzo, mover, transportar y levantar.

Como se observa en la Tabla 14, de acuerdo con Conellas y Perpinyà (2003) con el análisis realizado a los materiales y productos para TO, con este tipo de actividades es posible trabajar las tres áreas de la motricidad fina. Dependiendo de la forma, el tamaño y los materiales.

Área de la motricidad	Requerimiento	Ejemplo
Motricidad óculo manual	Orificio Elemento pequeños que puedan pasar por el orificio	Enhebrar Encajar(formas varias)
Motricidad manual	Objetos pequeños o superficies que permitan realizar movimientos coordinados con una o ambas manos	Objetos de tamaño pequeño (pelotas, semillas , entre otros) Superficies con guías Arcillas o masas
Grafomotricidad	Superficie para escribir	Pizarra Hojas

Tabla 14. Actividades para cada área de la motricidad fina.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

La paleta de colores presentada en la Figura 44 es utilizada principalmente para niños, por su poca complejidad para diferenciarlos. La mayoría de los productos para terapia que se comercializan ocupan los mismos colores primarios y secundarios. Ya que de acuerdo con los terapeutas resulta más sencillo de utilizar. Razón por la cual se hizo uso de estos en las piezas complementarias de los módulos intercambiables diseñados.



Figura 44. Paleta de colores utilizada en productos para terapia ocupacional.
Elaboración propia, 2018.

Los materiales que se utilizan con mayor frecuencia en la fabricación de productos para TO, en orden de importancia, son la madera, el plástico y metal. El papel es usado como un material de apoyo para presentar ar las diversas aplicaciones que se le pueden dar al producto.

Un atributo de estos materiales es su carácter lúdico, el cual permite utilizarlos de forma dinámica, ya que a través del juego se facilita el trabajo con niños. En cambio, esta característica no es necesariamente relevante para los AM, ya que a diferencia de los niños, para estos resulta más importante la funciona-

lidad del objeto. Por lo tanto, los productos utilizados con adultos mayores deben adecuarse a sus necesidades y no ser necesariamente poco estéticos o aburridos.

En la Tabla 15 se muestra la clasificación de los productos para estimular la motricidad fina en TO, la cual sirvió para generar las propuestas de diseño de los módulos.

CLASIFICACIÓN	MATERIAL	HABILIDAD MOTORA	TIPO DE MOVIMIENTO QUE ESTIMULA	COMPONENTE DE MOTRICIDAD MANUAL	SISTEMA	ELEMENTOS SENSORIALES
Piezas para enhebrar	Plástico	Manipulación	Agarres	Coordinación visiomaneual	Piezas individuales	Color Forma
Pasa objetos	Plástico Madera Metal	Fluir Manipular	Prono-supinación muñeca Flexo-extensión muñeca Agarres Circonducción	Coordinación visiomaneual	Tablero Piezas individuales	Color Forma
Formas para ensartar	Plástico Madera	Transportar Manipular	Agarres Coordinación óculo-manual Prono-supinación Flexo-extensión	Coordinación manual	Piezas individuales Tablero	Color Forma
Superficies con guías	Madera		Agarres	Coordinación	Tablero	

Tabla 15. Clasificación de materiales de TO, para el área motriz fina. Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la Figura 45 se consideraron dos formas posibles para módulos intercambiables, la propuesta a) se considero con relación a la propuesta 1, la respuesta b) respecto a la propuesta 2 y 3. Ya que la propuesta selecciona fue la segunda se optó por definir completamente la propuesta b).

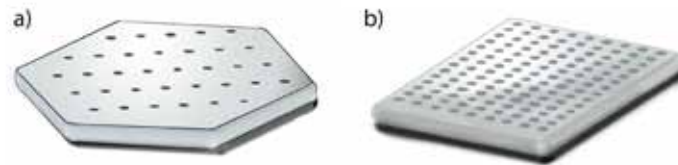


Figura 45. Formas propuestas de módulos intercambiables
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 46 se presentan las primeras propuestas para el diseño de los módulos intercambiables de los módulos intercambiables, se generaron 5 propuestas iniciales, sin embargo, se sometieron a un análisis del cual solo se retomaron 3 módulos.

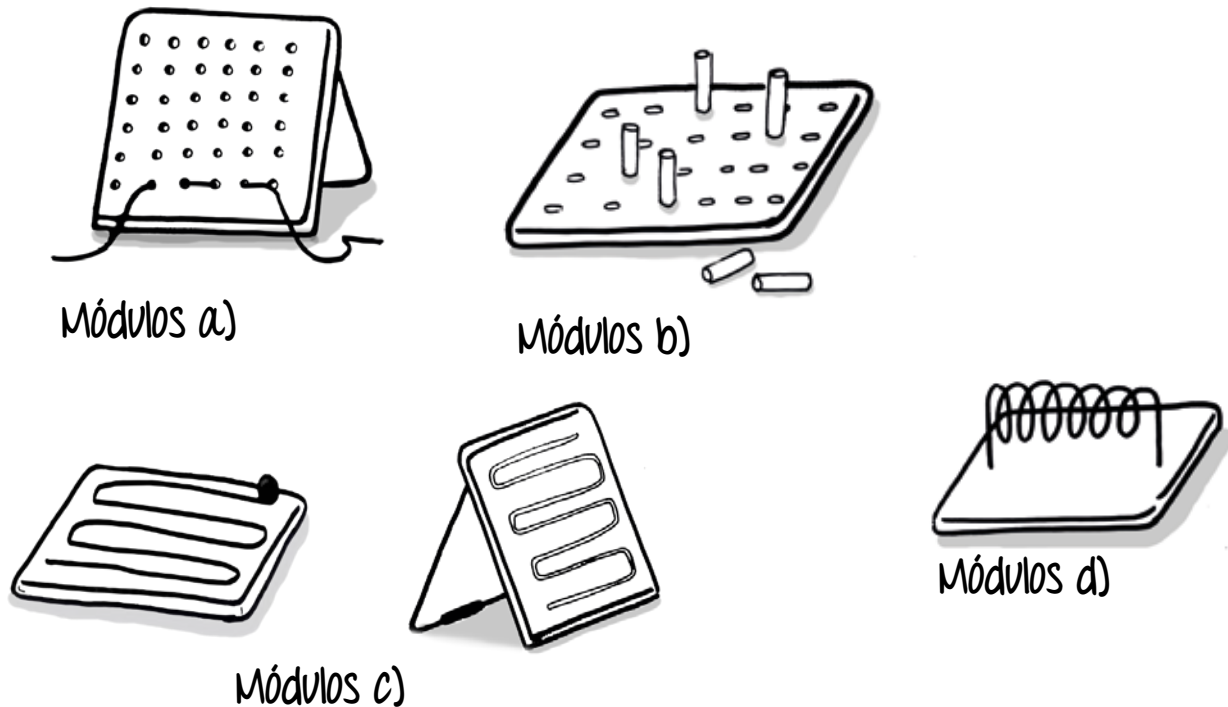


Figura 46. Boceto de la propuesta de módulos intercambiables.
Elaboración propia, 2018.

Finalmente, se agregó un tablero más para trabajar la grafomotricidad, la fuerza y se mejoraron los diseños, con el objetivo de abordar todas las áreas y componentes de la motricidad. Una de las características que se descartó por recomendación de los terapeutas fue el colocar un elemento que pretermitiese trabajar en distintos grados de inclinación.

También, se agregó un tablero más para trabajar la grafomotricidad y la fuerza. Se mejoró el diseño de los tableros para que se pudieran desarrollar ejercicios que abarcaran la mayoría de áreas y componentes de la motricidad fina. Se omitió poder inclinar los tableros por recomendación de los terapeutas, ya que se requiere colocar su superficie horizontalmente durante las terapias.

Finalmente, en un solo tablero se agruparon las actividades planteadas para los tableros A, B y D. Además, se proyectaron ejercicios con un mayor grado de dificultad en el Tablero C.

4.2.5 Selección del concepto

Se evaluaron los conceptos de la estación presentados en la sección anterior, de acuerdo a las métricas establecidas y a los valores obtenidos en el DFC. En la Tabla 16 se muestran las calificaciones asignadas a las propuestas de diseño, considerando una escala de valores de 1, 3 y 5; donde 1 es poco, 3 es regular y 5 satisfactorio.

De acuerdo con los valores obtenidos en la Tabla 16, la propuesta que cumple con la mayoría de los requerimientos de diseño es la Propuesta 2. Sin embargo, el concepto inicial se mejoró para generar la propuesta final.

Para realizar la selección de los módulos se consideraron criterios distintos, debido a que todos cumplen con las necesidades planteadas, sin embargo, para la definición de estos se requirió que cumplieran con al menos un área de la motricidad fina, con uno de los componentes y distintos grados de dificultad.

N°			Métricas	Propuesta		
				1	2	3
1	66.9	4.4	Longitud de elevación de la superficie	5	5	5
2	58.9	3.8	Absorción de humedad	5	5	5
3	116.5	7.6	Tiempo de vida útil de los materiales	5	5	5
4	184.4	12	Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM.	2.8	5	3.5
			» <i>Riesgo mínimo de lastimarse</i>	1	5	5
			» <i>Intervalo mínimo de altura (680-760mm)</i>	5	5	5
			» <i>Bandejas visibles y ajustables a cada usuario</i>	5	5	1
			» <i>Libre movimiento bajo la mesa</i>	5	5	5
			» <i>Elemento que permita agarrarse para levantarse</i>	1	5	1
			» <i>No rebabas, puntos o bordes con extremos abiertos</i>	1	5	5
			» <i>Cantos y esquinas redondeadas</i>	3	5	5
			» <i>Superficie no reflectante</i>	5	5	5
5	117.4	7.6	Dimensiones de la superficie de trabajo	5	5	5
6	119.4	7.8	Resistencia a flexión	5	5	3
7	112.0	7.3	Peso total	1	5	5
8	12.4	8.0	Dimensiones de la estructura	5	5	5
9	56.3	3.7	Resistencia a impactos	3	5	5
10	114.0	7.4	Capacidad de almacenamiento para módulos	3	3	1
11	53.7	3.5	Cantidad de contenedores de piezas pequeñas	5	5	1
12	167.0	10.9	Que sugiera seguridad y confort	1	5	1
13	115.4	7.5	Cantidad de módulos y piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos	5	5	5
14	243.3	15.8	Ergonomía	3	5	1
			Total	3.8	4.8	3.6

Tabla 16. Matriz de evaluación de conceptos.
Elaboración propia, 2018

4.3 Definición de la propuesta final

En las Figuras 47 y 48 se muestran las partes principales que integran la propuesta final de la estación de trabajo. En la Figura 47 se presentan 8 de las 13 partes que conforman el mobiliario en general, además, en la Figura 48 se observan las piezas que constituyen los paneles laterales perforados. Los componentes que integran la propuesta final del diseño de la estación de trabajo son:

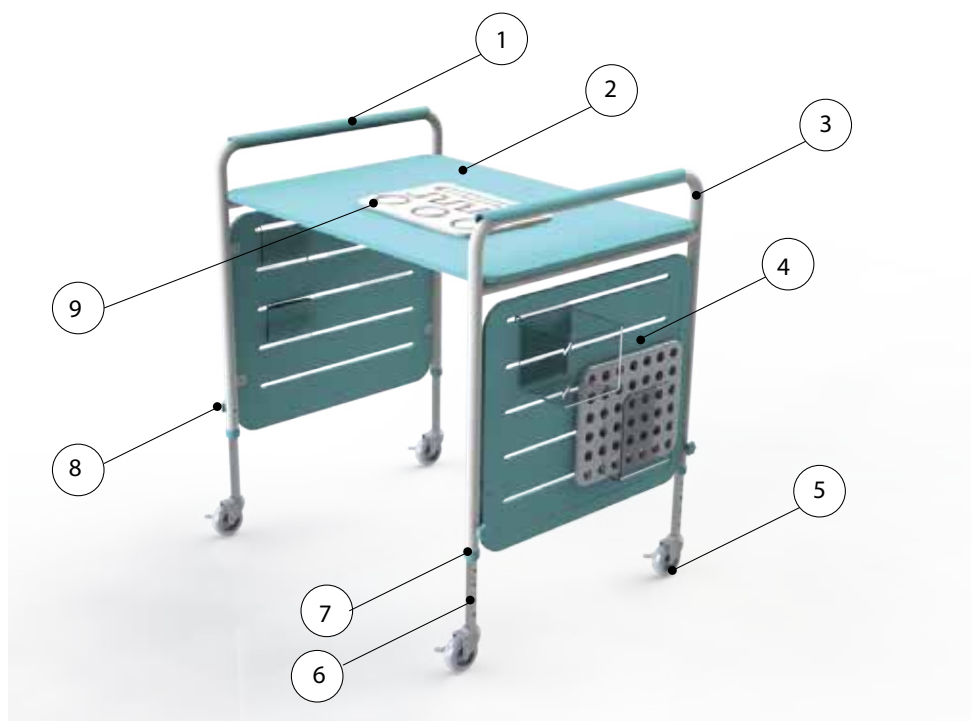


Figura 47. Partes de propuesta final.
Elaboración propia, 2018.

1. Apoyo ergonómico para levantarse de la silla.
2. Superficie de trabajo.
3. Estructura de la estación .
4. Paneles perforados de almacenamiento laterales.
5. Ruedas con freno.
6. Sistema telescópico de elevación de la superficie.
7. Goma protectora de tubo.

8. Perilla de ajuste del sistema telescópico.
9. Módulo para terapia.
10. Soporte para módulos
11. Contenedor grande
12. Contenedor pequeño
13. Piezas complementarias para módulos

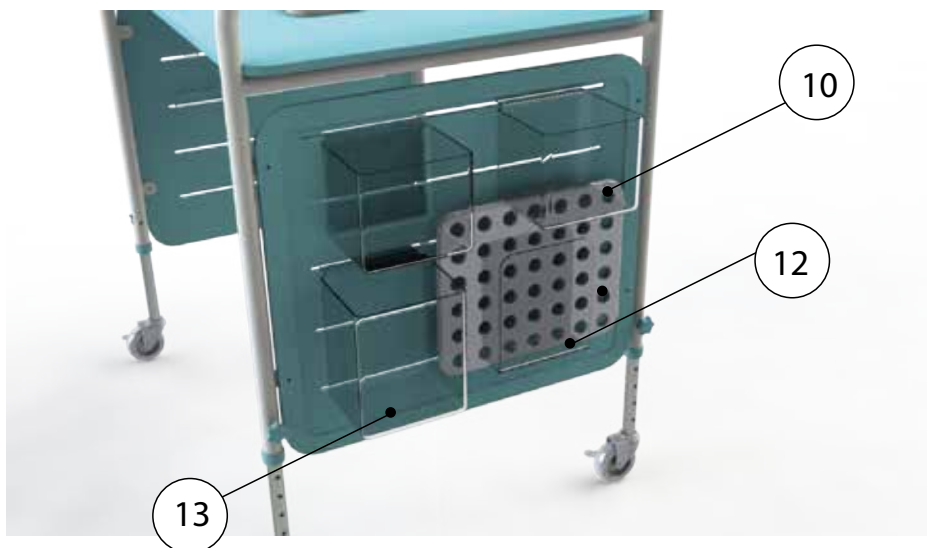


Figura 48. Elementos de los paneles de almacenamiento.
Elaboración propia, 2018.

Este concepto fue diseñado para brindar la sensación de seguridad al adulto mayor, posee 4 patas para hacer estable la estructura, además, tiene elementos de agarre para que el adulto mayor pueda levantarse y sentarse de forma segura. También, se incluye un mecanismo con altura ajustable y permite el trabajo frente a frente entre los usuarios. Tiene un diseño simétrico que permite alternar la ubicación de los usuarios al frente y en la parte posterior.

Una de las principales características del diseño es que brinda seguridad a los usuarios, por lo que no se tienen esquinas o bordes filosos, ni elementos sobresalientes que puedan causar alguna lesión.

La estación permite almacenar y transportar los materiales usados en la terapia ocupando el menor espacio posible, ya que la altura de la superficie de trabajo puede reducirse y se puede colocar en lugares con un espacio limitado.

4.3.1 Superficie de trabajo

La superficie de trabajo fue diseñada para permitir la interacción entre dos personas frente a frente, sus esquinas están redondeadas para evitar accidentes. Su estructura incluye tubos metálicos, puede elevarse y bajarse mediante un sistema telescópico.

Se plantearon dos propuestas del diseño de la superficie de trabajo: Como se muestra en la Figura 49, la primera incluye un espacio delimitado para colocar un módulo, impidiendo que este se mueva. A diferencia de la Figura 50, donde en la segunda propuesta la superficie de trabajo es completamente lisa.



Figura 49. Primera propuesta de superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.



Figura 50. Segunda propuesta de superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.

De acuerdo con la Tabla 17, la configuración óptima es una superficie lisa, ya que permite una mejor limpieza. Además, se tiene mayor libertad para mover los tableros y materiales para terapia.

Propuesta 1 (superficie con espacio para tablero)		Propuesta dos (superficie lisa)	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Mayor orden	Se puede acumular suciedad en este espacio	La superficie se limpia de manera fácil	-
Evita que los módulos se muevan o caigan	Se limita el movimiento del módulo, haciendo muy rígido el sistema	La estación puede ser utilizada por cualquier lado	

Tabla 17. Ventajas y desventajas de superficies de trabajo planteadas.
Fuente. Elaboración propia, 2018.

Sistema de elevación de la superficie

Este sistema permite elevar la superficie de trabajo al mismo tiempo que los paneles laterales perforados laterales, sin embargo, fue necesario analizar y elegir un sistema específico que cumpliera con esta función.

Los sistemas de elevación de la superficie se clasifican en dos tipos: aquellos que son manuales y los que utilizan un sistema auxiliar, como un motor. Sin embargo, esta variante se descartó ya que se requeriría una mayor inversión económica para su implementación en el prototipo. Por lo tanto, se optó por usar un sistema manual.

En la Tabla 18 se muestran las alternativas de sistemas manuales que se consideraron para aplicarse en el diseño de la estación de TO, los cuales fueron evaluados con una escala del 0, 1 y 3; donde 0 indica que no cumple con el requerimiento, 1 que cumple poco y 3 que lo cumple satisfactoriamente.

	Es seguro	Adecuado a los paneles perforados	Fácil de accionar	Bajo mantenimiento	Adecuado a la propuesta de diseño	Total
Concertina (Tijera)	0	0	3	1	0	4
Husillo	3	1	3	1	1	9
Telescópico	3	3	3	3	3	15
Pistón de gas	3	3	3	3	1	14
Dentado	1	1	0	3	0	5
Eslabones	1	0	3	1	0	5

Tabla 18. Matriz de selección de sistema de elevación de la superficie.
Elaboración propia, 2018.

Como resultado de la evaluación se eligió el sistema telescópico para aplicarse en la propuesta final, debido a que resultó ser la opción más segura, eficiente y adecuada al concepto. Por lo tanto, se planteó colocar en cada pata un tubo con perforaciones a cada 32 mm, como se estableció en el apartado de normas de la Tabla 5. Como se presenta en la Figura 51, cada pata tiene una perilla con diseño ergonómico que permite el ajuste de alturas de manera segura para los usuarios.



Figura 51. Sistema telescópico.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Opciones de contenedores para almacenamiento

El sistema de almacenamiento incluye paneles perforados a los cuales se colocarán contenedores para transportar y guardar los tableros y las piezas. Como se muestra en la Tabla 19, se analizaron y evaluaron diferentes opciones de elementos de soporte para los materiales de terapia, con una escala de 0, 1 y 3; donde 0 indica que no cumple con el requerimiento, 1 que cumple poco y 3 que lo cumple satisfactoriamente.

En la Tabla 19 se examinaron las 5 características: que “ocupe poco espacio”, ya que debido a la límite de espacio, el almacenamiento deberá realizarse verticalmente. Además, otra de las características evaluadas fue que el contenedor debe ser “seguro” para evitar accidentes que dañen a los usuarios o al mobiliario, al transportarlo o mientras se encuentra estático. También, otra de las características evaluadas fue que el contenedor debe ser “adecuado para transportar los materiales” y evitar que se caigan o atoren. Asimismo, otra de las características evaluadas fue la “estética” en su diseño, debido a que debe estar en sintonía con las características de la estación de TO, la cual se distingue por tener líneas simples, formas básicas y sugiere seguridad. Finalmente, se evaluó la “capacidad de almacenamiento”, la cual está en relación con las dimensiones y formas de los módulos y piezas complementarias.

	Ocupa poco espacio	Es seguro	Es estético	Adecuado para transportar	Capacidad de almacenamiento	Total
Ganchos metálicos	3	0	1	1	3	8
Canastillas metálicas	1	1	0	1	3	6
Cajas de plástico	1	3	3	3	3	13
Ganchos de plástico	3	3	3	3	1	13

Tabla 19. Matriz de selección de soportes para paneles perforados.
Elaboración propia, 2018.

De acuerdo con el análisis hecho, los elementos que más se adecuan a la propuesta de la estación de TO son las cajas y ganchos de plástico, ya que son más seguros y carecen de salientes que podrían causar lesiones a los usuarios.

Como se observa en la Figura 52, la propuesta consta de dos tipos de contenedores transparentes, para materiales de terapia, uno grande y uno pequeño, con esquinas redondeadas y sin filos. De acuerdo con los terapeutas, el hecho que los AM vean los materiales de terapia llama su atención. La forma de sujetarlos a los paneles es adecuada, colocándolos de manera vertical, sin posibilidad de lastimarse.



Figura 52. Contenedores para material de terapia.
Elaboración propia, 2018.

Los contenedores pueden ser colocados por dentro y por fuera del panel.

Se integró además un soporte para tableros, diseñado para colocar dos tableros juntos en los paneles perforados laterales, el cual se aprecia en la Figura 53.



Figura 53. Soporte para tableros.
Elaboración propia, 2018.

4.3.2 Propuesta de perforaciones de paneles laterales

Se determinó colocar dos paneles laterales para almacenar los módulos y contenedores. Los paneles fueron diseñados para estar unidos a la parte superior de la estructura, de forma que no interfieran con el mecanismo para elevar la superficie de trabajo y permitir que los objetos estén al alcance, evitando posiciones incómodas y lesiones a los terapeutas.

Se propuso un panel ranurado en ambos lados, como el mostrado en la Figura 54, el cual se sitúa a los lados de la estación de TO para colocar los materiales por dentro y por fuera de ésta. Consta de 5 niveles de alturas en los cuales se pueden colocar hasta 6 contenedores por panel. Está unido a la estructura principal de la estación a través de 4 elementos de soporte, por lo que se eleva al mismo tiempo que la superficie de trabajo.

Su diseño posee formas sobrias, con líneas rectas y esquinas redondeadas, al igual que la estación en conjunto. Se optó por incluir ranuras horizontales debido a que permiten colocar los contenedores diseñados a lo largo de todo el panel, generando distintas configuraciones de acuerdo a las necesidades de los terapeutas.



Figura 54. Panel lateral para almacenar material de terapia.
Elaboración propia, 2018.

4.3.3 Estructura de la estación de TO

Una de las necesidades planteadas al inicio del proyecto fue que la estación se debía trasladar fácilmente de un espacio a otro, por lo que se incluyeron 4 ruedas con freno en cada pata. De este modo la estación de TO junto con los materiales se trasladan a otros espacios, para impartir terapia o para ser almacenados.

Como se presenta en la Figura 55, la estación de TO puede ser transportada por medio de dos agarraderas laterales, las cuales se adaptan a la altura adecuada para que el terapeuta la transporte de un espacio a otro cómodamente debido al sistema telescópico que tiene integrado, que además de elevar la superficie de trabajo, sube la agarradera de apoyo.



Figura 55. Elemento de apoyo para adultos mayores.
Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la Figura 56, las agarraderas laterales están diseñadas para que el agarre sea ergonómico y permita su limpieza, además, permiten al adulto mayor apoyarse para levantarse o sentarse,

con una mano o con ambas.

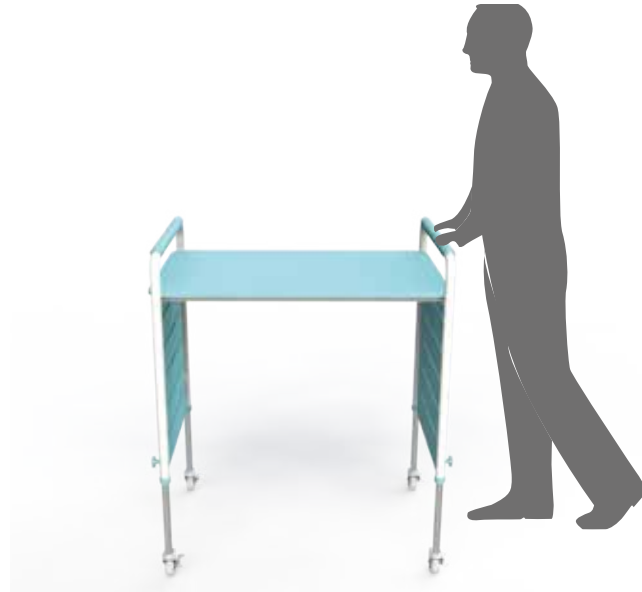


Figura 56. Estación de TO al transportarla.
Elaboración propia, 2018

Las llantas son un elemento prefabricado que deben soportar la carga establecida en las métricas, también, no deben derraparse y el freno debe ser accionado con el pie, para mayor comodidad. El diseño permite además trabajar frente a frente con el usuario, tal como se muestra en la Figura 57.



Figura 57. Posición de trabajo óptima.
Elaboración propia, 2018.

4.3.4 Definición de propuesta final de módulos intercambiables

La Tabla 20 muestra los materiales permiten trabajar al menos una de las áreas por módulo, para estimular los componentes de la motricidad y movimientos básicos de la mano, muñeca y hombro; a través de distintas actividades y piezas.

Área de trabajo del módulo	Componente de la motricidad
Módulo motricidad óculo manual	Manipular Mover Transportar Levantar Calibrar Fuerza y esfuerzo
Módulo motricidad manual	Fluir Mover Manipular Coordinación
Módulo grafomotricidad	Coordinar Fluir Mover Fuerza y esfuerzo

Tabla 20. Áreas de trabajo de los módulos de TO.

Elaboración propia, 2018.

Para el diseño de los módulos de TO mostrados en la Figura 58 se hicieron consideraciones especiales acorde a las necesidades de los AM, como omitir piezas pequeñas en extremo, debido a la disminución en las capacidades visuales, además se usaron colores contrastantes.

Por otro lado, de acuerdo con la investigación hecha, los AM tienen problemas en realizar actividades con elevados grados de dificultad, ya que presentan una disminución en sus funciones cognitivas. Por ello, se incluyeron actividades sencillas que incrementan su dificultad de forma gradual, sin llegar a un alto grado de exigencia.

Una de las características de los módulos es que son seguros de utilizar por los AM, ya que poseen formas redondeadas y se evitó generar cantos, bordes y rebabas que puedan lesionar al adulto mayor. Asimismo, se usó el color como un elemento que permitirá el contraste en los materiales, lo que generará

una mayor visibilidad para el adulto mayor. Se utilizaron colores puros, en tonos intensos, para que los AM perciban claramente los objetos.



Figura 58. Módulos de terapia, colocados sobre la superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.

4.3.5 Módulo motricidad óculo manual

Como se muestra en la Figura 59, el primer módulo está integrado por las siguientes piezas:

1. Conector.
2. Tubo para ensamblar 5 cm.
3. Tubo para ensamblar 10 cm.
4. Tubo para ensamblar 15 cm.
5. Gotita.
6. Aro pasa guía.
7. Tablero perforado.

Con este módulo se pueden desarrollar las siguientes actividades:

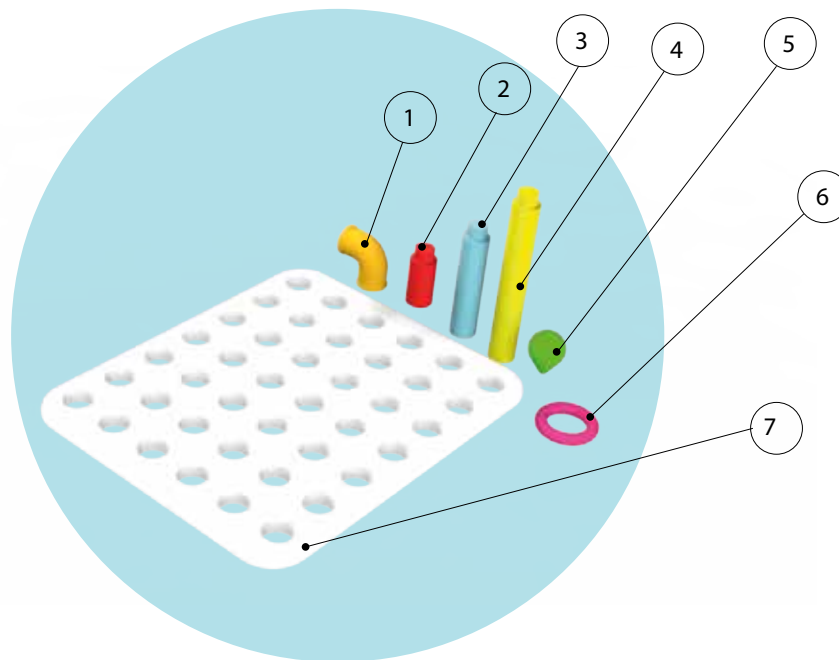


Figura 59. Módulo para estimular la motricidad óculo manual.
Elaboración, propia, 2018.

Actividad 1

Como se observa en la Figura 60, este módulo permite colocar las piezas en las perforaciones del tablero, acomodándolas por color o tamaño. Esta actividad permite trabajar los componentes de la motricidad fina, entre ellos la manipulación al interactuar con las piezas, mover las piezas al tomarlas de la superficie de trabajo y colocarlas en el tablero, además, trabajar fuerza al colocarlas en la perforación a manera que encajen. Como se presenta en la Tabla 21, esta actividad consta de 18 piezas y el tablero.

Piezas Utilizadas	Cantidad	Color
2. Tubo para ensamblar 5 cm	6	Rojo
3. Tubo para ensamblar 10 cm	6	Amarillo
4. Tubo para ensamblar 15 cm	6	Azul
5. Tablero perforado	1	Blanco

Tabla 21. Piezas utilizadas para la actividad 1.
Elaboración propia, 2018.

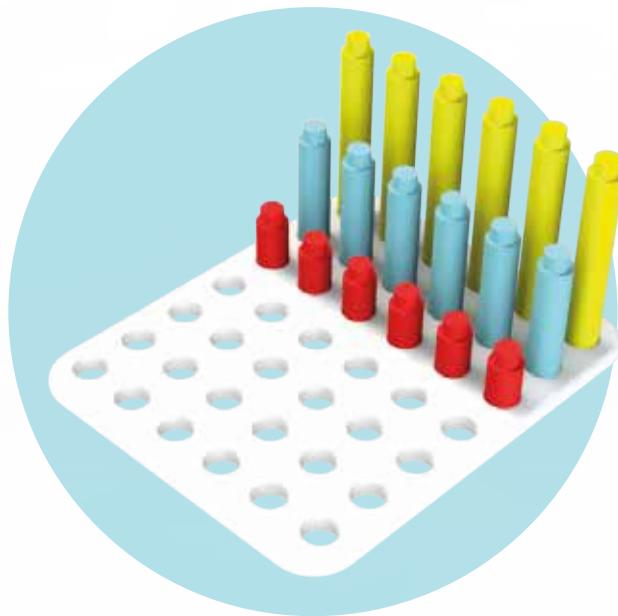


Figura 60. Actividad 1 del módulo para motricidad óculo manual.
Elaboración propia, 2018.

Actividad 2

Como se muestra en la Figura 61, con este tablero se trabaja la motricidad óculo manual al colocar las piezas en las perforaciones. Además, los usuarios pueden tomarlas con la mano totalmente cerrada, trabajando la fuerza para apretarlos con su palma, mover estas dentro de la superficie de trabajo para colocarlas en el tablero perforado, igualmente levantarlas con una o ambas manos y realizar los mismos movimientos simultáneamente, trabajando así la coordinación.

