



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Diseño
Diseño Industrial

“Sistema de ducha para la seguridad del Adulto Mayor en Vivienda Tutelada”

Memoria para optar al título de Diseñador Industrial
Carolina Villalobos Muñoz
Profesor guía: Marcelo Quezada Gutierrez
Santiago, 12 de Julio 2010

Diálogo de Esfinge y Edipo.

**¿Cuál es el animal que por la mañana camina en cuatro patas,
a medio día en dos y en la tarde en tres?.**

El hombre

Agradecimientos.....	4	Producto.....	66-76
Introducción.....	5	Visualización producto.....	67-69
Motivación.....	6	Fotomontaje.....	70
Antecedentes.....	7-38	Modo de uso.....	71
Política Nacional para el Adulto Mayor.....	8	Color.....	72
El Adulto Mayor.....	9-11	Ensamblaje.....	73-74
Las caídas.....	12-13	Materiales y procesos.....	75
El equilibrio.....	14-16	Intervención.....	76
El baño.....	17	Viabilidad.....	77
El ducharse.....	18-20	Proyección.....	78
Sistema.....	21	Bibliografía.....	79-82
Seguridad.....	22	Anexos.....	83-84
Ergonomía.....	23-25	Planos	
Antropometría.....	26-30		
Condominio de viviendas tuteladas.....	31-33		
Estado del arte.....	34-36		
Referentes formales.....	37		
Referentes funcionales.....	38		
Planteamiento del proyecto.....	39-43		
Situación problemática.....	40		
Problema de Diseño.....	40		
Objetivos.....	41		
Propuesta.....	42		
Metodología.....	43		
Desarrollo del proyecto.....	45-65		
Génesis formal.....	46-65		
Estudio de campo.....	46-49		
“Ser tu usuario”.....	50-54		
Variables de diseño.....	55		
Desarrollo de la forma.....	56-65		

A mi familia por su eterno amor, comprensión, apoyo y optimismo.

A mis abuelos les agradezco su eterno apoyo, disposición, colaboración y entusiasmo.

A mis amigas que de una u otra forma estuvieron presentes en este largo proceso, gracias por el ánimo, la compañía y la fé.

Hoy en día, la novedad no consiste en la existencia del adulto mayor, ya que la vejez es una etapa totalmente normal del ciclo de la vida, sino que en la velocidad y la amplitud con que se plantea la presencia de la vejez en nuestra sociedad, generando un cambio radical en la pirámide demográfica.

Ello ha originado una serie de desafíos en todos los ámbitos de la vida social. Podemos observar nuevas formas de organización de la familias, nuevos desafíos de bienestar, integración social y empleo del tiempo libre de los adultos mayores, cambios en la demanda de bienes y de servicios, amplitud en la competencia por puestos de trabajos, y cambios en las relaciones de dependencia económica entre generaciones.

En nuestra sociedad, el concepto de vejez está condicionado básicamente por dos factores: las enfermedades y los padecimientos acumulados a lo largo de la vida, y el estilo de vida que se ha llevado. Sumado a éste último factor, también existe un concepto negativo de la vejez, en parte de la sociedad, que favorece su marginación de funciones sociales y de actividades significativas, causándoles desajustes emocionales graves, al negarles las oportunidades para satisfacer sus necesidades básicas.

A partir de este cambio sociocultural que estamos viviendo, es como nace el presente proyecto de título; aplicando, para con nuestro entorno, mejorar calidad de vida a las personas mediante la modificación del entorno físico de acuerdo al usuario de éste y la convicción de ser un motor de cambio de la sociedad, que nos han traspasado en nuestra formación como Diseñadores Industriales de la Universidad de Chile.

Como Diseñadores Industriales, nuestra principal misión es desarrollar proyectos que permitan mejorar la calidad de vida de las personas; y creo firmemente, que para lograrlo, la prioridad está en abordar los problemas de la cotidianidad.

Por tanto, hasta que no hayamos abordado la esencia de la cotidianidad, como lo es el diario vivir para un adulto mayor, brindándoles autonomía para validarlos ante la sociedad y evitar que se marginen de ésta, y para que, pese a su edad, sigan siendo un rango etario activo en la pirámide demográfica, no podemos hablar de una mejora en la calidad de vida de aquellos que componemos la ciudad.

Con el paso del tiempo, la figura del anciano se ha convertido en la de un enfermo, dentro de un contexto donde el valor predominante es la productividad material. Los adultos mayores constituyen una población vulnerable y marginada porque pertenecen a una categoría social considerada como no productiva según los criterios de utilidad económica.

Personalmente, también creo que hoy en día predomina un sentimiento de juventud progresiva en la vida, en una sociedad donde prevalecen los valores de la competitividad y de la eficacia y todos quieren ser y aparecer jóvenes. Se invierte en lo rentable, el jubilado descubre que ha quedado sin espacio social y hasta llega a sentirse un estorbo.

A raíz de ello es como fue surgiendo la motivación para realizar el presente Proyecto de Título. Principalmente, tras una necesidad por eliminar el tono peyorativo que la palabra vejez ha tomado en nuestra sociedad.

Por otro lado, una vez que fui ahondando en el tema y observando la cotidianidad de los adultos mayores, fui comprendiendo que es el mismo entorno el que les pone el tono peyorativo a este rango etario, a través de productos mal concebidos desde el punto inicial de la fase de diseño, no contemplando las necesidades del usuario, olvidando los ángulos de confort, y motricidad de un adulto mayor, entre otros, que los hace finalmente depender de un tercero o simplemente disminuir su calidad de vida o dificultar su diario vivir. Por otro lado, también es el mismo entorno físico el que pone en riesgo su salud, al no contemplar sistemas que prevengan accidentes producto de la carencia de aspectos ergonómicos, de funcionamiento, entre otros.

Por tanto, tomo la presente oportunidad para realizar mi Proyecto de Título, y a través de un proyecto formal, romper con la costumbre de dejar que los adultos mayores caigan en el vacío de la inutilidad social y generar un espacio acorde con la etapa que están viviendo para que tengan su propia autorrealización personal y social con sus correspondientes derechos y deberes.

ANTECEDENTES

POLÍTICA NACIONAL PARA EL ADULTO MAYOR

“Política Nacional para el Adulto Mayor”. Gobierno de Chile.

Está orientada a ser un factor dinamizador de programas de acción.

El hecho que se esté presentando a modo de Política Nacional habla de la importancia que el estado está tomando sobre el tema de la ayuda y la contención a la vejez y el envejecimiento.

Propone valores que son considerados básicos para instancias fundamentales en la vida de los adultos mayores.

Éstos son, la **equidad**, asociando el trabajo del estado y la sociedad deben perseguir la igualdad de oportunidades de todos los adultos mayores, sin distinguir entre situación económica o social, preocupándose que todos logren conseguir una mejor calidad de vida.

La **solidaridad intergeneracional**, el crecimiento social, económico y cultural que posee hoy el país es herencia de los adultos mayores, por lo tanto, y en forma de retribución, las generaciones que tienen la posibilidad de disfrutar de estos esfuerzos deben ocuparse de entregar lo que ellos requieren y merecen para tener una vida digna y una mejor calidad de vida. Donde también el adulto mayor con todas sus cualidades pueda aportar valores, experiencia y toda la sabiduría que le brindan los años a las nuevas generaciones.

Genera también, Principios como:

Prevención

Descentralización

Subsidiariedad del Estado y su rol regulador

Flexibilidad en el diseño de políticas

La autovalencia y el envejecimiento activo

Figura 1.

Y como Objetivo general:

“Lograr un cambio cultural de toda la población sobre la valoración y trato hacia los Adultos Mayores, lo cual implica una percepción distinta sobre el envejecimiento y, alcanzar mejores niveles de calidad de vida para todos los Adultos Mayores”

ADULTO MAYOR

Como segmento de la población con mayores necesidades.

Adulto mayor (AM) es denominado aquel individuo que tiene entre 60 y 80 años, en países en vías de desarrollo, y de 65 a 80 años, en países desarrollados. Sobre los 80 años son llamados “longevos”.

La esperanza de vida de los chilenos ha tenido un importante crecimiento en los últimos 20 años. (Figura 2.)

Calidad de vida según la OMS es “la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultura y sistema de valores en el que vive y con respecto a sus objetivos, expectativas, estándares e intereses. La salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y las relaciones con las características sobresalientes del entorno”.

Entonces, en el caso del adulto mayor, la salud y la autonomía se vuelve un bien muy apreciado, necesario para la concreción de cualquiera de los otros propósitos, como por ejemplo, realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) de cualquier persona, las cuales contemplan, alimentación, continencia, transferencia, uso del retrete, vestido y bañado.

La mejor forma de lograr ésta calidad de vida, se relaciona con que el entorno sea adecuado para las capacidades y necesidades de los individuos, que no le entregue limitaciones, que sea seguro y confiable.

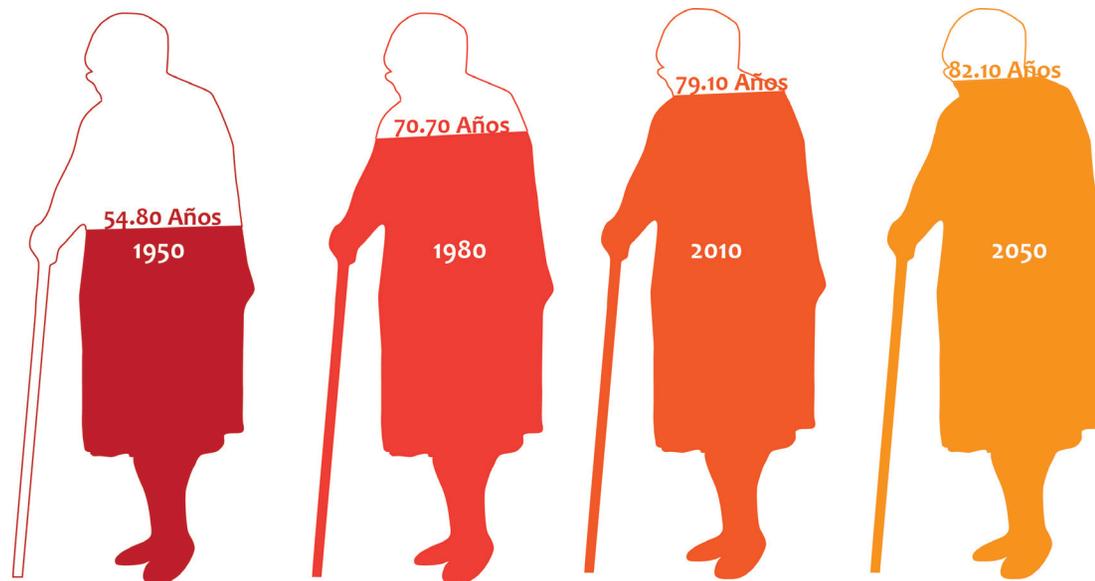


Figura 2.

Características

Sistema	Segmento involucrado	Situación	Efectos
Músculo esquelético	Las articulaciones	Se rigidizan debido a la pérdida de viscosidad del líquido sinovial.	Menos flexibilidad, disminuyen alcances, extensión y flexión de segmentos, enlentecimiento de los reflejos posturales, baja en la estatura.
	Músculos	Disminución de masa muscular Sarcopenia.	Disminución en la fuerza. Menor tolerancia al esfuerzo físico. Los hombres que generalmente tienen más fuerza que las mujeres, en el envejecimiento pueden llegar a asimilarse. Disminución en la estatura, baja en los reflejos posturales.
	Huesos	Se vuelven más porosos (esponjosos) por la pérdida de minerales.	Fragilidad, tendencia a fracturas y problemas estructurales, disminución en la estatura, se estima que durante todo el envejecimiento, la disminución es entre 2.5 y 7.5 cm. menos estatura.
	Grasa	Disminución de grasa subcutánea en la periferia, migración hacia la zona media.	Fragilidad en las extremidades.
	Columna vertebral	Mayor curvatura de la columna generando pequeñas jorobas en la parte superior de la espalda. Cambio en ángulo de visión bajo la horizontal en plano sagital.	Dificultad para ver los obstáculos en altura. Dificultad para mantener una postura bien ergida.
	Distintos segmentos corporales o el cuerpo completo.	Disminución en la motricidad, reaparición de reflejos primarios como la prensión y la succión	Pierde capacidad de asir y manipular alimentos con precisión. Además del control y precisión en sus movimientos. Las reacciones y movimientos se vuelven más lentos.

Figura 3.

Características

Sistema	Segmento involucrado	Situación	Efectos
Sensorial	Visión	Disminución de la agudeza visual y campo visual (24% - a los 60 años).	Disminución de retroalimentación con el entorno dificultando la mantención del equilibrio y los reflejos posturales. Además del menor reconocimiento de riesgos (diferencia de niveles, obstáculos, etc.)
		Disminución en la percepción de colores azules y verdes y contraste de colores.	Dificultad para percibir información, necesidad de utilizar otros colores dentro de la gama de los amarillos y rojos y mayor nivel de contraste.
	Oído	Deterioro sistema vestibular y de percepción de frecuencias altas.	Dificultad en el equilibrio y en la orientación. Menor percepción de sistemas de dispositivos de alerta y otros estímulos sonoros.
Tacto		Los terminales neuronales que captan la información en el tacto pierden funcionalidad.	Menor percepción de estímulos táctiles, del dolor y frío o calor

Figura 4.

Características			
Sistema	Segmento involucrado	Situación	Efectos
Cognitivo		Deterioro sistema cognitivo.	Disminución y enlentecimiento en la percepción y procesamiento de la información. Dificultad para internalizar nueva información.
		Disminución de la memoria de corto plazo.	Dificultad para internalizar y retener nueva información.

Figura 5.

Características				
	Negativas	Efectos	Positivas	Efectos
Psicológicas	Baja autoestima Pérdida del significado de la vida Pérdida en la capacidad de adaptación. Inseguridad.	Mala calidad de Vida. Dependencia. Aislamiento.	Ganas de vivir. Orgullo por los logros conseguidos. Ternura. Vitalidad. Juventud. Sabiduría Creatividad.	Integración. Buena calidad de vida. Productividad Autonomía

Figura 6.

Fuente: “Aspectos psicoafectivos del envejecimiento”. Joselüs Ysern de Arce
Psicología del Adulto Mayor. <http://www.enplenitud.com/nota.asp?articuloID=6891>

Si bien todas estas características que se nombran anteriormente (fig 3, 4, 5, 6) son parte de envejecimiento natural, se presentan en distinta medida en cada adulto dependiendo de cada factor mencionado, y no se consideran enfermedades adicionales.

Es importante tener en cuenta estas características a la hora de generar o intervenir en tareas de este segmento etario ya que si bien tienen limitaciones, éstas suelen disminuir los potenciales máximos de cada función pero no anular al individuo en actividades donde se utilice su capacidad normal, evitando al máximo exigencias físicas, psicológicas o emocionales.

El factor ambiental como parte importante del estado al que se llega a la vejez, quizás el más manejable, presenta un gran desafío, el de generar prevención, desde una buena alimentación, buena salud, buen estado físico, cognitivo, emocional y familiar. Para así lograr un envejecimiento productivo más independiente y autovalente, con una mayor calidad de vida, potenciando esta etapa como una oportunidad de crecimiento, aporte a la sociedad, a la generación de una cultura identitaria de continuo crecimiento donde se sea consciente del pasado, presente y permita proyectar de la mejor forma el futuro.

LAS CAÍDAS

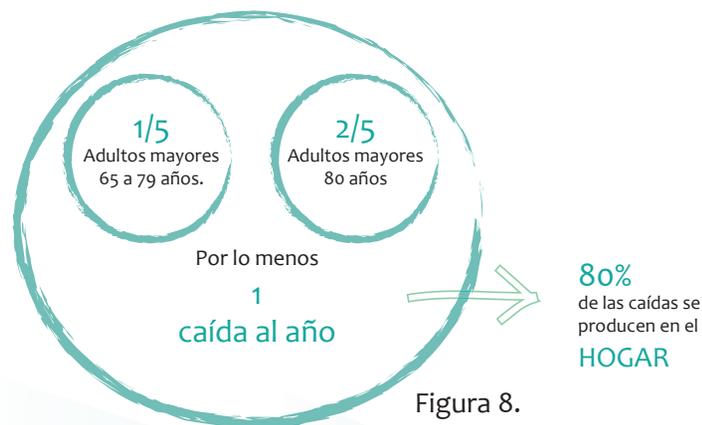
Como principal causa de morbilidad y de traumatismos en el adulto mayor

Tasa de mortalidad del Adulto Mayor. Año 2003

Figura 7.

Causas	Tasa (por mil personas)	
	Hombres	Mujeres
Enfermedades cardiovasculares	4.33	3 .6
Infarto agudo al miocardio	3.59	2.3
Cáncer gástrico	1.89	0.67
Enfermedades crónica al hígado	1.84	0.67
Traumatismos	1.68	0.64

Fuente: "Documento de trabajo". Perfil epidemiológico del Adulto Mayor en Chile Departamento de estudios y desarrollo. Año 2006. Gobierno de Chile - Superintendencia de Salud.



La morbilidad se refiere a la aparición de una enfermedad por diversos motivos, entre ellos, los accidentes.

Los traumatismos son definidos como, lesión de los tejidos por agentes mecánicos, generalmente externos¹.

En Chile son la 5ta causa de muerte en los AM (Fig.7.), solo antecedido por enfermedades, y es el único que puede ser prevenido desde el desarrollo de actividades más seguras y un tratamiento del entorno físico.

Se estima que el 10 % de las caídas produce fracturas, las más frecuentes, antebrazo, fémur y cadera².