De acuerdo con la Tabla 22, los materiales utilizados para la Actividad 2 son:

Piezas utilizadas	Cantidad	Color
Gotas de plástico	24	6 verdes 6 azules 6 amarillas 6 rojas
Tablero perforado	1	Blanco

Tabla 22. Piezas utilizadas para la Actividad 2.
Elaboración propia, 2018.



Figura 61. Actividad 2 con piezas en forma de gota.
Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la Figura 62, las piezas pueden acomodarse por color o formando figuras, lo cual incrementa el grado de dificultad y las variaciones de las actividades. Además, al ser pocas piezas de tamaño grande, pueden ser visibles para los AM.

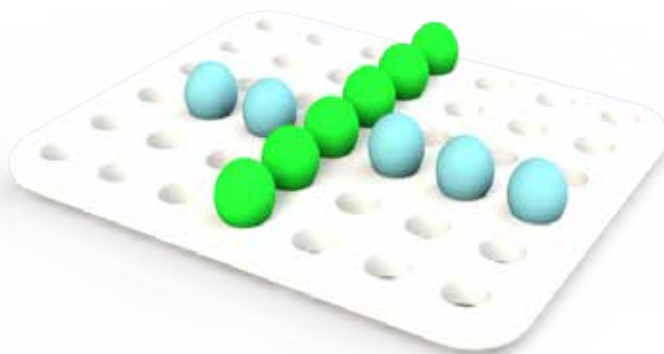


Figura 62. Actividad 2, formar figuras.
Elaboración propia 2018.

Actividad 3

De acuerdo con la Tabla 23, los materiales requeridos para realizar esta actividad son los siguientes:

Piezas utilizadas	Cantidad	Colores
Cordones	6	Rojo Amarillo Azul Verde Naranja Morado
Tablero perforado	1	Blanco

Tabla 23. Materiales utilizados para la Actividad 3.
Fuente: Propia, 2018.

Como se presenta en la Figura 63, la actividad se realiza por medio de cordones de distintos colores, los cuales se enhebran en el tablero.

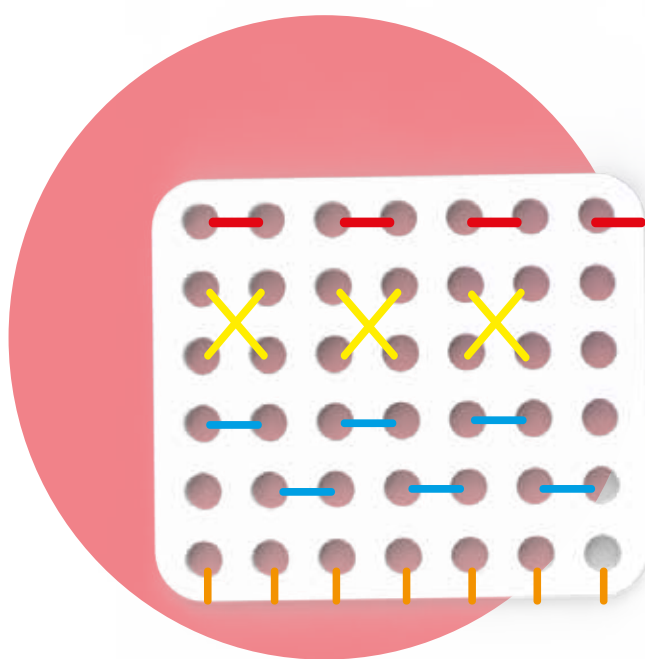


Figura 63. Actividad 3, módulo motricidad óculo manual.
Elaboración propia, 2018.

Con los cordones y el tablero se trabaja principalmente la coordinación visiomaneal, es decir, entre la mano y el ojo, a través de movimientos coordinados. Al enhebrar los cordones se trabajan también de manera secundaria movimientos de muñeca como desviación radial y cubital. Esta actividad permite ser realizada por los AM debido a que las perforaciones son amplias, incluso si el paciente presente debilidad visual.

Actividad 4

Como se presenta en la Figura 64, las piezas cilíndricas están diseñadas para ensamblarse unas con otras, conectándose con una pieza curva, esto permite trabajar actividades de manipulación al tomar los objetos para ensamblarlos, con lo cual se trabaja la fuerza al requerir ensamblarlos junto con el trabajo de coordinación manual para ensamblar las piezas entre ellas y con las perforaciones. Esto permite 3 configuraciones: 1. Ensamblar únicamente las piezas cilíndricas entre ellas. 2. Ensamblar las piezas cilíndricas con los tubos conectores 3. Usar el aro para pasarlo a través de las piezas ensambladas. Con estas configuraciones se trabajan agarres, prono supinación de muñeca y circonducción del hombro al pasar el aro por la forma.

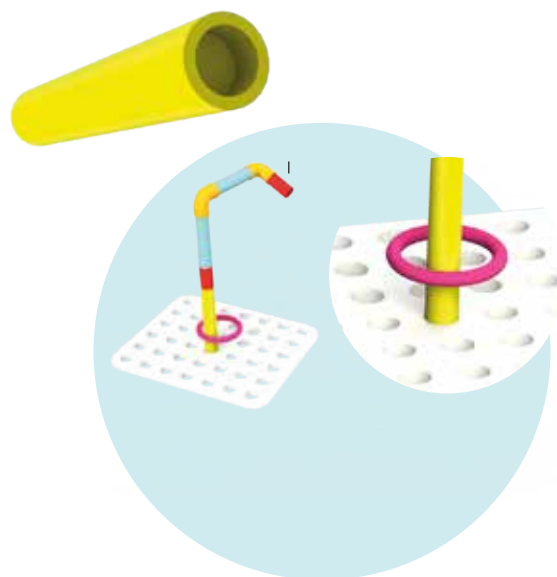


Figura 64. Actividad 4, módulo motricidad óculo manual.
Elaboración, propia, 2018.

Las piezas cilíndricas permiten un agarre digitopalmar (sin pulgar) y con toda la palma de la mano (incluye pulgar). Esta pieza cilíndrica presenta tres diferentes tamaños para incrementar el grado de dificultad y la variación en la actividad, permitiendo acomodarlos de acuerdo al color y tamaño, con lo que se promueve la concentración y atención del paciente.

4.3.6 Módulo de coordinación manual

Como se observa en la Figura 65, este módulo permite realizar movimientos guiados con una o ambas manos a través de las trayectorias marcadas en el tablero. Se utilizan 3 piezas diferentes, con las cuales se trabajan distintos agarres. Su diseño está basado en las recomendaciones de los terapeutas para trabajar movimientos de mano, muñeca y hombro; su diseño se basó en los movimientos efectuados al limpiar una superficie, los cuales son realizados por los terapeutas.

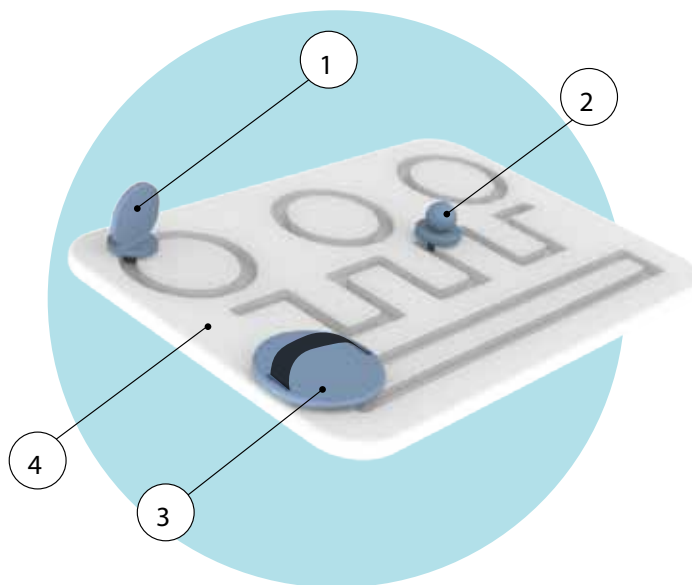


Figura 65. Módulo de coordinación manual y sus partes.
Elaboración propia, 2018.

1. Pieza para agarres bidigitales.
2. Pieza para agarres tridigitales.
3. Piezas para agarre palmar.
4. Tablero con guías en la superficie.

La guía ubicada en la parte superior permite trabajar movimientos circulares con una o ambas manos. Con la guía de en medio se realizan movimientos escalonados, igualmente se pueden efectuar movimientos de flexión y extensión de la muñeca. La guía localizada en la parte inferior permite realizar movimientos lineales y longitudinales.

Al ocupar cualquiera de las guías se mueve todo el brazo, sin embargo, el hombro es la parte que menor movimiento presenta debido a que se puede mantener el codo pegado a la mesa. Este tablero permite trabajar grados de dificultad muy bajos con personas cuyo movimiento es muy limitado. Con el módulo de coordinación manual se puede realizar las siguientes actividades:

Actividad 1

Por medio del tablero y las diferentes piezas se realizan movimientos fluidos a través de las guías establecidas. El grado de dificultad dependerá de la pieza utilizada, trabajando de esta manera la coordinación y la manipulación de objetos.

Pieza para agarres bidigitales

Esta pieza mostrada en la Figura 66 permite trabajar agarres bidigitales (con dos dedos) o de pinza fina de manera ergonómica e intuitiva. La pieza está diseñada para que el usuario la tome únicamente con los dedos índice y anular de la forma más cómoda posible, además las actividades del tablero permiten realizar los movimientos de mano, muñeca y hombro.



Figura 66. Pieza para estimular agarre bidigital.
Elaboración propia, 2018.

Pieza para agarres tridigitales

Esta pieza observada en la Figura 67 tiene un diseño esférico que se agarra de manera natural con 3 o 5 dedos. Se utilizan dos tamaños, el menor está diseñado para agarres tridigitales y con el mayor se pueden realizar ambos agarres.



Figura 67. Pieza complementaria para agarres tridigitales
Elaboración propia

Piezas para agarres palmares

Esta pieza mostrada en la Figura 68 está diseñada para personas con movilidad limitada y para que pueda realizar agarres. Posee un cinturón de velcro ajustable que permite rodear la mano de cualquier persona y realizar movimientos guiados sobre la superficie del tablero con la palma de la mano.



Figura 68. Pieza para agarres palmares.
Elaboración propia, 2018.

4.3.7 Pizarra para estimular grafomotricidad

Como se presenta en la Figura 69, el material para estimular la grafomotricidad consiste de un pizarrón con tres tableros, en los extremos se colocan piezas de plástico transparente y en el centro se coloca una hoja con material visual (letras, figuras, formas, etc.) que el paciente deberá calcar.

El diseño de las hojas con el material gráfico se adaptará a las necesidades de los usuarios, ofreciendo la posibilidad de reutilizarlas.



Figura 69. Pizarra para estimular la grafomotricidad.

Elaboración propia, 2018

Para escribir sobre el pizarrón se utilizará un marcador que pueda borrarse constantemente y que tenga un espacio delimitado en la parte lateral para colocarse.

El pizarrón permite trabajar actividades de coordinación al hacer movimientos guiados y plasmar las figuras con el plumón, además, se ejercita la coordinación óculo manual al coordinar las manos con la vista y así escribir. También, se trabaja la fuerza manual al tener que sujetar el marcador.

Como se observa en la Figura 70, se definió el diseño por completo de la estación de TO, integrado por cada una de las partes descritas anteriormente.



Propuesta de estación de terapia ocupacional para estimular la motricidad fina en adultos mayores

Diseñada para brindar confort y seguridad, cuenta con elementos auxiliares para que el adulto mayor pueda levantarse y sentarse, además de formas redondeadas que evitan que se lastime.

Incluye 3 módulos de actividades, paneles laterales perforados, que permiten transportar y almacenar materiales de terapia de manera personalizada y brindar al terapeuta las herramientas necesarias para desempeñar su labor.

Sus llantas con freno, permiten transportarla o tenerla fija.

Fabricada en su totalidad por materiales de gran durabilidad, resistencia y fácil limpieza.



Perilla para ajustar la altura de la superficie de trabajo, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.



Agarradera ergonómica para transportar la estación y como elemento de apoyo para el adulto mayor.



Contenedores en dos tamaños para almacenar materiales en los paneles perforados.



3 módulos de terapia para trabajar actividades que estimulen la motricidad fina.

Figura 70. Propuesta de diseño definitiva.

Fuente Elaboración propia, 2018.

4.4 Especificaciones técnicas

4.4.1 Aplicación de la segunda matriz del DFC

La Figura 71, definida como la segunda matriz del DFC, se realizó con el objetivo de establecer las características de las partes que integran la estación de TO, en relación con los requerimientos de diseño. Para realizar la matriz se determinaron las métricas, además, se estableció al menos una métrica por cada requerimiento, las cuales se muestran en el extremo derecho de la Tabla 24.

N°	Requerimiento	Métrica	Unidad
1	Longitud de elevación de la superficie	Calibre del metal Espesores del metal Diámetro de perfiles	mm
2	Absorción de humedad	Materiales	Lista
3	Tiempo de vida útil de los materiales	Acabados Materiales	Binario Lista
4	Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM	Colores	Lista
5	Dimensiones de la superficie de trabajo	Dimensiones de cada pieza	mm
6	Resistencia a flexión	Materiales	Binario
7	Peso total	Peso admisible en ruedas	kg
8	Dimensiones de la estructura	Dimensiones de cada pieza	mm
9	Resistencia a impactos	Materiales	Binario
10	Capacidad de almacenamiento para módulos intercambiables	Tipo de módulos y/o piezas	Lista
11	Dimensiones de contenedores para piezas pequeñas	Tipo de módulos y/o piezas	mm
12	Que sugiera seguridad y confort	Colores Materiales Diámetro de redondeos	Binario
13	Cantidad de módulos/piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos	Tipo de módulos y/o piezas	Lista
14	Ergonomía	Dimensiones de cada pieza Diámetro de redondeo	mm lista

Tabla 24. Definición de métricas.
Elaboración propia, 2018.

N°	Máximo valor en la columna	Peso relativo	Peso/ importancia	Requerimientos de diseño		Calibre metal	Espesores	Acabados	Materiales	Tipo de módulos y/o piezas	Diámetro perfiles	Diámetro de redondeo	Peso admisible en ruedas	Colores	Dimensiones de cada pieza
				Cómo's	Necesidades del usuario Qué's										
1	9	4.9	80	Longitud de elevación de la superficie							9				9
2	9	6.6	108	Absorción de humedad				9							
3	9	8.5	140.2	Tiempo de vida útil de los materiales		1	9	9							
4	9	4.9	80.5	Cumplimiento de normas y estándares de diseño para AM				3			9				9
5	3	7.1	117.4	Dimensiones de la superficie de trabajo		3									
6	9	4.9	80.0	Resistencia a flexión		3	3	9							
7	9	7.7	127.6	Peso total		9	9					9			
8	1	1.5	23.9	Dimensiones de la estructura											9
9	9	8	132.1	Resistencia a impactos			1	9	9						
10	9	7.7	127.4	Capacidad de almacenamiento para módulos intercambiables											9
11	3	.9	15.6	Dimensiones de contenedores para piezas pequeñas											
12	9	6.2	101.9	Que sugiera seguridad y confort			9	9	9			9		9	
13	9	18.4	303.4	Cantidad de módulos/ piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos						9					
14	9	12.7	209.2	Ergonomía											9

Figura 71. Resultados respecto a métricas segunda matriz del DFC
Elaboración propia, 2018.

Correlaciones

1. Longitud de elevación de la superficie

Tiene una correlación fuerte con el “diámetro de los perfiles”, ya que se ocupará un sistema telescópico formado por dos tubos que se colocan uno dentro del otro. Los diámetros de los tubos se determinaron para que la holgura sea adecuada entre ellos y funcione correctamente el sistema telescópico. Además, existe una correlación fuerte con las “dimensiones de los paneles perforados”, ya que se moverán de forma simultánea con la superficie de trabajo, por lo que su altura mínima influyó en el dimensionamiento de los paneles laterales.

2. Absorción de humedad

Este parámetro está correlacionado de forma fuerte con los “materiales” ya que poseen características que permiten lavarlos constantemente, sin afectar su vida útil.

Este requerimiento no se aplicó únicamente a la superficie de trabajo, también se consideró para los tableros, piezas y paneles laterales; debido a que están en constante uso con personas y se necesita limpiarlos continuamente.

3. Tiempo de vida útil de los materiales

De acuerdo con las normas, el mobiliario para hospitales tiene que diseñarse para que sea durable, esto se logra a través de los “materiales” resistentes y “acabados” que prolonguen su vida útil, por ello, se estableció una correlación fuerte con estas dos métricas. Este requerimiento también está correlacionado de manera débil con el “calibre del metal”, ya que si es muy delgado puede deformarse con facilidad. Por otro lado, tiene una correlación débil con los “espesores” de los materiales a considerar, porque si se eligen espesores pequeños, las piezas pueden romperse debido al esfuerzo.

4. El cumplimiento de normas y estándares para adultos mayores

Se correlacionó con los “materiales” de manera fuerte porque estos deben ser seguros para su uso. Igualmente se correlacionó de manera fuerte con los redondeos, ya que este aspecto está ligado con la seguridad. También, está correlacionado de manera fuerte con las “dimensiones de las piezas”, debido a que se consideraron parámetros antropométricos en su diseño.

5. Dimensiones de la superficie de trabajo

Tiene una correlación fuerte con las “dimensiones de cada pieza” ya que de este parámetro dependerá el tamaño de esta pieza.

6. Resistencia a la flexión

Se correlacionó fuertemente con el “material”, ya que deberá soportar el peso de los materiales para terapia, el peso propio de la estructura, así como el peso de los AM para sentarse o levantarse.

También, se estableció una correlación alta con la perilla de ajuste debido a que este elemento deberá resistir las cargas en las patas.

7. Peso total

El peso total se estableció en base a los componentes de la estación de TO, por lo cual se determinó una correlación fuerte con los “calibres” y “espesores” de los materiales, ya que al aumentar estos, mayor será el peso. A su vez, el peso total tiene una correlación media con el “peso admisible en las llantas”, ya que estas deberán soportar el peso de los pacientes al levantarse y sentarse, además de mover la estación de TO. Finalmente se estableció una correlación fuerte con el “color” debido a que se busca que estos generen la sensación de confort en los usuarios.

8. Dimensiones de la estructura

Se estableció una correlación fuerte con las “dimensiones de cada pieza”, debido a que a partir de estas se determinaron las dimensiones de la estructura.

9. Resistencia a impactos

Además, está correlacionada débilmente con el “espesor de los materiales”, debido a que la resistencia a impactos no dependerá totalmente de esta característica. También, tiene una correlación media con los “acabados”, ya que este atributo deberá resistir los impactos y podría prolongar la vida útil de la estación de TO. Finalmente, tiene una correlación fuerte con “materiales” a utilizar en la superficie de trabajo, los módulos y piezas complementarias de los módulos, para ofrecer una mayor resistencia a posibles golpes.

10. Capacidad de almacenamiento para módulos

La capacidad de almacenamiento mantiene una correlación fuerte con “dimensiones de cada pieza” ya que dependiendo de las dimensiones de los paneles dependerá la capacidad de almacenamiento.

11. Dimensiones de contenedores para piezas pequeñas

Se estableció una correlación fuerte con las "dimensiones de cada pieza", ya que de las dimensiones de la piezas pequeñas dependerá el tamaño de los contenedores.

12. Que sugiera seguridad y confort

Se estableció una correlación fuerte con "espesores y los diámetros", ya que se tiende a asociar que los materiales con espesores mayores brindan mayor sensación de seguridad y estabilidad. Se definió una correlación media con los "diámetros de redondeo", debido a que de ellos dependerá que las piezas sean más seguras y cómodas de usar, Se tiene una relación fuerte con "acabados", ya que estos deben evitar salientes, rebabas o cualquier elemento que pueda lastimar a los usuarios.

13. Cantidad de módulos/piezas para estimular la motricidad fina y movimientos básicos

Las piezas y módulos son los elementos principales que utilizan los terapeutas, por lo que están relacionados de manera fuerte con el "tipo de módulos y piezas", ya que su cantidad dependió del tipo de materiales requeridos para realizar las terapias y estimular cada componente de la motricidad fina.

14. Ergonomía

Este es un aspecto que permitirá que la estación sea cómoda para los usuarios, por tal razón, está correlacionada fuertemente con la "dimensión de las piezas", ya que para determinar el diseño de cada una se tomaron en cuenta parámetros antropométricos.

En la Figura 64 se muestran los resultados respecto a las métricas de la segunda matriz del DFC, en esta se presenta el peso relativo e importancia de cada uno de los aspectos.

4.4.2 Definición de métricas

A partir de la segunda matriz del DFC, se obtuvieron los valores del peso y peso relativo de cada una de las métricas, las cuales se muestran en la Figura 72.

N°	Requerimientos de diseño	Peso relativo	Peso/ importancia	Unidad
1	Calibre del metal	88.9	5.2	mm
2	Espesores	220.8	12.8	mm
3	Acabados	199.0	11.6	Binario
4	Materiales	339.0	19.7	Binario
5	Tipo de módulos y/o piezas	67.5	3.9	Lista
6	Diámetro de perfiles	39.2	2.3	mm
7	Diámetro de redondeo en cantos y esquinas	205.8	12	mm
8	Peso admisible en ruedas	65.6	3.8	kg
9	Colores	97.8	5.7	lista
10	Dimensiones de cada pieza	395.1	23	mm

Figura 72. Resultados respecto a métricas segunda matriz del DFC
Elaboración propia, 2018.

Los valores resultantes en las métricas muestran que los aspectos más importantes a considerar son los materiales y las dimensiones de cada pieza.

A continuación se definen los parámetros que satisfacen a cada una de las métricas.

1. Calibre del metal

Se eligió la cédula 5, debido a que es la de menor espesor de acuerdo con el proveedor, un calibre mayor afectaría con el juego entre ambos perfiles, además que resultaría excesivo ya que las cargas a las que estará sometido son mínimas

2. Espesores

De acuerdo con Anguita (1975), el espesor correcto de las paredes de piezas de plástico es el que resulta más económico y que proporciona resistencia física y mecánica. Sin embargo, se deben considerar espesores de acuerdo al tamaño pieza. Por otro lado, recomienda no usar espesores menores a 1.5 mm.

3. Acabados

Existen distintos acabados para el acero inoxidable, no obstante, sólo algunos permiten ocupar una gran variedad de colores, por lo tanto, se consideró usar esmalte o barniz, este último es el acabado que más se ocupa. Además, se tomó en cuenta a la pintura electrostática o en polvo, la cual es un proceso más caro, se aplica a las superficies por medio de pistolas electrostáticas y posteriormente las piezas pasan a un horno de curado donde el acabado se fija.

En la Tabla 25, se muestra la comparación de las ventajas y desventajas del proceso de pintado común y de la pintura electrostática, se eligió la pintura en polvo debido a sus propiedades superiores, lo cual podrá alargar la vida útil de la estación de TO.

	Ventajas	Desventajas
Pintura en polvo	<ul style="list-style-type: none"> Resultado homogéneo Aplicación sencilla, no se requiere personal especializado Gran variedad de colores Altas resistencia a abrasión y resistencia mecánica Vida útil extensa 	<ul style="list-style-type: none"> Alto costo de instalaciones para aplicarlo Cambiar el color de las piezas resulta difícil una vez pintado
Barnices y esmaltes	<ul style="list-style-type: none"> Uso principal para fines estéticos 	<ul style="list-style-type: none"> El acero es más resistente a la pintura La pintura se cae con el tiempo Poca resistencia a rapaduras

Tabla 25. Comparación de acabados para acero
Elaboración propia, 2018.

4. Materiales

Se consideraron los parámetros especificados en los requerimientos de diseño para definir el material a utilizar. Dado que la estación de terapia consta de una cantidad considerable de elementos diferentes, los materiales se eligieron acorde a las características estéticas y funcionales de cada pieza.

Los materiales que cumplieron con la mayoría de las características requeridas fueron los polímeros, ya que poseen adecuadas propiedades físicas y mecánicas, resisten los golpes, tienen gran durabilidad y pueden pintarse mediante el proceso que se propuso.

Se consideró utilizar el mismo material tanto para la superficie de trabajo como para los paneles perforados, ya que estos elementos conforman la estructura principal de la estación. En la Tabla 26 se muestran las propiedades de los materiales que fueron propuestos para el diseño.

	Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	Polipropileno copolímero (PP)	Polipropileno homopolímero (PP)	Acrílico	Polietileno de baja densidad (LLDPE)	Polietileno de alta densidad (HDPE)
Gravedad específica	1.02-1.08	0.89-0.905	0.9-0.91	1.17-1.20	0.918-0.940	
Resistencia a choque (ensayo izod Ft-lb/in)	1.5-12	1.1-4	0.4-1.4	0.3-0.4	1.0-no se rompe	0.4-4.0
Resistencia a la flexión (psi)	4000-14000	5000-7000	6000-8000	12000-17000	-	-

Tabla 26. Matriz comparativa de materiales plásticos.
Fuente: Schweitzer, 2000

Paneles laterales perforados y superficie de trabajo

Para estas piezas se requiere de una adecuada resistencia a la flexión debido a que estas piezas serán las que estén sometidas a cargas mayores, por lo que se consideró el uso del HDPE debido a que este

material ofrece gran resistencia a golpes, además que su venta es en placas, también posee colores vivos los cuales se adecuan a las características de la estación de TO.

Piezas complementarias de módulos

Estas piezas son de tamaño pequeño, deben tener gran resistencia a los golpes y poseer colores vivos. Por lo tanto, se propuso utilizar ABS, ya que de acuerdo a la Tabla 27, este material ofrece las características mecánicas adecuadas y los colores que se necesitan.

	ABS	Polipropileno Homopolimero	HDPE
Resistencia a la flexión (psi)	4000-14000	6000-8000	155190
Resistencia a golpes	1.5-12	0.4-1.4	0.4-4.0
Adecuado al maquinado	1	3	3
Venta de placa en colores	no	si	si

Tabla 27. Matriz de selección de materiales para paneles y superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.

Contenedores

Para los contenedores se determinó usar acrílico, ya que es un material transparente que tiene la resistencia mecánica apropiada para las actividades que se harán con la estación de TO.

Estructura

Se propuso ocupar una estructura metálica, ya que así se tendrá una alta resistencia mecánica y a la corrosión del ambiente. Además, permitirá brindar el acabado y los métodos de unión que se requieren para conformar la estación de TO. Como se observa en la Tabla 28, el acero inoxidable fue el material que se eligió para construir la estructura de la estación.

Material	Resistencia a la corrosión	Permitir acabado adicional	Adecuado a soldadura	Resultados
Aluminio	3	0	0	3
Hierro	0	3	3	6
Acero inoxidable	3	3	3	9

Tabla 28. Matriz de selección de materiales metálicos.
Elaboración propia, 2018

Se estableció usar el acero inoxidable AISI 304, el cual es un material dúctil y resistente a los golpes, tiene buena resistencia a la corrosión, resulta apropiado para los procesos de soldadura y es comúnmente utilizado para fabricar mobiliario.

5. Tipo de módulos y/o piezas

Se definieron y describieron en la sección 4.3.4

6. Diámetro de perfiles

Se requirió seleccionar perfiles metálicos que tuvieran los diámetros adecuados para generar el sistema telescópico que elevará y bajará la altura de la superficie de trabajo de la mesa. En la Tabla 29 se presentan las características de estos materiales.

Diámetro exterior		Cédula	Diámetro nominal		Espesor de pared	
mm	Pulgadas		mm	Pulgadas	mm	pulgadas
26.67	1.050	5	19	3/4	1.651	0.065
21.336	.840	5	12.7	1/2	1.651	0.065

Tabla 29. Características de los perfiles de acero
Fuente: datos provistos por el proveedor, 2018.

7. Diámetro de redondeo

Se consideró un redondeo mínimo en cantos y esquinas de 2 mm para evitar que los usuarios se lastimen los antebrazos en caso de contacto prolongado, esto se estableció en el apartado de normas de la Tabla 5.

8. Peso admisible en ruedas

El peso que se requieren desplazar con las ruedas se calculó a partir de la suma del peso máximo de un adulto mayor que tendría que soportar la estación (92.5 kg), más el peso propio de la estación de TO y de las piezas. Se encontró que las ruedas en conjunto deberían cargar un peso de 220 kg (55 kg/rueda), ya que se consideró una tolerancia extra para aquellas personas que sufren de obesidad mórbida.

9. Aplicación del elemento sensorial: color

El color fue un aspecto importante a elegirse para el diseño, considerando que es un elemento que resalta las características sensoriales y estéticas de los objetos.

Para seleccionar el color se hicieron las consideraciones respecto a aspectos sensoriales del apartado diseño para AM.

Para la mesa de trabajo se consideró utilizar los colores azul y el blanco de la paleta de colores relacionados con la tranquilidad, planteada por More et., al (2010), los colores seleccionados proyectan los siguientes atributos:

“El azul se considera un color relacionado con la tranquilidad, la pasividad, lo perceptivo, lo unificador, la satisfacción, lo sensible y el afecto”.

“El blanco simboliza la luz, la unidad, la paz.... lo limpio, lo higiénico...”.

Respecto a los módulos de TO, se ocupó de la paleta de colores preferidos por AM, pero en tonos más brillantes para lograr una percepción más clara, así mismo para generar contraste entre los módulos, la mesa y las piezas, de manera armoniosa.

Tableros y piezas

Se propuso que los tableros fueran de color blanco para lograr un mayor contraste entre la superficie de trabajo y los materiales que se colocarían en ellos. Además, se planteó que para las piezas complementarias se ocupara una paleta de colores primarios y secundarios en tonos puros, para generar contraste entre todas ellas y resultaran más fáciles de distinguir. En la Tabla 30 se presenta la lista de colores con las piezas y partes de la estación de TO.

Pieza	Código de color
Pieza para agarres bidigitales plana	Pantone 3115 C
Pieza para agarres esférica	Pantone 3115 C
Pieza para agarres con sujetador	Pantone 3115 C
Tubo para ensamblar 5cm	Pantone 4085 C
Tubo para ensamblar 5cm	Pantone 3115 C
Tubo para ensamblar 10 cm	Pantone 3955c
Gotitas	Pantone Yellow 02C Pantone 361C Pantone 3115 C Pantone 4085 C
Conector	Pantone Hexachrome Orange C
Pasa guía	Pantone Process Magenta 02C
Tablero para coordinación óculo manual	Blanco
Tablero para coordinación	Blanco
Tablero tablero para grafomotricidad	Blanco
Superficie de trabajo	Pantone 3115 C
Paneles laterales	Pantone 3115 C

Tabla 30. Colores por pieza
Elaboración propia, 2018.

10. Dimensiones de cada pieza

Las piezas que integran la estación de TO están definidas en base a parámetros antropométricos para AM en posición sedente.

Para el diseño de las piezas se requirió hacer uso de las características antropométricas de la mano de los AM.

Las dimensiones de cada una de las piezas se especifican en la sección de planos, en el Anexo C

4.4.3 Especificaciones finales

En la Tabla 31 se muestran las especificaciones finales, definidas a partir de las métricas de la segunda casa de la calidad, las cuales satisfacen los requerimientos de diseño y estos a su vez las necesidades de

los usuarios. Se especifica además la cantidad de piezas de cada una de las partes que integrarán la estación de TO.