Las caídas son uno de los problemas más frecuentes en los adultos mayores y es la causa más frecuente de fallecimiento por accidente de la tercera edad³.

Son las caídas, dentro de los accidentes en el hogar, el 80%.

El riesgo de caída aumenta con la mayor presencia de factores de riesgo. En cuanto al miedo a las caídas es entre 12% y 56% en las personas que no han tenido caídas previamente y entre 29% y 92% en aquellas que han caído. (síndrome post caídas)

Figura 8

1- Diccionario medico-biológico. <http://www.dicciomed.es/php/diccio.php?id=4359>

2- "Caídas en el adulto mayor". Dr. Homero Gac Espinola. Universidad Católica de Chile.

3- Lic. Edith Álvarez Pérez. Gerontología Social

"Aspectos a dominar por la enfermera ante un anciano con riesgo de caídas"

Las caídas se definen como la ocurrencia de un suceso inesperado que precipita al individuo al suelo o a un nivel inferior al que se encuentra⁴; traen, en la tercera edad, mayores consecuencias físicas, psicológicas, sociales y económicas tanto en el individuo como en su familia, la sociedad y el estado, que en cualquier otra edad (menos los bebés) por que tienen mayores tiempo de recuperación y menor capacidad de regeneración.

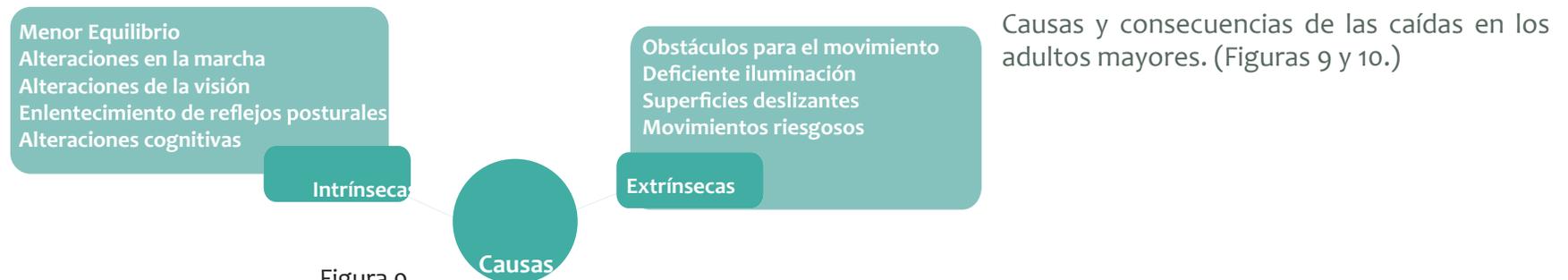


Figura 9.



Figura 10.

4 Marín, P.P. Caídas en el adulto mayor. En: Manual de Geriátría y Gerontología. Ediciones Universidad Católica de Chile. 2002

EL EQUILIBRIO

Como parte de las causas intrínsecas de caídas más frecuente en el AM.

Se relaciona con 3 sistemas principales, el sistema vestibular (para la gravedad sensorial), el sistema propioceptivo (aportan datos sobre posicionamiento de los miembros en el espacio) y la agudeza visual (para la información sobre el entorno, facilitando la ubicación postural en tiempo y espacio).

En el adulto mayor, ésta función se ve debilitada por el deterioro del sistema vestibular, la disminución en la agudeza visual, menor sensibilidad de propioceptores, enfermedades en los pies, disminución en la masa muscular, rigidización de las articulaciones y el enlentecimiento de los reflejos posturales. Por lo tanto mantener el equilibrio dinámico es para él, mucho más difícil y genera mayor estrés.

Durante la marcha, entonces, el adulto mayor compensa estas deficiencias ampliando su polígono de sustentación, disminuye la cadencia, aumenta la fase de apoyo y disminuye la longitud de sus pasos.

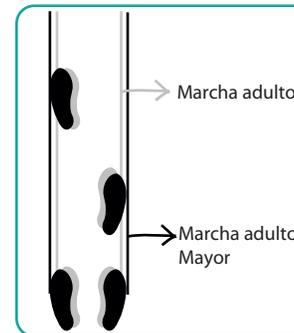


Figura 14.

Comparación marcha del adulto frente a la del adulto mayor. Se observa pasos más anchos.

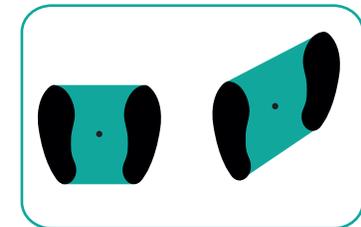


Figura 15.

Base↑ estabilidad↑
Centro de gravedad (punto negro)
Polígono o base de sustentación.

EL EQUILIBRIO

Como parte de las causas intrínsecas de caídas más frecuente en el AM.

Ayudas técnicas para la marcha.

Son dispositivos que entregan un apoyo adicional del cuerpo humano al suelo. Su objetivo es permitir el movimiento, desplazamiento y bipedestación² (Figura 16).

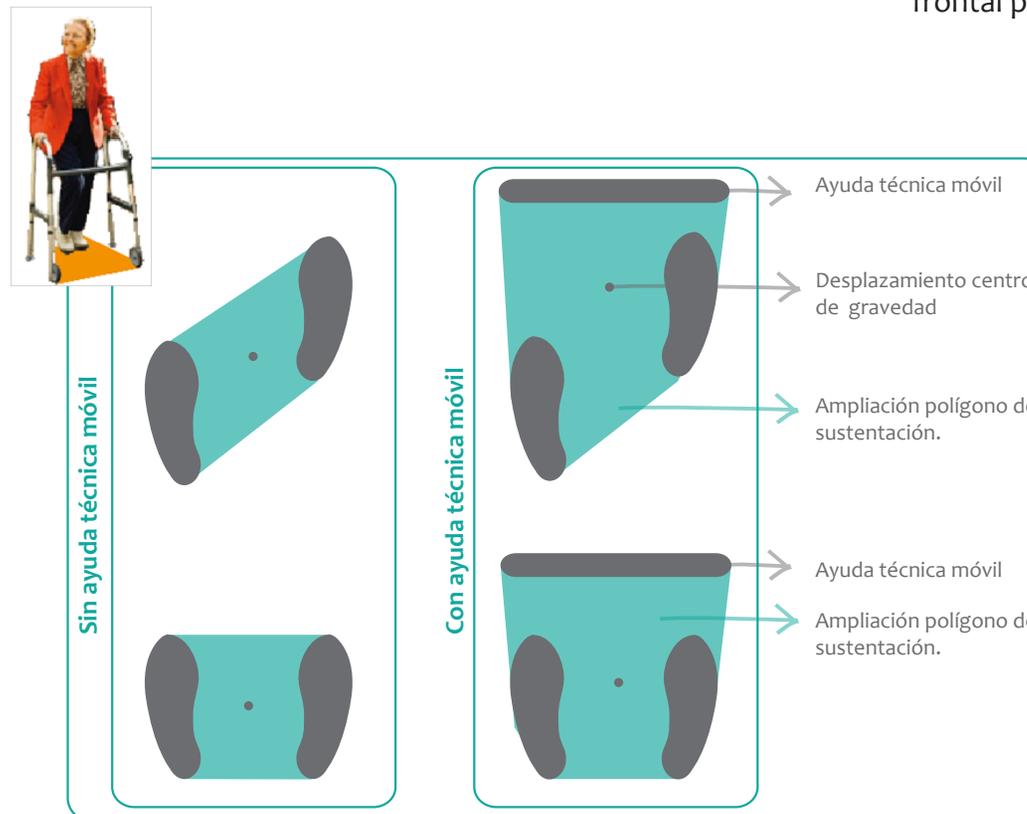


Figura 16.

Estas ayudas técnicas se fundamentan en la ampliación del

polígono de sustentación que en este caso se efectúa mediante la constitución de un trípode, apoyos de ambos pies y un tercer punto de apoyo (ayuda técnica). Fundamento que es utilizado en el proyecto a modo de ayuda a la estabilidad corporal del adulto mayor en la ducha. Está planteado de forma que la “ayuda técnica” se genera detrás del AM de modo de despejar la zona frontal para permitir la ejecución de la actividad. (Figura 17)

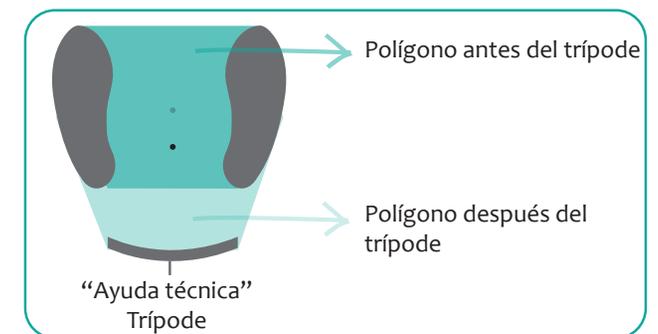


Figura 17.

7 “Ayudas técnicas para la marcha”, José Gorgues, Ficha de ortopedia.

El cuarto de baño es el lugar donde se realiza el aseo personal, la evacuación y otras actividades de mejoramiento de la imagen personal.

Este recinto cuenta con componentes básicos como: lavatorio, inodoro, bidet, bañera o ducha, armario almacenaje accesorios (opcional) y otros como porta toalla, porta papel higiénico y basurero.

Considerando las caídas como un antecedente de profundas repercusiones, es observado en el baño que el ducharse es la actividad, más riesgosa, esto por la mayor cantidad de factores de riesgo como, superficie resbalosa, productos que acentúan esta característica (agua jabón y/o shampoo), baja visibilidad (vapor), necesidad de movimientos, etc.

Para ducharse, se necesitan variedad de componentes que son nombrados a continuación, una grifería, un dispensador de agua móvil, un soporte y/o contenedor de accesorios (shampoo, jabón, etc.), un plato de ducha y un limitador de salpicaduras.

Grifería: Es el elemento que permite controlar la temperatura y caudal del agua. Existen 3 tipos básicos, monomando(a), un solo elemento de control, bimando(b), dos elementos de control independientes del caño de salida de agua, y el monobloque (c) que contiene dos elementos de control separados en un mismo bloque. (Figura 18. respectivamente)



Figura 18.

Dispensador de agua móvil: Es aquel cabezal que puede ser sostenido manualmente o en un soporte (fijo) . Dispone de un mango, cabezal, la conexión a la manguera y la manguera. (Figura 19.)



Figura 19.



Figura 20.

Soporte y/o contenedor de accesorios: Es aquello que contiene o sostiene los accesorios tales como shampoo, afeitadora, esponja, escobilla, etc. (Figura 20.)

Plato de ducha: Es un contenedor de agua ubicado en el suelo de la ducha, permite el drenaje del agua. (Figura 21.)



Figura 21.



Figura 22.

Limitador de salpicaduras: Lienzo de pvc o tela que cuelga de modo de limitar la salida de agua de la ducha. (Figura 22.)

EL DUCHARSE

Como actividad más riesgosa del hogar.

El ducharse como actividad, consta de 5 etapas: la entrada, el mojado, la limpieza, el enjuague y la salida.

Diagrama etapas de la ducha, elementos involucrados, tiempos y variantes. Figura 23.

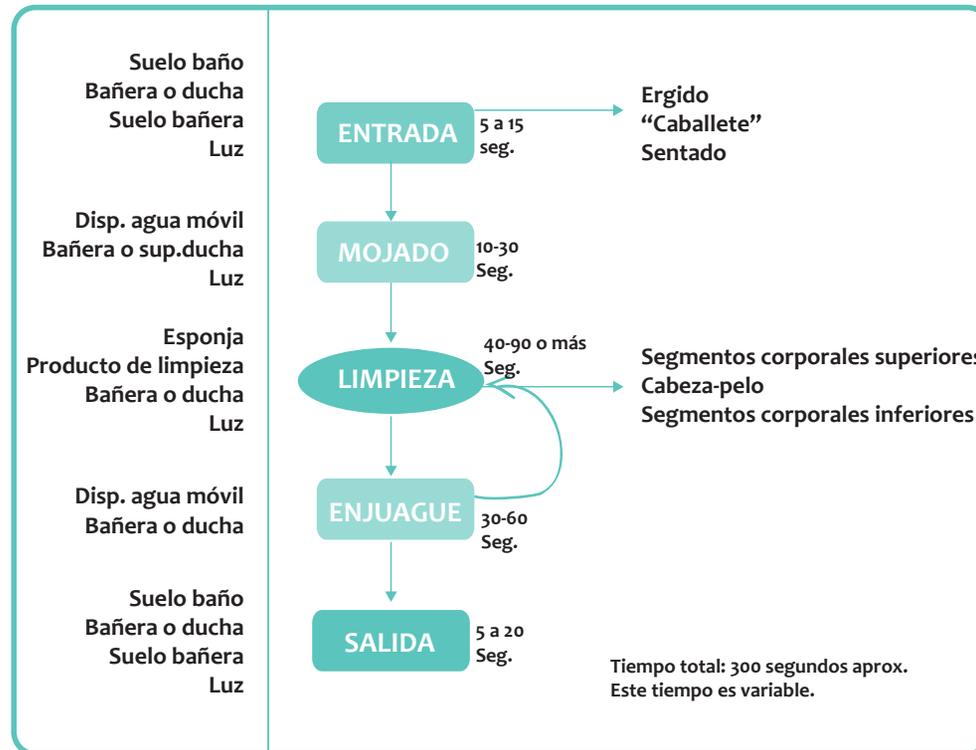


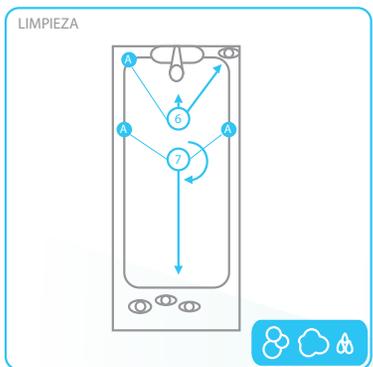
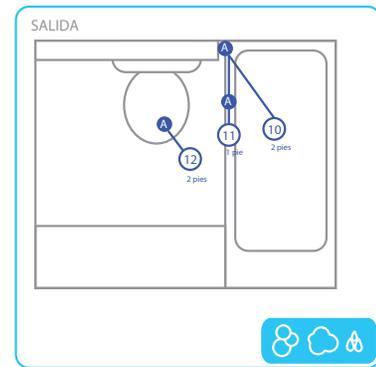
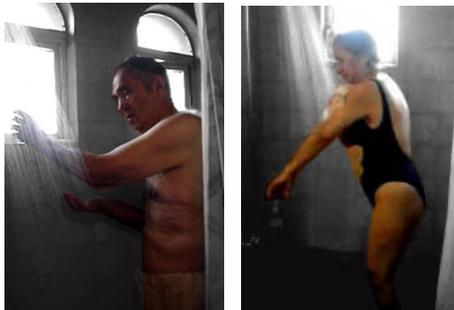
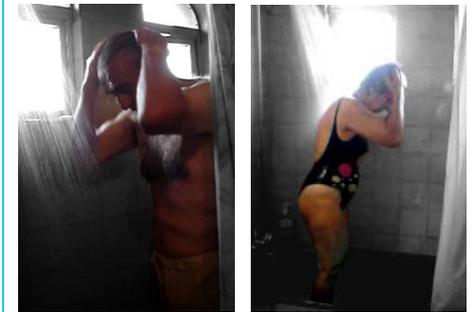
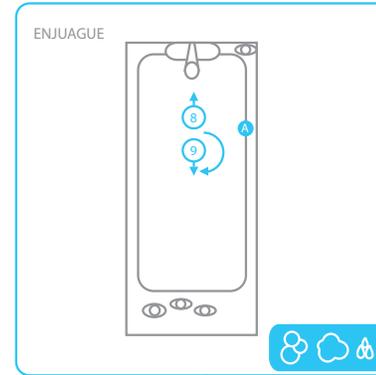
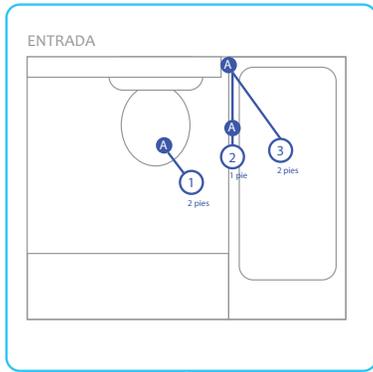
Figura 23.

En el diagrama se observa que la etapa de limpieza es donde participan mayor cantidad de elementos y la que dura mayor tiempo. En ésta etapa es donde se generan la mayor cantidad de movimientos con variados factores de riesgo como la superficie resbalosa, poca visibilidad, agua, jabón, etc.

Movimientos durante la ducha. Figura 24(a, b, c, d, e.)

EL DUCHARSE

Como actividad más riesgosa del hogar.



Simbología

- 1** Paso
- Desplazamientos y/o giros
- A** Apoyos
- Jabón
- Agua
- Vapor

EL DUCHARSE

Como actividad más riesgosa del hogar.

En la figura anterior, se visualizan las distintas etapas de la ducha, como son , la entrada, el mojado, la limpieza, el enjuague y la salida, también los distintos apoyos que se generan en las distintas etapas, siendo la entrada y salida las que requieren mayor de éstos. Luego en cuanto a los movimientos, giros y desplazamientos, se constata que la mayor frecuencia de éstos se encuentran en la etapa de limpieza ya que se requiere buscar y evitar el contacto con el agua y los distintos productos de limpieza y accesorios, además de poder llegar a los distintos segmentos corporales que deben ser limpiados, para ésto también se necesitan múltiples apoyos, donde la eficiencia de éstos es fundamental por la cantidad de factores de riesgo como la superficie resbalosa, la menor visibilidad debido al vapor y al agua en la cara, y los movimientos descritos anteriormente.

SISTEMA

Como forma de modelar un serie de elementos para el buen resultado del ducharse

Un sistema se define como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía o materia para proveer información⁸.

En la figura 25 se plasma el concepto de sistema, como una serie de elementos (1,2,3,4) diferentes que se relacionan entre sí mediante los conceptos de comunicación, forma, colores, modos de uso, información y función, y a su vez con el usuario mediante conceptos antropométricos y biomecánicos básicos, y la comunicación mediante dispositivos informáticos táctiles y visuales para lograr un objetivo común, entregar seguridad al usuario.

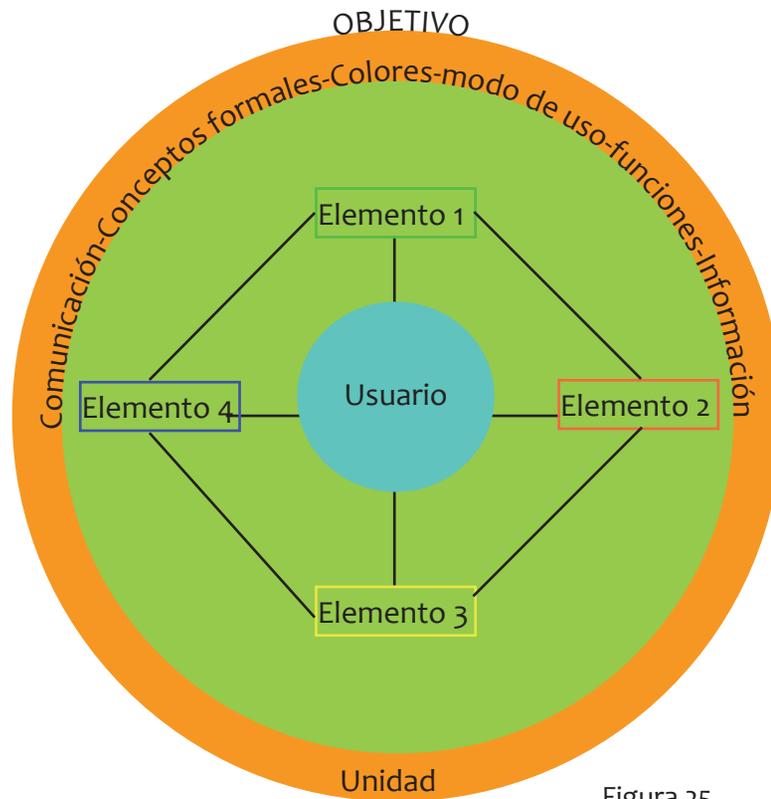


Figura 25.

8 “Sistemas”, <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema>

LA SEGURIDAD

Como eje principal de la conservación de la buena salud física y psicológica.

Según la RAE, seguro se refiere a algo libre y exento de todo peligro, daño o riesgo. Firme, constante y que no está en peligro de fallar o caerse, algo que no es sospechoso.

La seguridad se relaciona con el visualizar que los errores no tendrán graves consecuencias. También con la información que presenta el contexto físico en cuanto a la relación con el ser humano, el evidenciar y prever los errores para poder evitarlos, el tener el control de la situación, internalizarla y comprenderla para poder tomar las mejores decisiones durante el desarrollo de la tarea.

Factor de riesgo: Es aquel elemento o acción de naturaleza física, orgánica, química, psicológica o social que influye en la generación de accidentes u otras disminuciones de la salud física o psicológica de las personas.

Dentro de la psicología de la seguridad que es la rama de la psicología que se preocupa de la seguridad en la conducta humana , existe un modelo llamado “modelos de factor humano”¹

Involucra la relación entre las características y funcionamiento del sistema y los del ser humano, incorporando el término comportamiento desde la forma de errores. Los accidentes o incidentes provienen de dos fuentes, el fallo del sistema y el error humano (Figura 27.). Éste ultimo proviene de las condiciones que le infiere el sistema tales como sobrecarga, organización del

1 Medición y Métodos de Intervención en Psicología de la Seguridad y Prevención de Accidentes
<http://www.uv.es/~meliajl/Segur/ArtMedyMetInt.htm>

trabajo, conducción hacia decisiones erróneas e inadaptación. Como modelo tiene por objetivo minimizar el error, mediante la eliminación de sus causas y aplicación de estrategias de control.

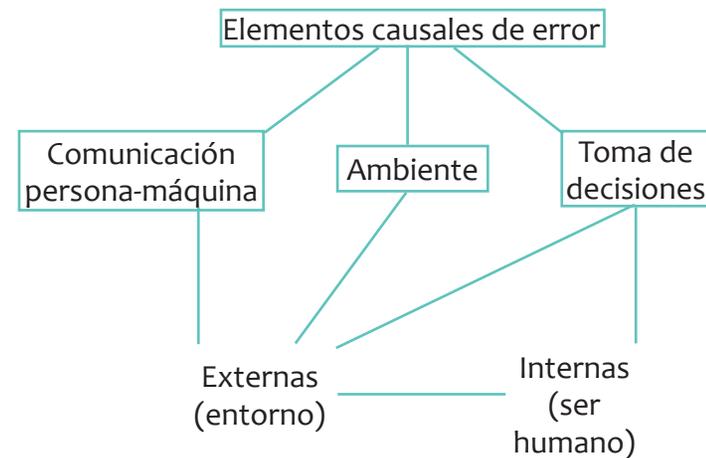


Figura 26.

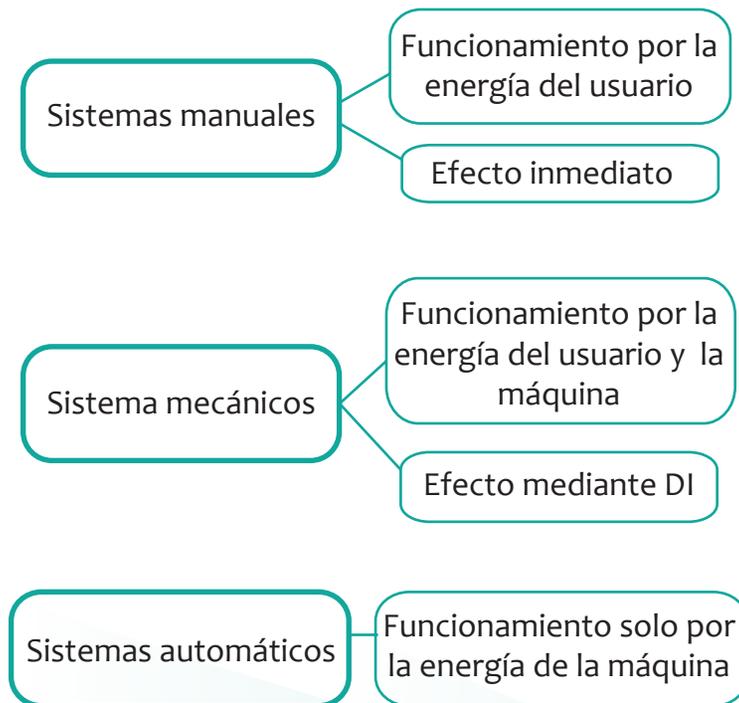
En la figura 26 se ven las relaciones entre las causas y sus fuentes. En cuanto a la toma de decisiones, es el sistema el que condiciona o deja espacios para que el ser humano tome decisiones que lo lleven al error desde o hacia el sistema.

La comunicación con la máquina tiene principal fuente el sistema ya que es éste el que debe ser visible hacia el usuario ya que el que contiene nueva información es él.

La ergonomía, es la disciplina científica que se preocupa de la relación entre el hombre y su trabajo. Y que tiene como propósito entregar confort, seguridad y bienestar al usuario. Está centrada en las personas, por lo cual es el entorno de trabajo el que se debe ajustar a ella, en busca de la mayor eficiencia con la menor exigencia física y mental.

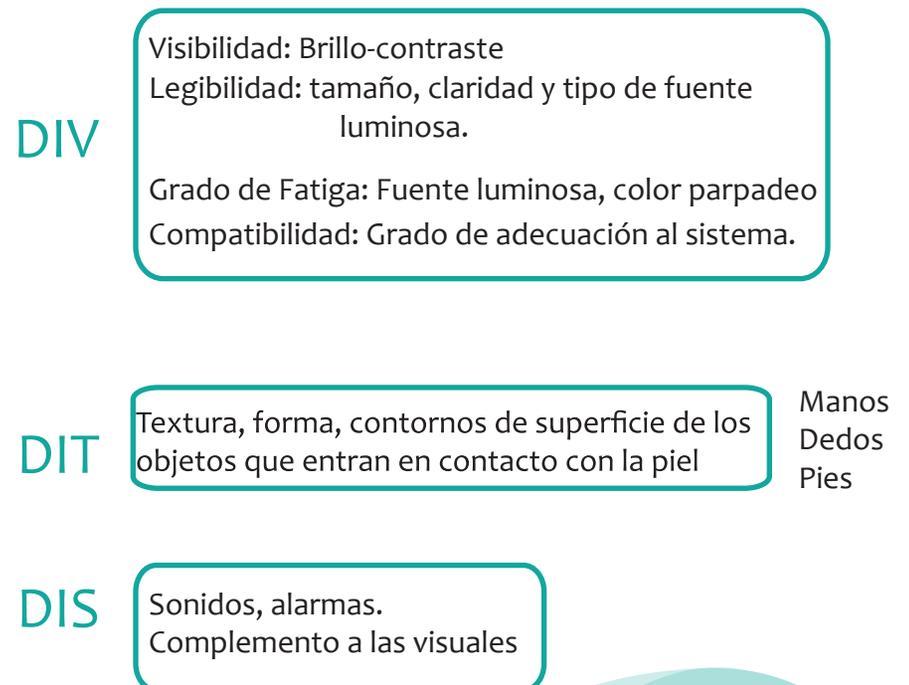
Para la óptima adecuación del entorno al hombre se deben conocer las características de éste, como sus medidas (antropometría), sus capacidades y limitaciones funcionales.

Los sistemas de interacción entre los componentes del sistema hombre-máquina-entorno (H-M-E), son de tipo manual, mecánico y automático.



De éstos el más apropiado a la relación que requiere establecer el adulto mayor con los elementos de la ducha, es mediante el sistema manual, ya que si bien la energía que debe ocupar para el manejo de los elementos se puede controlar mediante el peso, el tamaño, la resistencia del movimiento, etc. la constatación del efecto de su acto de forma inmediata y directa es importante para los requerimientos de este usuario.

Los dispositivos informáticos son aquellos elementos que permiten comunicar algo determinado al usuario mediante distintos estímulos. Existen los dispositivos informáticos visuales (DIV), táctiles (DIT) y sonoros (DIS).



Existen dos tipos de formas de agarre de un mango de herramienta, éstos son, el agarre de precisión y el agarre de fuerza.



Agarre de fuerza

- Dedos y palma ceñidos al objeto.
- Más control
- Más fuerza necesaria



Agarre de precisión.

- Solo dedos ceñidos al objeto. (músculos pequeños)
- Más precisión.
- Mayor fatiga.

El agarre de fuerza es más apropiado para las características del adulto mayor, ya que compromete mayores segmentos que el de precisión, prescindiendo de motricidad y fuerza en la pinza, que son algunas de las condiciones que progresan con el envejecimiento.

Con el objetivo de generar la menor exigencia física posible en el Adulto Mayor, es que se toman las siguientes consideraciones:

- Utilización de elementos a manipular de bajo peso (menos de 500 gramos) o con un soporte de ayuda.
- La utilización de la mano completa y no de la pinza ya que es el mayor tipo de fuerza.

Percentil 90 de las fuerzas ejercidas por personas mayores españolas

Tipo de fuerza	Mujeres	Hombres
Pinza lateral	4.0 N	7.5 N
Pinza distal	3.1 N	5.4 N
Tiraje con el dedo	71.5 N	101.9 N
Empuñamiento	4.8 N	17.8 N
Empuje con la mano	53.9 N	78.4 N
Tiraje con la mano	79.4 N	91.4 N
Torsión	2.4 Nm	2.4 Nm

“Fundamentos de una metodología de desarrollo del “diseño para todas las edades”

- Utilización de mandos que no generen giros de muñeca ya que puede ser doloroso y complejo por la menor movilidad articular.
- Para la percepción visual, se requiere la utilización de otro sentido para el apoyo en la captura de información del medio como el tacto.
- Además de la utilización de colores que provoquen contraste.
- Y/o colores en la gama de los rojos y amarillos ya que son los últimos colores que se dejan de percibir.
- Información reiterativa de variadas formas para su efectiva percepción. Cantidad justa y necesaria para no confundir.
- Ante información nueva de manipulación o funcionamiento, normalizarla en todo el sistema.
- Visibilidad del efecto de cada acción. Retroalimentación inmediata.

- Encajes obligados para evitar la necesidad de motricidad.
- Requerimiento de menor cantidad de giros y desplazamientos como sea posible, para evitar pérdidas de equilibrio y esfuerzos posturales.
- Implementación de elemento de apoyo al equilibrio.
- Desarrollo de la solución a modo de sistema para establecer la correcta relación entre los componentes y el usuario, y la determinación de un lenguaje e información común. (internalizar una sola vez la nueva información)

La antropometría funcional

En el estudio antropométrico del hombre existen dos formas, la antropometría estructural o estática y la antropometría funcional o dinámica. Ésta última permite conocer las medidas del hombre en el trabajo, en movimiento.

Ante las características particulares del usuario de este proyecto, es decir el adulto mayor, es importante la aplicación de la antropometría funcional ya que, producto del envejecimiento el cuerpo humano tiende a encorvarse y rigidizarse limitando su capacidad de movimiento.

Ante la ausencia de datos antropométricos funcionales del adulto mayor en Chile, se desarrolló un estudio propio acotado a las necesidades del proyecto y solo a modo de referencia ya que el estudio en cuestión debe ser realizado por un especialista, en condiciones de laboratorio y con el instrumental profesional.

Estudio Antropométrico

Este estudio tiene por objetivo obtener las medidas funcionales, considerando características como la aparición de la joroba y las limitaciones de movimiento, de los adultos mayores. Para el desarrollo de un soporte corporal en la ducha que posea medidas que les sean seguras y con mínimas exigencias físicas.

Para este estudio se confeccionaron artesanalmente instrumentos de medición como un tallimetro, goniómetro y tallimetro portátil.

La muestra estuvo conformada por 4 hombres y 6 mujeres respondiendo a los porcentajes de cada uno (hombres 48.3% y mujeres 53.8% hombres). Los cuales representaban a diversas comunas de Santiago y a distintos percentiles.

Las condiciones fueron las siguientes:

El uso de una habitación más templada disponible para exigir mínimamente al adulto.

Los individuos estudiados se presentan desprovistos de calzado y con la menor ropa posible, en su mayoría el atuendo correspondió a camiseta y pantalón, ambos delgados.

Se les informa el objetivo del estudio para que conozcan la situación y sea mayor su aporte y disminuya su temor. Además se les muestra la posición que deben adoptar para la toma de la medida. Se recalca en todo momento que deben sentirse relajados, tal como si caminaran o estuvieran de pie en la normalidad.

Antes de comenzar a medir, se localizan los segmentos relacionados e identifican segmentos fijos y móviles, para un desarrollo de la medición de forma expedita y con menor cantidad de errores.

Las medidas se registran en una plantilla⁹ que permite mantener el orden y visibilidad en los valores para su posterior utilización.

9 John Chalmers. Diseñador y ergónomo. Docente Diseño Industrial Universidad de Chile.

Instrumental

Tallímetro: Se utiliza para la medición de la estatura o la longitud de una persona. Consta de 3 partes (Figura 27.)

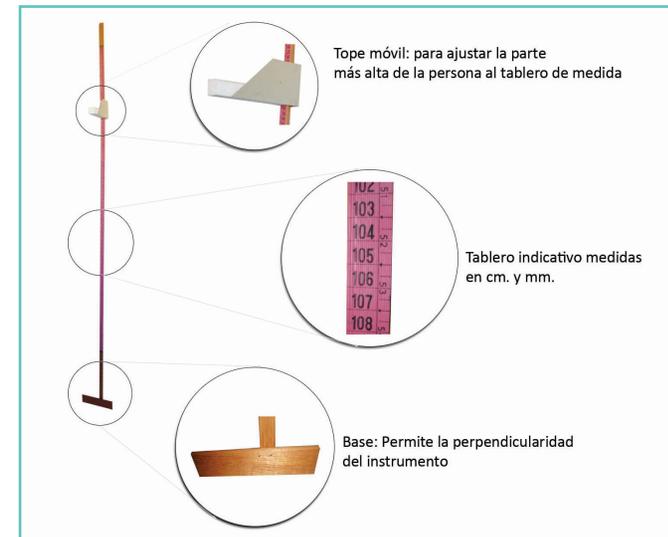


Figura 27.

Manejo del Tallímetro.

- Se debe apoyar el tallímetro en la pared, comprobando el ángulo recto entre ésta y el tallímetro.
- Se deslizará hacia abajo o hacia arriba el tope móvil hasta rozar con la parte superior de la cabeza del individuo.
- Se tomará la medida que se registre bajo el tope móvil

Técnica de medición

- Colocar al individuo en posición de relajo en bipedestación de espalda al tallímetro.
- Debe estar sin zapatos y con los pies separados lo que le permita su equilibrio.
- Ajuste del tope móvil sobre su cabeza.
- Registro de la medida

LA ANTROPOMETRÍA

Como componente importante para el desarrollo del producto para el AM.

Tallimetro portátil: Se utiliza para la toma de medidas de segmentos corporales de menor tamaño. Figura 28.