Componente	Especificaciones	Acabados	Cantidad de piezas
Sistema de Elevación			
Estructura	Acero inoxidable AISI 304 Diámetro 3/4 Cédula 5	Pintura electrostática color blanco	1
Pata perforada	Acero inoxidable 314		4
Perilla de ajuste	Mando estrellado Poliamida Tornillo tipo M6 Marca Bosch		4
Espacio de trabajo			
Superficie de trabajo	Lámina HDPE 12.7 mm		1
Pernos 1/4" x 3/4"			8
Módulos de terapia			
Tablero coordinación			
Tablero	Lámina HDPE 12.7 mm		1
Pieza para agarres bidigitales plana	ABS		2
Pieza para agarres esférica	ABS		2
Pieza para agarres con sujetador	ABS		2
Módulo coordinación óculo manual			
Tablero	Lámina HDPE 12.7 mm		1
Tubo para ensamblar 5 cm	ABS		7
Tubo para ensamblar 5 cm	ABS		7
Tubo para ensamblar 10 cm	ABS		7
Conector	ABS		10
Pasa guía	ABS		1
Gotita	ABS		21
Cordones	Textil		10

Módulo grafomotricidad			
Estructura de pizarra	ABS		2
Acrílico	Acrílico		2
Tornillos 3/16"x 1/2"			
Sistema de almacenamiento			
Panel perforado	ABS		2
Pernos 3/16"x1/2"			8
Soporte para tableros	Acrílico transparente 3 mm		3
Caja contenedora pequeña	Acrílico transparente 3 mm		5
Caja contenedora grande	Acrílico transparente 3 mm		5
Sistema de transporte			
Ruedas			4
Manija ergonómica	Polipropileno	ABS	2
Total de piezas (sin tornillos)			122

Tabla 31. Especificaciones técnicas de cada pieza
Elaboración propia, 2018.

4.4.4 Procesos

En la Tabla 32, se muestran los procesos seleccionados para cada una de las piezas. Se consideraron aquellos procesos que resultaron más fáciles de realizar en un contexto local, ya que el proponer procesos más complejos como rotomoldeo o inyección, resultarán con un mayor costo para generar los moldes y aunque sus resultados son una producción en serie y más económica a largo plazo, no se adecuan a los alcances del proyecto.

Sin embargo, no se descarta la posibilidad de considerarlos en el futuro para que la estación generada tenga una mayor proyección.

Componente	Material	Proceso/Acabado
Sistema de elevación y transporte		
Estructura		Pintura electrostática
Pata perforada		Machueleado
Agarradera ergonómica	ABS	Impresión 3D
Empaque	Caucho	Vaciado
Espacio de trabajo		
Superficie de trabajo	HDPE	Maquinado
Módulos de terapia	HDPE	Maquinado
Módulo "Superficie con guías"		
Módulo		
Pieza para agarres esférica	ABS	Impresión 3D
Pieza para agarres con sujetador	ABS	Impresión 3D
Pieza para agarres bidigitales plana	ABS	Impresión 3D
Módulo "Superficie perforada"		
Módulo		
Tubo para ensamblar 5cm	ABS	Impresión 3D
Tubo para ensamblar 5cm	ABS	Impresión 3D
Tubo para ensamblar 10 cm	ABS	Impresión 3D
Conector	ABS	Impresión 3D
Arillo pasa guía	ABS	Impresión 3D
Gotita	ABS	Impresión 3D
Pizarra transparente		
Estructura de pizarra 1	ABS	Impresión 3D
Estructura de pizarra 2	ABS	Impresión 3D
Pantalla	Acrílico	Corte Laser
Sistema de almacenamiento		
Panel perforado	HDPE	Maquinado
Soporte para módulos	Acrílico	Corte laser
Caja contenedora pequeña	Acrílico	Termoformado
Caja contenedora grande	Acrílico	Termoformado

Tabla 32. Procesos planteados para cada pieza
Elaboración propia, 2018.

Se consideró maquinar la mayor cantidad de piezas, ya que los elementos de la estación de TO están compuestas por líneas simples y geometrías planas. Este proceso resulta adecuado para las placas de HDPE, de las cuales están hechas las piezas principales.

Se propuso la impresión 3D para la manufactura de las piezas pequeñas, debido a que este proceso se ha ido mejorando a través de los últimos años, por lo que sus costos cada vez resultan menores en comparación con procesos como la inyección o rotomoldeo, para los cuales hay que generar moldes. Sin embargo, para una producción a gran escala este proceso resultaría costoso por lo cual se deberán tomar en cuenta otras consideraciones.

La estructura metálica de la estación solo estará pintada en la parte superior, las patas perforadas aprovecharán las características del acero inoxidable debido a que están en un constante roce, por lo que un acabado se deterioraría en un tiempo muy corto.

Las piezas de acrílico se realizarán mediante el proceso de termoformado, debido a que este material es muy flexible ante el calor, además que el diseño con esquinas redondeadas resulta adecuado a este proceso. Se propone además cortar las piezas de este mismo material por corte laser, debido a la gran precisión que presenta este proceso y su accesibilidad en el mercado.

4.5 Análisis de Elemento Finito

Se realizó el Análisis de Elemento Finito (AEF). donde se simuló el comportamiento que tendrían las cargas reales en el modelado 3D mediante el uso de un software, considerando las propiedades mecánicas de los materiales a utilizar. Este análisis se hizo con la finalidad de calcular las deformaciones que se generarían al aplicar dichas cargas.

Se estimaron además los valores máximos que soporta cada elemento antes de superar su límite elástico. A través de la tensión de Von Mises, se calculó el factor de seguridad, valor numérico que hace referencia a las veces que el elemento soporta la carga aplicada, siendo así el valor máximo que soporta la estructura, se calcula con la ecuación:

$$\text{Valor máximo} = (\text{factor de seguridad}) \cdot (\text{Peso aplicado}) \quad (\text{Ec.2})$$

El Análisis de Elemento Finito se aplicó en los elementos principales de la estructura donde tentativamente se tendrían las cargas más grandes. Para el caso de los tableros y sus piezas, no se requirió hacer los cálculos, ya que las fuerzas que actúan sobre ellos son mínimas y no representan un riesgo para los usuarios. En los esquemas obtenidos se podrán apreciar zonas en color azul, las cuales indican las regiones donde se presentan los esfuerzos de deformación mínimos, además de zonas en color rojo, donde se tendrán los esfuerzos de deformación máximos.

En la Figura 73, se observa el análisis realizado al contenedor pequeño, para el cual se configuraron las siguientes condiciones:

Material de la pieza: Acrílico

Volumen de almacenamiento: 0.00223915 m^3

Peso del ABS: 1020 kg/m^3 (material del cual están fabricadas las piezas a contener)

Peso máximo a soportar: 2.283933 kg

Se consideró la cantidad de 2.283933 kg como el peso máximo que soportará el contenedor, tomando en cuenta que por la geometría de las piezas a contener el peso a soportar será menor, ya que no ocuparán el volumen en su totalidad. El resultado es de $6.435 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico del material es $4.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, por lo cual se infiere que la resistencia del elemento es óptima.

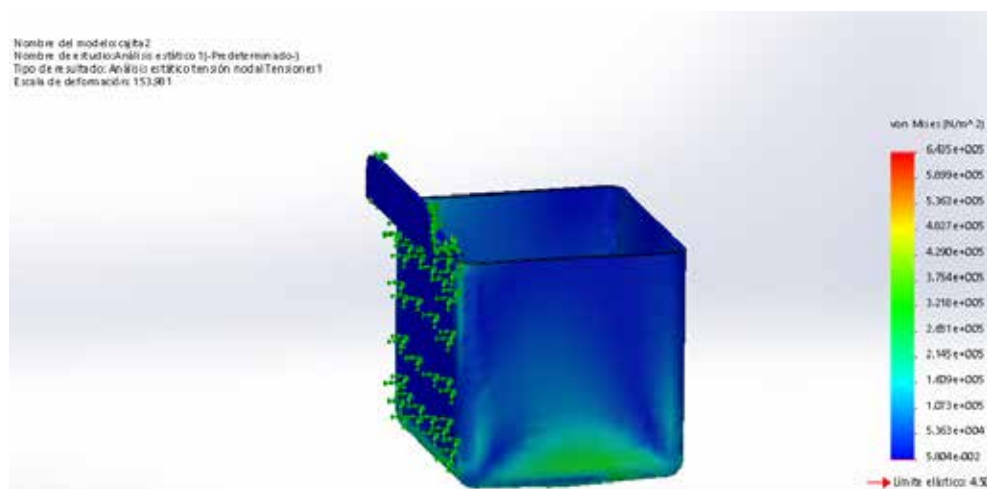


Figura 73. Resultados del AEF realizado al contenedor pequeño.
 Elaboración propia, 2018.

En la Figura 74, se muestra que el factor de seguridad tiene un valor de 70, es decir, el contenedor resistirá 159.87 kg.

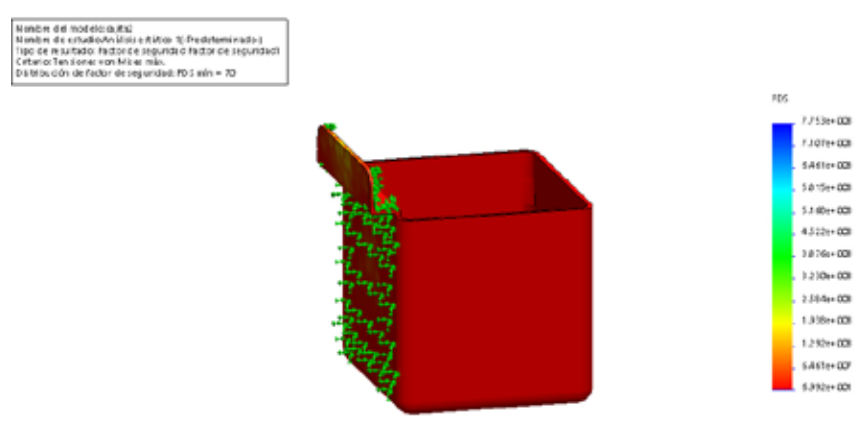


Figura 74. Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo, contenedor pequeño.
 Elaboración propia, 2018.

En la Figura 75 se presenta el AEF hecho para el contenedor grande, el cual se hizo bajo las siguientes condiciones físicas:

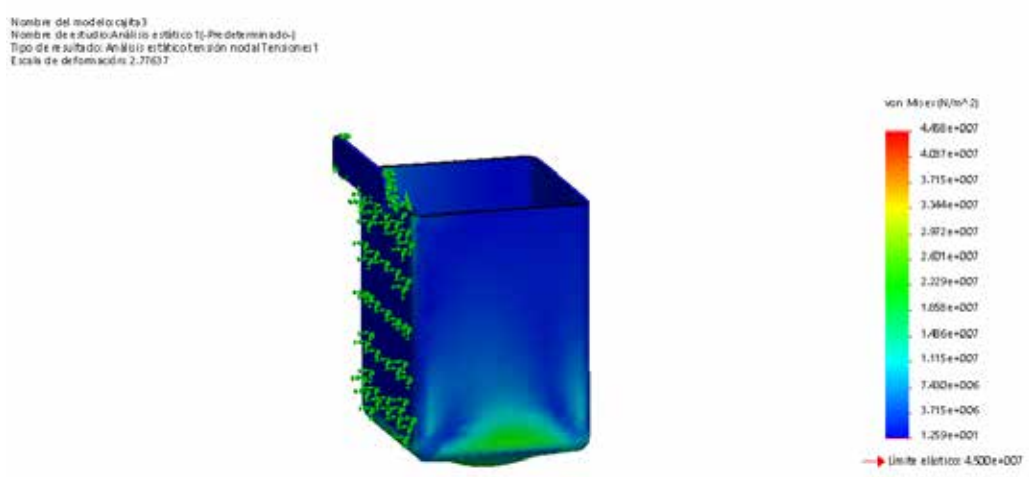


Figura 75. Resultados del AEF hecho al contenedor grande.
 Elaboración propia, 2018.

Volumen de almacenamiento: 0.003148 m^3

Peso del ABS: 1020 kg/m^3 (material del cual están fabricadas las piezas a contener)

Peso máximo a soportar: 3.21096 kg

Al aplicar dicha fuerza se obtuvo que el contenedor resistirá $6.435 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico del material es de $4.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, por lo cual se aprecia que la resistencia es adecuada.

El factor de seguridad obtuvo un valor de 54, por lo que la carga máxima a soportar por el contenedor será de 173.39184 kg , el cual fue aplicado en la Figura 76, obteniendo así el esfuerzo máximo.

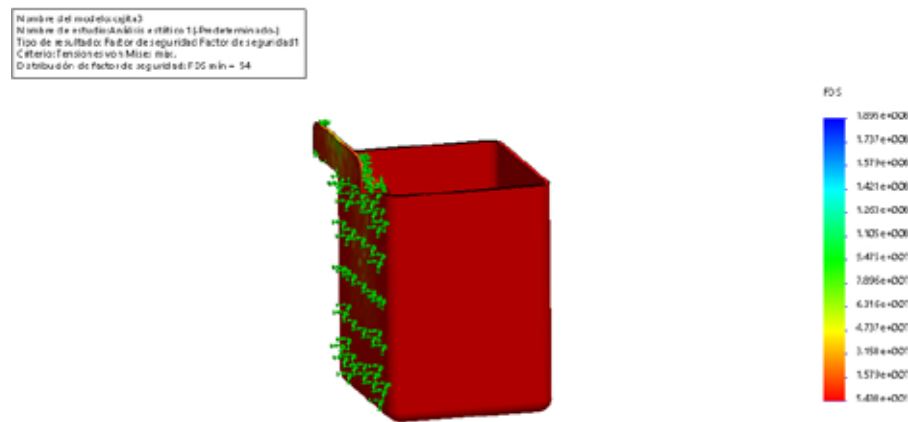


Figura 76. Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo, contenedor grande.
Elaboración propia 2018.

En la Figura 77 se muestran los resultados del análisis estático de los paneles perforados, el cual se hizo considerando las siguientes condiciones:

El contenedor puede soportar un máximo de 6 contenedores pequeños, 2 en cada nivel

Carga máxima a soportar por nivel: 4.567866 kg

Carga máxima por contenedor: 2.283933 Kg

Se obtuvo un esfuerzo de $6.955 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico del material es $1.9 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, por lo tanto, se deduce que el diseño y los materiales propuestos son óptimos.

Nombre del modelo: lateral prop7
 Nombre de estudio: Análisis elástico [Pre-determinado]
 Tipo de resultado: Análisis elástico Tensión nodal Tensión es T

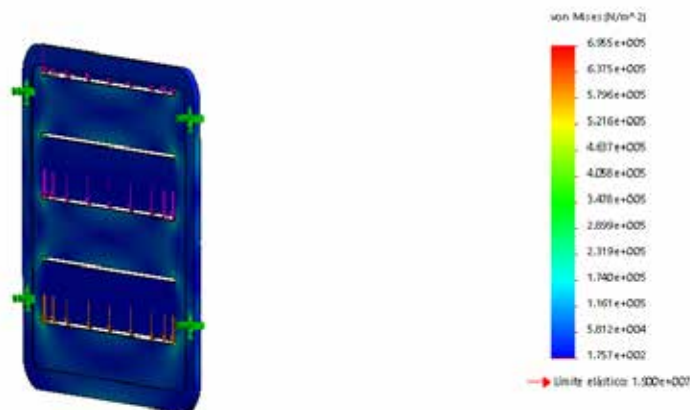


Figura 77. Resultados de AEF realizado en panel perforado.
 Elaboración propia, 2018.

Se obtuvo un factor de seguridad de 27, por lo que se obtuvo que la carga máxima soportada por cada nivel resultó de 123.332382 Kg, el cual fue aplicado en la Figura 78, obteniendo así el esfuerzo máximo.

Nombre del modelo: lateral prop7
 Nombre de estudio: Análisis elástico [Pre-determinado]
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad F
 Categoría: Simplicación von Mises sínc.
 Distribución de factor de seguridad: FOS min = 27

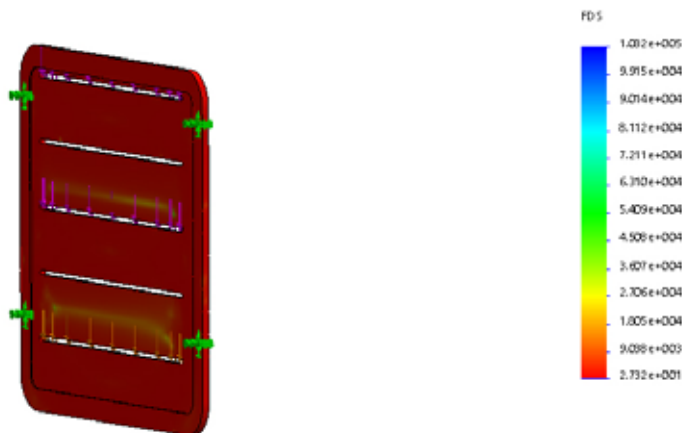


Figura 78. Resultado del AEF en esfuerzo máximo hecho al panel perforado.
 Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la Figura 79, se aplicó además el AEF a los soportes para tableros considerando lo siguiente:

Nombre del modelo: soporte
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Pre-determinado-)
 Tipo de resultado: Análisis estático: tensión nodal Tensiones 1

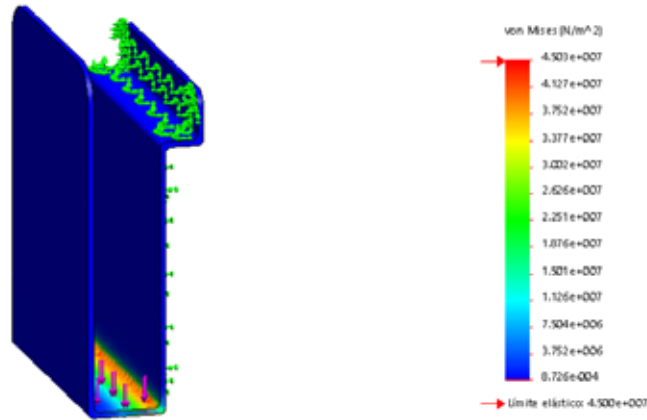


Figura 79. Resultados de AEF aplicado al soporte para tableros.
 Elaboración propia, 2018.

Peso máximo de tableros: 0.9 kg

Peso máximo a soportar 1.8 kg

Se obtuvo un esfuerzo de $9.38 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico del material es de $4.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, de lo cual se deduce que las piezas soportarán los efectos de las cargas.

Además, resultó un factor de seguridad de 47, por lo que se obtuvo que la carga máxima soportada por la pieza será de 86 kg, el cual fue aplicado en la Figura 80, obteniendo así el esfuerzo máximo.

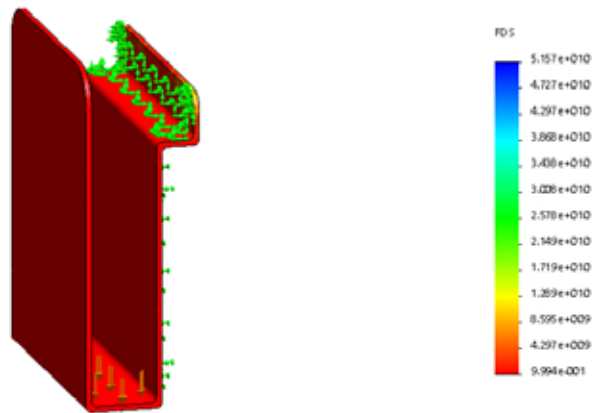


Figura 80. Resultado del AEF en esfuerzo máximo para el soporte de los tableros.
Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en la Figura 81, se aplicó el AEF a la superficie de trabajo, tomando como referencia el peso máximo de un adulto mayor (92.5 kg). Se encontró que el tablero soportará un esfuerzo de $6.233 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ y el límite elástico del material es $1.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, lo cual demuestra que soportará las cargas.

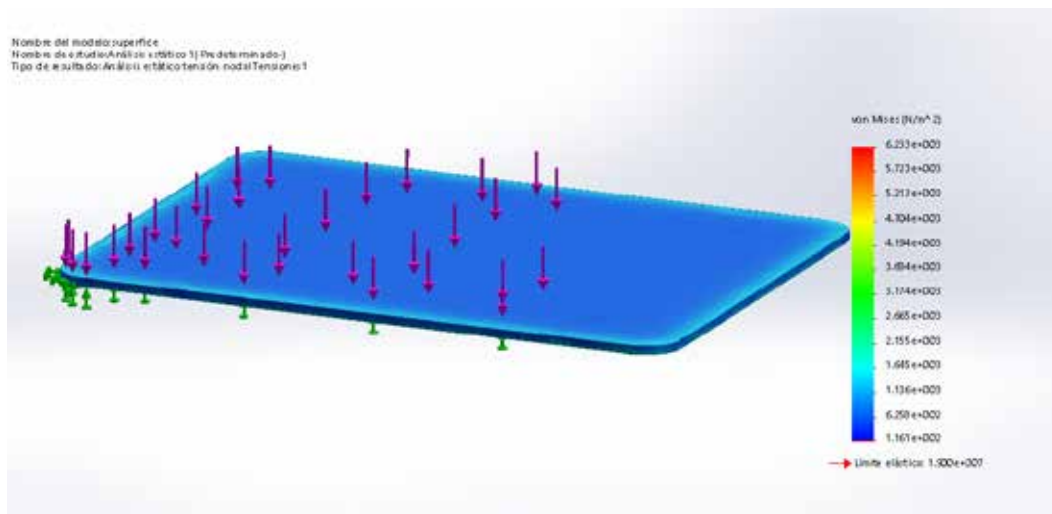


Figura 81. Resultados de AEF aplicado en la superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.

Se obtuvo un factor de seguridad de 3×10^3 , por lo que se obtuvo que la carga máxima soportada será de 277500 kg, el cual fue aplicado en la Figura 82, obteniendo así el esfuerzo máximo.

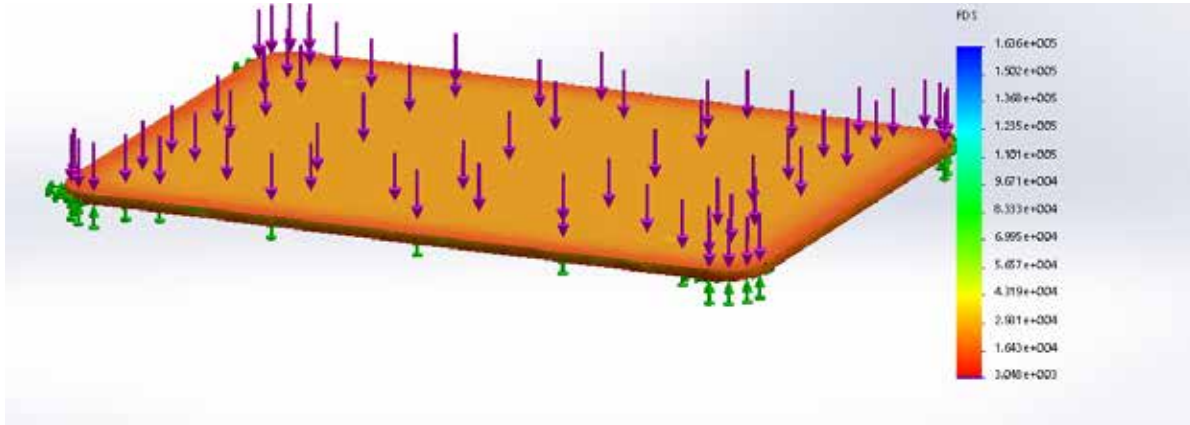


Figura 82. Resultados del AEF en esfuerzo máximo aplicado a la superficie de trabajo.
Elaboración propia, 2018.

Como se presenta en la Figura 83, se analizó la estructura de la estación de TO considerando una carga de 92.5 kg, la cual corresponde al peso máximo de un adulto mayor. Dicha carga se distribuyó tanto en los apoyos laterales como en el marco que sostiene al tablero, obteniéndose un esfuerzo de $1.47^2 \times 10^8$ N/m² y un límite elástico del material de 2.068×10^8 N/m², lo cual indica que el diseño y los materiales propuestos para la estructura resistirán las cargas planteadas.

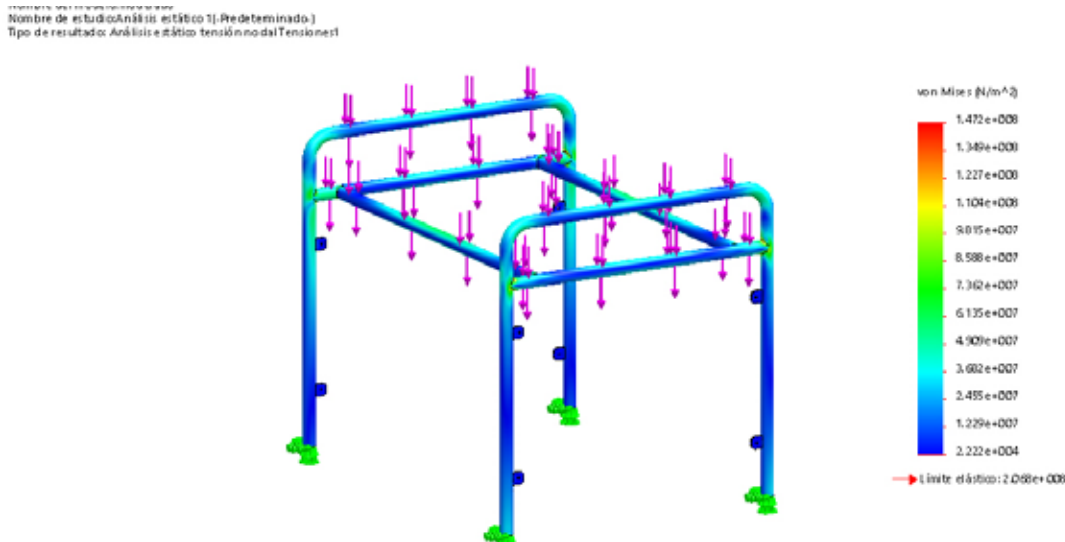


Figura 83. Resultados del AEF de la estructura de la estación de TO.
Elaboración propia, 2018.

El factor de seguridad resultante fue de 1.4, por lo tanto la estructura resistirá 129.5 kg, el cual fue aplicado en la Figura 84, resultando así el esfuerzo máximo.

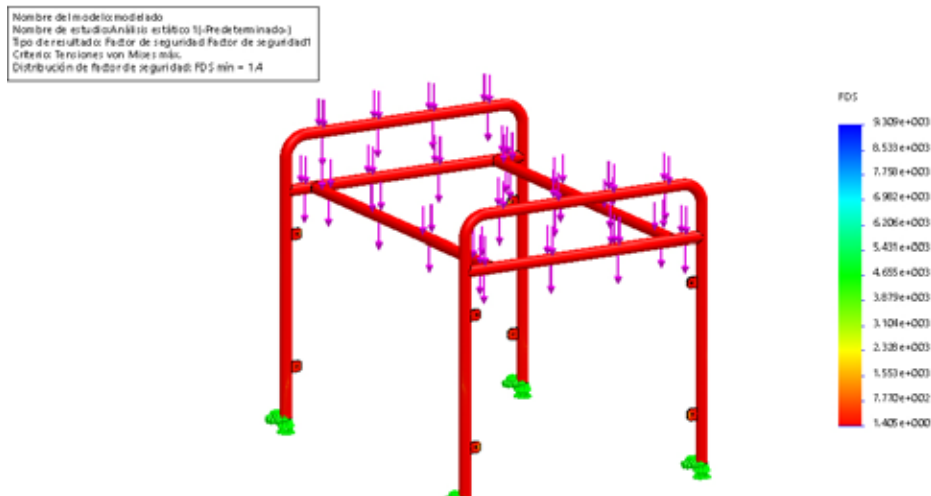


Figura 84. Resultado del AEF en esfuerzo máximo aplicado a la estructura de la estación de TO.

Elaboración propia, 2018.

Además, como se muestra en las Figuras 85 y 86, se aplicaron cargas sobre los soportes donde se ensamblan los paneles laterales por medio de tornillos, ocupando una carga resultante de 17.83 kg.

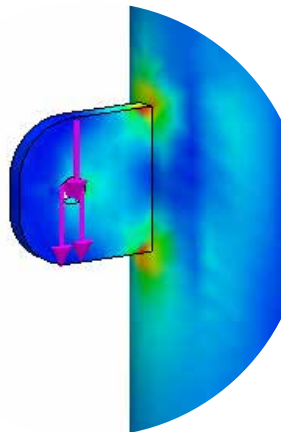


Figura 85. AEF en soportes de paneles perforados

Elaboración propia, 2018.

Considerando:

Peso propio de los paneles perforados

Peso de 6 contenedores pequeños llenos (el cual es el valor máximo que puede almacenar cada panel)

Carga máxima resultante: 17.83 kg

Como se presenta en la Figura 82, el esfuerzo resultante fue de 2.245×10^7 N/m², considerando que el límite elástico de la pieza es de 2.068×10^8 N/m², esto indica que los soportes resistirán la carga aplicada.

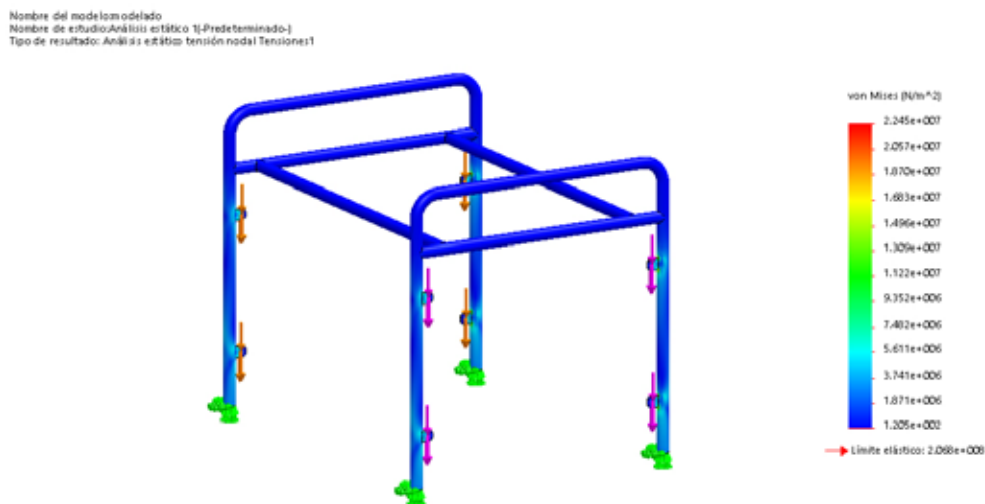


Figura 86. Resultados del AEF aplicado a soportes laterales.
Elaboración Propia, 2018.

Como se muestra en la Figura 87, el factor de seguridad obtenido fue de 9.2, por lo que la estructura podría resistir una carga de 164.036 kg en cada soporte.

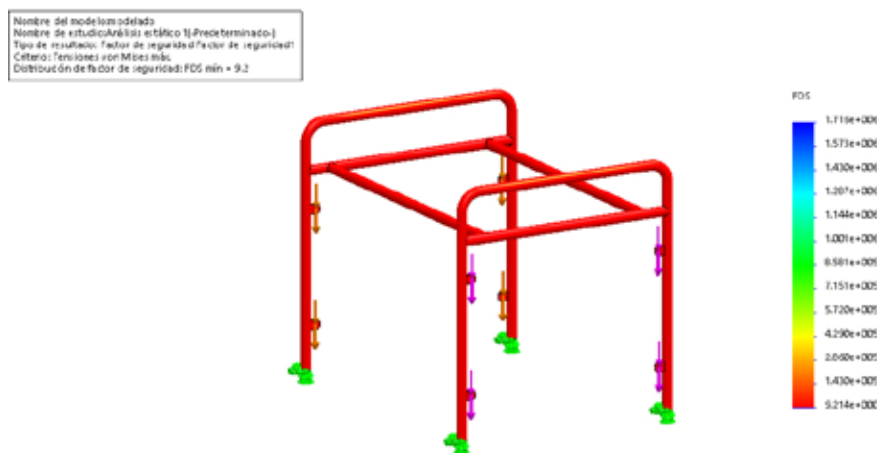


Figura 87. Resultado de análisis estático en esfuerzo máximo a soportes de paneles.
Elaboración propia, 2018.