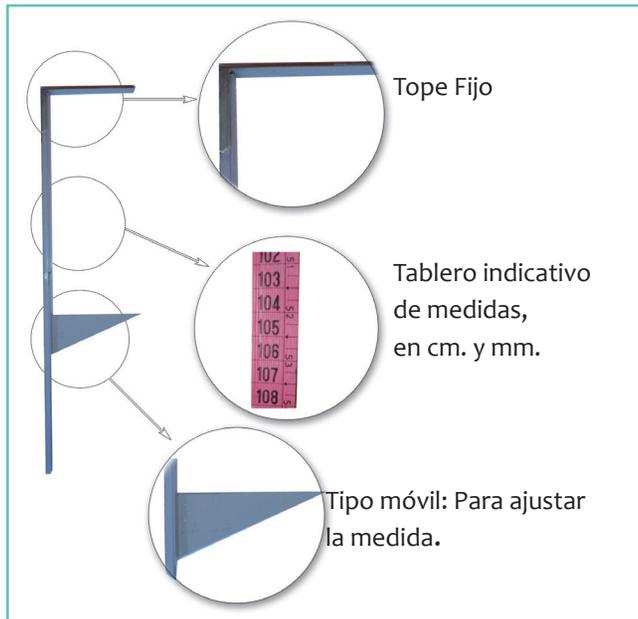


Figura 28.

Manejo del Tallímetro portátil.

- El tope fijo debe coincidir con el inicio del segmento comprometido en la medida a tomar.
- Se lleva el tope móvil hacia el fin del segmento a medir.
- Se tomará la medida que registre el tope móvil en el tablero indicativo.

Técnica de medición

- Colocar al individuo en posición de relajo en bipedestación
- Debe estar sin zapatos y con los pies separados lo que necesite para mantener el equilibrio.
- Posicionar el Tallímetro paralelo a la medida a tomar.
- Registro de la medida

Goniómetro: Instrumento que mide el movimiento de los segmentos con su respectivo ángulo. Consta de 4 partes principales. Figura 29

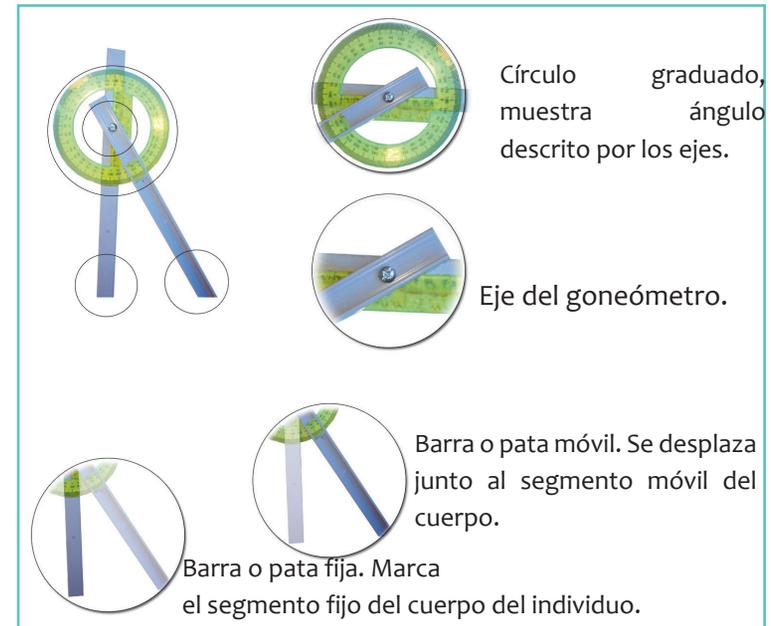


Figura 29.

Manejo del goniómetro.

- La pata fija debe coincidir con el segmento fijo del cuerpo del paciente o con el borde de la mesa.
- La pata móvil con el segmento móvil del paciente (el que se desliza)
- El eje del goniómetro va con el eje de la articulación que se está midiendo.

Técnica de medición articular por Goniometría.

- Ubicar al individuo en una posición adecuada.
- La zona a medir, tiene que estar descubierta.
- Realizar el movimiento pasivamente para enseñarle lo que se espera de él y evitar confusiones.
- Realizar el registro de las mediciones.

Postura típica de la vejez, en relación con el eje de gravedad. “Antropometría para diseñadores”. John Cronev

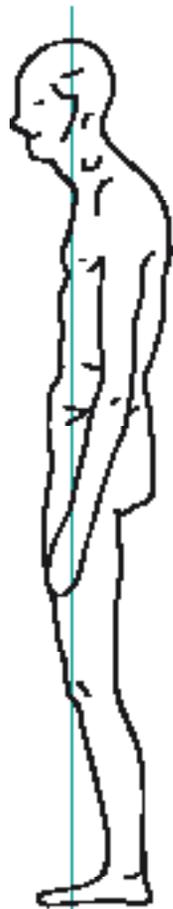


Tabla de registro. (extracto) Completa, anexo

LA ANTROPOMETRÍA

Como componente importante para el desarrollo del producto para el AM.

Antropometría Funcional				Porrazar										Criteriar		
Situación de diseño				Hombres					Mujeres					Extrema superior	Extrema inferior	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Entrada	áng	Flexión activa de cadera con rodilla flexionada	Con apoyo de manar		50*	70*	60*	80*	95*	100*	70*	82*	90*	80*		X
	áng		Sin apoyo de manar		60*	70*	60*	75*	80*	90*	60*	70*	90*	75*		X
	áng	Abducción cadera	Con apoyo de manar		33*	50*	50*	45*	50*	55*	50*	45*	55*	50*		X
	áng		Sin apoyo de manar		35*	50*	50*	40*	50*	55*	55*	40*	50*	40*		X
	mm				760 mm	1500mm	1200mm	1100mm	1020mm	1200mm	1150mm	1300mm	1300mm	1400mm		X
Majeda	áng	Angulo visión posición erguida			30*	15*	10*	15*	25*	10*	10*	30*	15*	15*	X	
	áng	Flexión espalda*	Con apoyo de manar		110*	120*	100*	110*	145*	140*	140*	125*	105*	100*	X	
	áng		Sin apoyo de manar		130*	120*	100*	110*	140*	125*	140*	125*	105*	100*	X	
	mm				790mm	950mm	1100mm	1050mm	770mm	790mm	730mm	800mm	800mm	950mm		X
Limpieza	mm	Extensión codo plano transversal	Alcance máxima (extendida)		845mm	950mm	900mm	910mm	700mm	745mm	845mm	850mm	720mm	860mm		X
	mm		alcance funcional (semiflectada)		770mm	850mm	830mm	810mm	555mm	700mm	790mm	790mm	570mm	800mm		X
	áng	extensión hombro, flexionada posición neutral, eje sagital			30*	80*	70*	75*	40*	75*	35*	60*	65*	80*		X
	mm	Alcance sagital													limite	alcance

Figura 30.

LA ANTROPOMETRÍA

Como componente importante para el desarrollo del producto para el AM.

En la figura 30 se presenta la tabla de registro de las medidas tomadas a una muestra de 10 personas (adultos mayores) entre 60 y 80 años. 6 de estos individuos son mujeres y 4 hombres por la equivalencia con los porcentajes de ellos en la población de AM.

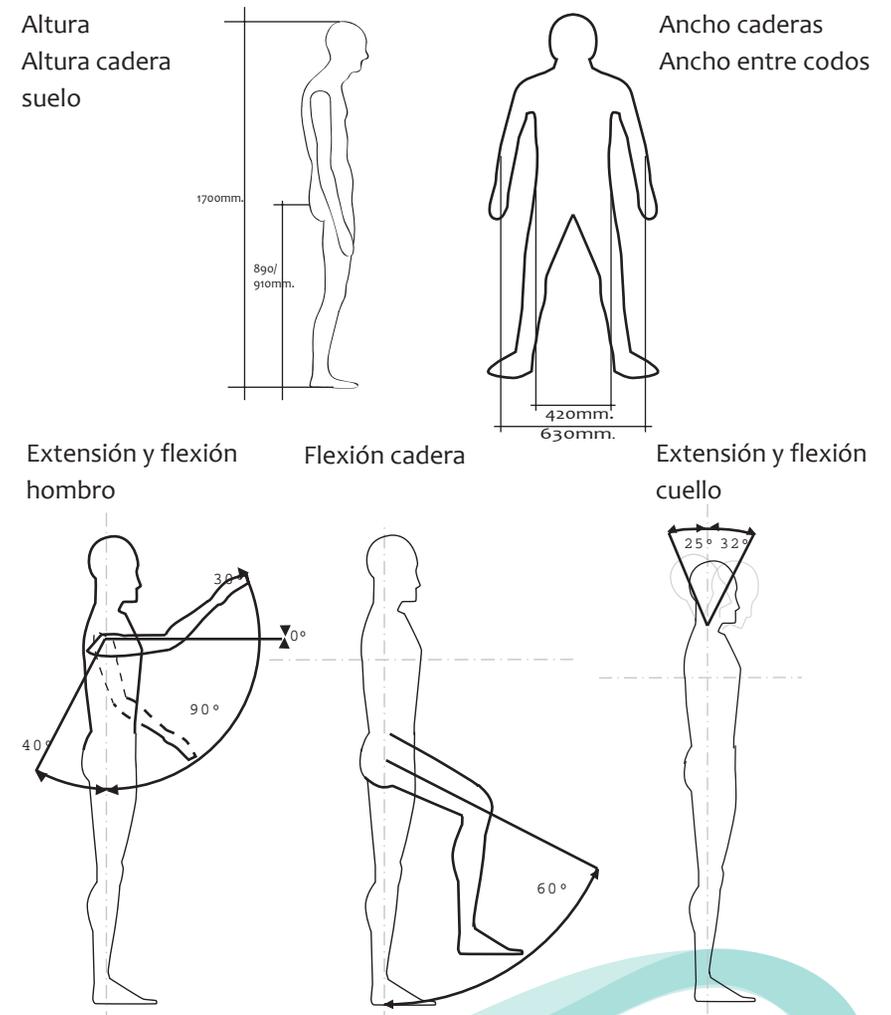
Se toman las medidas que permiten conocer los movimientos que pueden realizar los adultos mayores, cómo varían estas medidas en comparación con los adultos jóvenes y cuáles son los movimientos que generan exigencias físicas.

El valor de la medida considerada dependerá de la instancia en la que se utilice y siempre tendrá como criterio básico la menor exigencia física para todos los individuos.

Para aquellos elementos que deba manejar en la altura, será considerada la longitud y el ángulo del percentil 5%, para los alcances frontales, será considerado el alcance máximo del percentil 5% y no el funcional del mismo ya que considerando en este proyecto elementos fijos, se debe generar un espacio adecuado entre la profundidad de pecho del percentil 95% , y una holgura que permita movimiento de brazos, mientras que el percentil 5% puede flexionar la espalda para alcanzar el frente.

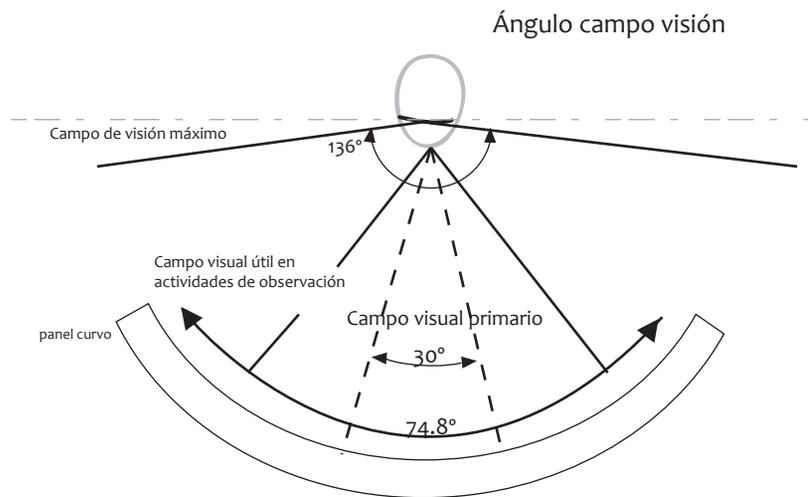
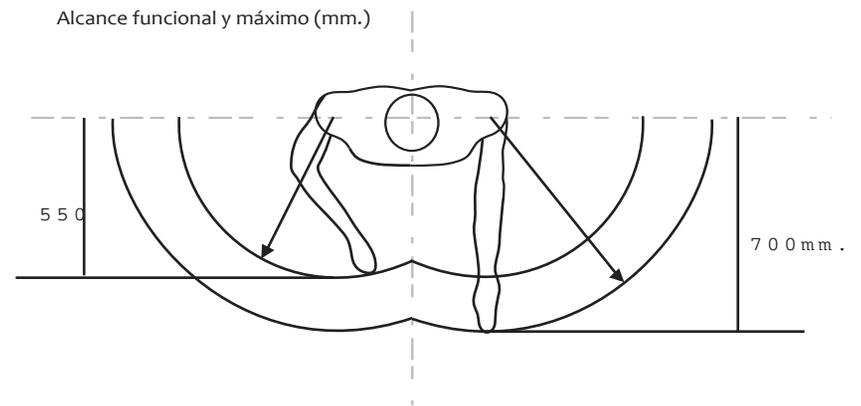
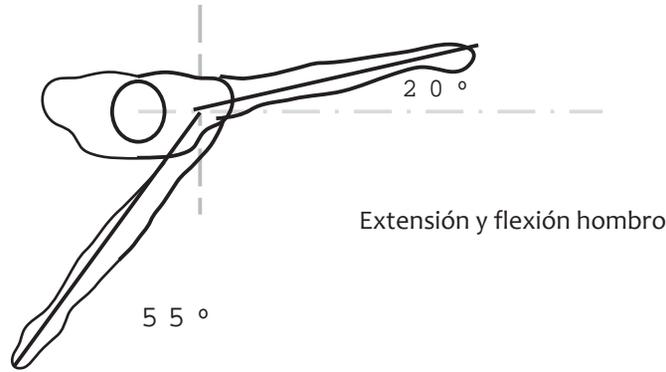
Para determinar los alcances adecuados se consideran medidas de percentil 5% y para la conformación de los límites espaciales percentil 95% Excepto algunas situaciones particulares.

Referencia antropométrica de un segmento de la población de adultos mayores en Chile. De 60 a 75 años.
(Elaboración propia)



LA ANTROPOMETRÍA

Como componente importante para el desarrollo del producto para el AM.

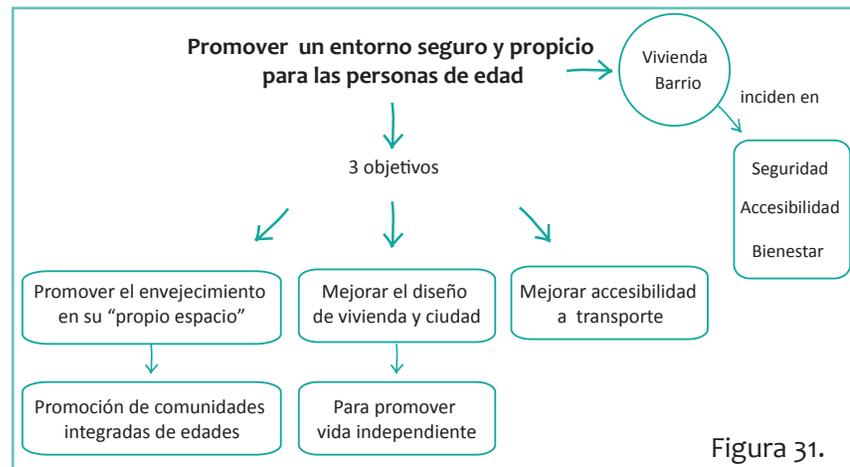


CONDominio DE VIVIENDAS TUTELADAS.

Como forma de cuidar, relacionar y entregar calidad de vida a los AM.

El Estado actualmente se hace cargo del desafío que significa tener una alta cantidad de adultos mayores en la sociedad, desarrollando políticas para el mejoramiento de su calidad de vida, entregando mejores pensiones, programas de salud, actividad física, recreación y vivienda.

En la segunda asamblea mundial sobre envejecimiento realizada en Madrid, España, se realizó un plan de acción presentado a muchas naciones, la cual propone:



“La mejor condición de vida del adulto mayor ocurre cuando es jefe de hogar uninuclear, aun cuando viva solo, ya que tiene protagonismo en el grupo familiar y tiene plena libertad en cuanto a la utilización de su vivienda¹⁰⁷”.

El hogar, llegada la tercera edad, se convierte en un lugar de gran importancia ya que dada la menor actividad social y productiva, y menor recreación fuera del hogar, es donde se pasa mayor cantidad de tiempo.

10 “Guía de diseño de espacios residenciales para adultos mayores”. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile.

Al respecto, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo ha desarrollado un plan de viviendas sociales para el adulto mayor, dividido en:

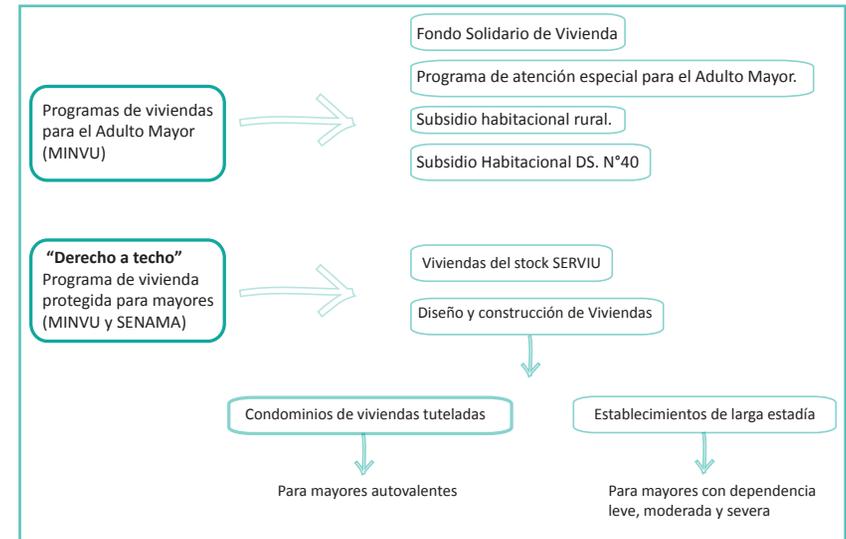


Figura 32.

El modelo de vivienda tutelada se basa en la autonomía e independencia del adulto mayor dentro de un conjunto que le brinda apoyo sociocomunitario para promover la integración y sociabilización.

Este proyecto está enfocado a personas mayores de 60 años que requieran una solución habitacional, que quieran vivir solas o con pareja afectiva.

Actualmente el MINVU y la SENAMA, tienen en marcha 20 proyectos de Condominios de viviendas tuteladas en todo el país.

Los Condominios de viviendas tuteladas son conjuntos habitacionales de 10 a 20 viviendas individuales con espacios comunes como, una cocina, sala multiuso y comedor, además de áreas verdes con jardines y huertos.

CONDOMINIO DE VIVIENDAS TUTELADAS.

Como forma de cuidar, relacionar y entregar calidad de vida a los AM.

Existe actualmente un condominio de viviendas tuteladas construido pero sin moradores ya que tiene observaciones. Está ubicado en la comuna de San Ramón y es donde está inmerso este proyecto para la higiene corporal de los adultos mayores.

Se encuentra entre las calles Aurora de Chile, Alpatagal y Riquelme en la población “La Bandera” en Santiago de Chile.

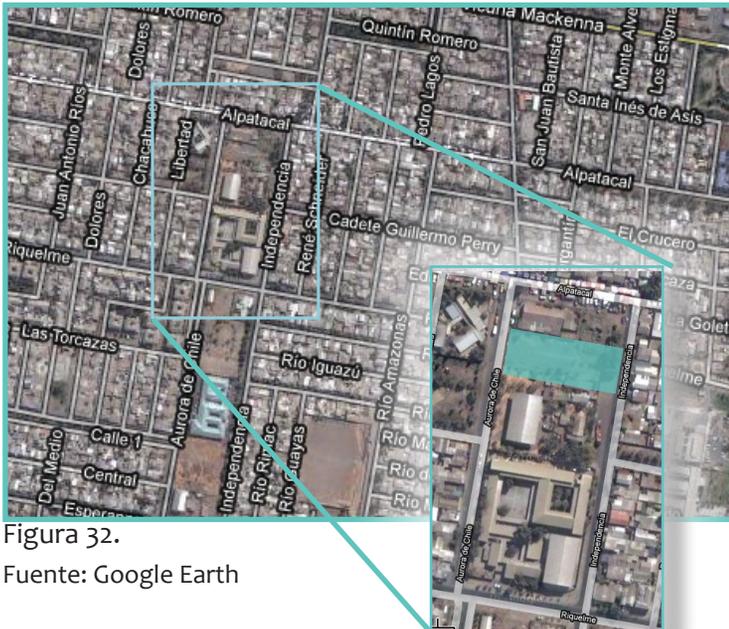


Figura 32.

Fuente: Google Earth



Figura 33.



Figura 34.

Figura 35.



Es un conjunto habitacional con 15 viviendas, un espacio común donde hay cocina, lavadero y sala multiuso. Cada casa posee un dormitorio, cocina, comedor y un baño. En total tiene alrededor de 27 m² de superficie. Figura 33, 34, 35.

Este proyecto tiene un presupuesto de \$159.493.288 pesos Con fecha de término Abril de 2010.

CONDOMINIO DE VIVIENDAS TUTELADAS.

Como forma de cuidar, relacionar y entregar calidad de vida a los AM.

El baño tiene una superficie de 4.6 m² y consta de un vanitorio con grifería monomando, un inodoro, un cubículo de ducha con suelo en desnivel (4cm. profundidad), una ducha teléfono con un soporte empotrado, una grifería monomando y una barra para una cortina. Como ayuda al adulto mayor, existe una barra diagonal¹. Figura 36, 37, 38 y 39.

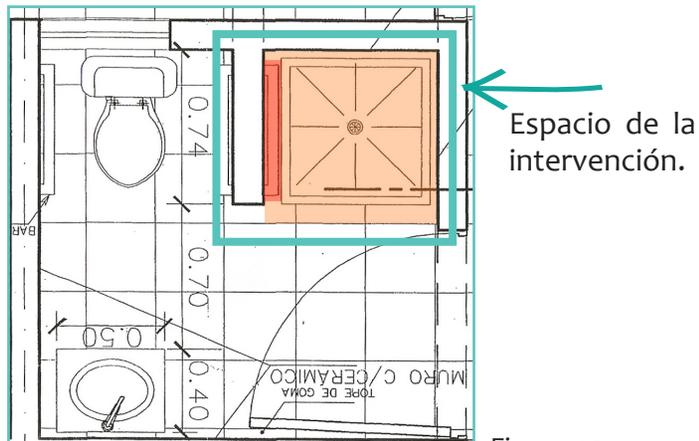
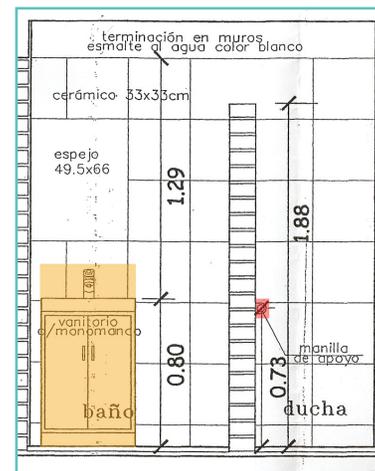
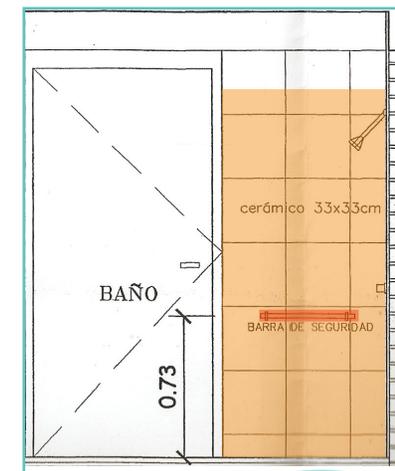


Figura 40.



Elevación 1

Figura 41.



Elevación 2

Figura 42.

¹ 1 Planos adjuntos Serviu.

Soluciones para la higiene corporal de las personas con movilidad reducida



Conjunto de ducha

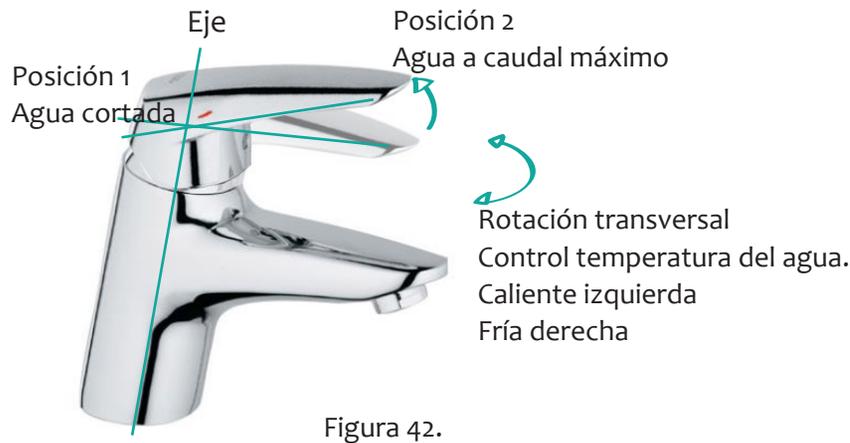


Accesorios de la ducha relacionados a la movilidad reducida

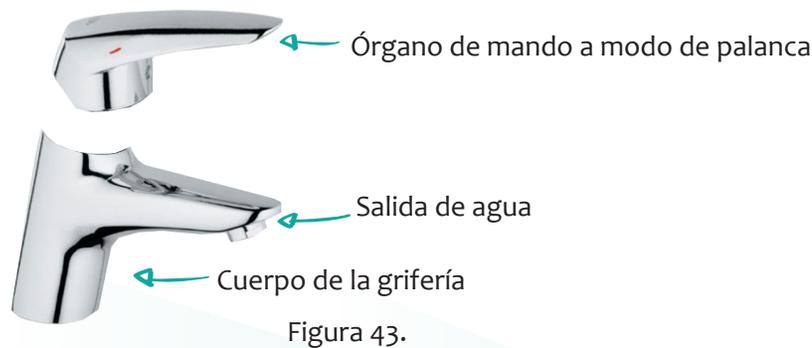


Modo de uso de las griferías actuales.

Grifería monomando, con control en forma de palanca, para un menor esfuerzo físico al poder realizarlo de varias formas, con los dedos, la palma, la mano completa, etc.

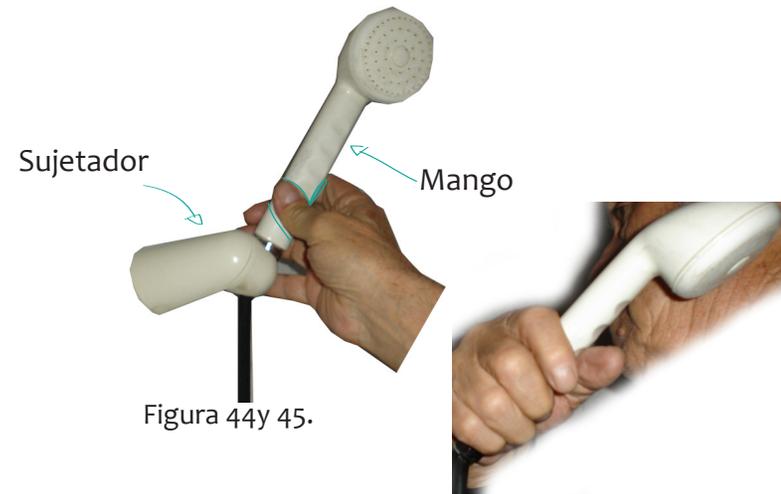


Estructura grifería actual



Modo de uso de la ducha teléfono actual.

Se utiliza enganchada en el fijador a la pared cuando se quiere fija y cuando se necesita móvil se quita del soporte y se manipula con las manos.



De éste estado del arte sobre los elementos y las soluciones que existen hoy para la ducha de la tercera edad o de personas con movilidad reducida, éstas soluciones generan accesorios y elementos individuales que depositan en el usuario el conocimiento para que su eficiencia sea óptima, lo que claramente no siempre se realiza, transformando a esta ayuda en una limitante, reduciendo su eficiencia y generando otros trastornos de la actividad.

Por otro lado, existen soluciones de adaptaciones de bañeras a los adultos mayores, facilitando la entrada y salida de ésta y generando un apoyo a modo de asiento, con lo cual si bien se logra una mayor eficiencia, no se consideran los otros elementos que se relacionan con actividad como los productos de limpieza y accesorios, la dificultad del adulto de llegar a la sedestación y de pasar de ésta a la bipedestación más aún considerando la existencia de una superficie resbalosa, y la necesidad de llegar a todos los lugares del cuerpo lo que al estar sentado se puede ver limitado. Además del resguardo que muchas veces se necesita para el baño y la limitación de la salida del agua por salpicaduras. Las cabinas de ducha suelen ser una buena solución para la ducha segura, aunque no tienen consideraciones especiales con los adultos mayores, y la posición y contención de los elementos de la ducha no se desarrollan considerando la seguridad.

Es muy importante, entonces, generar soluciones de ducha donde se integren todos los elementos a modo de sistema para la buena relación de éstos y la eficiencia y seguridad para el adulto mayor, además de evitar la pérdida de eficiencia de la actividad y de los elementos por la equivocada implementación de éstos.

En cuanto al estado del arte del funcionamiento de los artefactos de ducha, se constatan movimientos como el giro y la palanca para el control del agua y la temperatura en las griferías monomando considerando este funcionamiento para el diseño de la grifería ya que se presenta de manera simple, al presentar solo dos ejes y movimientos distintos para objetivos distintos donde la existencia de la manilla a modo de palanca facilita la manipulación y disminuye el esfuerzo manual. Además considerando al adulto mayor como un individuo que con el tiempo pierde capacidad de adaptación, los cambios deben ser graduales y evidentes, siendo el primer paso de esto la forma y el color.

En cuanto al sistema de soporte y manipulación de la ducha teléfono actual, éstas suelen ser fijas al muro, impidiendo el movimiento y muchas veces, el alcance, además de requerir cierto grado de precisión para su ajuste. Lo cual para un adulto mayor con movilidad reducida, puede ser una exigencia y generar malestar, considerando este ítem como un punto a mejorar.

En cuanto al cabezal, la estructura básica de ésta, cabezal, cuello y mango, se distingue como un hilo conductor entre los distintos diseños, reconociendo, por tanto un lenguaje común en el cual se distingue una forma de uso, asociado a la forma. En la manipulación de este elemento se advierten potenciales riesgos como la inestabilidad que puede provocar el uso o la pérdida de apoyo de una extremidad, la exigencia de movimiento, y la generación de movimientos al momento de acercarse o alejarse del agua por la presencia de un soporte fijo.

Lenguaje formal contemporáneo

Se entiende como contemporáneo aquello que es actual y desde la mirada del lenguaje formal en el diseño, se habla de aquellas líneas, conceptos, tamaños, composición, colores etc., que configuran la forma y le entregan identidad.

Actualmente se apela a lo orgánico como generador de forma. Este lenguaje orgánico esta presente en los elementos del baño.

-Movimiento natural de la materia

-Crecimiento de las plantas

-Fluir del agua y del viento

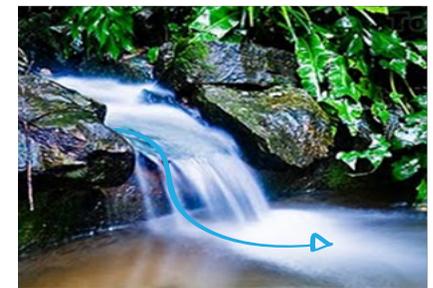
-La proyección

-Continuidad

-Términos de formas sinuosas, curvas



Continuidad de la forma, la proyección que muestra e insinúa



Depresión continua, integrada

El trípode

Es un accesorio que se utiliza para instancias donde la ausencia de movimiento y la estabilidad son importantes para la eficacia de la tarea. Este elemento básicamente genera una sustentación de tres puntos impidiendo giros y caídas de los elementos facilitando su estabilidad. Se genera una mayor base de sustentación que en un apoyo de dos puntos lo que permite un equilibrio sostenido y seguro.



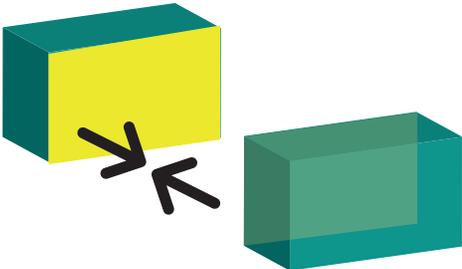
El bastón

Es una ayuda técnica a la estabilidad corporal, permite además la utilización como una extensión del cuerpo para el accionamiento de algo. En este sentido es considerado como una solución para el alcance de un elemento incorporándolo como forma de mover y accionar un elemento (soporte ducha) sin aproximarse a él, además de permitir la retroalimentación inmediata entre el acto y el efecto, consideración importante cuando se habla de adultos mayores y su relación con el entorno.



Imán como material de sujeción obligada.

Permite controlar el cómo y donde se sujeta un objeto con gran precisión. Además con determinado imán, la fuerza que se necesita es baja, permitiendo quitar el objeto del soporte con una pequeña palanca.



PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

SITUACIÓN PROBLEMATICA

La esperanza de vida de las personas ha ido aumentando aceleradamente en los últimos 20 años, repercutiendo en un envejecimiento de la población, lo que ha desarrollado un segmento con características y necesidades singulares que los diferencian del resto de la sociedad. A pesar de esto el diseño de su entorno físico, económico y social, no ha tenido el mismo nivel de crecimiento, generando en esta población, discriminación, exclusión y mala calidad de vida.

El hogar como entorno físico más próximo y donde el adulto mayor pasa la mayor cantidad de tiempo, presenta el 80% de los accidentes que ellos sufren. Y en este contexto donde se producen mayor cantidad de accidentes es en el baño y específicamente, en el acto de ducharse ya que existen mayores factores de riesgo que se relacionan con características físicas del AM, como la obstaculización de la visibilidad y la generación de movimientos que provocan pérdida del equilibrio y caídas.

PROBLEMA DE DISEÑO

Existe una deficiente relación entre los elementos físicos que componen el acto de ducharse y de éstos con el usuario (AM), complejizando el acto y generando situaciones de riesgo para éste.

OBJETIVOS

Objetivo General

Contribuir a la calidad de vida y la autonomía de la creciente población de Adultos Mayores de Chile, mediante la generación de seguridad en el acto cotidiano de la ducha.

Objetivos específicos

1. Generar una base de datos antropométricos, acotados al proyecto, de la población de adultos mayores de Chile .
2. Establecer la correcta relación entre los elementos que interactúan en el acto de la ducha y el usuario. Mediante la sistematización de éstos.
3. Integrar el lenguaje formal contemporáneo y el lenguaje funcional actual de los elementos.