En la Figura 88 se muestra el análisis hecho a las patas perforadas, para el cual se consideró el peso máximo de un adulto mayor (92.5 kg) repartido entre las 4 patas. Se estimó que soportarían un esfuerzo de $1.045 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, considerando un límite elástico del material de $2.068 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, lo cual que dichos elementos soportarán las cargas proyectadas.

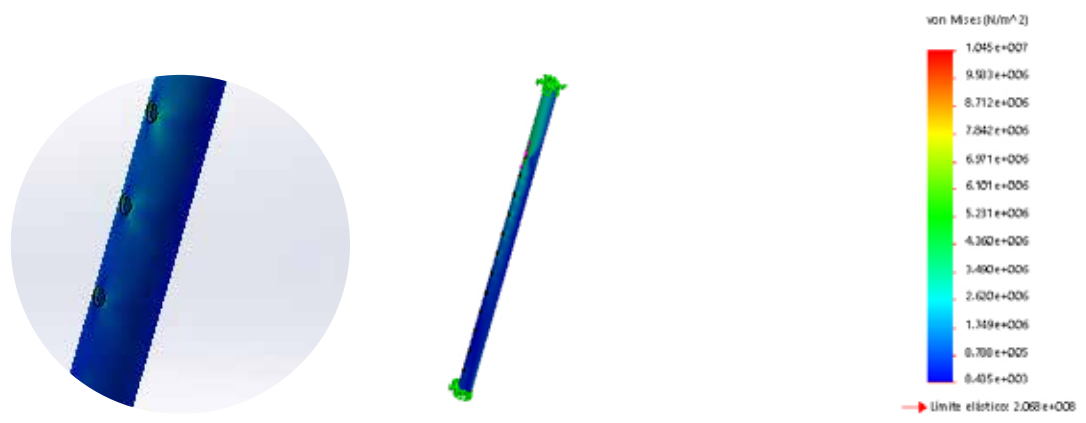


Figura 88. Resultados de AEF aplicado a la pata perforada.
Elaboración propia, 2018.

En la Figura 89, se encontró que la pata perforada soportará un esfuerzo máximo con una carga de 462.5 kg, ya que el factor de seguridad obtenido fue de seguridad 20.

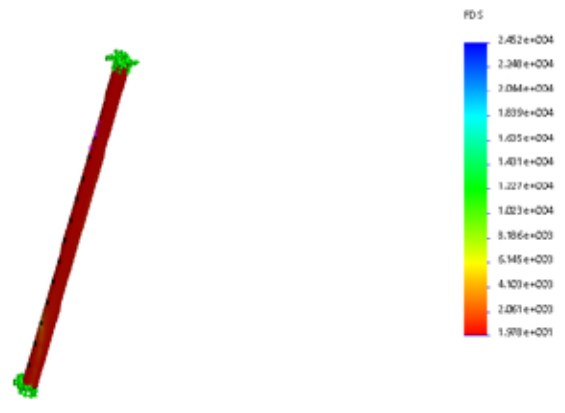


Figura 89. Resultado del AEF en esfuerzo máximo para la pata perforada.
Elaboración propia, 2018.

Debido a que las cargas a soportar estación de TO pueden variar y el diseño permite posiciones cambiantes, se consideraron los valores máximos que resisten los elementos que soportaran mayores esfuerzos y se calcularon los pesos máximos soportados por cada uno.

Dado que las cargas que la estación de TO debe soportar pueden tener un comportamiento variable y que su diseño permite adoptar diferentes posiciones, se consideraron los valores máximos de las cargas que pueden resistir cada uno de los elementos que la conforman, los pesos máximos que soporta cada uno se muestran en la Tabla 33, los cuales no deberán de excederse para garantizar su correcto funcionamiento

Elemento	Carga máxima soportada
Estructura	129.4 kg
Soporte para paneles	164 kg
Paneles perforados	123 kg
Caja contenedora pequeña	139 kg
Caja contenedora grande	173 kg
Soporte para módulos	86.4 kg
Patatas perforadas	462.5 kg

Tabla 33. Pesos máximos soportados por elementos principales de la estación de TO.
Elaboración propia, 2018.

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN

[FASE: VALIDAR]

Evaluación del prototipo de la estación de Terapia Ocupacional con los usuarios.

5.1 Presentación del prototipo

Como se muestra en la Figura 90, se construyó un prototipo de alta fidelidad a escala real para evaluar la estación de TO.

Se fabricó la mesa de trabajo además de los tres tableros básicos, sin embargo, debido a limitantes económicas, únicamente se elaboraron las piezas necesarias para desarrollar las pruebas.



Figura 90. Prototipo de la estación de TO, vista en perspectiva.
Elaboración propia, 2018.

El prototipo posee los atributos estéticos y funcionales definidos en el apartado anterior. Fue pintado con los colores propuestos y fabricado con materiales similares a los determinados en las especificaciones finales. Las piezas complementarias de los tableros fueron generadas mediante la impresión 3D usando ABS, además, los contenedores fueron hechos con acrílico transparente de 3 mm de espesor. Las ruedas con las que cuenta el prototipo giran 360 grados, cuentan con un freno y poseen una capacidad de carga de 220 kg.

El prototipo fue fabricado en los talleres de maderas, metales y plásticos de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

La Figura 91 muestra la vista lateral del prototipo, pueden apreciarse las agarraderas laterales, los paneles perforados, las llantas con freno y el mecanismo de elevación telescópico.



Figura 91. Vista lateral del prototipo de la estación de TO.
Elaboración propia, 2018.

El sistema es totalmente funcional y cuenta con perillas de ajuste para adaptar la altura de la superficie de trabajo mediante orificios ubicados a cada 32 mm, que permiten la colocación de la perilla.

En la Figura 92 se muestra la vista frontal del prototipo de la estación de TO, puede observarse que existe un claro debajo del tablero de la mesa para que para que el usuario pueda mover libremente las piernas.



Figura 92. Vista frontal del prototipo de la estación de TO.
Elaboración propia, 2018.

En la Figura 93 se aprecia la colocación de los contenedores en los paneles laterales, los cuales fueron diseñados para almacenar los materiales complementarios de los módulos intercambiables.



Figura 93. Vista del panel lateral y contenedores.
Elaboración propia, 2018.

Se fabricaron también los 3 módulos intercambiables y algunas de sus piezas, los cuales se muestran en la Figura 94. También se muestran los contenedores para piezas de acrílico que se colocan en los paneles laterales



Figura 94. Prototipos de módulos intercambiables y piezas.
Elaboración propia, 2018.

En la Figura 95, se presenta una imagen a detalle del módulo para estimular la motricidad óculo manual, para el cual se imprimieron 16 piezas utilizando ABS con las dimensiones reales. Además, se añadieron cordones de polipropileno para efectuar los ejercicios de enhebrado.



Figura 95. Módulo para estimular la coordinación óculo manual.
Elaboración propia, 2018.

En la Figura 96 se muestra el módulo para estimular la coordinación, del el cual se imprimieron 4 piezas a escala real. A la pieza para agarre palmar se agregó una cinta de velcro, para que el usuario pueda sujetar su mano.

Finalmente, se elaboró la pizarra para estimular la grafomotricidad, como se observa en la Figura 97, en la cual puede colocarse material gráfico entre sus caras transparentes o dibujar sobre una de ellas.



Figura 96. Prototipo del módulo para estimular la coordinación manual.
Elaboración propia, 2018.

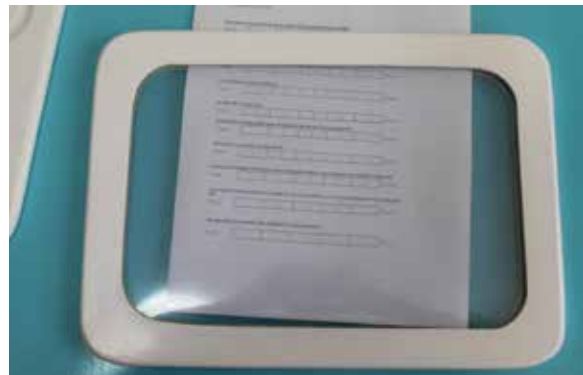


Figura 97. Prototipo del módulo para estimular la grafomotricidad.
Elaboración propia, 2018.

La elaboración del prototipo se realizó acorde a la secuencia de actividades mostradas en la Figura 98.



Figura 98. Secuencia de actividades para la fabricación del prototipo. Elaboración propia, 2018.

5.2 Evaluación del prototipo

La evaluación del prototipo se hizo en dos etapas, en la primera etapa se analizaron los renders de la propuesta elegida en la Tabla 16, para corroborar que la propuesta cumpliera con las necesidades planteadas al principio de la investigación. Posteriormente, se evaluó el prototipo físico con la colaboración de una especialista en terapia física y de un paciente que padece Parkinson.

5.2.1 Evaluación del prototipo virtual

Dicha evaluación se hizo en la Unidad de Consulta Externa del IMSS y en el Centro Integral de la Familia del DIF de la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca; con los terapeutas que estuvieron disponibles en un momento acordado. La muestra de los evaluadores estuvo compuesta por 5 terapeutas en total, ya que acorde a Nielsen (1994), para desarrollar pruebas de usabilidad se requieren al menos dicha cantidad de usuarios.

La evaluación consistió en la exposición de las características funcionales y estéticas de la propuesta de diseño seleccionada, a través de una serie de diapositivas en las que se mostraron imágenes del modelo 3D, una descripción verbal de cada parte y las distintas actividades que se pueden realizar con la TO. En las Figuras 99 y 100 se muestran a dos terapeutas que observaron la presentación, quienes posteriormente respondieron un cuestionario para conocer su opinión respecto a los atributos de la estación de TO.

A continuación se enlistan algunas de las recomendaciones y opiniones brindadas por los terapeutas del DIF entrevistados:

Terapeuta 1

“Estaría bien que la estación se pudiera desmontar y ponerse en otro lado”, “me parece muy bien el diseño”

Terapeuta 2

“Me parece que es para actividades muy pasivas, me gustaría trabajar de manera más dinámica, como colocar los tableros en la pared”, “estaría bien agregar más materiales para trabajar fuerza, agregando bandas y ligas”.

Terapeuta 3

“Estaría bien considerar un borde para la superficie de la mesa, porque las piezas pueden llegar a caerse durante una sesión, más si tienen formas curvas”, “en lo demás me parece muy interesante y totalmente diferente a las herramientas con las que contamos”.



Figura 99. Muestra del prototipo virtual a un terapeuta del DIF.
Elaboración propia, 2018.



Figura 100. Terapeuta del DIF contestando el cuestionario de evaluación.
Elaboración propia, 2018.

Como se presenta en la Figura 101, la misma evaluación se realizó en el IMSS, donde se pudo entrevistar a una terapeuta. Por cuestiones de mantenimiento en la clínica esta evaluación se realizó en un espacio distinto a la sala de fisioterapia. La opinión expresada por la terapeuta fue la siguiente:

Terapeuta 4

“Nunca había visto algo así, pero me gustó mucho el diseño”, “creo que eso es lo que realmente nos hace falta”.



Figura 101. Evaluación del prototipo virtual por parte de terapeuta del IMSS.

Elaboración propia, 2018.

También se hizo la evaluación con otra terapeuta ocupacional que estuvo colaborando a lo largo del proyecto y que presta sus servicios de forma particular, cuya opinión fue “me agradó mucho, tiene muchas formas de hacer terapia”, “me parece que por el diseño se puede trabajar de todo un poco”.

De acuerdo con las entrevistas efectuadas, los resultados obtenidos se muestran, en las Tabla 34 y 35 con las calificaciones que fueron asignadas a cada atributo. Se ocupó la escala de Linkert considerando un rango del 1 al 5, donde 1 significó que no se cumplió con el atributo y 5 que se cumplió totalmente con la característica. El cuestionario aplicado se muestra en el Anexo D.

N°	Preguntas	Respuestas				
		1	2	3	4	5
1	Permite ajustar fácilmente la altura de la superficie de trabajo					5
2	Es fácil de limpiar y desinfectar					5
3	Me parece resistente al peso de los usuarios				2	3
4	Me parece estable				2	3
5	Me parece resistente al uso continuo					5
6	Me parece fácil de transportar					5
7	Su tamaño me parece adecuado para el espacio donde se usa y se guarda				1	4
8	Me parece atractivo visualmente					5
9	El área de trabajo me parece adecuada para realizar las terapias					5
10	Me parecen útiles los espacios para almacenar los módulos y piezas pequeñas					5

Tabla 34. Resultados de la evaluación del modelo virtual de estación de TO.
Elaboración propia, 2018.

N°	Pregunta	Respuesta				
		1	2	3	4	5
1	Tienen una forma adecuada para las terapias				1	4
2	Son atractivos visualmente					5
3	Resultan útiles para estimular la motricidad fina				1	4
4	Promueven la atención y coordinación en el paciente				1	4
5	Se pueden trabajar actividades que impliquen coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos				1	4
6	Con los módulos se pueden trabajar distintos grados de dificultad				1	4
7	Son resistentes al uso continuo		1	1		3
8	Son fáciles de limpiar y desinfectar					5
9	Permiten trabajar movimientos básicos de mano muñeca y hombro				1	4
10	Son fáciles de almacenar y transportar					5

Tabla 35. Resultados de la evaluación al modelo virtual respecto a materiales.
Elaboración propia, 2018.

Los resultados de la evaluación del modelo 3D hecha con los terapeutas indican que las características que tuvieron el menor puntaje fueron la estabilidad, a pesar de que las ruedas tienen freno, generaron dicha percepción en los terapeutas. Además, la resistencia al peso de los usuarios obtuvo una calificación baja debido a que los perfiles propuestos se ven delgados en las imágenes que fueron presentadas.

Sin embargo, destaca que los evaluadores asignaron a la mayoría de los atributos la calificación más alta, lo cual comprueba que el diseño de la estación de TO fue de su agrado y cumplió con los aspectos funcionales planteados.

Posteriormente, como se observa en la Figura 102, se realizó una evaluación del modelo virtual con 5 personas de la tercera edad, en el DIF, empleando la misma dinámica usada con los terapeutas. En el Anexo D se muestra el cuestionario que fue aplicado con los AM.

El cuestionario fue leído en voz alta ya que la mayoría de personas presentan problemas auditivos, además, se les apoyó a contestarlo, ya que también tienen deficiencias visuales.



Figura 102. Análisis de propuesta virtual con adultos mayores del DIF.
Elaboración propia, 2018.

Los resultados de la evaluación hecha con los AM se muestran en la Tabla 36.

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
1	Me parece estable				3	2
2	Me ayudaría a levantarme y sentarme en la silla				1	4
3	Me parece seguro para trabajar en él					5
4	Me agrada como luce por sus formas, colores y materiales.					5
5	Me parece cómodo para trabajar en él					5
6	Me parecería interesante trabajar ahí				1	4

Tabla 36. Resultados de la evaluación del modelo 3D hecha con los AM.
Elaboración propia, 2018.

Durante la interacción que se tuvo con los AM se observó que son personas poco expresivas, que se limitan a mencionar sus opiniones. Además, les resultó difícil de entender la escala de Liknert, lo cual requirió un mayor tiempo y esfuerzo para desarrollar la prueba.

Algunas de las opiniones y preguntas expresadas por los AM fueron las siguientes:

“¿No se abrirán las patas si me agarro?”

“¿y la van a vender?” o “¿Para qué es?”

“Pues está bonita”

Los resultados mostraron que el modelo virtual les generó una apreciación de poca estabilidad, sin embargo, les pareció atractivo visualmente, además de cómodo y seguro.

5.3 Evaluación del prototipo físico

Debido a la poca disponibilidad de tiempo que tuvieron los terapeutas en el DIF y en el IMSS, esta evaluación se realizó en una clínica privada de la Hca. Cd. de Huajuapán de León, con el apoyo de la L.T.F. Eunice L. Velasco Cruz.

La prueba hecha se basó en el método denominado "Protocolo de Descubrimiento Conjunto", el cual de acuerdo con Andreau et al., (2003) es de gran utilidad para evaluar prototipos, ya que la evaluación consiste en efectuar una simulación de uso real del producto. La prueba se efectuó en un espacio de la clínica donde presta sus servicios la L.T.F. Eunice L. Velasco Cruz, se contó con la colaboración de un paciente adulto mayor quien asiste constantemente a terapia. Se tuvo un observador quien llevó el registro fotográfico y de video de la interacción real, la prueba se diseñó para comprobar que: La prueba se diseñó para comprobar que:

- El tamaño de la estación de TO es adecuado para los espacios donde se imparte terapia (pasillos, marcos de puertas, entre otros).
- El tamaño de los tableros es adecuado para los usuarios.
- La estación de TO se transporta fácilmente en el espacio de trabajo.
- A los usuarios les resulta atractiva visualmente la estación de TO.
- La estación de TO permite al adulto mayor levantarse y sentarse en la silla.
- Los tableros permiten trabajar distintos grados de dificultad

Además, se pretendió identificar posibles problemas en el uso del prototipo, para establecer algunas mejoras que podrían hacerse al diseño posteriormente. Se evaluaron estos aspectos mediante la observación in situ y la aplicación de un cuestionario. La evaluación se hizo tomando en cuenta las siguientes pautas brindadas por Adreau et al., (2003):

- Permitir que el entrevistador anote las respuestas.
- Tomar en cuenta el tiempo a utilizar, dejando un margen para que el usuario evaluador reflexione sus respuestas y aportaciones.
- Realizar el diseño del cuestionario con preguntas cortas, sencillas y claras; que incluyan respuestas claras y que sean fáciles de responder.
- Usar dibujos, fotos, etc., que sirvan de apoyo en la comprensión de los cuestionamientos y en la descripción de los atributos del producto.
- Se recomienda gratificar a los usuarios evaluadores que colaboren en la prueba.

La evaluación se hizo con un paciente quien padece Parkinson en una etapa avanzada, la sesión se desarrolló en una sala de la clínica, bajo el siguiente procedimiento:

Primero, se platicó con la terapeuta para exponerle los objetivos y la dinámica de la prueba. Posteriormente, como se muestra en la Figura 103, se trasladó al adulto mayor al espacio donde se ubicó la estación de TO, para explicarle la manera en la que se realizaría la prueba.



Figura 103. Explicación de las instrucciones al adulto mayor
Elaboración propia, 2018.

Después, se tomó y transportó la estación de TO ocupando la agarradera ergonómica, moviéndola hasta el espacio donde se realizó la prueba; esta acción resultó cómoda, ya que la agarradera aisló la baja temperatura que tenía el perfil metálico lateral. Posteriormente, se colocaron los materiales que se utilizarían sobre la mesa y las cajas que los contenían fueron colocadas en los paneles laterales. No se presentó ningún problema al realizar estas actividades. Se ajustó la altura de la mesa con el apoyo de otra persona, fue necesario identificar orificios específicos para colocar la perilla en su posición correcta. Se identificó que resultaría útil incluir algún apoyo gráfico que ayude a distinguir cada uno de los orificios en donde se pone la perilla de ajuste de altura. Además, se pudo apreciar que fue más fácil ajustar la altura del tablero de la mesa al bajar el sistema telescópico y que el tamaño de las cajas que almacenan las piezas de los tableros es adecuado para tomarlos rápidamente.

No fue necesario sacar los contenedores para tomar las piezas ya que resulta muy cómodo simple-

mente tomarlos. El tamaño de las cajas resultó adecuado para colocar toda la mano dentro de estas.

Posteriormente, se le pidió al paciente que se sentara, de lo cual se observó que hizo uso del apoyo lateral de la estación y del reposabrazos de la silla.

Una vez que estuvo sentado el paciente, este efectuó una actividad con las piezas denominadas gotitas, como se observa en la Figura 104.



Figura 104. Evaluación del prototipo físico. Actividad de coordinación óculo manual.
Elaboración propia, 2018.

Se observó que el usuario sujetó las piezas acorde al diseño proyectado, mediante un agarre tridigital y las colocó en los orificios destinados, sin presentar ningún problema.

La superficie de trabajo de la estación sirvió como apoyo para realizar esta actividad sin ningún problema, pero fue necesario en reiteradas ocasiones explicarle al paciente dónde tenía que colocar los objetos. No se presentó ningún problema en cuanto a la distinción de colores. Se logró captar la atención del adulto mayor y de su esposa, quien normalmente lo acompaña a sus sesiones de terapia.

Posteriormente, se realizó otra prueba con el mismo tablero para trabajar la coordinación visio manual, utilizando los cordones de polipropileno para insertarlos en los orificios, como se muestra en la Figura 105.



Figura 105. Evaluación del prototipo físico con la actividad de enhebrar cordones.

Elaboración propia, 2018.

Después de que el usuario enhebró el primer cordón, se le notó cansancio, pero se repitió tres veces esta actividad. El usuario utilizó ambas manos, con una de ellas tomó un extremo del cordón mediante un agarre de pinza fina y lo colocó en el orificio, con la otra mano tomó el cordón del lado opuesto, ocupando el mismo tipo de agarre, por lo cual se requirió apoyarlo para sujetar el tablero perforado, como se observa en la Figura 106.



Figura 106. Apoyo durante la actividad de enhebrar cordones.

Elaboración propia, 2018.

En esta actividad el paciente tuvo problemas para distinguir el orificio indicado e insertaba el cordón en una fila distinta a la correcta, por lo que se requirió realizar varias veces la misma actividad. Esta actividad resultó exhaustiva para el adulto mayor, después de enhebrar 4 cordones estuvo fatigado y con la respiración agitada.

Se comprobó que los AM requieren de mayor tiempo para procesar la información y que dependiendo de la patología que padecen, las actividades se les dificultarán de manera distinta a cada uno de ellos. Por otro lado, se corroboró que se pueden implementar ejercicios durante las terapias con distintos grados de dificultad utilizando los tableros.

Finalmente, se probó el segundo tablero para realizar una tercera actividad, como se observa en la Figura 107. Se buscó trabajar la coordinación, ya que el usuario tiene problemas para realizar movimientos coordinados con ambas manos, esto le resultó aún más complicado de hacer que en la prueba anterior.



Figura 107. Evaluación de prototipo físico. Actividad: coordinar.

Elaboración propia, 2018.

Se probaron las tres guías usando de forma alternada y separada ambas manos. Se tuvo problemas principalmente al ejecutar movimientos circulares ya que una de sus manos avanzaba a un ritmo mayor que la otra, por lo que la actividad se hizo repetidamente, motivando al paciente al contar el número de veces y con palabras de aliento. Sin embargo, hubo un momento de gran frustración para el paciente

cuando no pudo pasar una de las piezas sobre la guía a causa de una rebaba, lo cual generó un incremento en los temblores de las manos

Posterior a esta actividad, se decidió terminar con la sesión debido a que el paciente se mostró cansado. Como se presenta en la Figura 108, para levantarse de la silla el adulto mayor necesitó apoyarse de las agarraderas laterales, lo cual requirió un gran esfuerzo debido a la separación entre ellas.



Figura 108. Adulto mayor apoyándose de la estación de TO para levantarse
Elaboración propia, 2018.

Además, se comprobó que el diseño de las ruedas hacen poco estable al mobiliario, ya que podían girar a pesar de tener activado el freno. Por lo tanto, se deberán utilizar ruedas que limiten además de su desplazamiento, el giro.

Finalmente, después de las pruebas se aplicó un cuestionario al adulto mayor para evaluar el prototipo. Se usó una escala donde se midió el grado de satisfacción del usuario utilizando los siguientes 3

niveles: poco, más o menos y mucho. Las preguntas se plantearon de la manera más clara posible para que el paciente las entendiera fácilmente, se examinaron aquellos aspectos que no se comprobaron totalmente mediante la observación, resultando lo siguiente:

El mobiliario:

Le pareció estable:
Mucho

Le ayudó a levantarse y sentarse en la silla:
Mucho

Le pareció seguro para trabajar en él:
Mucho

Le pareció cómodo:
Mucho

Le agradó su forma:
Mucho

Los colores son atractivos:
Mucho, están muy bonitos

Es fácil de usar:
Sí, mucho

¿Qué no le gustó?
Todo me gustó

¿Qué le agregaría?
Que fuera más angosto en la parte de enfrente

¿Por qué?
Para apoyarse mejor con las dos manos

Para conocer la opinión de la terapeuta, se le permitió ocupar el mobiliario en su clínica durante un periodo de 15 días. Después, se aplicó un cuestionario donde se usó la escala de Likert, para conocer su perspectiva respecto a las características de la estación de TO se muestran en las Tablas 37 y 38.

N°	Preguntas	Respuestas				
		1	2	3	4	5
1	Permite ajustar fácilmente la altura de la superficie de trabajo			*		
2	Es fácil de limpiar y desinfectar				*	
3	Es estable					*
4	Es resistente al uso continuo					*
5	Es fácil de transportar					*
6	Su tamaño es adecuado para el espacio donde se usa y se guarda					*
7	Me parece atractivo visualmente				*	
8	El área de trabajo me parece adecuada para realizar las terapias con AM					*
9	Los espacios para guardar los tableros, los contenedores y las piezas pequeñas son suficientes					*
10	Me agradan los colores del mobiliario y de sus piezas					*

Tabla 37. Resultado de la evaluación posterior al periodo de prueba del mobiliario.
Fuente. Elaboración propia, 2018.

N°	Preguntas	Respuestas				
		1	2	3	4	5
1	Son adecuados para las terapias con AM					*
2	Me agrada su forma					*
3	Resultan útiles para estimular la motricidad fina					*
4	Promueven la atención y la concentración en el paciente					*
5	Se pueden realizar actividades que impliquen coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos					*
6	Se pueden trabajar distintos grados de dificultad para estimular la motricidad fina					*
7	Son resistentes al uso continuo					*
8	Permiten realizar movimientos básicos de hombro, mano y muñeca					*
9	Son fáciles de almacenar y transportar					*
10	Me agradan los colores del mobiliario y de sus piezas					*

Tabla 38. Resultado de la evaluación posterior al periodo de prueba del los módulos.
Fuente. Elaboración propia, 2018.

La Tabla 37 corresponde a la evaluación hecha respecto al prototipo del mobiliario en conjunto sin incluir los módulos intercambiables. En el lado izquierdo se observan los aspectos que fueron examinados en la propuesta de diseño y en el lado derecho se presentan las calificaciones que se obtuvieron en cada cuestionamiento evaluado.

En la Tabla 38 se muestran los resultados de la evaluación hecha a los prototipos de los módulos intercambiables. Igualmente, en el lado izquierdo de la tabla se muestran los aspectos que fueron evaluados y en el lado derecho las calificaciones que se obtuvieron.

En ambas evaluaciones se obtuvieron calificaciones altas, los valores numéricos menores corresponden a aspectos que no se desarrollaron completamente en el prototipo ya que, por cuestiones de presupuesto, el prototipo fue elaborado con los materiales y procesos similares.

Además se hicieron preguntas abiertas para conocer la opinión del la terapeuta quien evaluó el prototipo, la cuales se muestran a continuación.

¿Si pudiera agregar algo más al mobiliario que sería?

“Me gustó mucho el diseño, me gustaría saber si posteriormente se va a comercializar porque me gustaría poder adquirirlo, no he visto que se venda algo así”.

“Me gustó mucho el diseño, nunca había visto algo así, generalmente no se tiene una mesa diseñada sólo para AM, se trabaja con escritorios de esos grandotes, entonces a mi me parece perfecta la propuesta”.

“Me encantaron los colores, yo soy de la idea de que no porque es para rehabilitación tiene que ser tosco o feo, entonces creo que sí les ayudaría mucho a los AM, la idea de las agarraderas me parece ideal, porque son los AM quienes requieren de más apoyo, creo que no solo podría servir para ellos, como se ajusta la altura se podría aplicar en niños también”.

“Me parecería que habría que considerar algo para que no se caigan los objetos, por ejemplo, viene un adulto mayor con Parkinson y cuando se le caen los objetos entonces se siente torpe, entonces yo creo que sería ideal evitar esto”.

5.4 Resultados y discusión

5.4.1 Conclusiones

En esta tesis se generó el diseño y construcción del prototipo de una estación de TO, la cual está integrada por una mesa que permite almacenar, transportar y realizar actividades terapéuticas sobre ella con AM. Además, se diseñaron de 3 módulos de terapia los cuales se enfocan en trabajar la motricidad fina.

Esta propuesta de diseño partió de un proceso de investigación que se realizó en la Unidad de Consulta Externa del IMSS y en el Centro Integral de la Familia del DIF que se localizan en la Hca. Cd. de Huajuapán de León, Oaxaca. El proceso de diseño comenzó mediante la aplicación del método Kano y el DFC, los cuales permitieron priorizar las necesidades encontradas, por lo que el diseño final tuvo una gran aceptación tanto de los terapeutas como de los AM, cumpliendo satisfactoriamente con todos los objetivos y metas planteadas en esta investigación.

A través de la metodología de Sevilla y González (2008), la primera etapa llamada "Identificar" consistió de la investigación bibliográfica donde se establecieron las características de los AM, aspectos antropométricos, ergonómicos, elementos sensoriales, características de la TO relacionados con la estimulación de la motricidad fina y herramientas de diseño que se utilizaron posteriormente.

Por medio de entrevistas y visitas de campo hechas en los espacios donde se imparte terapia, se pudieron conocer las necesidades de los AM (usuario primario), quienes buscaron principalmente un mobiliario que les brindara seguridad y confort. Por su parte, los terapeutas (usuario secundario), brindaron sus opiniones y requerimientos que se suscitan durante la terapia. Se hizo un análisis de productos similares existentes para identificar sus características principales que sirvieron como referencia para desarrollar la propuesta.

Para la segunda etapa denominada "Establecer", se aplicó el método Kano, para jerarquizar las necesidades. Esto resultó fundamental para el proyecto, ya que se pudieron definir aquellas necesidades que tuvieron un mayor peso en el diseño, para hacer un producto que fuera funcional y atractivo. Posteriormente, se aplicó la primera matriz del DFC para traducir las necesidades de los usuarios en requerimientos de

diseño.

En la tercera etapa llamada “Integrar”, se generaron 3 conceptos de diseño mediante la aplicación de una técnica creativa. Por medio de bocetos se plasmaron en papel los atributos iniciales de la estación de TO, obteniendo así 3 conceptos de mesa y 5 de módulos. Cada una de las propuestas fue analizada para seleccionar la que cumplió con la mayoría de los requerimientos planteados. Al concluir esta etapa se definieron las especificaciones técnicas de la propuesta seleccionada a través de la segunda matriz del DFC.

En la etapa “Elaborar” se hizo el modelo 3D de la propuesta elegida, de la cual se generaron los planos de todas las piezas que componen la estación y un prototipo virtual. Posteriormente, se evaluaron algunas piezas críticas de la estructura, efectuando un Análisis de Elemento Finito, a partir del cual se corroboró que dichos elementos soportarán las cargas estáticas que fueron configuradas.

Debido a la poca disponibilidad de tiempo de los terapeutas, la evaluación se estructuró en dos partes. Primero, se evaluó el prototipo virtual para analizar principalmente aspectos estéticos y funcionales. Posteriormente, se realizó la evaluación del prototipo físico en una institución privada, con un adulto mayor que padece Parkinson, en donde se tomó un registro fotográfico, se aplicaron cuestionarios y se observó el comportamiento del usuario. La evaluación con el terapeuta constó de un periodo de prueba de 15 días usando la estación de TO, posterior a ello se realizó una entrevista para conocer la opinión del terapeuta respecto a las características del mobiliario diseñado, así como sus componentes.

Las evaluaciones indicaron que el diseño cumplió con las necesidades planteadas al principio de la investigación y obtuvo gran aceptación con los usuarios primario y secundario, tanto por su funcionalidad como por su estética, colores, tamaño, Ergonomía, entre otros atributos. Incluso la terapeuta que evaluó la estación de TO preguntó acerca de la disponibilidad de adquirir el prototipo construido.