En la calidad de vida de las personas tiene gran importancia la autonomía e independencia como factor de la validación personal y del entorno social, la cual muchas veces se ve limitada por el entorno físico del usuario. En el caso del adulto mayor y su entorno más próximo, su hogar, el baño es un espacio que involucra gran cantidad de riesgos y es a la vez el lugar de mayor intimidad y privacidad, donde es necesario entregarle las condiciones de seguridad que le permitan un desarrollo de la ducha como actividad fundamental para el bienestar físico y mental.

El “sistema de ducha para la seguridad de la actividad en el adulto mayor”, como propuesta, considera las características, limitaciones y necesidades singulares de este segmento de la población como factor primordial en el desarrollo.

Principios de la metodología de Diseño Universal y Centrado en el usuario, que fueron utilizados en el proyecto.
Figura 47.

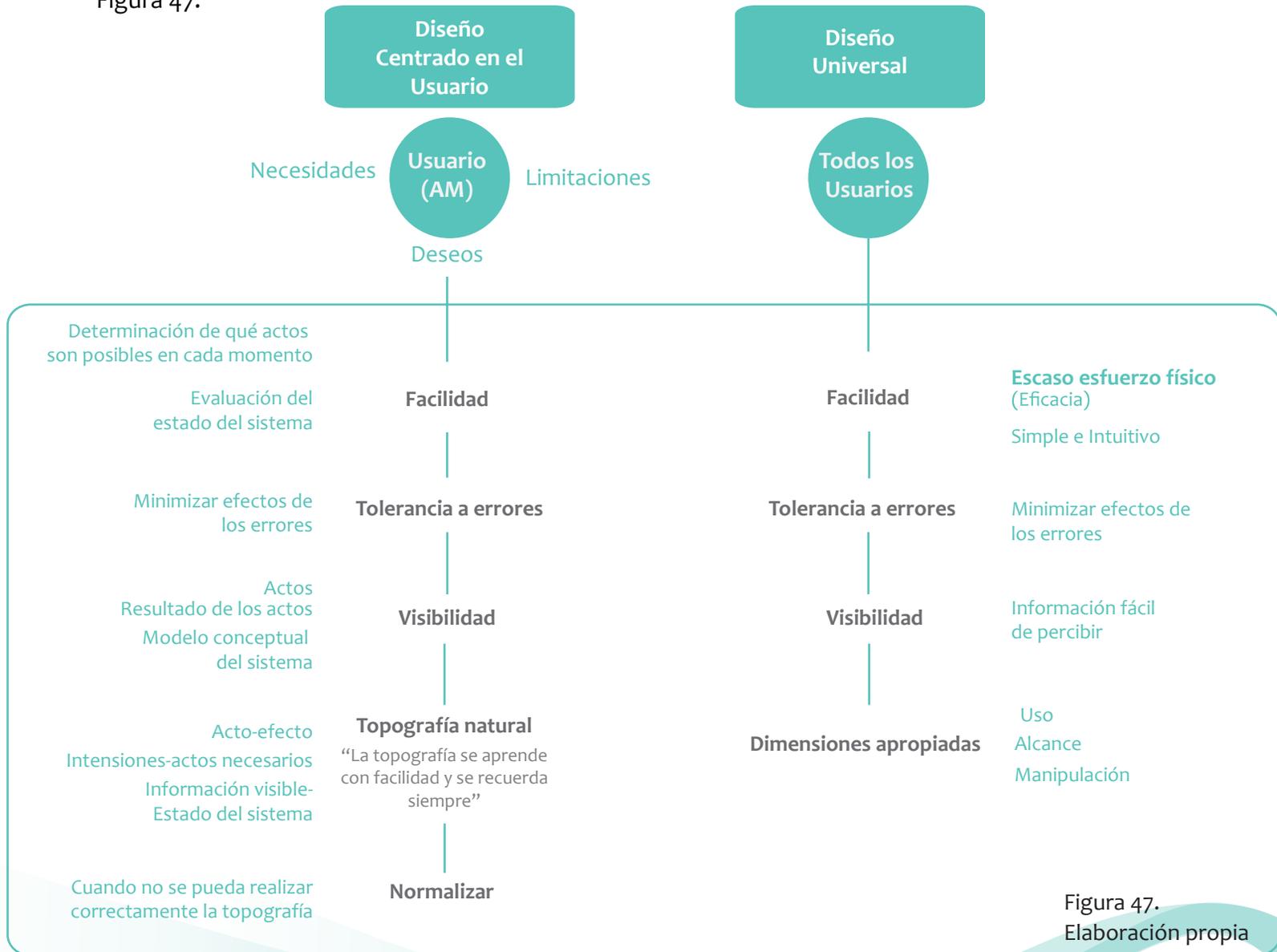


Figura 47.
Elaboración propia

Herramientas metodológicas utilizadas

- 1- Perfil del usuario.
Antecedentes de los adultos mayores que permiten el desarrollo del proyecto centrado en sus necesidades, deseos y limitaciones.
- 2- Lluvia de ideas.
Se realiza durante gran parte de las etapas de l proceso de diseño con el objetivo de generar muchas ideas muy variadas .
- 3- Estudio de campo.
Se presencia la actividad con el usuario objetivo para encontrar los factores importantes que determinen riesgos .
- 4- “Ser tu usuario”
Se realiza una imitación con elementos externos que permitan asemejar las dificultades físicas que posee el usuario al enfrentarse al acto de ducharse para corroborar o eliminar observaciones que se realizan externamente. Se busca “vivir “ la experiencia.

DESARROLLO DEL PROYECTO

OBJETIVO: Constatar movimientos, desplazamientos y giros riesgosos o fuera de los límites de confort y determinar con qué elemento se relacionan.

Este baño tiene 3 artefactos sanitarios, una bañera (65cmx138cm.), un inodoro y un lavamanos. Cuenta también con un mueble, una cenefa con espejo y un botiquín integrado.

Los individuos analizados son un hombre (1.68cm. estatura) y una mujer (1.48cm. estatura) de 80 y 75 años respectivamente, sin mayores enfermedades o lesiones que las propias de la edad.

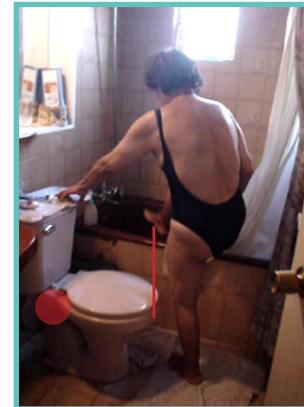
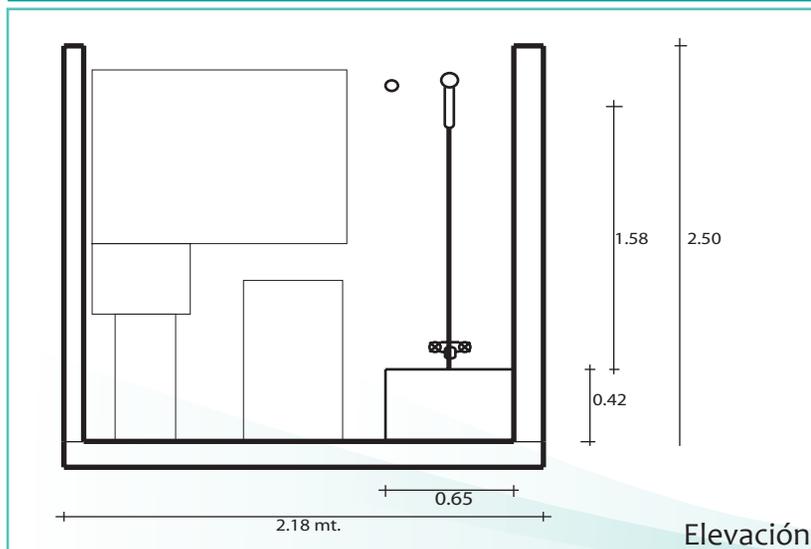
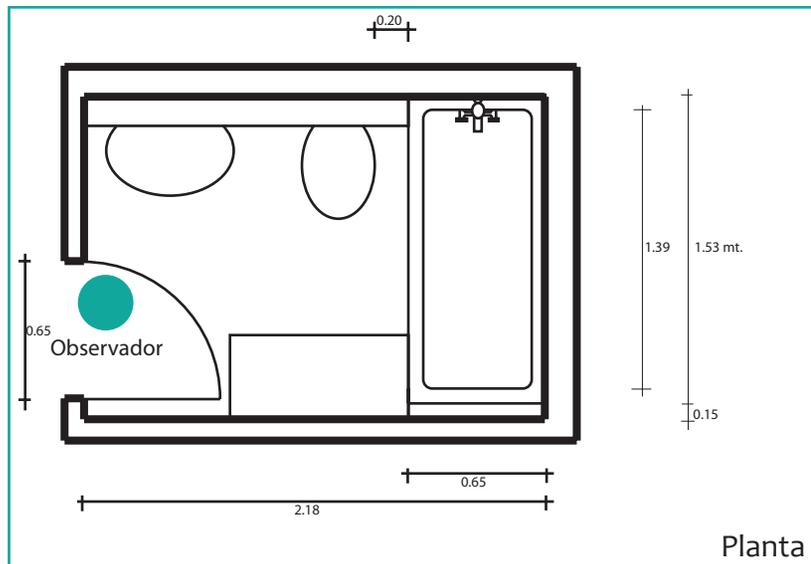


Figura 48.



Figura 49.

Entrada

Ambos individuos deben levantar 50cm. aproximadamente el pie para entrar a la bañera, presentando una extensión de cadera de aproximadamente 120°, mientras que según los datos antropométricos generados, el percentil 95% solo flexiona su cadera hasta los 100°, por lo cual la exigencia física es importante. Además, obliga a buscar un apoyo y a balancear el cuerpo para impulsarse y pasar. El traslado se realiza desde una base (suelo) seco a una superficie (bañera) a 17 cm. sobre el suelo, con aristas redondeadas y muchas veces con agua y/o jabón.

Se pone en juego la estabilidad corporal al trasladar el peso del cuerpo de dos pies a uno, y disminuir la base de sustentación.

Elementos que se relacionan: bañera (superficie y altura), Superficie de apoyo (mueble o inodoro), agua residual del interior de la bañera, cortina (se adhiere al cuerpo).

Exigencias AM, Equilibrio, fuerza, flexión de cadera y rodilla.

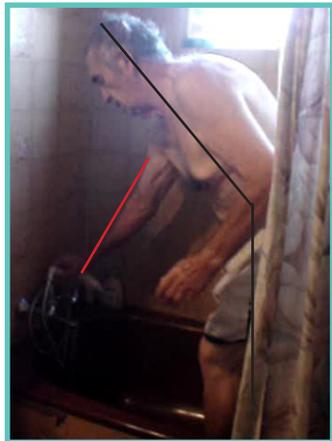


Figura 50.

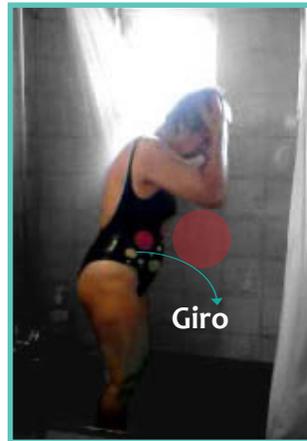


Figura 51.



Figura 52.

Enjuague

Para llegar a la grifería y abrir el agua debe inclinarse y estirarse, considerando que los movimientos como éstos pueden hacer que pierda el equilibrio (al disminuir las capacidades fisiológicas que intervienen en él.)

Para mojar su cuerpo ella se gira ya que necesita o quiere que el chorro de agua le llegue por atrás, lo que corresponde a un giro, con el cuerpo y la superficie mojada, por lo tanto resbalosa lo cual provoca inseguridad en los pasos y los giros y eventuales caídas o golpes. Son ellos los que deben alejarse o acercarse al agua.

Elementos (externo), grifería (tamaño y altura), ducha teléfono (altura, chorro), superficie bañera (agua). Exigencia AM, equilibrio, extensión de segmentos.

Limpieza

Durante la etapa de la limpieza, los individuos realizan diferentes movimientos, como se ven en las figuras 47, 48 y 49., flexión de segmentos como piernas y espalda, necesidad de apoyos externos como pared y borde de la bañera y desplazamientos localizar y alcanzar los accesorios, que en este caso se encuentran en la parte trasera de la bañera. Constituyéndose cada uno de ellos en factor de riesgo por cuanto generan en el usuario exigencias físicas y mentales, provocando lesiones, caídas, inseguridad, y malestar general.

Se realiza el apoyo con una mano, en ambos casos, y durante toda la actividad, lo cual hace eficiente una sola de ellas y hace más necesario eficientes reflejos posturales del usuario.

Elementos (externo), ducha teléfono (chorro de agua), pared, bañera (borde superior, apoyo, superficie), accesorios (esponja, productos).

Exigencia AM. Flexión rodilla, cadera, espalda, equilibrio. Visión.



Figura 47.



Figura 48.

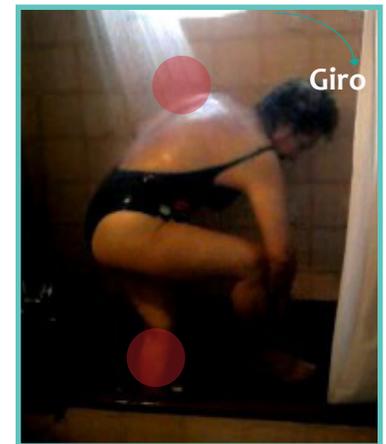


Figura 49.

● Apoyo

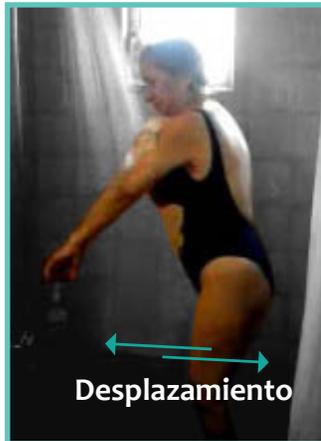


Figura 50.



Figura 51.

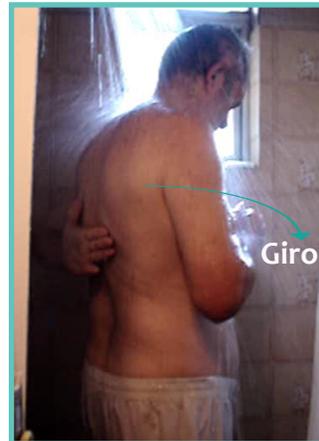


Figura 52.

Enjuague

Durante el enjuague, los movimientos se basan en el dirigir el cuerpo hacia el chorro de agua para quitar los productos.

Los elementos que se vinculan son, la ducha teléfono (chorro de agua), la bañera (superficie agua+jabón). Exigencia AM. equilibrio,

Salida

A pesar de tener la misma secuencia de pasos que la entrada, la salida se ve afectada por mayores riesgos, por ejemplo, la superficie de salida (bañera) contiene agua y productos lo cual la hace mas resbalosa e inestable, ésta superficie tiene 17 cm. mas de altura que la superficie final por lo cual las posibilidades de desequilibrarse hacia adelante son mayores. El hecho de trasladar el peso corporal de dos pies a uno, obliga a buscar otro tipo de apoyo, que no siempre son los más seguros, si no que los mas accesibles (borde mueble o borde bañera) figura 53, 54, 55. Los objetos “libres” como el borde de la cortina, se dificultan el movimiento cuando se pegan a la piel. Figura 53.

Elementos que se vinculan, Bañera (Superficie y altura), agua y producto deslizante, zona apoyo auxiliar, Cortina, superficie final (piso baño).

Característica AM. Flexión de cadera, rodilla, espalda, equilibrio, fuerza.



Figura 53.



Figura 54.

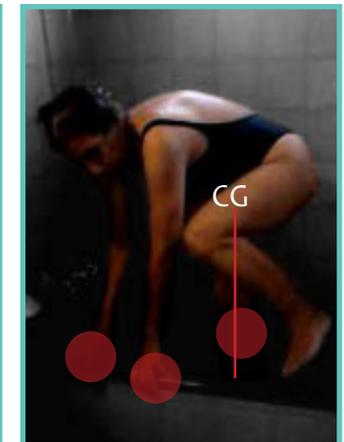


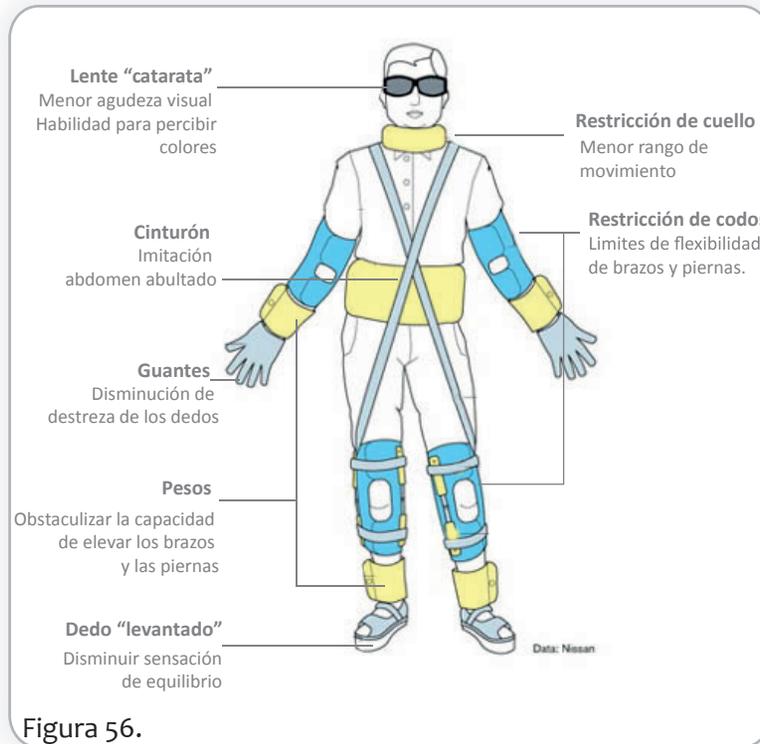
Figura 55.

Generación de trípode (3 apoyos) para mantener el centro de gravedad (CG) dentro de un polígono de sustentación.

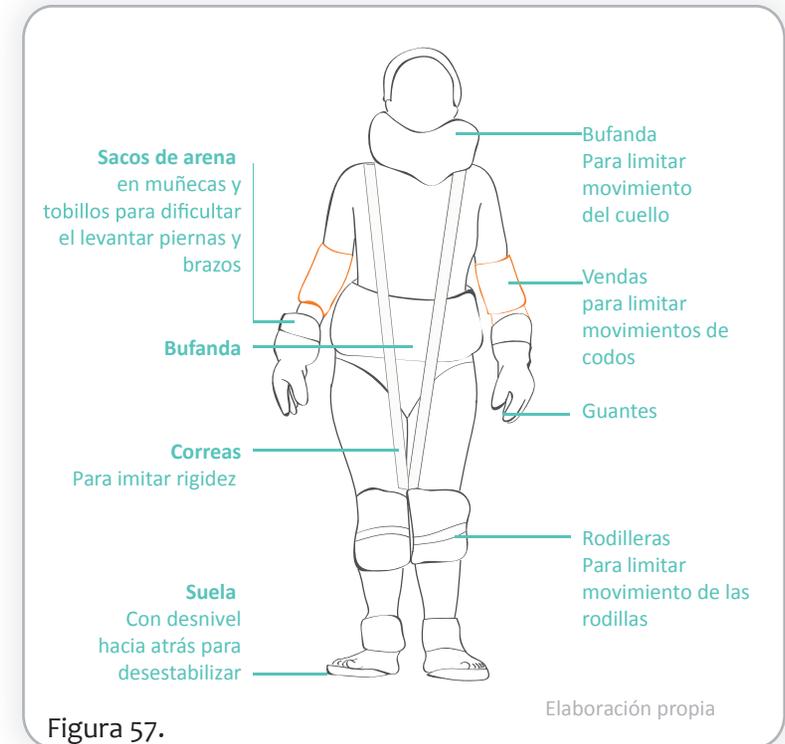
Conclusiones:

- Debe existir un soporte o apoyo al equilibrio que permita ser utilizado durante toda la actividad sin obstaculizar la realización de ésta.
- Condicionar, con este apoyo una posición y dirección determinada, enfocada a los elementos a manipular.
- Ante la constante de la distancia o dirección de la incidencia del agua sobre el cuerpo, se debe generar la adaptación del dispensador de agua hacia el usuario y no éste al agua ya que de esa manera no se necesita realizar movimientos para buscarla o evitarla.
- La altura del borde de la bañera debe ser disminuida al máximo prefiriendo el modo plato de ducha y no bañera, ya que además de los obstáculos a la entrada y salida, para efectos de su uso en posición horizontal, la exigencia en el adulto mayor es mucho mayor ya que pasar de una posición bípeda a sedente requiere fuerza, flexibilidad, y equilibrio (disminuido por el envejecimiento).
- La organización de los elementos que interactúan en la actividad del ducharse, en cuanto a manejo manual (grifería, porta accesorios, ducha teléfono) deben concentrarse en un lugar para evitar los giros y desplazamientos riesgosos, y éste lugar debe estar dentro de campo visual y de alcance funcional del AM.
- La información debe ser visible para no generar confusión, desorientación, para evitar errores de manipulación. Debe ser también, clara, acotada, repetitiva y con una buena topografía (relación entre la acción y la reacción).

Modelo utilizado por Nissan para la obtención de datos en la búsqueda de un diseño de automóvil para adulto mayor. Figura 56.



Implementación de este método para la comprobación de la información de los adultos mayores en la ducha, las dificultades, limitaciones. etc. Figura 57.





Entrada

Debido a la menor flexibilidad de las rodillas, de la cadera y el menor equilibrio (plantilla con desnivelador) se utiliza apoyo en dos etapas, al iniciar la entrada (apoyo borde bañera) y para contener el impulso se busca apoyo lateral (pared). La superficie de la bañera no genera un apoyo confiable ya que es resbalosa y semi curva.

Mojado

Se constata una dificultad en la inclinación hacia la grifería por la dificultad (correas) de flexionar la espalda, la menor flexibilidad también afecta cuando se necesita ver lo que se hace.

Para la colocación de la ducha teléfono (180cm.) en su soporte fijo, se requiere gran extensión de muchos de los segmentos corporales, los cuales están limitados.





Limpieza

Durante la limpieza se potencian todas las limitaciones propias del usuario y de los elementos hacia el usuario. Los giros necesarios para alcanzar los accesorios (atrás) desestabilizan y requiere de apoyo y mayor tiempo que el usual. Para la limpieza de la parte inferior del cuerpo, es necesario un apoyo .

Enjuague

El agua y jabón hacen menos adherente la superficie, los desplazamientos y giros, para acercarse o evitar el agua, son hechos sigilo ya que el cambio de dirección influye en el equilibrio corporal.

Salida

En la salida se evidencian limitantes como, la flexión de cadera y rodilla y el desequilibrio. La posición “caballete” con las manos adelante como apoyo, se percibe más segura porque hay una mayor superficie (borde bañera). Además el traspaso de un espacio a otro se realiza desde una partida más inestable que en la entrada, ya que esta superficie puede contener líquidos y productos que la hagan resbalosa, y la zona de llegada suele estar más libre de alternativas de apoyo de emergencia por lo que se depende netamente del equilibrio de la persona y del apoyo que genera el borde de la bañera.



Conclusiones

La actividad permitió reiterar los factores de riesgo asociados a la ducha constatados en la actividad realizada por adultos mayores. La inestabilidad corporal sumado a los desplazamientos y giros constituyen la mayor fuente de complicaciones en cuanto a la seguridad física y psicológica.

Éstos factores de riesgo se presentan por que los elementos que constituyen el entorno físico de la ducha, no tienen relaciones espaciales y formales adecuadas al ejercicio de la actividad, ni a las características del adulto mayor.

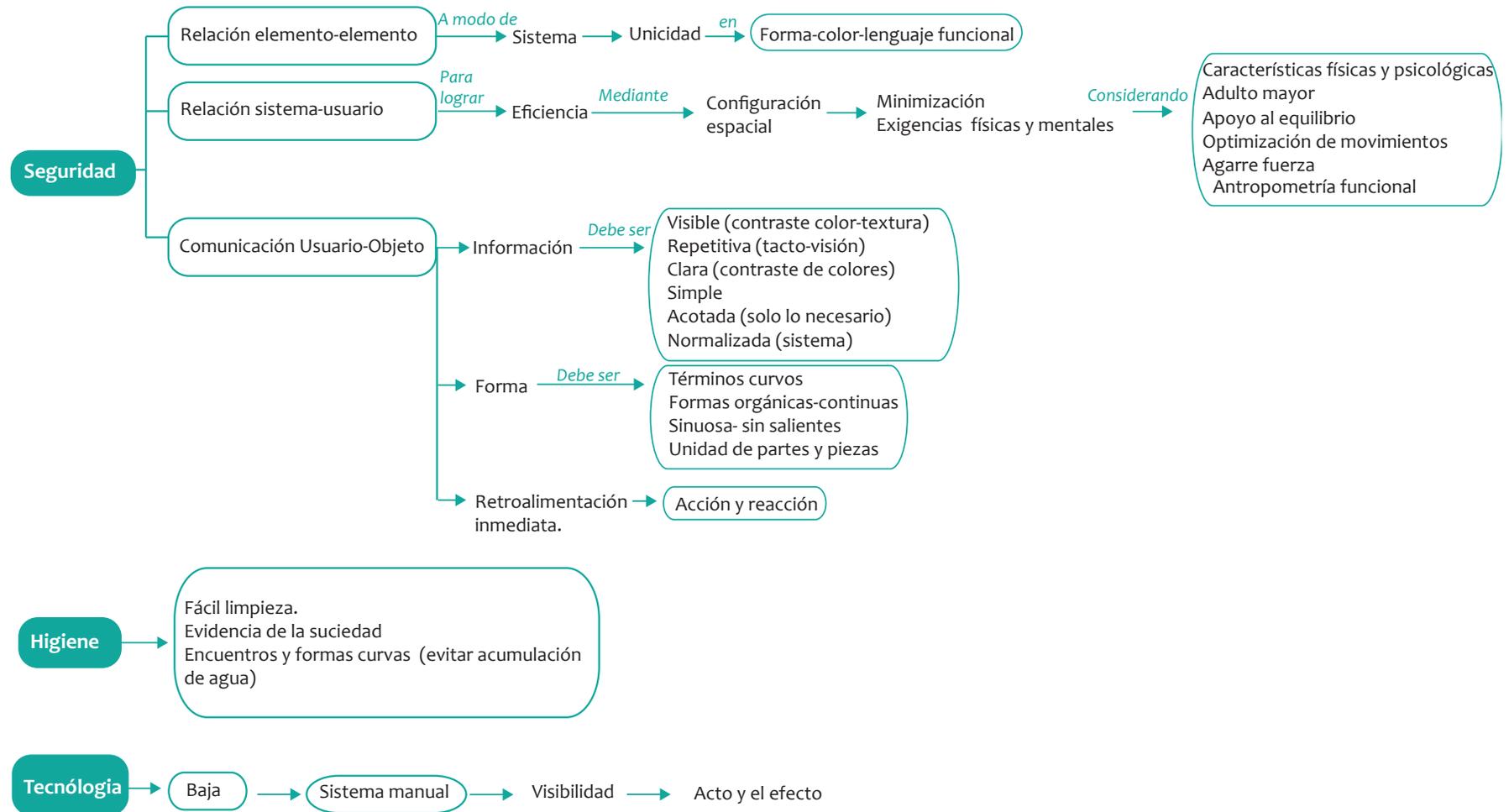
La libertad que se le brinda al usuario para utilizar los accesorios que existen en el mercado y configurarlos de manera personalizada, sin mayor información acerca de su forma de uso e instalación adecuada, provoca, en muchos casos, ineficiencia en el uso de éstos y la errónea articulación del espacio.

Observaciones

Si bien el método entrega información que no se obtiene si no se experimenta la actividad, muchas veces ésta información se ve influenciada por factores que no son propios del usuario objetivo, como por ejemplo, el que hecho que éste método se implementa con limitaciones momentáneas, mientras en el AM éstas limitaciones se presentan graduales en tiempo, por lo cual, poseen un mayor tiempo de acostumbramiento y compensación. Por otro lado, la implementación de los elementos limitantes debe ser más propios a la actividad (impermeables, semirígidos, etc.).

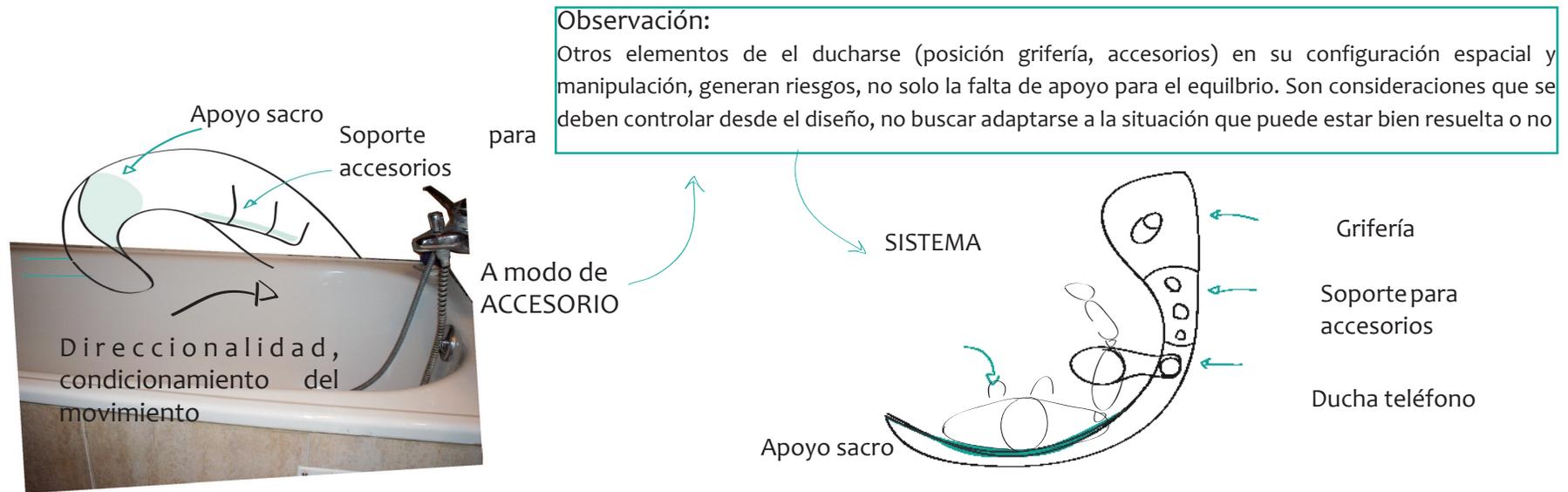
GÉNESIS FORMAL

Descripción de las variables de diseño.

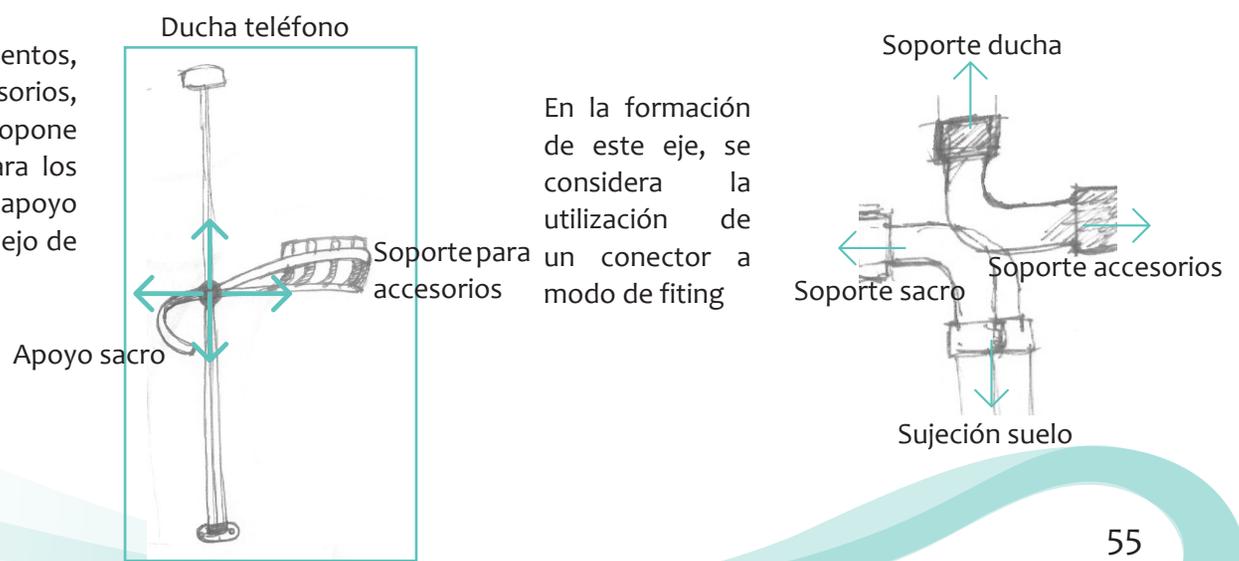


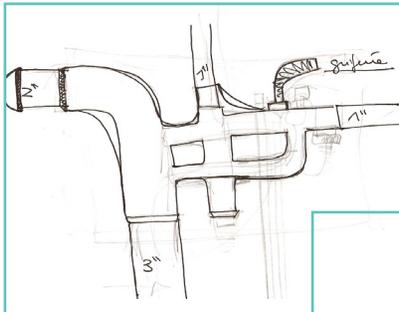
En este diagrama se presentan las 3 variables de diseño y sus características vinculadas en el proyecto. Además del establecimiento de relaciones entre componentes de la actividad a estudiada.

Las primeras formas estaban orientadas hacia el apoyo de sacro en forma de trípode como principal eje de desarrollo. Ya que mientras más cercano el apoyo al centro de gravedad (55% cuerpo abajo hacia arriba) menor es el giro posible.

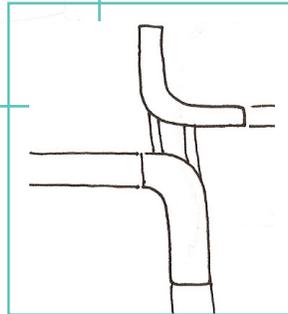


Considerando la integración de los elementos, apoyo de sacro, ducha teléfono, accesorios, productos de limpieza y grifería, se propone un sistema de doble eje, horizontal para los elementos de manipulación (delantero) y apoyo de sacro (trasero) y vertical para el manejo de la ducha teléfono.