Por otra parte, la propuesta de diseño cumple con varias de las recomendaciones realizadas en la normatividad en el diseño para personas con discapacidad, entre las que se encuentran la superficie ajustable y los intervalos de ajuste, así como cantos y esquinas redondeadas para brindar seguridad, libre movimiento de las piernas y también se evitaron bordes, rebabas, puntos o bordes con salida que podrían lastimar a los usuarios, además, permitirá al usuario levantarse desde el asiento en el que se encuentre.

5.4.2 Trabajos a futuro

De acuerdo a las evaluaciones hechas y considerando que en futuro cercano podría patentarse y comercializarse la estación de TO, sería necesario realizar en futuras investigaciones los siguientes aspectos:

- Desarrollo de un manual de usuario, para el ensamblaje, mantenimiento y uso adecuado del producto.
- Desarrollo del empaque y embalaje de la propuesta desarrollada.
- Cálculo de costos para desarrollar cada una de las piezas que conforman la estación de TO.
- Aplicación de procesos de fabricación distintos a los planteados en esta tesis.
- Desarrollo de una silla que complemente las funciones de la estación.
- Desarrollar mayor variedad de módulos y piezas, para trabajar además de la motricidad fina, otras áreas que conforman la TO.
- Debido a que la fisioterapia es más conocida que la terapia ocupacional y existen más profesionales que desempeñan esta labor en México, sería necesario considerar el diseño de módulos para dicha área.
- Realizar pruebas con una muestra de usuarios más extensa y en un periodo de tiempo más amplio.

5.4.3 Aportaciones

Se hizo una investigación bibliográfica referente a los AM, lo cual permitió conocer las necesidades de diseño de esta población. Se analizó la teoría que describe la manera en cómo influencia el envejecimiento en las interacciones y características de los objetos (color, forma, entre otros aspectos). Además, se investigaron los atributos de seguridad, comodidad y de apoyo que deben tomarse en cuenta para el diseño de objetos para AM, debido a que en esta etapa se tienen diversas carencias fisiológicas, principalmente al caminar.

Por otra parte, se elaboró una lista comparativa y clasificatoria de productos enfocados en niños y AM, se pudo constatar que existen pocas diferencias entre sus características de diseño, a pesar de la diferencia cronológica de los usuarios. No obstante, se pudieron identificar diferencias importantes; por ejemplo, los objetos diseñados para AM deben tener un tamaño mayor, debido a los problemas visuales que con la edad presentan. También, los AM brindan mayor importancia a la funcionalidad de los objetos que utilizan.

Por otro lado, debido a los problemas cognitivos que se presentan en la vejez, la complejidad de las actividades y de los objetos que se diseñan para los AM debe ser menor a la de los productos orientados a niños. Además, resultará importante incluir características lúdicas en el diseño de objetos tanto para niños como de AM, lo cual estimulará la concentración y empeño al ocuparlos.

Por su parte, el estudio de campo realizado en distintas instituciones gubernamentales y privadas permitió conocer el contexto en dónde se efectúan los trabajos de TO. Se pudo identificar las condiciones, carencias y características de las herramientas, equipos y métodos de trabajo que se aplican hasta el momento. Esto permitió establecer las necesidades de diseño en el proyecto y categorizarlas de acuerdo a su importancia mediante el método Kano. Además, mediante la aplicación del DFC y el uso de técnicas para estimular la creatividad se pudieron generar propuestas de diseño que atendieron los requerimientos formales y funcionales de la estación para TO. Se comprobó la efectividad en la aplicación del método Kano, del DFC y de las técnicas de estimulación creativa para el desarrollo de proyectos de investigación en diseño.

También, se identificó una importante área de oportunidad para el diseño y desarrollo de productos

orientados en atender las necesidades de los AM y de personas con discapacidades físicas.

Finalmente, se corroboró mediante las evaluaciones y pruebas hechas en esta tesis, que la estación de TO diseñada podría mejorar las condiciones en las que se realizan las terapias en los hospitales y clínicas de rehabilitación, ya que cuenta con atributos formales y funcionales que superan a los materiales que elaboran los terapeutas y a los equipos que ya se ofertan en el mercado muchos de los cuales es difícil de adquirir en nuestro país.

Glosario

Atención: Posibilidad de mantener el interés en una actividad o estímulo de forma estable. Puede ser involuntaria, en cuyo caso es de corta duración y está determinada por la fuerza, del estímulo (ruido, luz intensa), o voluntaria, en cuyo caso es de corta duración, y no está determinada por el estímulo, sino básicamente por la motivación y la intención de la persona (Conellas & Perpinyà, 2003).

Cognitivo: Perteneciente o relativo al conocimiento (RAE, 2018).

Comorbilidad: La existencia o la presencia de cualquier entidad distinta adicional durante el curso clínico de un paciente que tiene una enfermedad indexada bajo estudio (Barrón *et al.*, 2011).

Capacidad funcional: Habilidad plena del adulto mayor para realizar su actividad habitual y mantener su independencia en el medio en que se encuentra. La medición de las capacidades funcionales es un componente fundamental en la evaluación del adulto mayor (Barrón *et al.*, 2011).

Espasticidad: Hipertonía muscular de origen cerebral que se manifiesta por espasmos (RAE, 2018).

Funcionalidad: La funcionalidad es la capacidad de la persona de realizar en forma autónoma actividades de auto cuidado que le prodigan bienestar (Barrón *et al.*, 2011).

Fragilidad: Síndrome biológico de origen multifactorial, que consiste en reservas fisiológicas disminuidas, que condicionan vulnerabilidad ante factores estresantes y situaciones adversas que ponen en riesgo de dependencia funcional (Barrón *et al.*, 2011).

Hemiplejia: Debilidad en toda la mitad del cuerpo (RAE, 2018).

Geriatría: Rama de la Medicina que se ocupa de las enfermedades de la vejez y de su tratamiento (RAE, 2018).

Gerontología: Ciencia que se ocupa del estudio del proceso de envejecimiento en sus áreas biológica, psicológica y social (Barrón *et al.*, 2011).

Grafoperceptiva: Actividad que requiere la coordinación entre lo que se analiza visualmente, (percepción) y la ejecución motriz, con un objeto que deja marca en una superficie plana (Conellas y Perpinyà, 2003).

Mecanoterapia: Empleo de aparatos especiales para producir movimientos activos o pasivos en el cuerpo humano, con objeto de curar o aliviar ciertas enfermedades (RAE, 2018).

Morbilidad: Proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado. (RAE, 2018).

Psicomotricidad: Proceso cognitivo que lleva a comprender los movimientos del cuerpo y a estructurar mentalmente el espacio donde éstos se realizan y el tiempo que dura esta actividad (Conellas, & Perpinyà, 2003).

Ocupación: Son las actividades de la vida cotidiana que hacen las personas para el desempeño de sus roles, incluye el cuidado de sí mismas (ABVD y AIVD), el juego, la recreación, la participación social y económica en la comunidad y permite organizar el comportamiento para el desarrollo de destrezas y habilidades mentales, emocionales, físicas y sociales de manera efectiva. La ocupación es la realización o participación en tareas y roles dirigidas hacia objetivos; debe tener significado y graduación desde el punto de vista del que lo hace (Barrón *et al.*, 2011).

Referencias

- Agustí, A., Alepuz, M., Barbera, R., ...&Torres E., (2003). Juegos de Mesa y Personas Mayores; La importancia de nuevos diseños. Instituto Tecnológico del Juguete (AIJU), Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Recuperado de: <https://guiaaijucopiavirtual.com/2012/docs/juego-de-mesa-y-personas-mayores.pdf>
- Acuña, A., (2018). *Esperanza de vida saludable basada en la ausencia de dependencia funcional en adultos de 50 y más en México*. (Tesis inédita de maestría). Instituto Nacional de Salud pública, escuela de salud pública en México. México, Ciudad de México.
- Agudelo, M., Gutiérrez, L.M., Medina, R., y Giraldo, L., (2016). *Hechos y desafíos para un envejecimiento saludable en México*. México: Instituto Nacional de Geriatria.
- Alibaba S.F. Mesa multifuncional para miembros superiores. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/fy-xy-54-occupational-therapy-exercise-table-multifunction-upper-limbs-training-ot-table-60526991990.html>
- Ávila, F.M., (2010). *Definición y objetivos de la geriatría. Instituto de geriatría. Instituto Nacional de Salud. Secretaría de Salud*. México. 5(2), pp 49-54.
- Ávila , R. González, E.L. y Prado L.R., (2015) *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana , 2(ed). Guadalajara, México*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
- Alegre, J., Corregidor, A.I., Duque, J., Fernández, J., Gómez, C., Huertas., ...& Sánchez. P., (2010). *Terapia Ocupacional en Geriatría y Gerontología; Bases conceptuales y aplicaciones prácticas*. Madrid, España: Ergón
- Allavato, M.G., & Gaviria J., (2008). *Envejecimiento. Actualizaciones Terapéuticas Dermatológicas*. 31 pp 154-162.
- American Occupational Therapy Association. (2014). *Occupational therapy practice framework: Domain and process (3rd ed.)*. American Journal of Occupational Therapy, 68(1), pp 1-48. DOI :10.5014/

ajot.2014.682006

Andreau, M., Barberà, R., Cort, J.M., López, M.A., Poveda, R., Sánchez, J.J., Prat, J.M., Ramiro, P. (2003) *¿Cómo obtener productos con alta usabilidad? Guía práctica para fabricantes de productos de la vida diaria y ayudas técnicas*. Recuperado de <http://www.imagina.org/files/UsablEpf.pdf>

Asociación Internacional de Ergonomía (AIE). (2018) *Definition and domains of ergonomics*. Recuperado de: <https://www.iea.cc/whats/index.html>

Barrón, U., Bazaldúa, L.A., Flores A.V., Gámez, C.H. & Rivera. A. (2011). *Guía de Práctica Clínica para la Valoración Geronto-Geriátrica Integral en el Adulto Mayor Ambulatorio*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2011.

Bedoya, D. (2002). *Diseño sensorial, las nuevas pautas para la innovación, especialización, y personalización del producto* (Tesis Doctoral inédita). Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España.

Carrillo, R.M., (2013). *Modelo de atención gerontológica centrado en la persona para los servicios de salud en México*. (Tesis inédita de maestría). Cuernavaca, Morelos.

Chapinal, A., (2005) *Entrenamiento de la independencia en Terapia Ocupacional; rehabilitación en la hemiplejía, ataxia, traumatismos craneoencefálicos y en las involuciones del anciano*. "(ed). Barcelona: Masson.

Chinesport (2019) *Estación Ergo Movil*. Recuperado de: <http://www.chinesport.com>

Colunga, Z., (2014). Terapia ocupacional en el adulto mayor con deterioro cognitivo. *FESI-UNAM*. 3(6), 28-41. Recuperado de: <http://journals.iztacala.uman.mx/index.php/cuidarte/article/view/317/443>

Conellas, J.M., & Perpinyà, A., (2003). *Aspectos básicos del desarrollo infantil y propuestas para favorecer el aprendizaje escolar*. España: Ediciones CEAC educación infantil. pp 111

Cuatrecasas, L. (2010). *Gestión integral de la calidad, implantación, control y certificación*. Barcelona, España: Editorial Profit.

Diario Oficial de la Federación (1999). *Norma oficial mexicana nom-173-SSA1-1998; para la atención*

integral a personas con discapacidad.

Diario Oficial de la Federación (2010) *Norma Oficial Mexicana Nom- 197-SSA1-2000; Requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.*

Diccionario de la Real Academia Española 23(ed). Recuperado de <http://dle.rae.es>

Geriatría. (2018). *Diccionario de la Real Academia Española RAE, 23(ed).* Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=J8uychH>

González, E.M. (2000). *La función despliegue de Calidad, una guía práctica para escuchar la voz del cliente.* España: Mc Graw Hill.

González, S. (2013). *Padecimientos más frecuentes que condicionan discapacidad en pacientes adultos mayores que acuden al centro de rehabilitación e integración social de Cuautitlán Izcalli en el año 2011.* (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México.

Gutierrez, L.M., Kershenobich, D., (2015) *Envejecimiento de Salud : una propuesta para un plan de acción.* 3(ed). México, D.F.

Gutierrez L.A., y Lezana M.G., (2013). *Propuesta para un plan de acción en envejecimiento y salud.* Serie Cuadernillos de salud pública. Instituto Nacional de Geriatría. México, DF.

Hemiplejía. (2018) *Diccionario de la Real Academia Española RAE, 23(ed).* Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=K8JL7Uk>

Ingladew, J., 2016 *Cómo tener ideas geniales, guía para el pensamiento creativo.* España: Blume

Instituto tecnológico del mueble, madera, embalaje y afines (AIDIMA) y Vía Libre. (2005). *Fichas, guía de diseño universal de mobiliario.* Recuperado de http://sid.usal.es/idos/F8/FDO19231/fichas_guia_mobiliario.pdf

Interfísica Hitec physical therapy (2016) *Mesa estación de miembros superiores.* Recuperado de <http://www.interfísica.com/producto/mesa-estacion-de-trabajo-mmss/>

Jiménez, A. y Russell, M.L., (2000). *La terapia ocupacional.* Elsevier, 36(3), 76-113. Recuperado de: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-terapia-ocupacional-15327>

-
- Kapandji, A.I., (2006). *Fisiología articular, Esquemas Comentados de Mecánica Humana*. Tomo I, 6° edición. Madrid, España: Editorial Panamericana.
- Karwowski W., (2005) *Ergonomics And Human Factors: The Paradigms For Science, Engineering, Design, Technology And Management Of Human-Compatible Systems*, *Ergonomics*, 48(5), 436-463, DOI: 10.1080/00140130400029167
- Malone, E.B., Dellinger B.A., (2011). *Furniture Design Features and Quality Care*. Center of Health Design. Recuperado de: https://www.healthdesign.org/sites/default/files/FurnitureOutcomes_2011.pdf
- Martínez, C.M., (2007). *Organización de un centro de día para el adulto mayor*. (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Iberoamericana. México D.F.
- Mecanoterapia. (2018) *Diccionario de la Real Academia Española RAE, 23(ed)*. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=OiawHWm>
- Meece L.,J. (1997) *Desarrollo del niño y el adolescente; compendio para educadores*. México: McGrall Hill.
- Millan Callenti, C. (2006) *Principios de Geriatría y Gerontología*. Madrid, España. Editorial : Mc Graw Hill - Interamericana de España.
- Mondelo P., Gregori E., Blasco J., & Barrau P., (1998) *Ergonomía 3: Diseños De Puestos De Trabajo*. Barcelona, España: Edicions UPC.
- Moore, M.W., Pearse, A., & Applebaum, S., (2010) *Sensación, significado y aplicación del color*, Santiago, Chile: LFNT
- Nielsen, J., (1994). *Usability Engineering*. 1(ed). San Francisco, USA: Academic Press Inc.
- Nurama (2016). *Catalogo Terapia ocupacional*. Recuperado de: <https://www.cuidado.es/docs/terapia-ocupacional/catalogo-nurama-2016.pdf>
- Organización Iberoamericana de Seguridad Social (IOSS), Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (IMERSO), Ministerio del trabajo y asuntos sociales. (S.F.) *Situación, necesidades y demandas de las*

personas mayores en Bolivia, Ecuador, Costa Rica, Ecuador y México. España.

Phessant, S., & Haslegrave, C.M., (2005) *Bodyspace: Antropometry, Ergonomics And Design Work*, 3 ed. U.S.A.: CRC Press

Plan estatal de desarrollo 2016-2022, Oaxaca. Recuperado de <http://www.ped2016-2022.oaxaca.gob.mx/pedicial/bases/BASES%20PED%202016-2020.pdf>

Poveda, R., Barberà, R., Alcantara, E., Tito, M., Baydal, J.M., Garrindo, D., Martínez, H.R. & Zamora, A. (2004) *Mejorar la calidad de vida de las personas mayores con productos adecuados. Perfiles y tendencias*. Madrid, España. Recuperado de: <http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/boletinopml2.pdf>

Proyecto de Nación 2018-2024. Recuperado de: <http://morenabc.org/wp-content/uploads/2017/11/Plan-de-Nación-de-Morena.pdf&ved=2ahUKEwj4oOUz8vgAhVrrFQKHSL4A2QQFjAAegQIBBAB&usq=AOvVaW2p%Qc/yb5iN7c4LZNAEYpg>.

Robles, L., (2015). *Disminución de los niveles de ansiedad en adultos mayores institucionalizados a través de actividades asistidas con animales*. (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

Rehabimart (2018) La estación de endurecimiento de trabajo ocupacional de Bailey. Recuperado de <https://www.rehabmart.com/product/work-stations-hardening-group-35309.html>

SEDESOL,SEGOB & INAPAM, (2016) Secretaría de desarrollo social (SEDESOL), Secretaría de gobernación (SEGOB), Instituto Nacional de las Personas Mayores (INAPAM),(2016). *Programa Nacional Gerontológico 2016-2018*.

Sevilla C., G.A. & Gonzales F. (2008), *Ergonomía de concepción de objetos para adultos mayores*. Iconofacto 4(5) pp 67-98.

Snook, S.H., & Cirello, V.M. (1991). *The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces*. 34(9) DOI: 10.1080/00140139108964855

Schweitzer, *Mechanical and Corrosion-Resistant Properties of Plastics and Elastomers (Corrosion Technology)* 1st Edition

Ulrich, K. & Epinge, S. (2013). *Diseño y desarrollo de Producto*, 5(ed). D.F. México: Mc Graw Hill

Visión Geriátrica, (2009). *Catalogo de terapia ocupacional rehabilitación y AVD'S*. Recuperado de: <https://terapiaocupacional50.files.wordpress.com/2007/11/catalogo-de-to-en-rhb-y-avds.pdf>

Walden, D. (1993). *Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality*. Center of Quality of Management Journal. pp 1-36. Recuperado de <http://walden-family.com/public/cqm-journal/2-4-Whole-Issue.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Entrevistas

Entrevistas en el área rehabilitación IMSS

¿Cuántos pacientes adultos mayores tienen por el momento?

Terapeuta 1: Actualmente 7 están viniendo

Terapeuta 2: Es que actualmente disminuyó por lo que estamos aquí. (Se refiere a un espacio provisional que fue habilitado debido a los sismos ocurridos en 2017, que generaron daños considerables al IMSS), mi compañera nadamás tomó en cuenta los que estaban aquí, tenemos otros de artritis reumatoide. Los que necesitan terapia ocupacional son los de EVC (Evento Cerebro Vascular) y lesión medular o lumbalgia, pero necesitan más terapia física, los demás pacientes que tenemos son jóvenes.

¿Qué diferencia existe entre el tratamiento con adultos mayores?

Terapeuta 2: Por ejemplo, hay diferencia en el que dice de EVC, tenemos un paciente joven que tiene EVC, un solo lado que está afectado, pero nuestro paciente mayor está afectado en ambos lados, ambas manos, ambas son lesiones centrales, pero este paciente es a nivel medular y la otra paciente a nivel del cerebro, otra diferencia es que, la paciente está más delgada, está más débil y el otro paciente es más joven, ya está caminando, pero requiere mayor precisión o que se le adapte su andadera, para que pueda sujetar, entonces en la lesión él tiene mucha dificultad para extender totalmente las manos y para tener fuerza para abrir y cerrar, pero ya comienza a hacer manipulaciones.

¿Podría describir a algunos de sus pacientes y sus necesidades?

Paciente número 1, come solo, al menos para cortar la carne es donde necesita ayuda. Realiza actividades de pinza fina pero con dificultad, por lo que sus necesidades serían lo que es aseo personal, aditamentos para lo que es shampoo, jabón, crema, pasta dental, transferencias; pues se puede realizar con ayuda de una tabla de transferencias y lo que se le ha enseñado es que aprenda a caminar con andadera. A él dice que se le dificulta por su mano, no es capaz de cerrarla completamente entonces, lo que queremos es algún tipo de férula, para que le ayude a sostenerlo y la reeducación de la pinza fina, él con dificultad es capaz de abrochar un botón, de subir un cierre, pero sí, ya lo empieza a realizar.

¿De qué manera les es más cómodo trabajar con los pacientes, tablero, mesa u otra forma?

En una mesa, por ejemplo, los pacientes de EVC tienen pérdida del equilibrio por lo que no nos toleran al principio mucho tiempo parados, por lo que un tablero no sería tan útil y nuestro Paciente 1 como es una lesión medular, incompleta también, apenas estamos entrenando la bipedestación, no tolera mucho, se cansa, por eso si en una mesa.

¿Cómo trabajan con los pacientes en silla de ruedas?

La intención de nosotros en la rehabilitación es que el paciente no se quede en la silla de ruedas, por ejemplo, este paciente ya está caminando, aún no lo logra solo, viene en silla de ruedas, pero solamente para facilitarle de la entrada hasta acá llegando ya viene caminando, lo ideal y de hecho en todo paciente. El objetivo es reintegrarlo a sus actividades, porque de hecho, facilitándole todo en la silla de ruedas se vuelven codependientes a la silla de ruedas y ya no es fácil sacarlo de ahí, por ejemplo el caso de la Paciente 2, padece EVC, tiene mucho miedo para caminar, para ir al baño, para todo, por eso les afecta un poco el área psicosocial, psicológica, entonces a veces se hacen dependientes a la silla de ruedas, por eso para nosotros sería perfecto que nos diseñaran una mesa, así le podemos decir que se aproxime a ésta y que salga de la silla de ruedas.

La siguiente Paciente 3 tiene evento cerebrovascular hemorrágico, con hemiparesia facio corporal derecha, fémina de 72 años y viene acompañada de su hija, realiza la marcha pero con ayuda, le da miedo utilizar la andadera, porque tiene miedo a caerse, lo que hace es tomar del brazo a su hija para realizar la marcha, realizar vestido y desvestido con ayuda, no va al baño sola, necesita ayuda para bañarse, para comer realiza sus actividades con la mano izquierda, no realiza pinza fina con mano derecha, la necesidad de ella en TO sería en aseo personal, aditamentos para el uso de jabón shampoo, pasta dental, en la alimentación, todo lo que es cuchillos, tenedores, cucharas, el uso de andadera, lo que hacemos a veces es colocarle la andadera y amarrarle una venda y ella se siente más segura con eso.

¿Con qué materiales trabajan adaptaciones o ayudas técnicas?

Lo que hacemos a veces es pedirle al paciente una cuchara, el tenedor que ocupa, su cuchillo y sobre eso se trabaja, usamos flotadores en forma de tubo, esos se cortan, bueno con esos los pasantes en terapia ocupacional, con esos se hacen las adaptaciones, pero bueno en este caso de la señora, es una lesión a nivel cerebral, ella requiere mucha reeducación, entonces más que los aditamentos, si de pronto se le pueden adaptar, pero aquí si ella no reeduca, aquí lo que necesitamos más que nada es

trabajar actividades de coordinación, para que ella reeduce el movimiento y tenga más habilidades para tener un control voluntario, el control voluntario en ella si es posible, porque sí tiene movimientos, pero se necesita mucha atención de su parte, porque cuando no ponen atención es imposible tener el movimiento voluntario, por la lesión cerebral, por eso se hacen actividades de atención, concentración, y coordinación, es lo que requiere durante la rutina de ejercicios para que ella pueda tener un control voluntario más completo, específicamente para algunos movimientos, por ejemplo, de flexión de hombro, tiene mayor control voluntario con el hombro que con la mano, entonces necesitamos actividades para que ella entrene ese control voluntario.

¿Cómo entrenan la parte de control voluntario?

Por ejemplo, con un tablero de actividades repetitivas, o actividades muy sencillas, por ejemplo, limpiar una mesa, con un trapo ella va a hacer movimientos circulares, por ejemplo, adelante y atrás, pero que sean actividades repetitivas y que sean muy sencillas que ayuden a movilizar hombro, codo y mano y que mantenga para empezar una posición fija en la mano. La Paciente 2 no presenta espasticidad, logra moverla, pero no tiene control voluntario, necesita actividades donde le permitamos que mantenga la mano firme que no haga otra cosa, para que ella tenga conciencia de la mano y el contacto que hace con el objeto y luego ya serían actividades como echar pelotas, pasar objetos de un lado al otro, existen conos, no los tenemos aquí, pero esos conos que son como para enrollar hilo, de cartón o de plástico, esos conos son para sacar y meter son apilables, podría ser un objeto que le permita la pinza gruesa, para que controle un poco más el movimiento de codo, hombro y sostén de mano.

¿Cómo trabajan la motricidad fina?

Como te mencionaba, se les ponen ejercicios a los pacientes como, subir cierres, tratar de abrochar botones, tratar de colocar bolitas para entrelazar el hilo

¿Cuáles son los objetos más utilizados por ustedes en terapia ocupacional?

Esos conos que te digo, o cubos, para que con las dos manos los sujete, o cajas.

¿Se requiere de alguna característica especial?

No necesariamente.

¿Utilizan semillas también?

Esas son para técnicas que sirven para sensibilizar o desensibilizar, las semillas son más para trabajar la sensibilizar y claro que tienen que ver la sensibilidad con la propiocepción y la propiocepción con el movimiento, por ejemplo, para que no estén las semillas sueltas, porque regularmente trabajamos con semillas con tinas, como aquella de lenteja pero sería bueno tener como tenemos allá unos cuadritos que tienen en el círculo y tienen una textura y se pone así para que vayan tocando, o en el caso de un niño que caminen sobre las texturas, pero en el caso de los AM, por ejemplo, para técnicas de relajación o para disminuir el tono muscular, en nuestra otra paciente, para obtener aumentar un poco el tono muscular, pero eso también se puede conseguir con telas, con guantes, regularmente le decimos al paciente que haga unos guantes como de cocina donde quepan sus manos y su dedo gordo, pero ya tendrá sus guantes de texturas, esos no los tenemos, nosotros no los tenemos, así trabajamos.

¿Elaboran o compran sus materiales?

Trabajamos con lo que hay o cuando hay que trabajar con algún aditamento, ellos nos traen el material y ellos se lo llevan, nosotros no nos quedamos con nada.

¿Cómo almacenan y acomodan sus materiales?

Ahorita esta no es nuestra área usual de trabajo, el área está por allá, pero ahorita no tenemos acceso, lo tenemos en anaqueles y ahí los almacenamos.

¿Con qué tipo de material cuentan?

Tenemos poco material, antes el área de terapia se hacía cargo de estimulación temprana, entonces ahí teníamos material como pelotitas o cosas así, pero ya se separó, ahora de esa área se encargan las enfermeras y nos quedamos con poco material.

¿Utilizan el material de estimulación temprana para terapia ocupacional?

Algunos sí, como: pelotas, aros, cubos, porque con eso también se trabaja la coordinación.

¿Cómo almacenan su material de trabajo?

En cajas y sobre el anaquel directamente, nosotros nos adecuamos a lo que nos dan.

¿Cómo les gustaría que estuviera su material acomodado?

A mi me gustaría un mueble con puertas donde no se vea como está todo, es que a veces el polvo, sí nos hacen el aseo, pero si hay material que a veces se ensucia.

¿Los adultos mayores presentan algún gusto por un material en particular o rechazo?

Los pacientes son muy accesibles, con lo que tú les des a trabajar, hemos trabajado con plastilina y trabajan, por ejemplo, la Play do, la traen, esos son nuestros principales pacientes, los demás que vienen son pacientes jóvenes, nuestros otros pacientes son AM, vienen por ejemplo por lumbalgia, a ellos se les da higiene de columna o algunas medidas de Ergonomía.

Tenemos además una persona con artritis, ella estaba totalmente rígida el año pasado, ya tiene como dos años viniendo, mejoró mucho, ahora ya es totalmente independiente, pero tiene muchas deformaciones en las manos, con ella también sería bueno trabajar terapia ocupacional, ahorita no le hemos dado cita, a ella se le dijo más que venga a principios de enero

¿Cómo trabajan con pacientes con artritis reumatoide?

Con ellos es totalmente lo contrario, porque fíjate que ellos entre más actividades de presión hagamos, eso va a favorecer las deformidades, a veces les decimos agarra la pelotita y haz ejercicios, pero eso va a favorecer sobre todo la deformidad en la metafalange, lo que sucede con ellos es que las falanges se desvían a hacia la zona cubital entonces se les empiezan a anudar, estos se conocen como nódulos de Heberden, entonces, la intención es en sí mantener la fuerza de los flexores, pero aumenta la de los extensores, porque eso nos va ayudar a mantenerlos más tiempo extendidos, lo que se trabaja con ellos, son las férulas de reposo, las funcionales también y ejercicios para que ellos puedan mantener la extensión de la mano y la muñeca, porque la muñeca también se deforma, la misma deformidad los lleva a la flexión de mano y muñeca y a veces con esos ejercicios de presión resulta que favorecemos y más rápido se deforma, por eso en ellos es diferente, los ejercicios que con ellos hemos manejado son con las ligas, me imagino que podríamos tener una mesita en la que hubiera todas esas opciones de ejercicios, absolutamente todos los rangos de movimientos, que puedan ser tanto para unos como para otros, por ejemplo, con ellos se hacen muchas extensiones, porque lo que lo ideal es con extensión de codo tiene que ver mucho la posición en la que está el paciente, que esté recargado, espalda recta, que no compense, porque luego cuando ya no tienen fuerza toman una mala posición y esto genera dolores de cuello, contracturas cervicales, de la espalda, la opción de que tenga que el paciente pueda extender la mano, que se puedan trabajar los extensores con el codo extendido, si el área de trabajo es pequeña el

paciente tiene que alejarse para realizar los movimientos, eso es un dato muy importante, igual pronación supinación. Puede ser un arco o laberinto. Para poder trabajar movimientos aislados deberá ser más pequeño el aro, si fuera muy grande ya estamos trabajando hombro, podrían ser de distintos tamaños para poder hacer la combinación de movimientos.

Principales ejercicios:

Flexión, extensión dedos y muñeca, lumbricales, jalar, prensiones finas, interoseos, pronación supinación, circonducción.

¿Cómo organizan sus terapias?

Dos veces por semana regularmente, en el caso de los pacientes trabajadores se les agenda a diario, los AM no. Aunque nos ha tocado pacientes trabajadores, entonces varía. Depende del paciente, a veces ellos piden que no se les dé seguido terapia, pero se les da la enseñanza para que en su casa también lo hagan y se les va supervisando cuando ellos lo deseen, algunos dicen, puedo venir a la terapia, cuando vengo a mi consulta entonces se les agenda su cita.

Entrevista con Terapeuta Ocupacional

¿Ha trabajado usted con alguna estación de terapia ocupacional?

No, trabajamos con diversos materiales pero por separado.

¿Con que mobiliario trabaja?

Silla, mesa y cama para el traslado, en cuestiones de higiene articular, ver cómo se sienta, como se levanta, cómo es la postura para dormir.

¿Con qué materiales trabaja?

Los materiales básicos, podrían ser las pelotas, estrellas de plástico, bolitas de plástico y con eso o pinzas de ropa.

¿Qué actividades trabajan principalmente con sus pacientes?

Hacemos ejercicios como pedirle al paciente que pase el objeto de un lado a otro o por la parte de atrás, también en eso nos basamos en lo que es el vestido y el desvestido, mano cabeza, en los patrones funcionales, mano boca, para llevarse la comida a la boca, mano cabeza, para peinarse, mano espalda, mano rodilla, mano pie, ocupamos la mano específicamente, trabajando con todo el cuerpo, lo que es para amarrarse las agujetas, subirse el pantalón, subirse las calcetas o para o ir al baño, si el paciente tiene limitación articular, como es el caso de los AM, ya no pueden asearse, entonces tomamos esas consideraciones para las actividades, si vamos a trabajar el movimiento mano espalda, sería que se pase la pelota, de un lado que la tome a otro, no tenemos actividades específicamente para cada paciente, tenemos que idearlas, dependiendo de las necesidades del paciente, no necesariamente debe haber una gran cantidad de material, podemos trabajar casi con todo, los TO se tienen que adaptar a las necesidades del paciente y con lo que tengan. Consideramos también el nivel socioeconómico de la persona, para poder considerar el material, también para ver los cuidados que va a requerir el paciente.

Todo va a depender de lo que tiene el paciente, nosotros íbamos en ocasiones a pueblos o comunidades, nos dijeron que no todos los pacientes tenían los recursos para comprar el material, trabajábamos con lo que tuviéramos a la mano, no siempre es posible, el TO debe tener mucha imaginación, para poner las actividades, tomando en cuenta las acciones de la mano, lateralidad, ubicación espacial.

¿Prefiere trabajar sobre un superficie horizontal o vertical?

De preferencia una superficie horizontal, por ejemplo, trabajamos sobre una cuña pero era muy incómoda o sobre la camilla.

¿Las sillas o mesas con las que trabajan usualmente requieren de ajuste de alturas, inclinaciones de respaldo o alguna otra consideración?

En caso del adulto mayor, las ajustábamos con los cojines, hay algunos pacientes que lo requieren por la altura o por su higiene articular, los poníamos en su espalda para ponerlos lo más derecho posible y en los brazos dependiendo, colocábamos su mano en el reposabrazos y una venda en sus manos o algún elástico, al igual en los pies se debe mantener la postura correcta a 90 grados en la silla, es algo que aplicamos en todos los AM, en la postura más que nada.

¿De qué material eran estos cojines?

No sé exactamente de qué material, pero eran muy duros, forrados de lona, el cilindro lo ocupamos para las rodillas, el rectángulo, para que quedara totalmente derecho, si veíamos que le molestaba mucho se realizaba por periodos, por algunos periodos, deben de estar a 90 grados, con la espalda recta, algunos pacientes se sentaban en la orillita, con tal de darle al piso, en ocasiones había que poner un cojín en sus pies, en las primeras sesiones se quejaban porque les dolía, les molestaba y pedían que se quitaran.

¿Qué forma tienen sus mesas?

Cuadradas, porque la postura se modificó, entonces necesitamos que el paciente este en posición recta, que la altura no esté ni muy abajo ni muy arriba. Es necesario ajustarse a algún ángulo, pero tiene que ver con la modificación del hábito del paciente y de esto dependerá el tipo de usuario, en una estancia geriátrica, lo más útil podría ser una mesa totalmente recta, pero que se ajuste a diferentes alturas.

¿Trabajan con más de un paciente a la vez?

No, por lo mismo de su atención, dependiendo de su estado de ánimo, no puedes trabajar con los adultos, si tienes a dos, uno de ellos se desconcentra, sí se puede, pero no es recomendable, independientemente de su edad, no es la misma eficacia en el tratamiento. Cuando se está trabajando con el paciente, es raro que el TO se siente, por ratos si te sientas, pero el paciente ya no hace bien las cosas. entonces

te colocas atrás de él, a un lado, o él ya se está moviendo, depende de la comodidad del terapeuta, después de un rato es cansado, suponiendo que tenemos un juego de mesa, ahí sí debemos sentarnos frente a frente, dependiendo cómo va el estado de ánimo y empezar a hacerle plática, así empezamos a ganarnos la confianza del paciente, no solo le damos instrucciones, también buscamos generar empatía, por eso es recomendable sentarse frente a frente y mirándolo a los ojos para que el paciente sepa que le estamos poniendo atención.

¿Podría describir como es el trabajo con adultos, mayores?

Es más difícil, teníamos un paciente con Parkinson, primero valoramos su higiene, a veces llegaba sucio, nadie lo acompañaba, él era de "me duele la espalda, quiero que me den masaje en la espalda", entonces tratábamos de animarlo a hacer actividades pero no, entonces le decía que si le ponía una compresa, pero mientras trabajábamos, buscábamos agarrarle el modo y ya no quería hacer nada, decía "se me va a caer la compresa", medio trabajaba, le decíamos, póngale la agujeta en este punto, va a seguir esté punto va y así, y cuando veíamos ya hacía lo que él quería, entonces le daba indicaciones y él se reía y ya al final me decía "ya me voy o me va a decir otra cosa", armábamos un rompecabezas, no quería armarlo, a veces nos ofrecía productos de catálogos que vendía pero le decíamos que si no terminaba sus actividades no veríamos sus catálogos y nos dimos cuenta que le fallaban las cuentas, entonces nos enfocamos a la resolución de problemas y eso lo hacíamos con canicas, trabajamos pinza fina y memoria, a veces llegaba de buenas y otras de malas, resultaba difícil trabajar con él.

Teníamos una paciente que perdió a su hijo y semanas después de iniciar la terapia perdió a su esposo, ella estaba ahí por un accidente, a ella le hice un abductor para sus piernas porque quería estar con las piernas cruzadas, le dije a su hija, que en tres días viniera por él y ya se lo hice.

¿Como los motivan?

Por ejemplo, cuando los valoramos algunos se molestaban por las preguntas, de cuántas veces come, a qué horas come, cuántas veces se baña, en la valoración se les pregunta qué hace, cuándo se levanta, cuántas veces se cepilla los dientes, cómo lo hace, a veces si se molestaban y les explicábamos que es parte del proceso de terapia ocupacional, los motivamos hablándoles, mostrando interés en ellos.

¿Qué material de trabajo más común hay para un TO en el área geriátrica respecto a motricidad fina?

Materiales con diferentes colores para la discriminación de colores.

Las texturas las usamos con cubos, guantes, pero es para medir la sensibilidad, hay quienes tienen una alteración en su sistema nervioso, los pacientes refieren que les arde o les pica, entonces hay que trabajar esa parte, por ejemplo, con EVC los pacientes tienen espasticidad, entonces hay que meter un estímulo, para que relaje su mano, esta es la técnica de RUTH, si es para relajar los músculos es de abajo hacia arriba, con los cepillos para bolear los zapatos, que es de pelo de caballo, con esa técnica tienes que pasar 10 veces con cada textura, de lo más rugoso a lo más suave, para que cuando se relaje pueda agarrar y trasladar, todo depende de lo que requiere el paciente, es donde se usan las tinas de semillas, por ejemplo, el alpiste es muy suave y no todas las personas lo toleran, les lastima esta textura, lo que hacemos es cambiar las semillas finas, a semillas gruesas, maíz, frijol, arroz, lenteja, la plastilina la usamos para pinza fina o para fortalecer el músculo, es más recomendable la "Play-doh", si lo queremos es fortalecer usamos la plastilina normal, igual podemos hacer la masa terapéutica, la desventaja es que no dura, si se quiere conservar tiene que estar en el refrigerador, lo que no me gusta es que se sale el aceite con el tiempo.

¿Cuál es el tamaño ideal de la superficie?

Amplia, por ejemplo, cuando es el rango de movimiento de la mano y hombro, podemos decirle que arrastre una pelota por toda la mesa, para que estire, para que vaya mejorando la movilidad del hombro, si queremos trabajar extensión de ambos miembros, hay que trabajar con toda la superficie, si queremos trabajar con orientación figura fondo, entonces con la misma plastilina le pedimos que haga rollitos de plastilina por toda la mesa, a veces trabajamos limitación de espacio, trabajamos con hojas blancas que las doblen a la mitad y que lo doble nuevamente y que pinten solo un área sin que se salga, si se equivoca tiene que volver a hacerlo, y vamos aumentando la dificultad de las actividades, a veces cuando son complejas las actividades se atorán y ya no las hacen, son útiles pero se tiene que considerar los grados de dificultad, por ejemplo, con los laberintos, podemos empezar con el más fácil, porque les puede generar frustración, cuando ves que el paciente se está frustrando y poniendo de malas, debes de relajarlo y suspender la actividad y ponerlo a hacer otra actividad, cuando se ponen de malas ya no lo quieren hacer.

¿Qué actividad les genera frustración?

Por ejemplo con los rompecabezas, empezamos con 4 piezas para que empiece a trabajar memoria y manipulación de objetos, lo que hacemos es que reconozca la imagen y decirle qué va a armar, como se llama, si se atora, recordarles, con que relacionan la imagen, para que vayan recordando y volvemos a repetir la misma actividad, de 3 a 5 veces, después les tomamos el tiempo, para medir la atención, el rango es de 2 a tres minutos, después de esos 3 minutos el paciente ya se distrajo.

¿Cuáles son los objetos que usted utilizaría por terapia?

4 objetos, el límite para ponerles actividades es de 4 a 5 actividades por sesión, dependiendo de si tu paciente resuelve tu primera actividad bien, si a la segunda lo hace bien ya no es necesaria una tercera vez, después podemos seguir con series de colores, con canicas, si la primera vez lo hace bien, la segunda lo hace bien y la tercera ya falla, entonces volvemos a repetir la actividad.

Cuando no hay mucho material, puedes trabajar con uno solo diferentes cosas, por ejemplo, con las pinzas para ropa trabajábamos con 3, colocaba una en la cortina, otra en la ventana y otra en mi uniforme, entonces lo hacíamos moverse, la última actividad ya era de pie, le voy a decir un paso a la izquierda, dos a la derecha y dos adelante, ya para trabajar lateralidad y orientación en el espacio.

Los colores sirven para discriminarlos, atención, manipulación de objetos para seguimiento de instrucciones, nos da la facilidad para realizar distintas actividades con un solo material.

¿Qué actividades o ejercicios realiza sin necesidad de objetos?

Estiramientos, movimientos básicos, pronación, supinación, flexión, extensión.

¿Cómo trabajan con los pacientes que usan silla de ruedas?

Lo que buscamos es que recuperen la funcionalidad, buscamos que a través de la terapia dejen la silla de ruedas, que se sienten en la silla, aprendan a trasladarse, pero que no se queden ahí, a estos pacientes los sujetaba con una venda a la silla, para mantenerlos en una postura recta, incluso los pies, les pedía que trajeran el velcro para poder sujetarlos.

¿De qué forma organiza las terapias con sus pacientes?

Trabajamos de acuerdo a las necesidades que el paciente muestre, ellos por querer evitar el dolor lo dejan sin movimientos, lo que provoca es que la rigidez aumente, tratamos de mejorar lo que necesita el

paciente para que vuelva a realizar sus actividades

Dos veces a la semana, el tiempo máximo son 8 sesiones, esto va dependiendo de la actitud que el paciente tenga, estas actividades también tienen que hacerlas en su casa, en la siguiente sesión podemos ver si realizó la actividad, se nota cuando se ha trabajado.

¿En qué posturas realiza las terapias?

Algunas veces sentados, otras en la pared, para hacer movimientos, coordinación bimanual, depende del paciente, pero sentados principalmente.

¿Cuál le parece a usted la forma más eficiente de almacenar sus materiales?

Cuando son materiales pequeños, en tinas, clasificarlos por tamaños, figuras y colores, a la vista, tinas como para escurrir los trastes, ahí ponemos los materiales didácticos, las semillas principalmente en bolsas, para trabajar si utilizamos una tina, cuando utilizamos la bolsa es para meter la mano dentro de la bolsa, cuando necesitamos que trabaje hasta el codo, ya es una tina grande, va dependiendo de cuánto quieres estimular, que se vea principalmente que su atención está ahí, que ya quiere trabajar, cuando lo tienes tapado pues no, cuando nosotros le decíamos que íbamos a trabajar con terapia ocupacional no sabían que era, entonces ya que veían el material y preguntaban ¿qué es?, ¿Por qué? o ¿para qué?, pero ya después de que dabas la actividad los pacientes te decían yo tenía esto de niño, y no sabía que era para esto o yo jugué con esto, trabajaba incluso con listones y se sorprendían, había una señora que era costurera, yo tengo mucho de esto y no sabía que se podía trabajar así, aunque depende, por ejemplo, a las personas con artritis, no deben hacer pinza fina, lo que se hace con ellos son aditamentos.

¿De qué material están hechos los objetos que ocupa para la terapia ocupacional?

Plástico, porque es más fácil de desinfectar, después de usarlo se desinfecta todo, no se exactamente de qué material pero es madera y es liso, como la que usan los arquitectos, si vamos a trabajar con AM tenemos que considerar el equilibrio de cada uno y la percepción, por lo mismo de que se frustran, azotan las cosas o las arrojan, por eso el plástico es ideal para trabajar, tienden mucho a distraerse, incluso con el sonido contra el vidrio, yo desinfecto todos los materiales cada semana con alcohol, como se usaban los mismo materiales para todos, pues es necesario limpiarlos.

¿Los adultos mayores presentan alguna preferencia o disgusto por algún material?

Teníamos un Spiderman que decía "eres mi aragno amigo", la utilizábamos con los niños, pero también con nuestro paciente de EVC todos los materiales, los teníamos a la vista para que les llamara la atención, a veces en mis tiempos libres me ponía a jugar con ellos rompecabezas o algo así.

Anexo B. Cuestionarios del método Kano

Cuestionario de Kano

Objetivo: Clasificar las necesidades de diseño de acuerdo con el método Kano y definir estas de acuerdo con parámetros establecidos en el plano cartesiano de funcionalidad y satisfacción, como: Obligatorios, unidimensionales y atractivos, además de incluir una respuesta r espuesta dudosa e inversa.

El siguiente cuestionario busca recabar información para el diseño de una estación de TO para trabajar con AM actividades de motricidad fina

**1a. La superficie de la mesa se adapta a diferentes alturas.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

**1b. La superficie de la mesa tiene altura fija.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

**2a. La superficie de la estación de terapia ocupacional se limpia y desinfecta fácilmente.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

**2b. La superficie de la estación de terapia ocupacional no necesariamente se limpia y desinfecta fácilmente.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

**3a. La estación de terapia ocupacional es resistente al uso continuo.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

3b. La estación de terapia ocupacional no necesariamente es resistente al uso continuo.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

4a. La estación de terapia ocupacional cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

4b. La estación de terapia ocupacional no cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

5a. La estación de terapia ocupacional es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

5b. La estación de terapia ocupacional no es necesariamente es segura para que el adulto mayor se levante de la silla.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

6a. Las dimensiones de la estación de terapia ocupacional es amplia y permite los alcances máximos del brazo.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

6b. Las dimensiones de la estación de terapia ocupacional no necesariamente es amplia y permite los alcances máximos del brazo.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

7a. La estación de terapia ocupacional se puede mover dentro del espacio de trabajo.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

7b. La estación de terapia ocupacional no se puede mover dentro del espacio de trabajo.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

8a. La estación de terapia ocupacional y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

8b. La estación de terapia ocupacional y sus componentes de trabajo resultan poco atractivos visualmente al adulto mayor.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

9a. En la estación de terapia ocupacional se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

9b. En la estación de terapia ocupacional no se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

10a. El material para terapia promueve la concentración y atención del paciente.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

10b. El material para terapia no necesariamente promueve la concentración y atención del paciente.

¿Cómo se siente?

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**11a. Con el material para terapia se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**11b. Con el material para terapia no necesariamente se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**12a. Con el material de terapia se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono-supinación, flexo-extensión y pinza).
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**12a. Con el material de terapia no necesariamente se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono-supinación, flexo-extensión y pinza).
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**13a. El material de terapia permita ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**13b. El material de terapia no permita ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

**14a. El material para terapia es atractivo visualmente al adulto mayor.
¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No e gusta y no lo tolero

14b. El material para terapia no necesariamente.**¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

15a. El material para terapia es resistente al uso continuo.**¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

15b. El material para terapia no necesariamente es resistente al uso continuo.**¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

16a. El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar.**¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

16b. El material para terapia no necesariamente es fácil de limpiar y desinfectar.**¿Cómo se siente?**

Me gusta Es algo básico Me da igual No me gusta pero lo tolero No me gusta y no lo tolero

Cuestionario de importancia autopercebida

1. La Superficie de la mesa se adapta diferentes alturas.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. La superficie de la estación de terapia ocupacional se limpia y desinfecta fácilmente.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. La estación de terapia ocupacional es resistente al uso continuo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

4. La estación de terapia ocupacional cuenta con módulos intercambiables que se ajustan a distintas actividades terapéuticas.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

5. La estación de terapia ocupacional es segura para que el adulto mayor se levante.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

6. Las dimensiones de la estación de terapia ocupacional es amplia y permite los alcances máximos del brazo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

7. La estación de terapia ocupacional se puede mover dentro del espacio de trabajo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

8. La estación de terapia ocupacional y sus componentes de trabajo son atractivos visualmente al adulto mayor.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

9. En la estación de terapia ocupacional no se almacenan algunos objetos usados en la terapia para estimular la motricidad fina.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

10. El material para terapia promueve la concentración y atención del paciente.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

11. Con el material para terapia se estimula la motricidad fina con actividades que impliquen: coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

12. Con el material de terapia se realizan movimientos básicos de mano y muñeca (prono-supinación, flexo-extensión y pinza).

1 2 3 4 5 6 7 8 9

13. El material de terapia permita ejecutar actividades con distintos grados de dificultad.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

14. El material para terapia es atractivo visualmente al adulto mayor.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

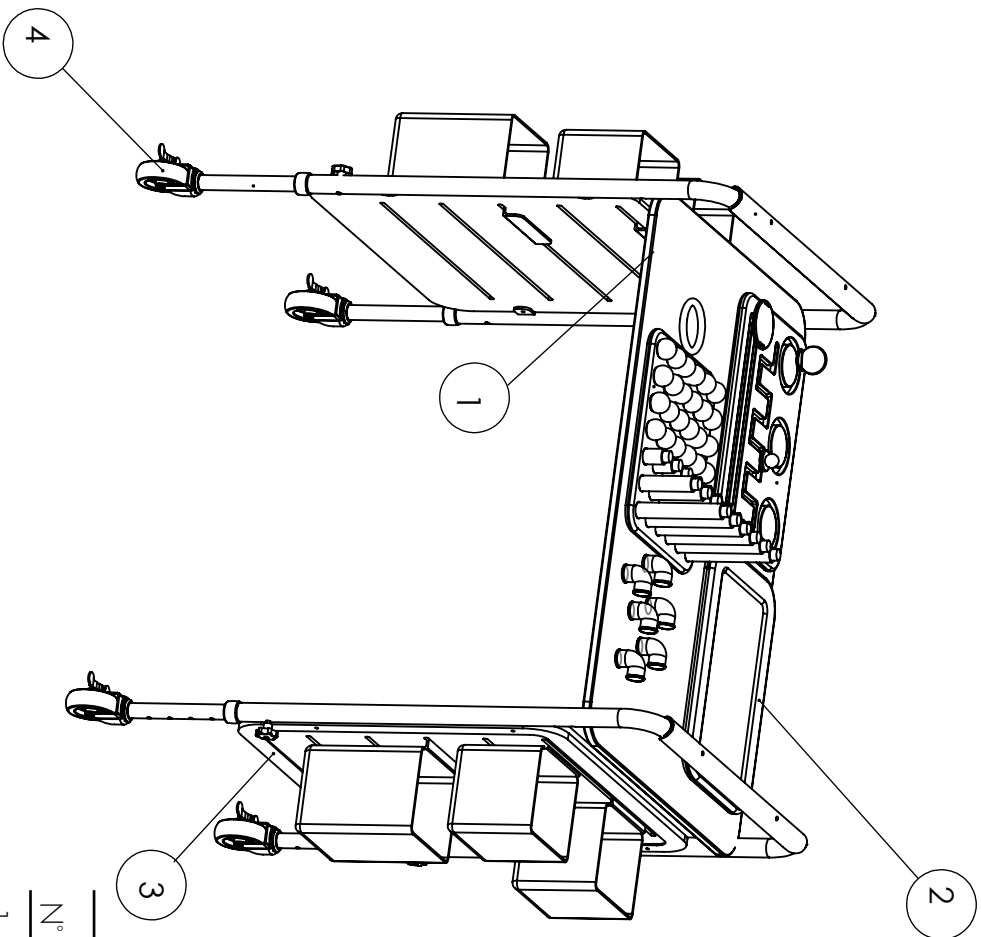
15. El material para terapia es resistente al uso continuo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

16. El material para terapia es fácil de limpiar y desinfectar.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Anexo C. Planos



N°	Nombre de pieza
1	Mesa de trabajo
2	Módulos intercambiables
3	Sistema de almacenamiento
4	Sistema de transporte



Universidad Tecnológica de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de Terapia Ocupacional Para estimular la Motricidad Fina en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Partes de la estación de IO

Escala **Acotación**

1:10 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

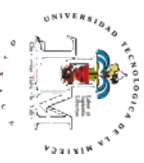
M.T.A.M. Armando Rosas González

Número de Dibujo

1 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Vista explosionada de la
mesa de trabajo

Escala Acotación

1:20 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

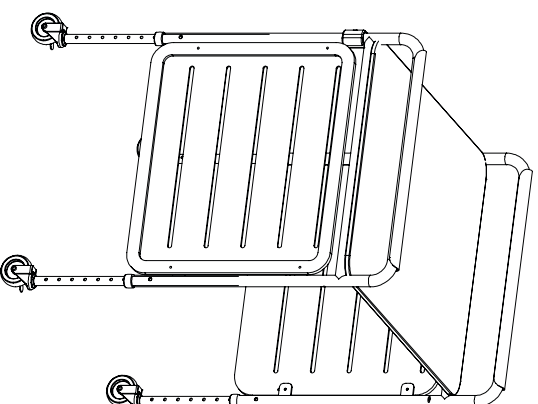
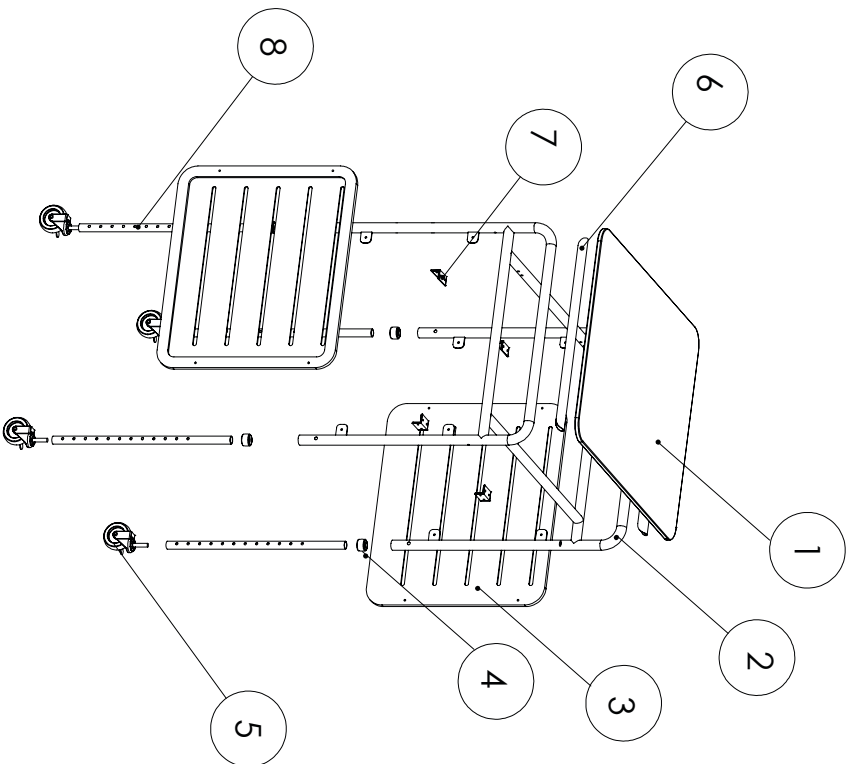
M.T.A.M. Armando Rosos
González

Número de Dibujo

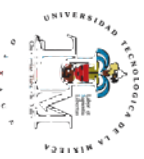
2 de 25

Fecha:

15/12/18



N° de elemento	Nombre de pieza	Cantidad
1	Superficie	1
2	Estructura	1
3	Panel de almacenamiento	2
4	Protector borde	4
5	Llantas	4
6	Agarradera ergonómica	2
7	Escudra	4
8	Pata perforada	4



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Estructura

Escala Acotación

1:8 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

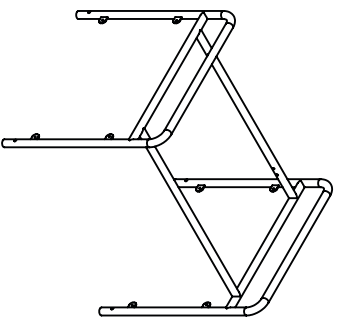
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

3 de 25

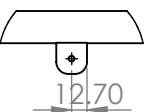
Fecha:

15/12/18



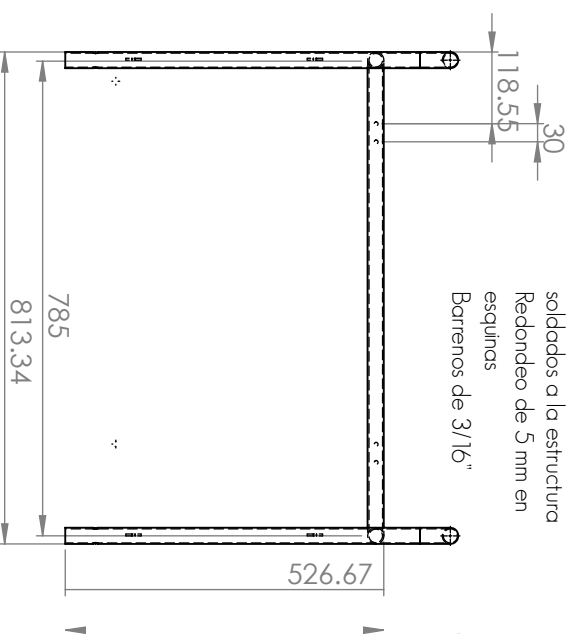
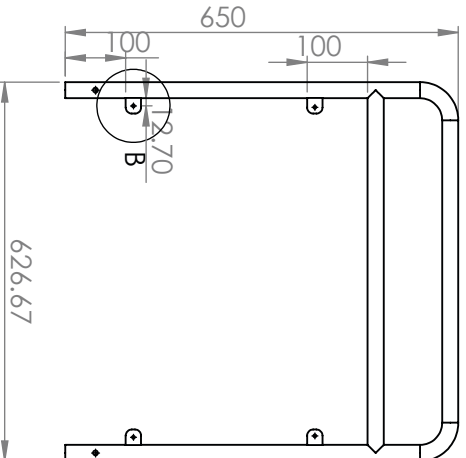
Aero inoxidable
AISI 304
Cedula 5
3/4"

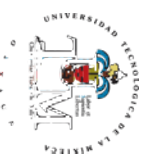
Escala 1:20



DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Soportes para paneles
de solera de 1"x1"x1/8",
soldados a la estructura
Redondeo de 5 mm en
esquinas
Barrenos de 3/16"





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Vista explosionada

Escala Acotación

1:20 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

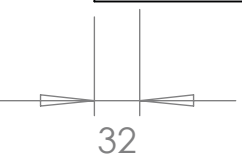
4 de 25

Fecha:

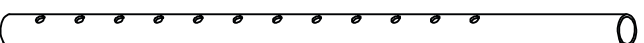
15/12/18

Acero inoxidable

ANSI 304
Cedula 5
1/2"



Barrenos de $1/4"$ \varnothing
centrados, a cada
32 mm, con machuelo.





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Agarradera ergonómica

Escala Acotación

1:4 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

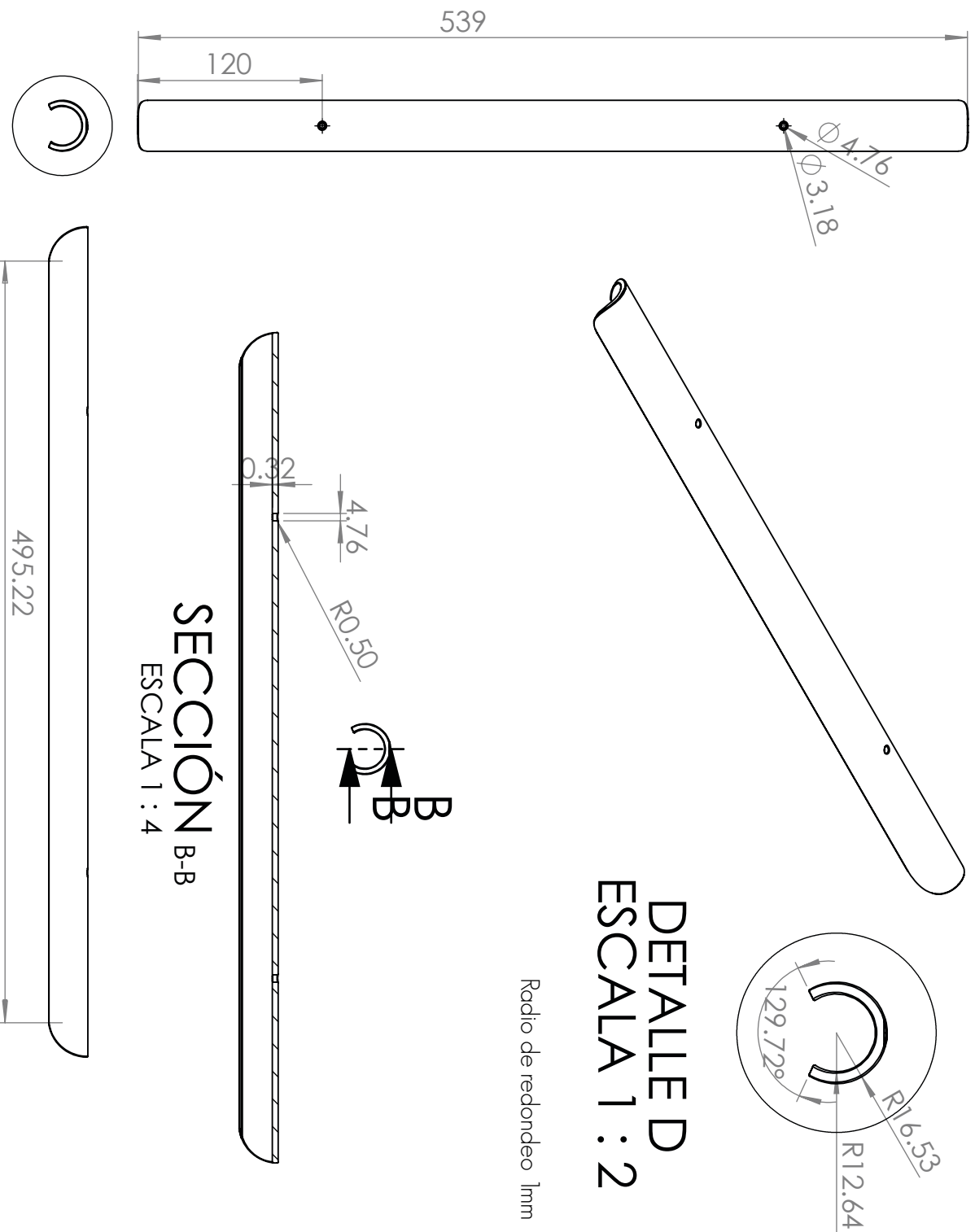
5 de 25

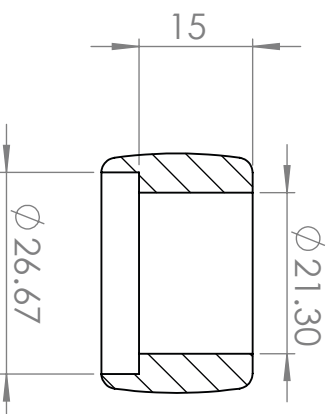
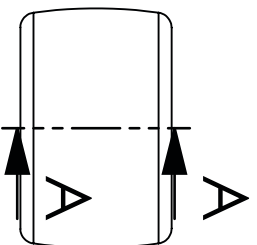
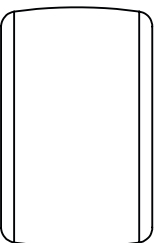
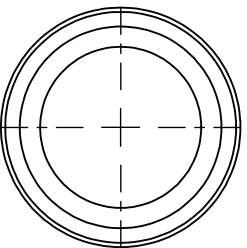
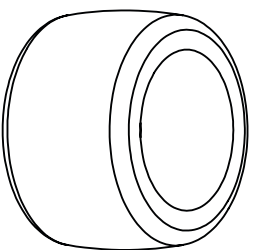
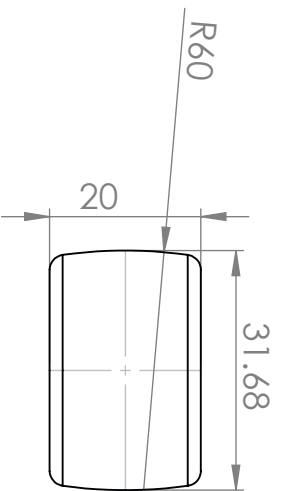
Fecha:

15/12/18

DETALLE D ESCALA 1 : 2

Radio de redondeo 1mm





SECCIÓN A-A



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Empaque protector

Escala **Acotación**

1:1 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

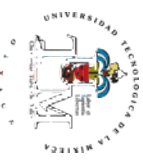
MTAM, Armando Rosas
González

Número de Dibujo

6 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Superficie de trabajo

Escala **Acotación**

1:10 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

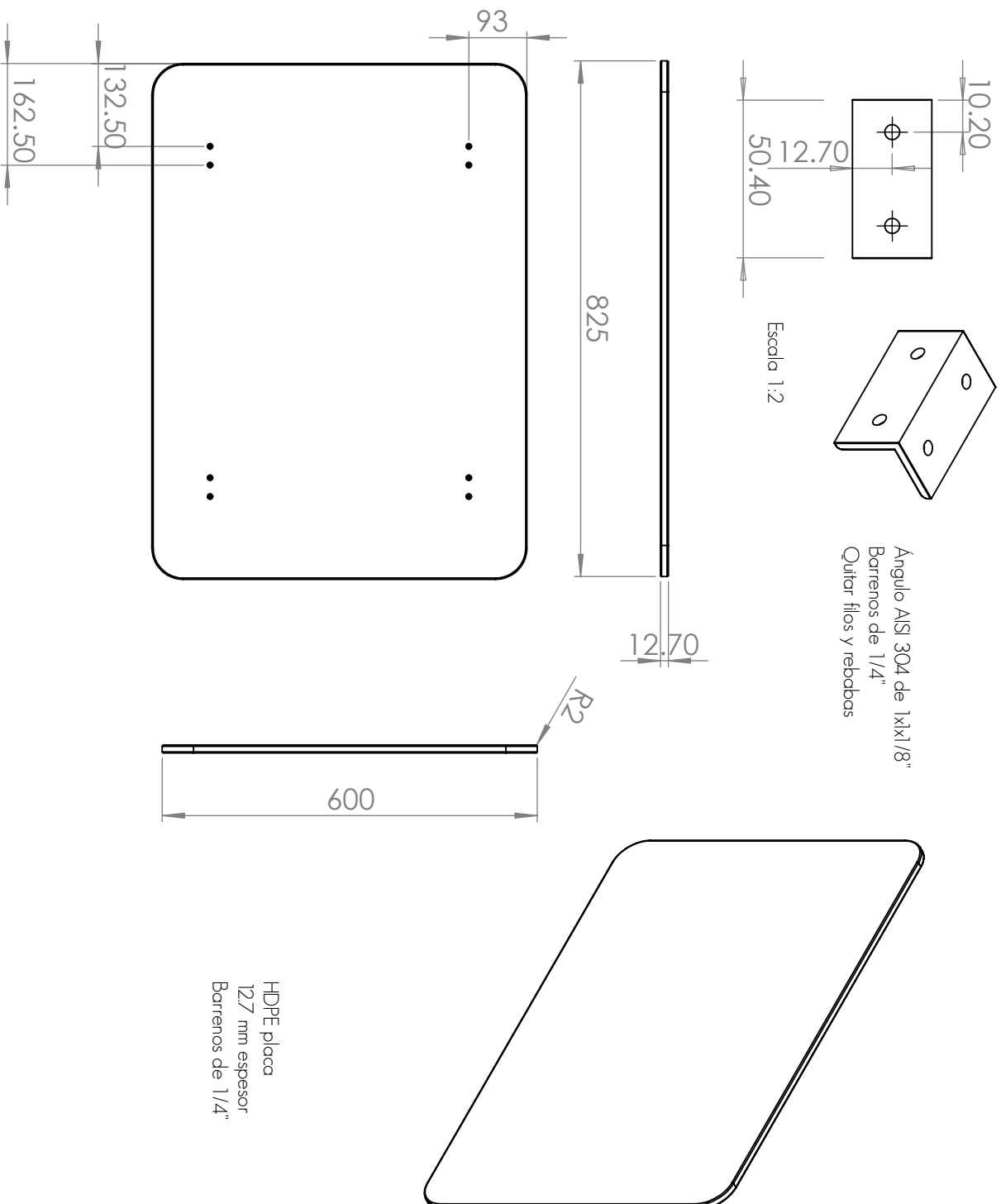
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

7 de 25

Fecha:

15/12/18





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fino
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo
Vista explosionada
Módulo coordinación

Escala **Acotación**
1:4 mm

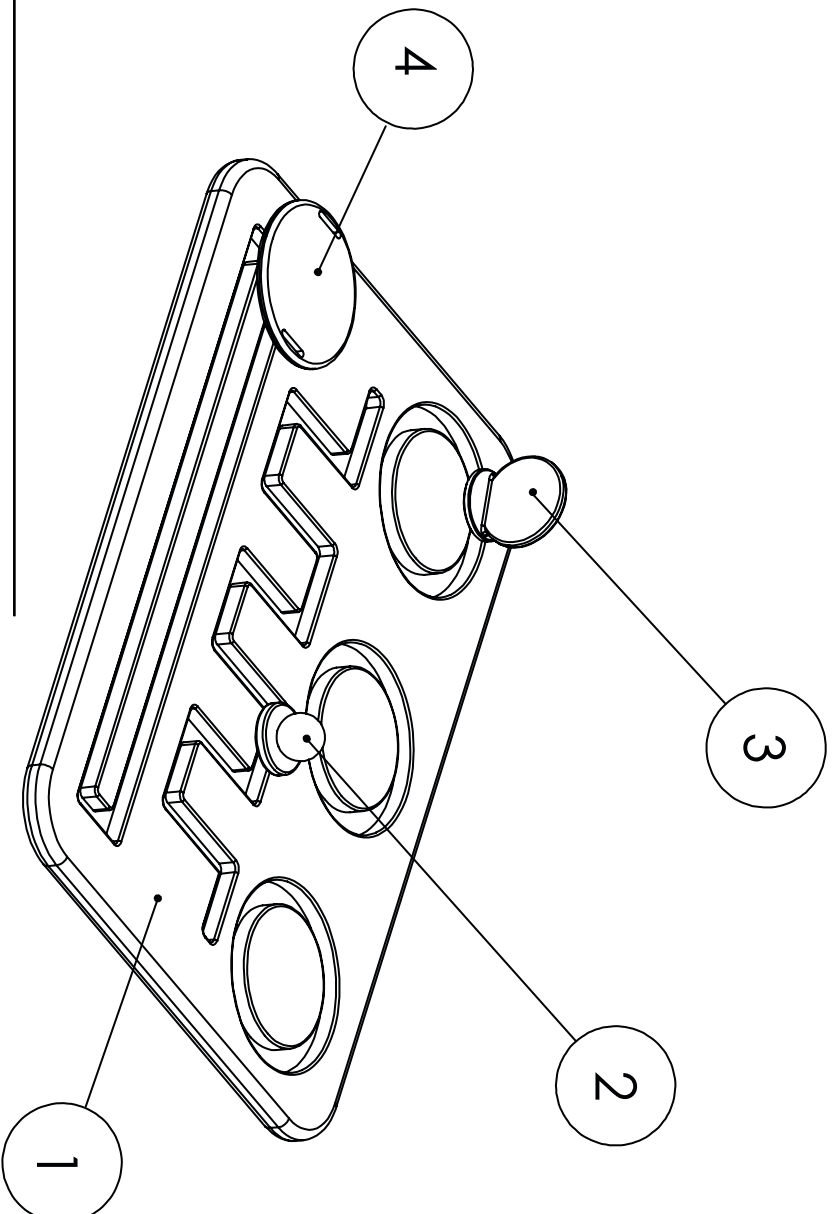
Elaboró:
Edith Ramos Velasco

Revisó:
MTAM Armando Rosas
González

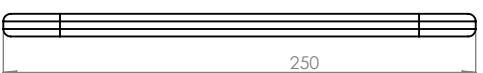
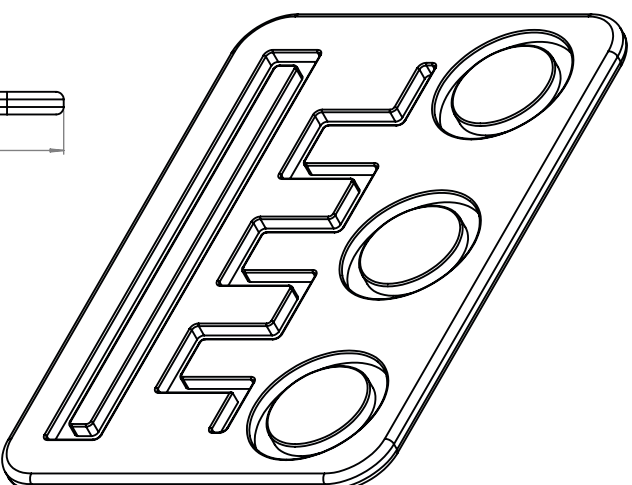
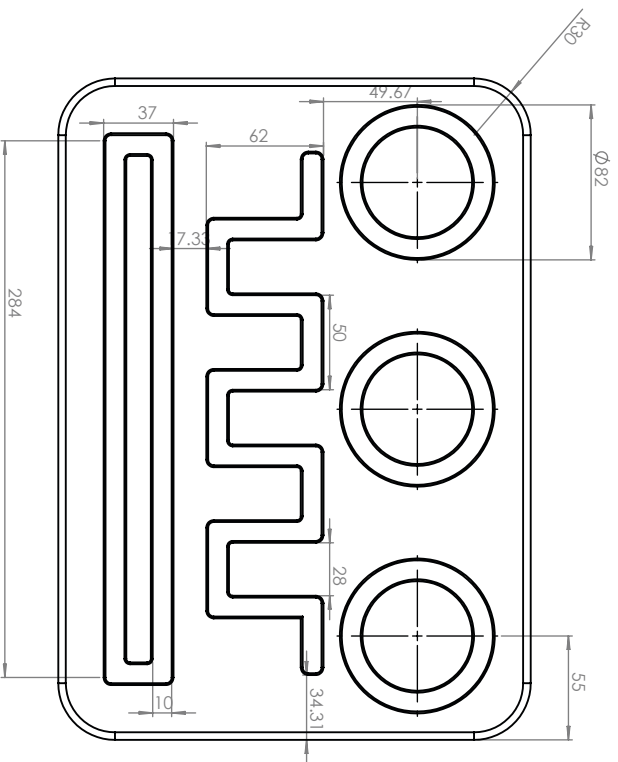
Número de Dibujo

8 de 25

Fecha:
15/12/18



N°	Nombre de pieza	Cantidad
1	Tablero con guías	1
2	Pieza para pinza tridigital	1
3	Piezas para pinza bidigital	2
4	Pieza para agarre palmar	2



HDPE placa 127 mm



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Vista explosionada

Escala Acotación

1:4 mm

Elaboró:

Edih Ramos Velasco

Revisó:

MTAM Armando Rosas
González

Número de Dibujo

9 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Escala Acotación

mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

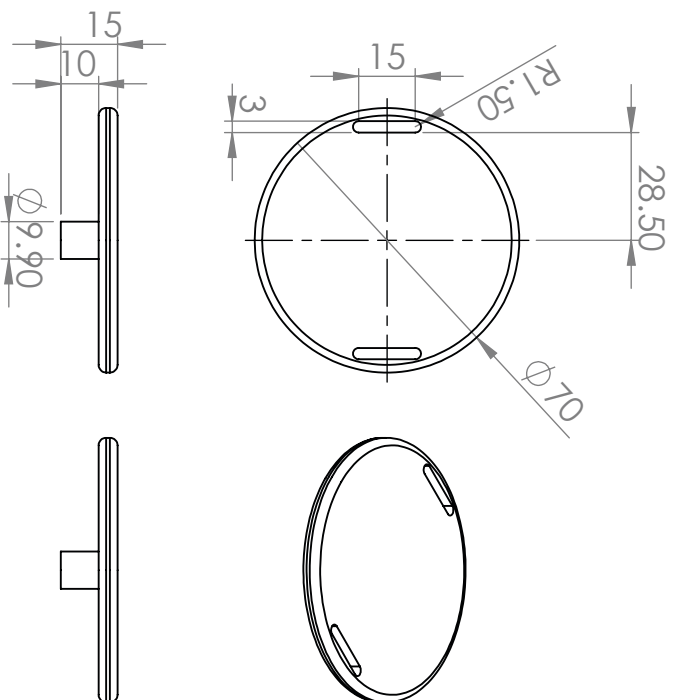
MTAM, Armando Rosas
González

Número de Dibujo

10 de 25

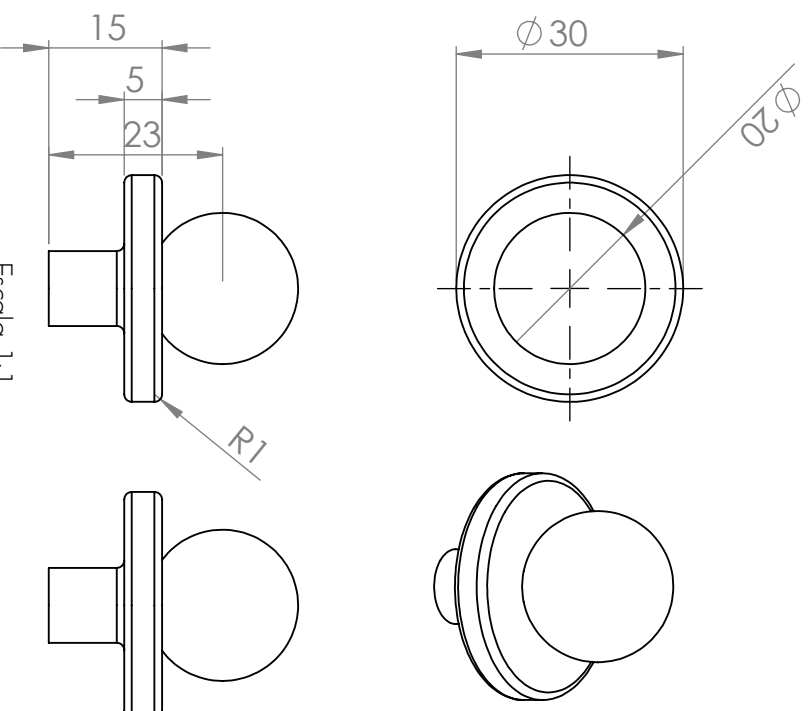
Fecha:

15/12/18



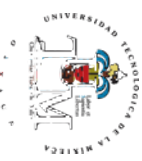
Escala 1:2

Pieza para agarres palmares



Escala 1:1

Pieza para agarres tridigitales



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Vista explosionada
módulo motricidad óculo manual

Escala **Acotación**

1:4 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

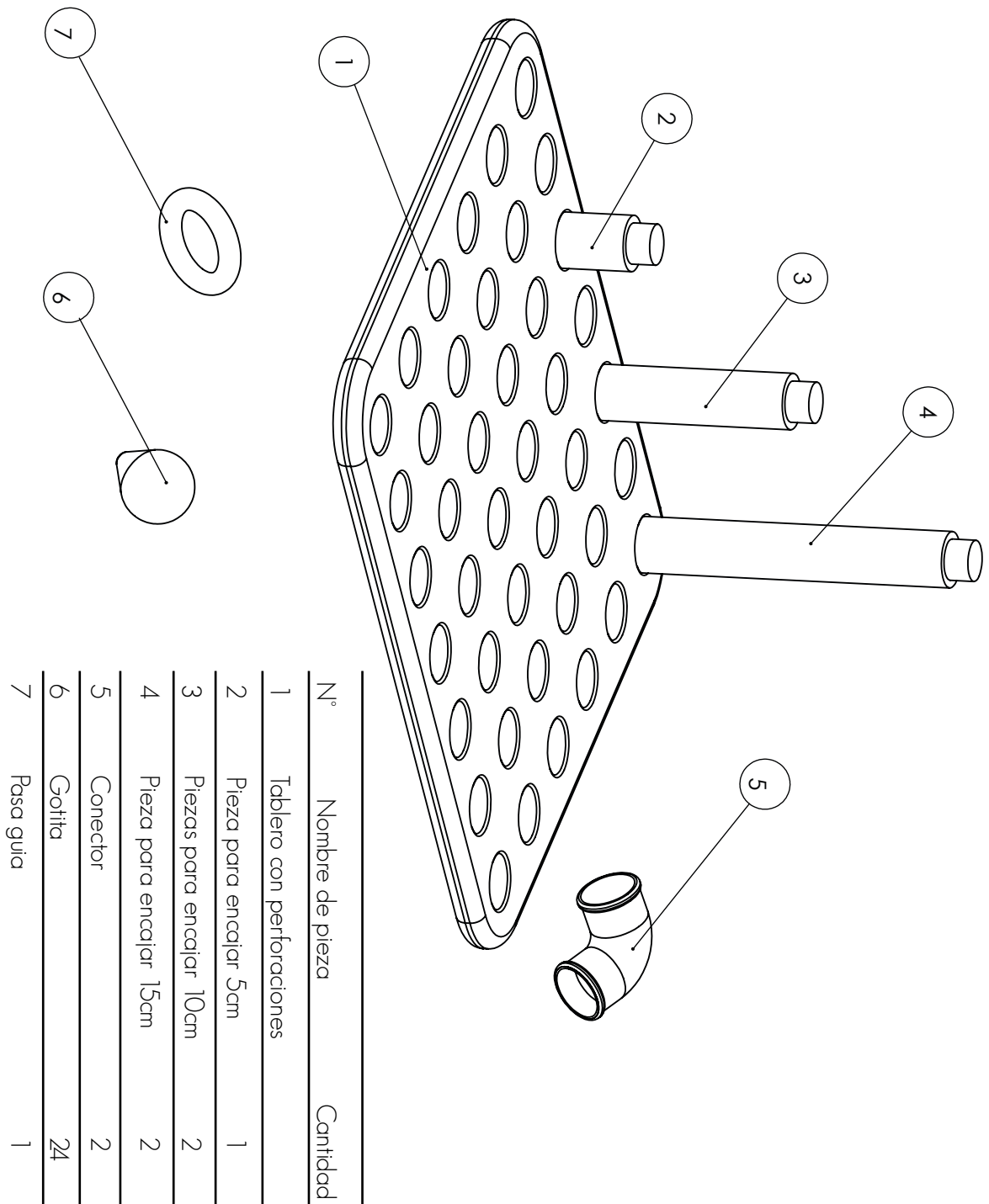
M.T.A.M. Armando Rosas
González

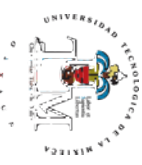
Número de Dibujo

11 de 25

Fecha:

15/12/18





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Tablero perforado

Escala Acotación

1:5 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

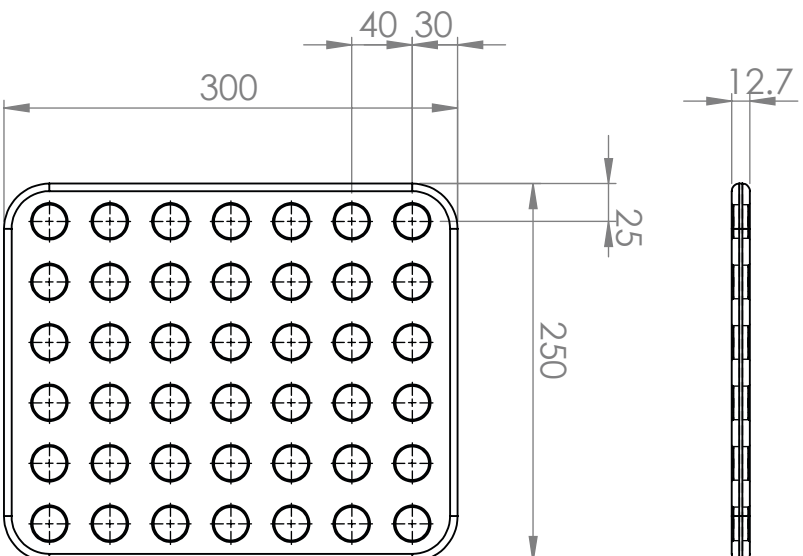
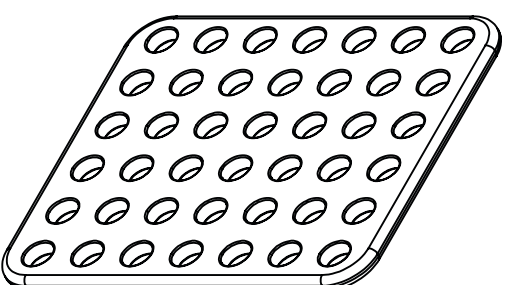
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

12 de 25

Fecha:

15/12/18



Placa de HDPE de 12.7 mm



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo
Tubo para ensamblar
grande

Escala Acotación
2:1 mm

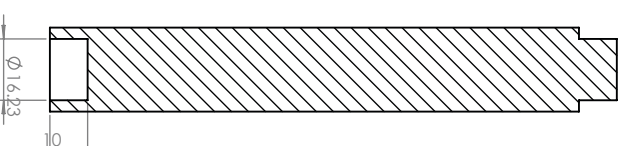
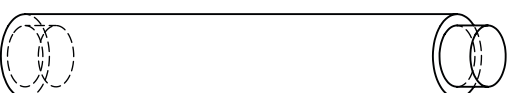
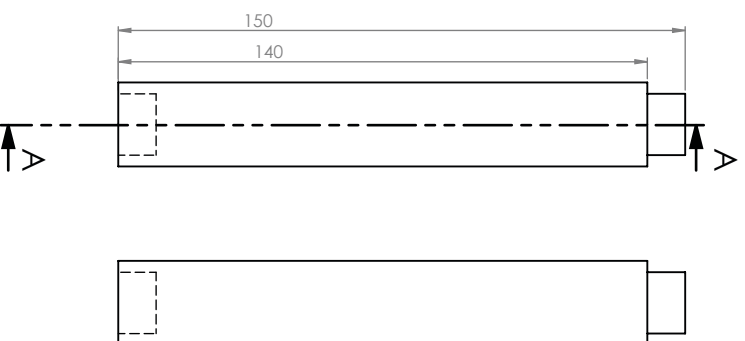
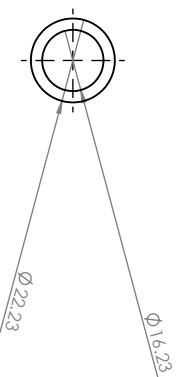
Elaboró:
Edith Ramos Velasco

Revisó:
MIAM Armando Rosas
González

Número de Dibujo

13 de 25

Fecha:
15/12/18



ESCALA 2:1

SECCIÓN A-A



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Tubos para ensablar
pequeño y mediano

Escala Acotación

1:1 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

M.T.A.M. Armando Rosas
González

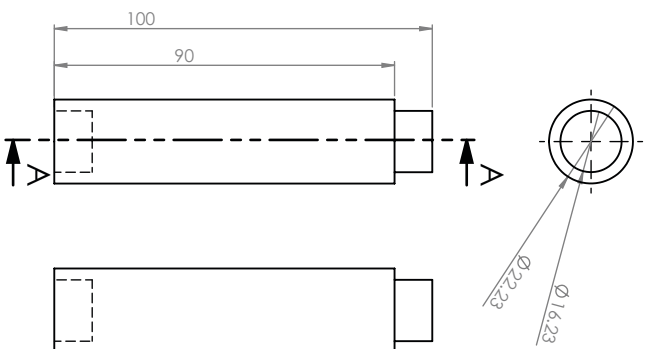
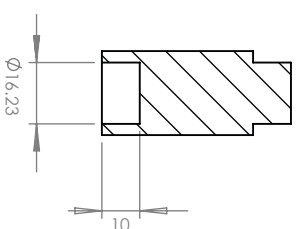
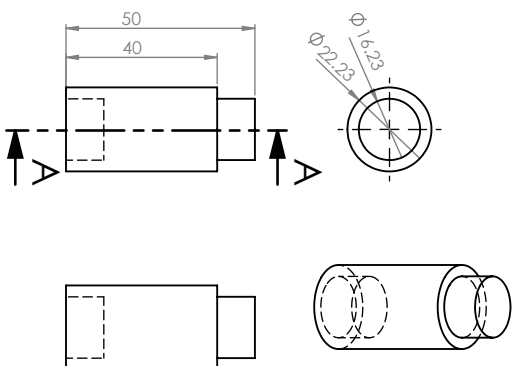
Número de Dibujo

14 de 25

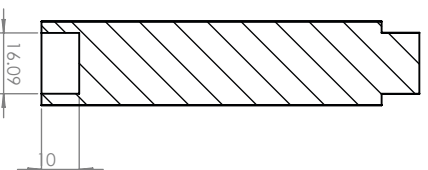
Fecha:

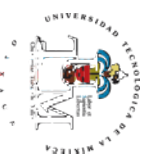
15/12/18

SECCIÓN
ESCALA 1:2



SECCIÓN A-A





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Tubo conector

Escala **Acotación**

1:1 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

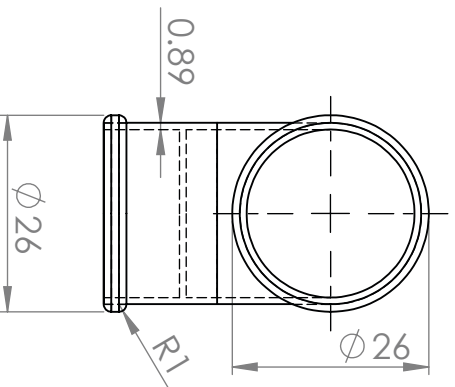
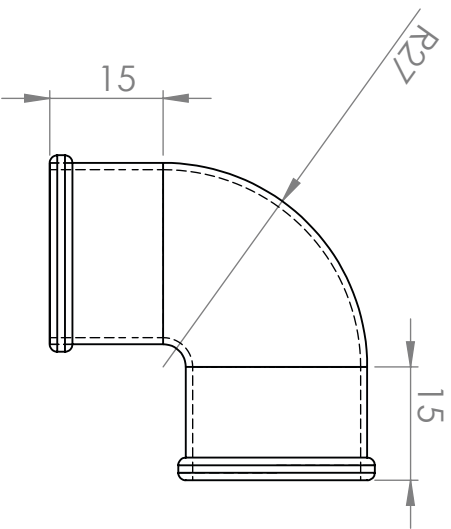
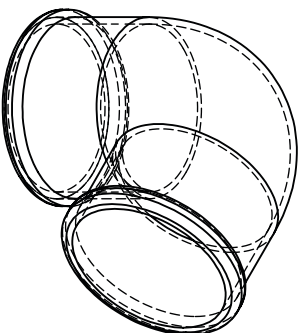
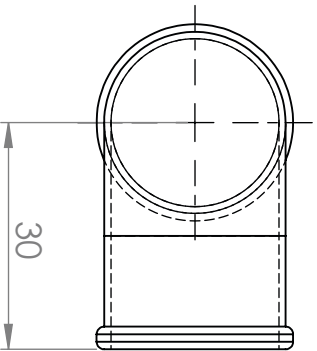
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

15 de 25

Fecha:

15/12/18





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Escala Acotación
2: 1 mm

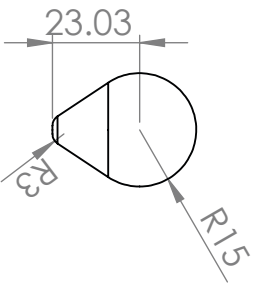
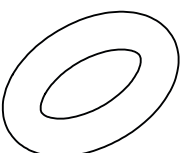
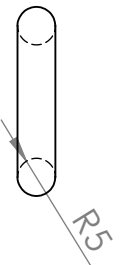
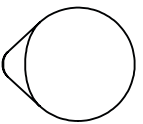
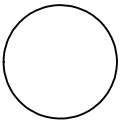
Elaboró:
Edith Ramos Velasco

Revisó:
M.TAM. Armando Rosas
González

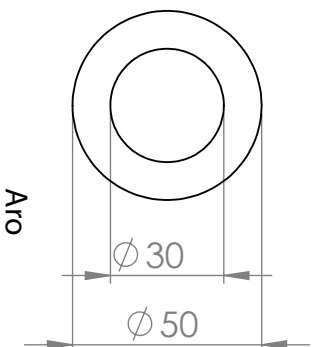
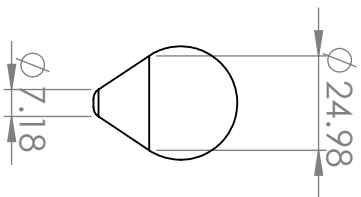
Número de Dibujo

16 de 25

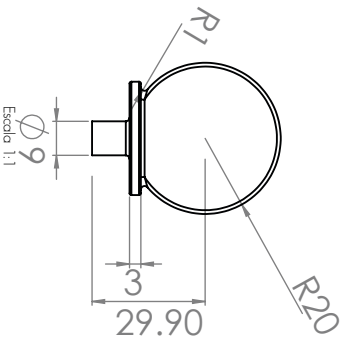
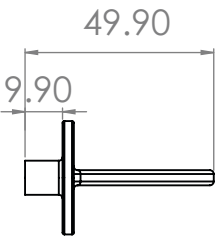
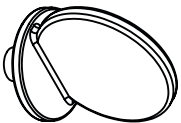
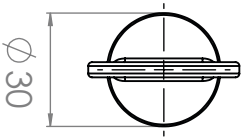
Fecha:
15/12/18



Gotita

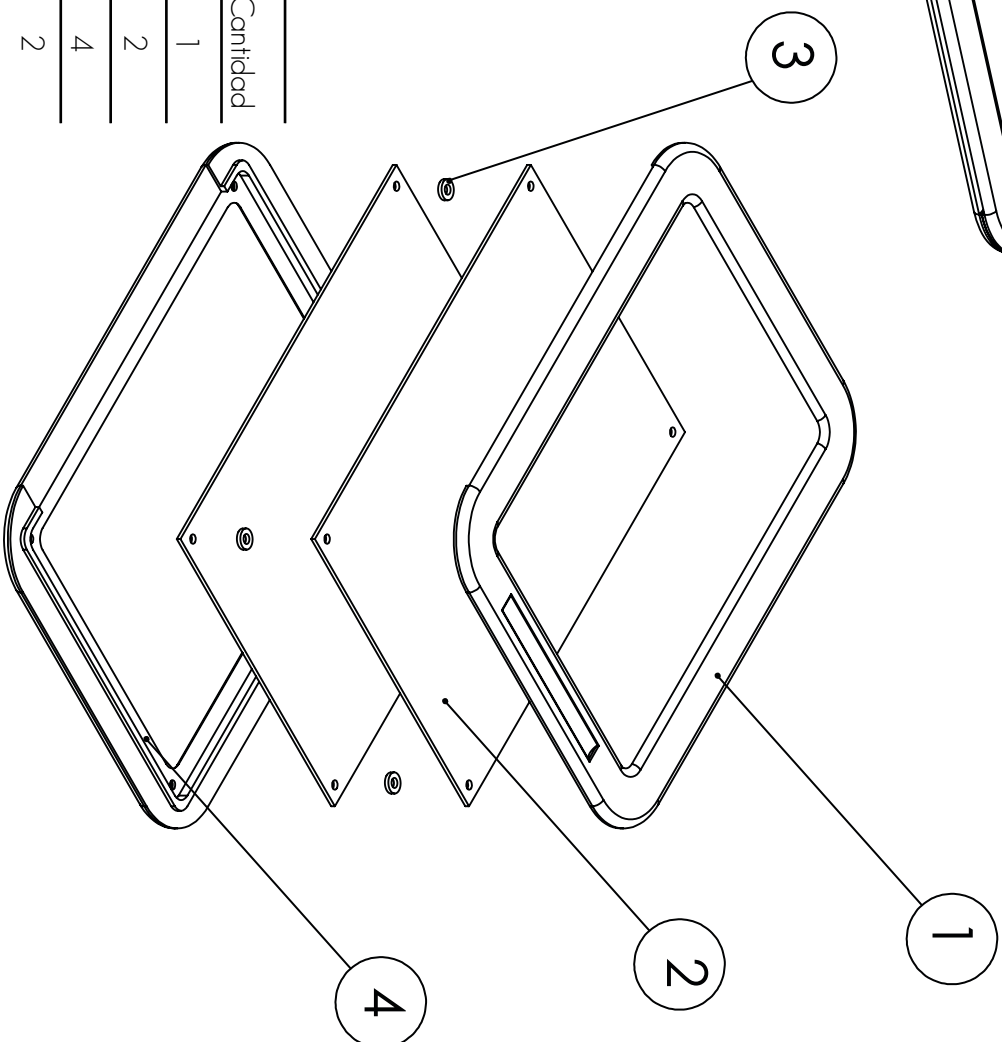
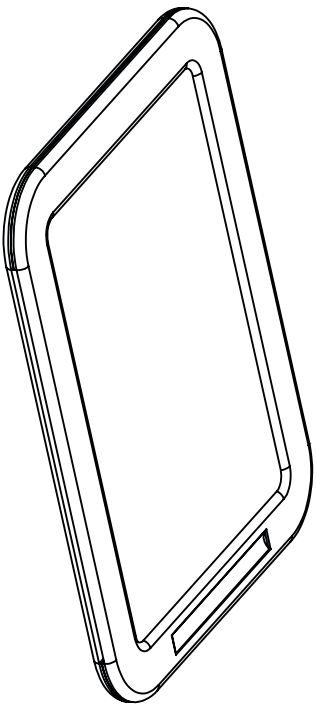


Aro



Pieza para agarres
bidigital plana

Escala 1:1



N°	Nombre de pieza	Cantidad
1	Soporte superior pizarra	1
2	Superficie transparente	2
3	Rondana	4
4	Soporte inferior pizarra	2



**Universidad Tecnológica
de la Mixteca**
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo
Vista explosionada pizarra

Escala **Acotación**
1:4 mm

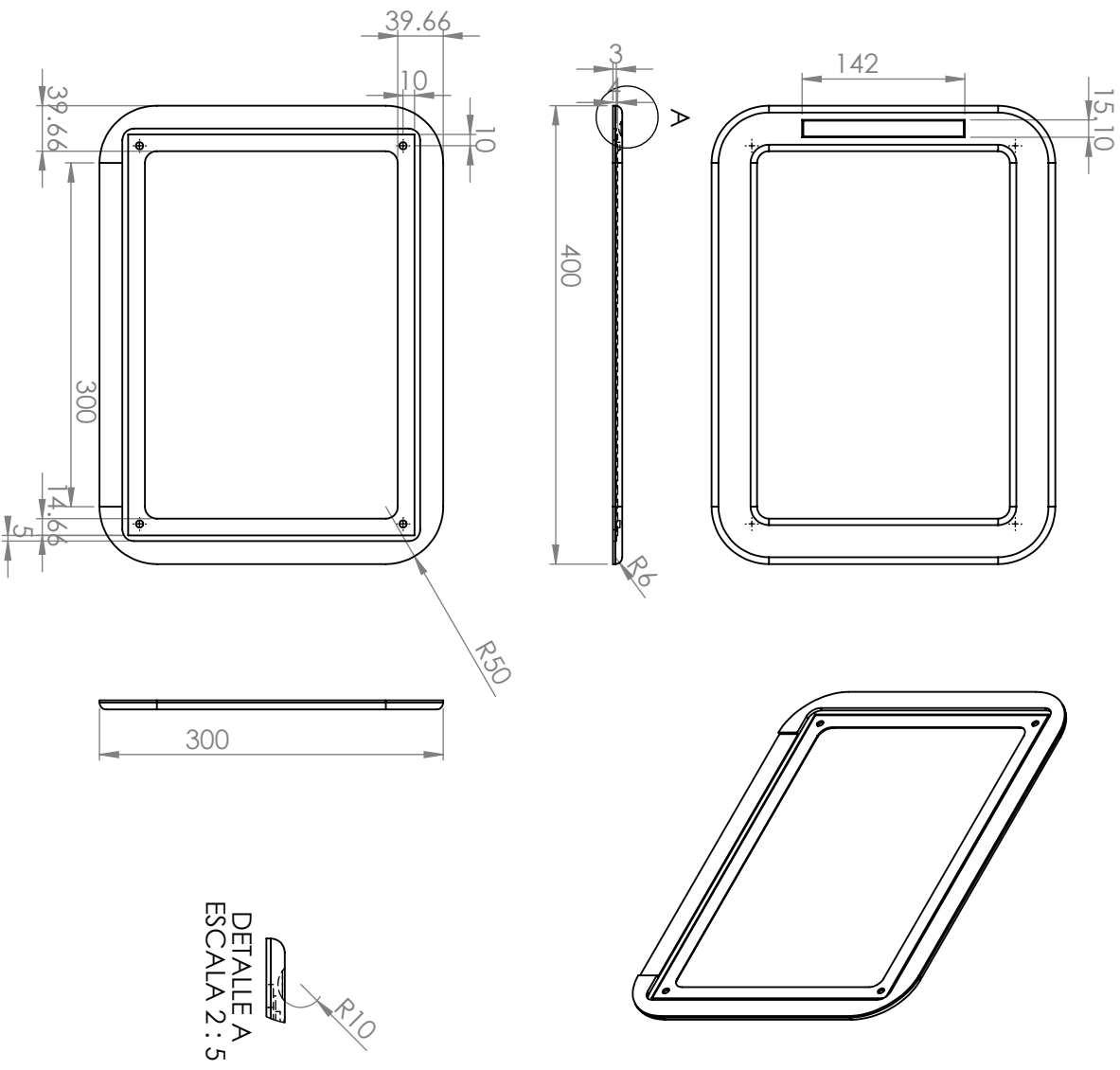
Elaboró:
Edith Ramos Velasco

Revisó:
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

17 de 26

Fecha:
15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Estructura pizarra frontal

Escala Acotación

1:4 mm

Elaboró:
Edih Ramos Velasco

Revisó:

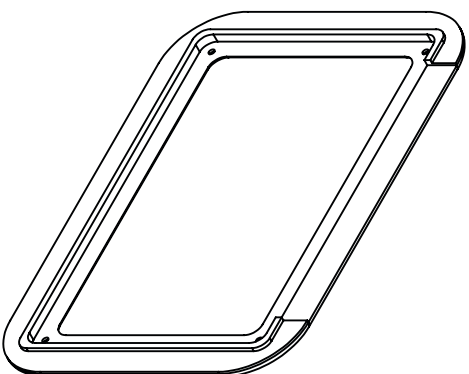
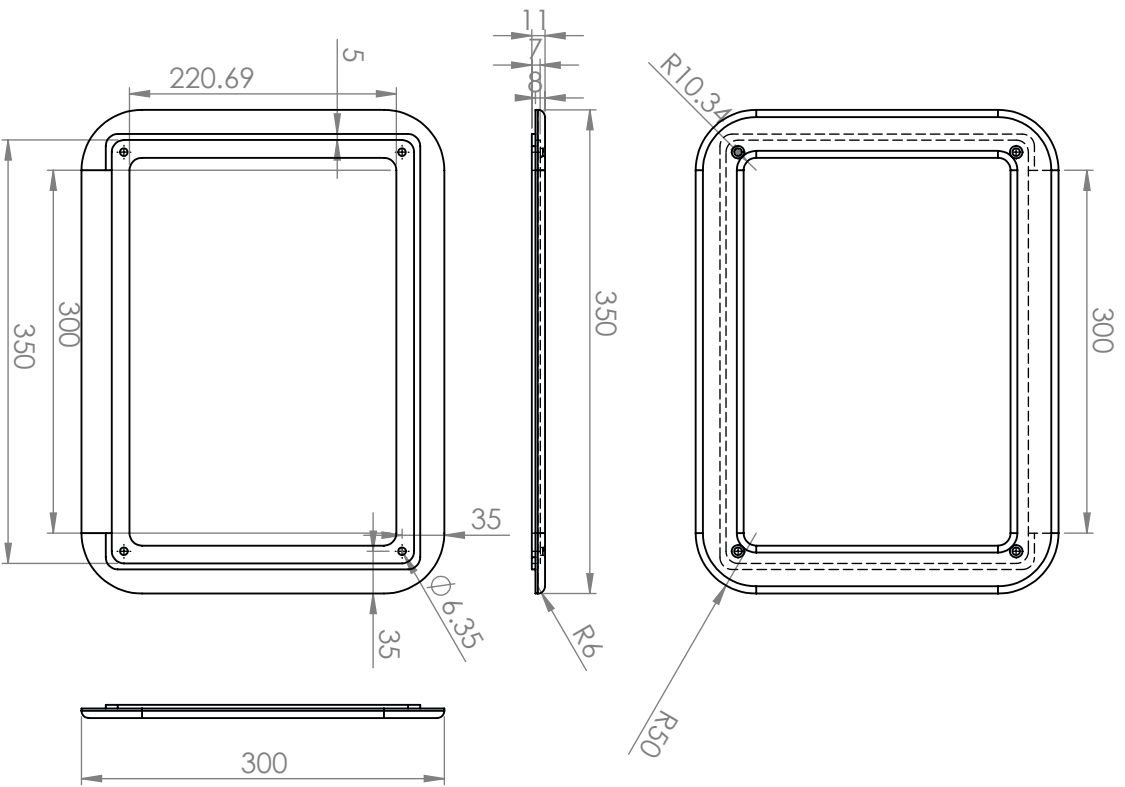
MTAM Armando Rosas
González

Número de Dibujo

18 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Estructura pizarra posterior

Escala Acotación

1:4 mm

Elaboró:

Edih Ramos Velasco

Revisó:

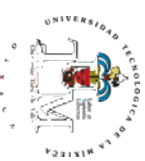
MTAM Armando Rosas
González

Número de Dibujo

19 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Escala Acotación
mm

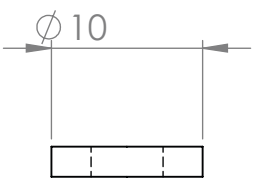
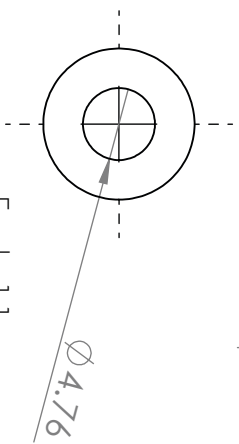
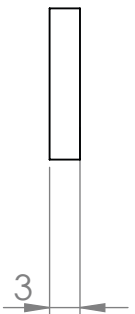
Elaboró:
Edith Ramos Velasco

Revisó:
MTAM, Armando Rosas
González

Número de Dibujo

20 de 25

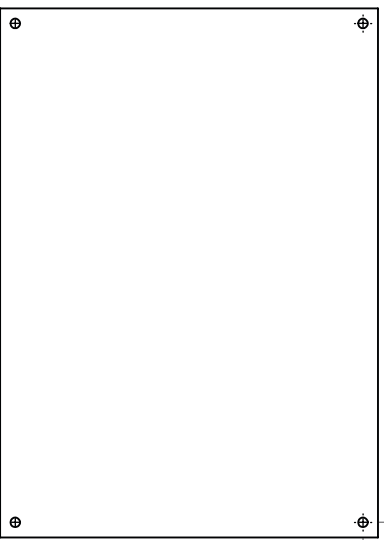
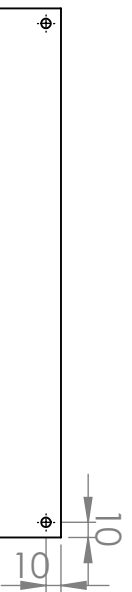
Fecha:
15/12/18



Círculo acrílico

Escala 1:1

350



Escala 1:4

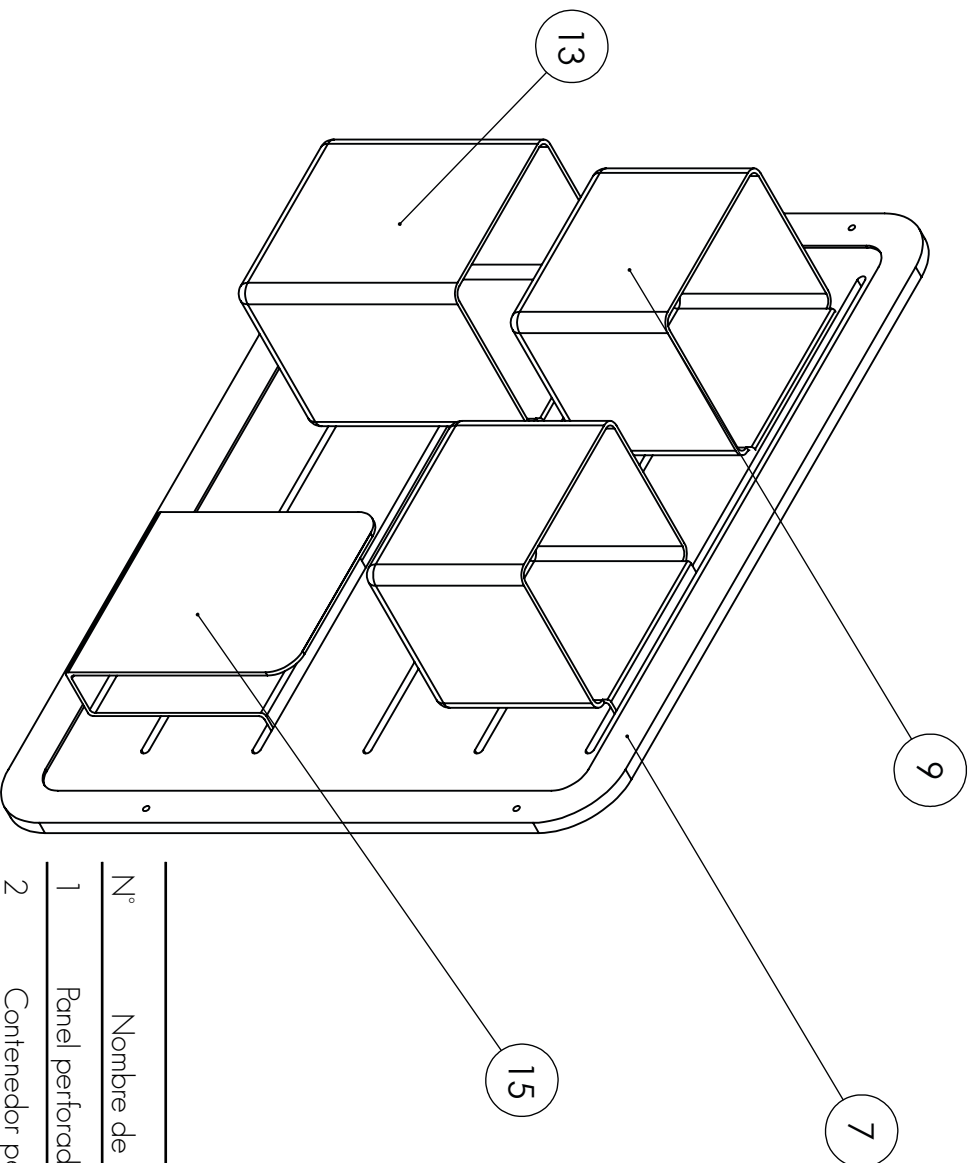
Panel acrílico

2 pzas

Barrenos de
3/16"

250

3



N°	Nombre de pieza	Cantidad
1	Panel perforado	2
2	Contenedor pequeño	6
3	Contenedor grande	6
4	SopORTE para módulos	2



Universidad Tecnológica de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de Terapia Ocupacional Para estimular la Motricidad Fina en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Vista explosionada sistema de almacenamiento

Escala Acotación

1:20 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

M.T.A.M. Armando Rosas González

Número de Dibujo

21 de 25

Fecha:

15/12/18



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Tablero perforado

Escala **Acotación**

1:20 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

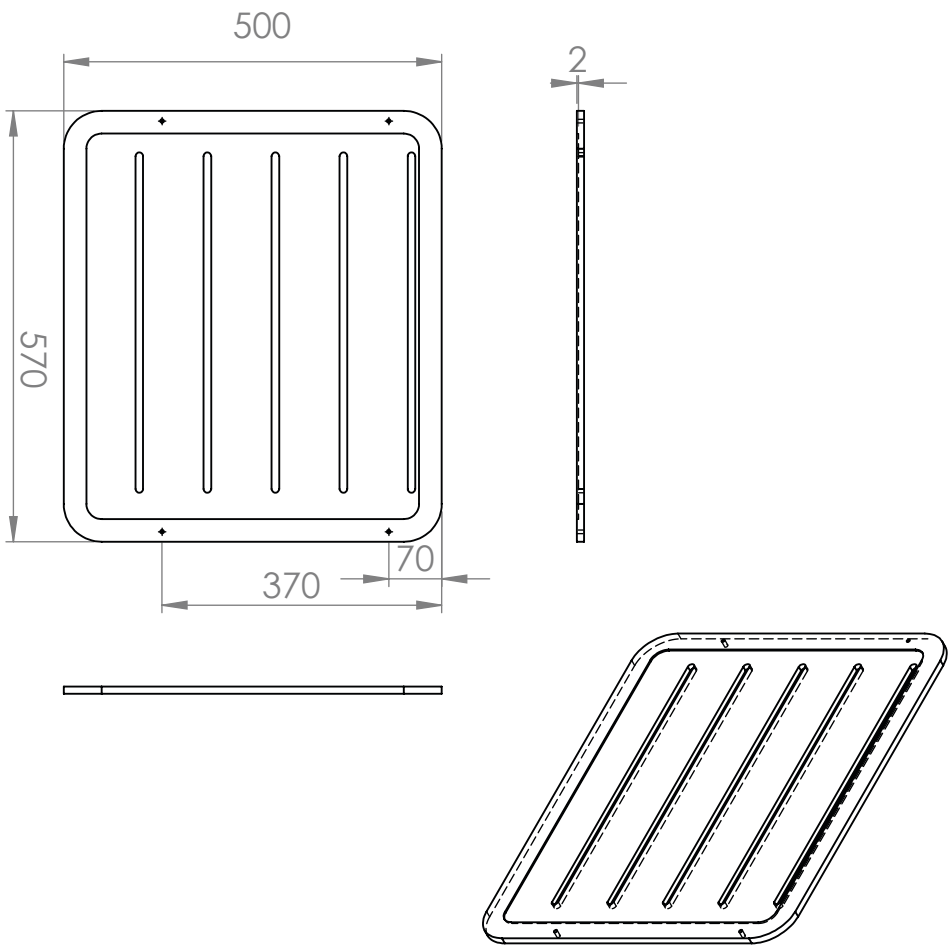
M.T.A.M. Armando Rosas
González

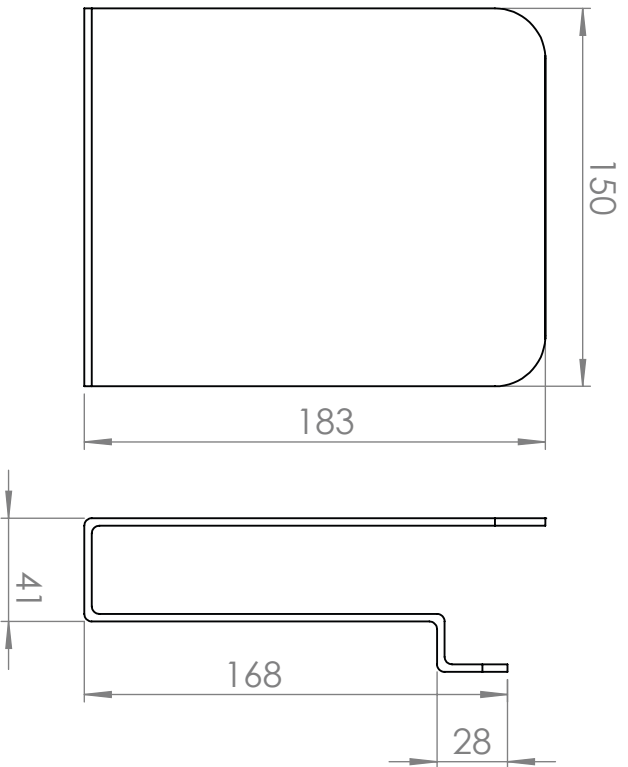
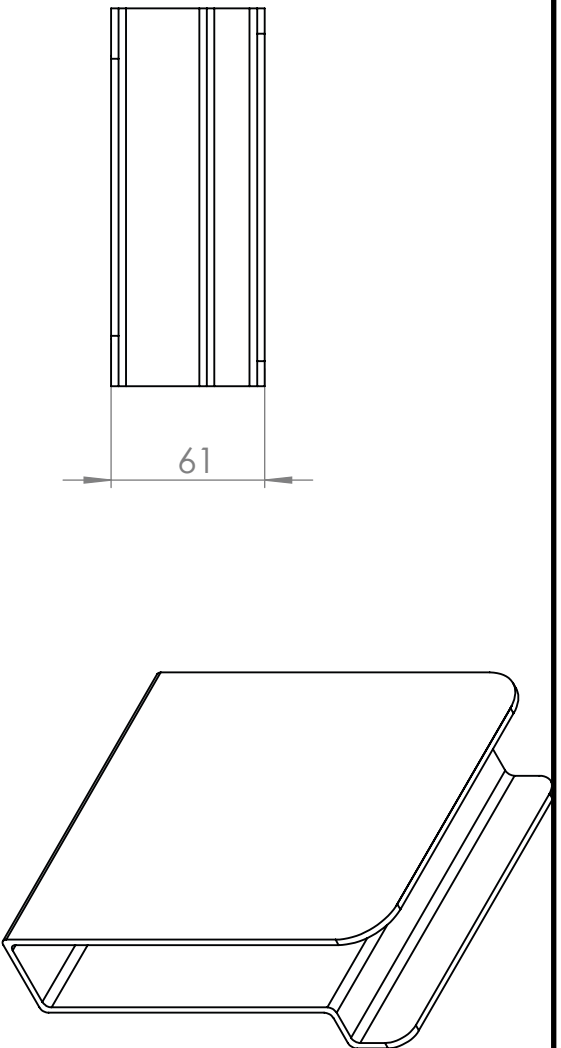
Número de Dibujo

22 de 25

Fecha:

15/12/18





Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Soporte para módulos

Escala **Acotación**

1:2 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

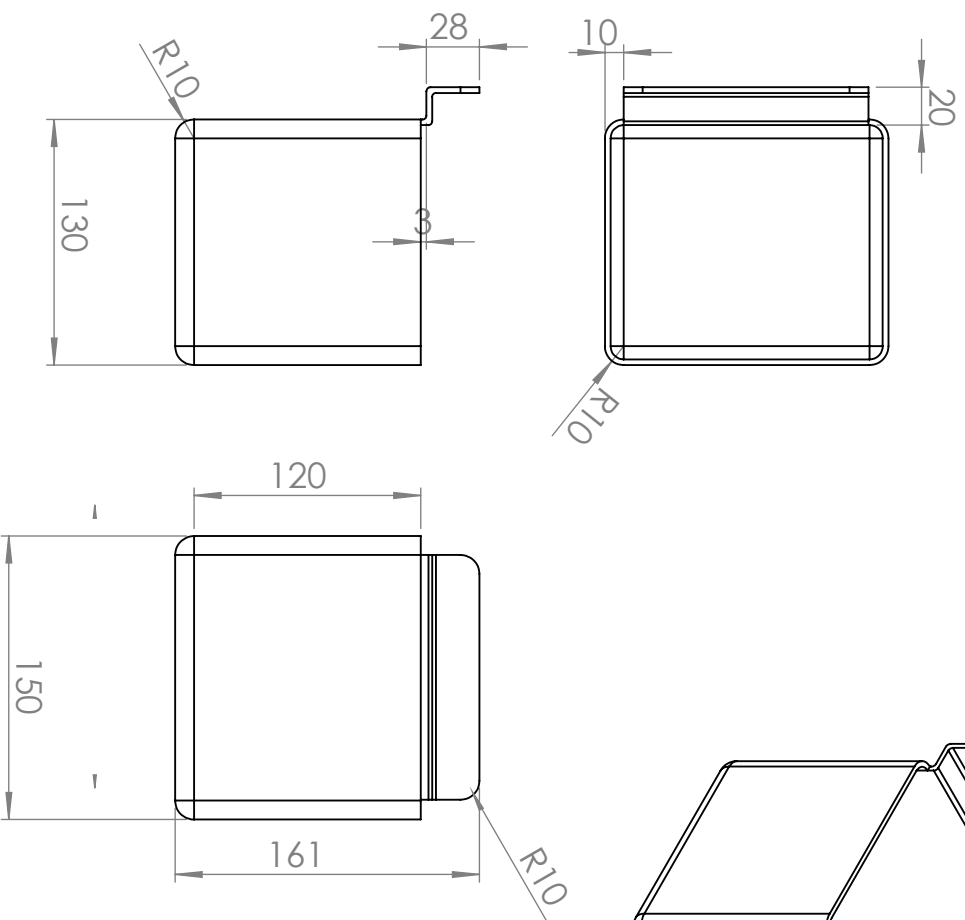
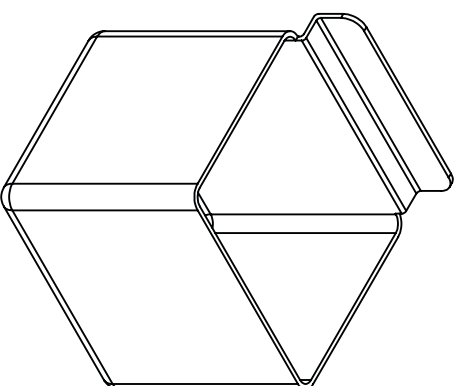
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

23 de 25

Fecha:

15/12/18



Acrílico de 3mm
transparente



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Caja pequeña

Escala Acotación

1:3 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

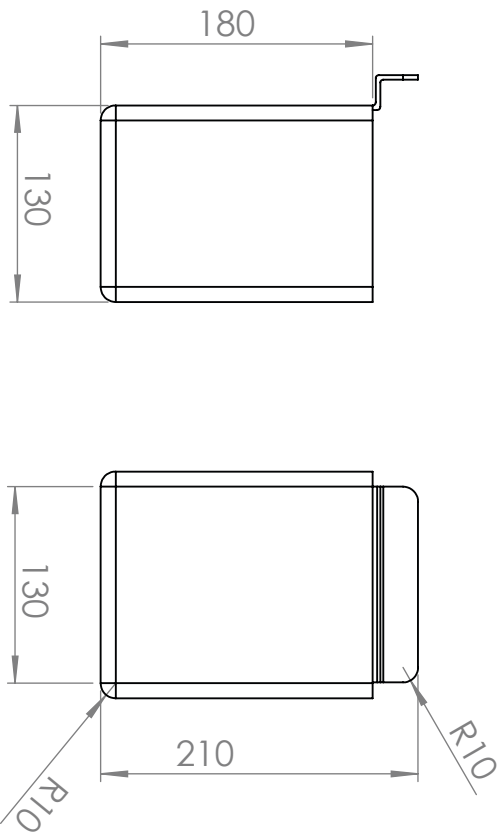
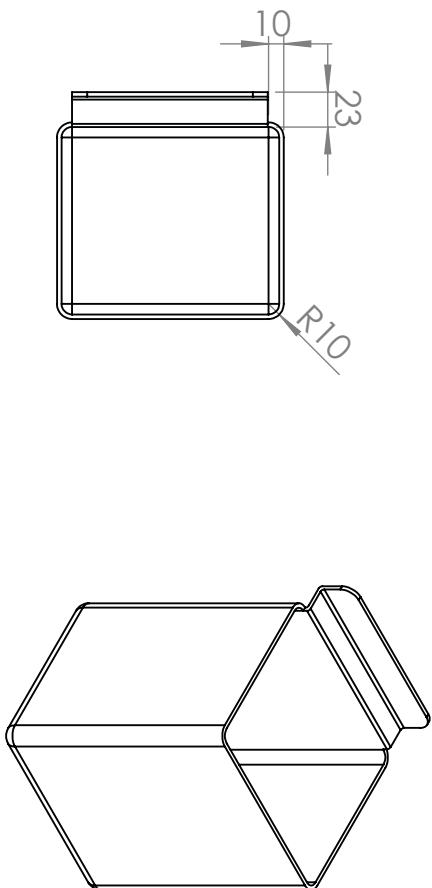
M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

24 de 25

Fecha:

15/12/18



Acrílico de 3mm
transparente



Universidad Tecnológica
de la Mixteca
Ingeniería en Diseño

Diseño de una Estación de
Terapia Ocupacional Para
estimular la Motricidad Fina
en Adultos Mayores

Nombre del Dibujo

Caja grande

Escala **Acotación**

1:4 mm

Elaboró:

Edith Ramos Velasco

Revisó:

M.T.A.M. Armando Rosas
González

Número de Dibujo

25 de 25

Fecha:

15/12/18

Anexo D. Cuestionario de evaluación

Cuestionario de evaluación para los terapeutas

Objetivo: Evaluación de la estación de terapia Ocupacional con los terapeutas, respecto a los diferentes sistemas que la integran y en conjunto, la superficie de trabajo, el sistema de almacenamiento, el sistema de transporte y elevación de la superficie.

De acuerdo con la imagen mostrada califique la apreciación que le genera el mobiliario mostrado en base a las siguientes afirmaciones

La estación de terapia ocupacional

Permite ajustar fácilmente la altura de la superficie de trabajo

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Es fácil de limpiar y desinfectar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece resistente al peso de los usuarios

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece estable

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece resistente al uso continuo

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece fácil de transportar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Su tamaño me parece adecuado para el espacio donde se usa y se guarda

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece atractivo visualmente

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

El área de trabajo me parece adecuada para realizar las terapias

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parecen útiles los espacios para almacenar los módulos y piezas pequeñas

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Evaluación de los módulos intercambiables

Objetivo: A través de una serie de preguntas evaluar aspectos relacionados con los módulos intercambiables para establecer si el diseño de los mismo cumple con las necesidades establecidas en la investigación.

Los módulos de terapia

Tienen una forma adecuada para las terapias

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Son atractivos visualmente

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Resultan útiles para estimular la motricidad fina

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Promueven la atención y la concentración en el paciente

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Se pueden realizar actividades que impliquen coordinar, manipular, mover, transportar y calibrar objetos.

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Se pueden trabajar distintos grados de dificultad para estimular la motricidad fina

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Son resistentes al uso continuo

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Son fáciles de limpiar y desinfectar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Permiten realizar movimientos básicos de hombro, mano y muñeca

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Son fáciles de almacenar y transportar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Cuestionarios de evaluación para los adultos mayores

Objetivo: Evaluar la estación de terapia Ocupacional con los AM, respecto a los diferentes sistemas que la integran y en conjunto, la superficie de trabajo, el sistema de almacenamiento, el sistema de transporte y elevación de la superficie.

De acuerdo con la imagen mostrada califique la apreciación que le genera el mobiliario mostrado en base a las siguientes afirmaciones.

El mobiliario mostrado

Me parece estable

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me ayudaría a levantarme y sentarme en la silla

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece seguro para trabajar en el

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me agrada como luce por sus formas colores y materiales

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece cómodo para trabajar en él

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece fácil de usar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parece fácil de transportar

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho

Me parecería interesante trabajar ahí

Nada

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Mucho