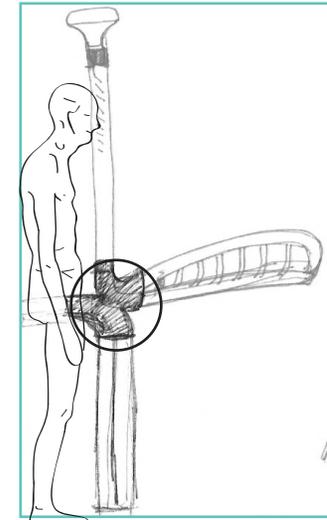
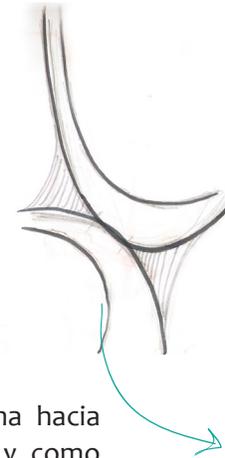




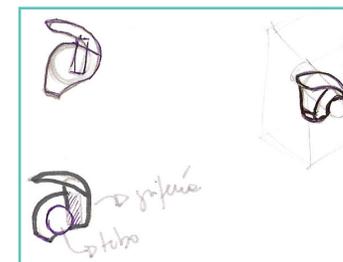
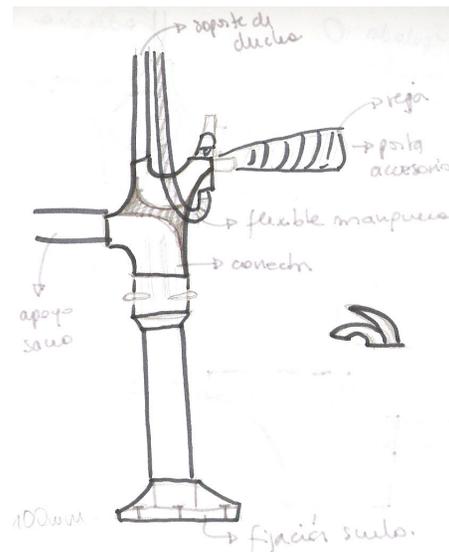
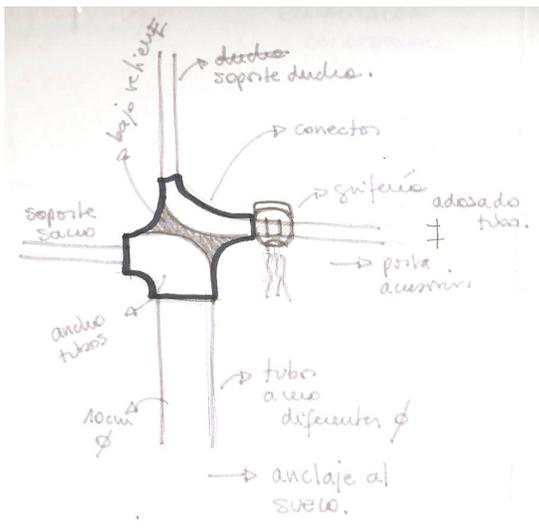
Evidenciar la conexión, utilizarla a favor y no considerarla como una limitación que se debe ocultar.



Síntesis de la forma hacia una más orgánica y como aporte a la estética del baño

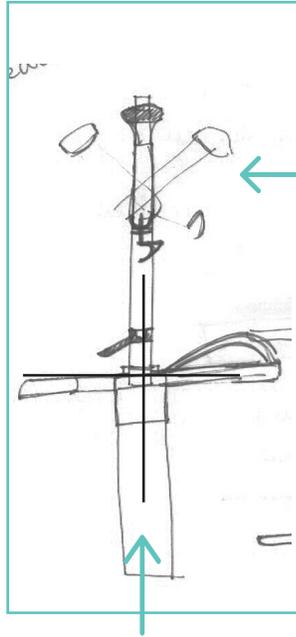


Se incorpora el diseño de una grifería especial que se adecúa a la forma entregada por la estructura principal



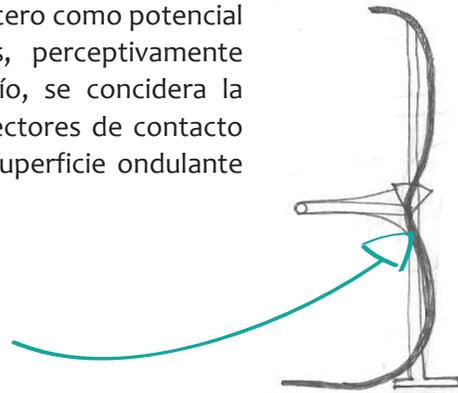
La grifería se genera a partir de su sujeción al tubo de acero integrándose a él e incorporando desde esa base un órgano de control y una salida de agua

Para la ducha se propone dirigible con el objetivo de permitirle al adulto mayor gran cobertura de agua dejando las manos libres para ejercer la actividad y mantener la estabilidad corporal.

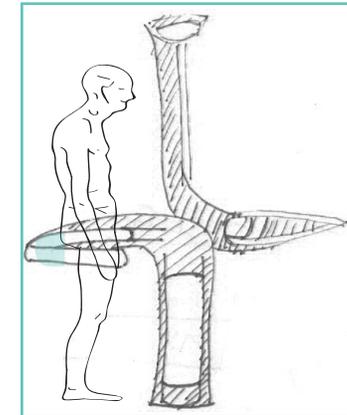


Contemplando al usuario (AM), el cambio de lugar y manejo del soporte de ducha (desde el frente hacia el lado) se descarta ante la posibilidad de crear desconcierto en el usuario.

Ante la observación del acero como potencial peligro frente a golpes, perceptivamente como poco estable y frío, se considera la opción de “cubrir” los sectores de contacto con el usuario con una superficie ondulante de plástico.



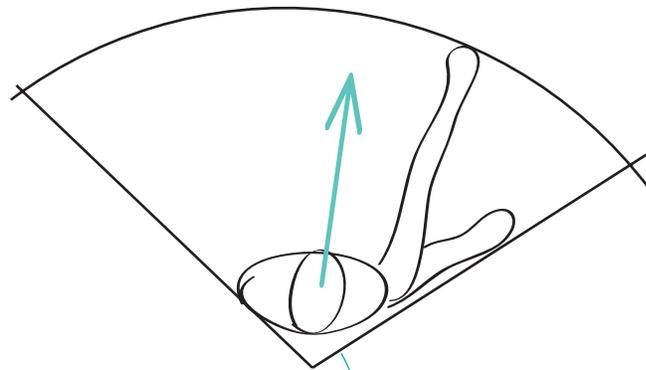
La forma se torna más robusta por necesidades perceptivas de seguridad y estabilidad.



Las soluciones planteadas recientemente se realizan desde la funcionalidad que se quiere conseguir, básicamente integrar elementos que se encuentran en distintos ejes, no se contemplan aspectos perceptivos o de seguridad para el adulto mayor.

Por lo tanto se inicia una nueva génesis desde el análisis del usuario en la tarea particular, las características de ambos y su relación.

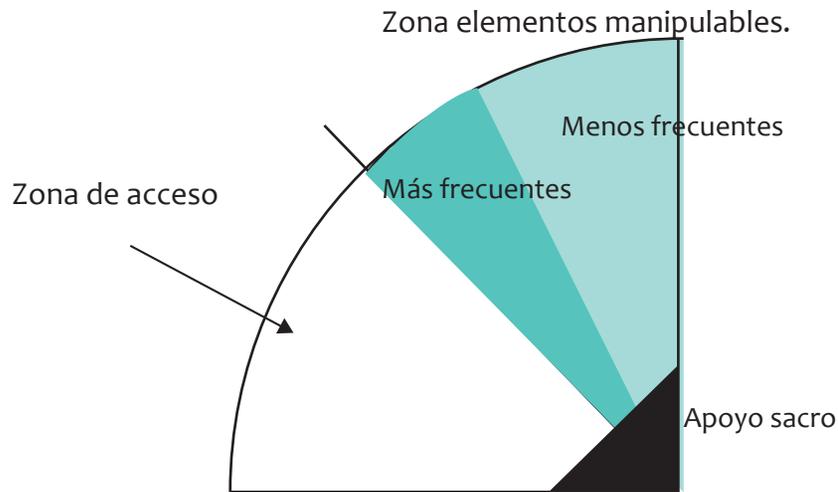
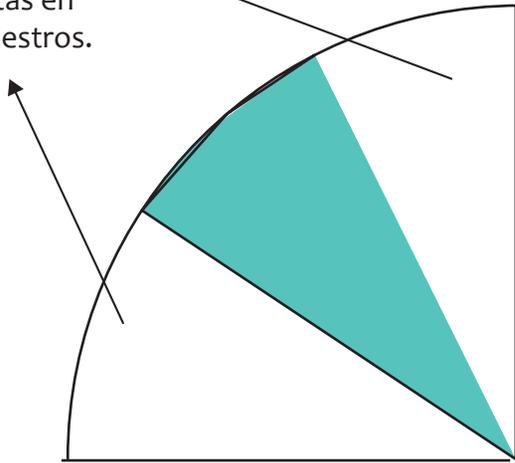
Delimitación del espacio=
direccionalidad, intención,
condicionamiento de movimientos,
contención y resguardo.



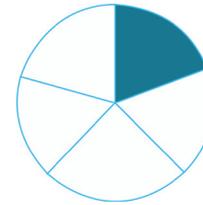
Los arcos que generan el movimiento de los brazos en posición bípeda normal, que es la posición que se busca mantener mediante la configuración espacial y de elementos del sistema para la actividad de ducharse, generan líneas que permitirán el desarrollo de la forma. El objetivo de esta configuración es determinar una posición y limitación de movimientos (giros y desplazamientos) riesgosos.

Se desarrolla una estructura mayor que permite cerrar el espacio para resguardar la actividad del resto de baño, generar contención para el usuario, seguridad y respaldo.

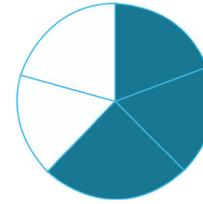
Zonas de manipulación distintas en zurdos y diestros.



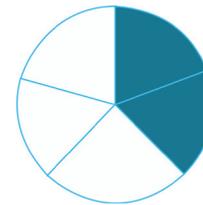
Frecuencia de uso de los elementos que participan en la ducha, mencionados con anterioridad.



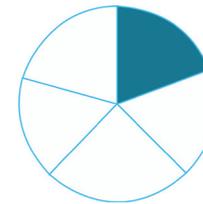
Apoyo sacro:
Constante, durante toda la actividad



Cabezal móvil (ducha teléfono):
En en mojado, limpieza y enjuague 3 etapas o más.



Grifería:
Entrada y salida. 2 etapas o más.

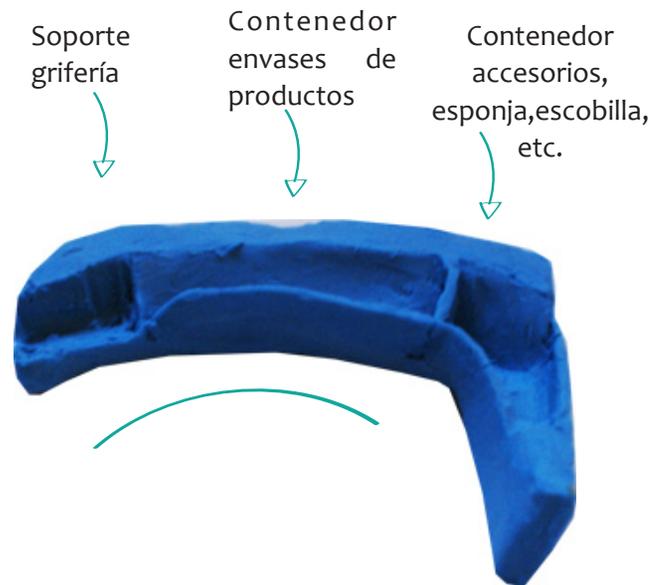
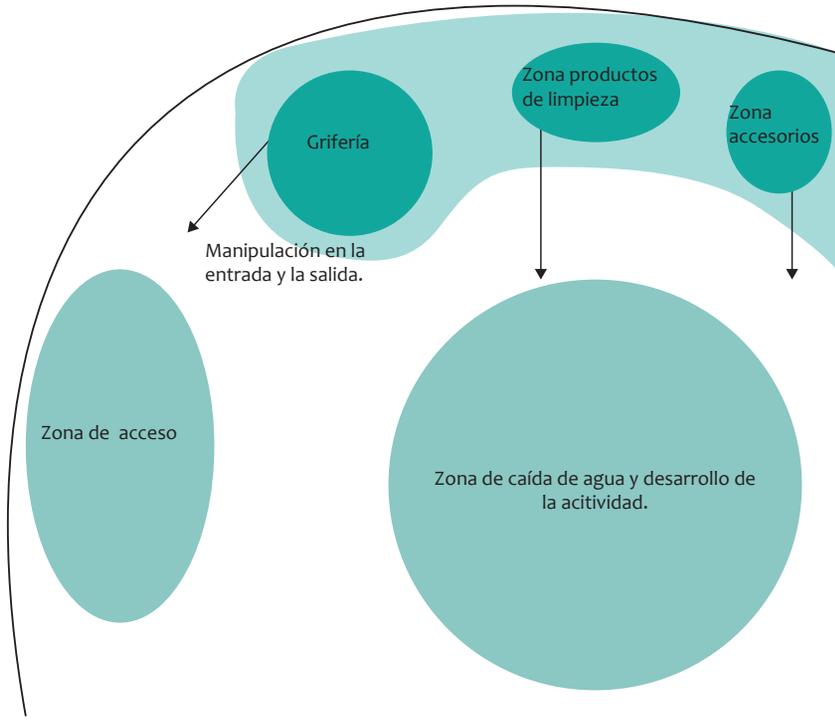


Soporte accesorios:
Limpieza
Una etapa.

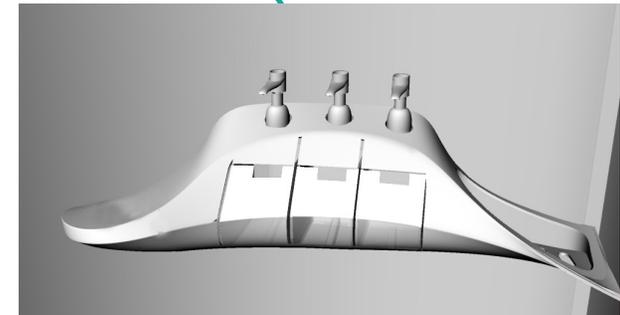
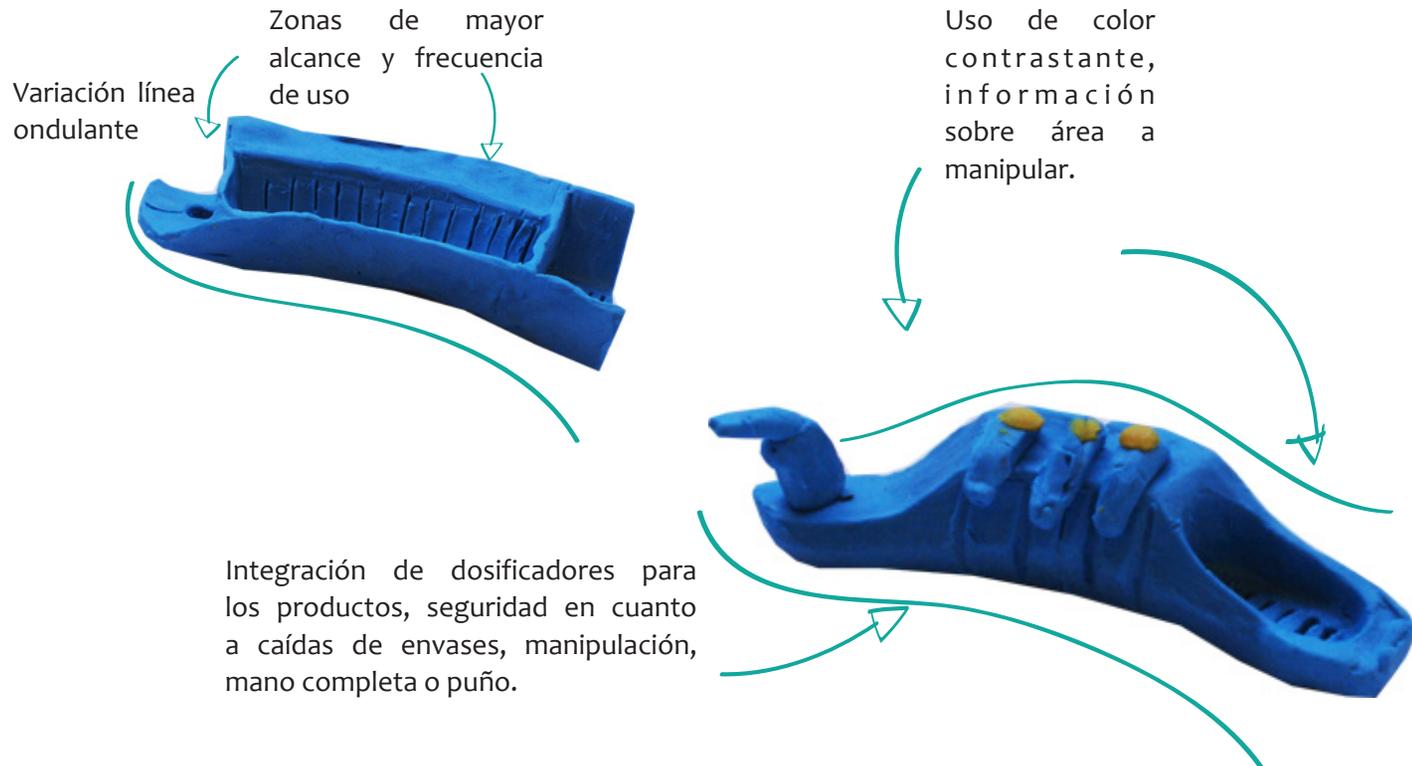
GENÉISIS FORMAL

Configuración espacial
Soporte elementos

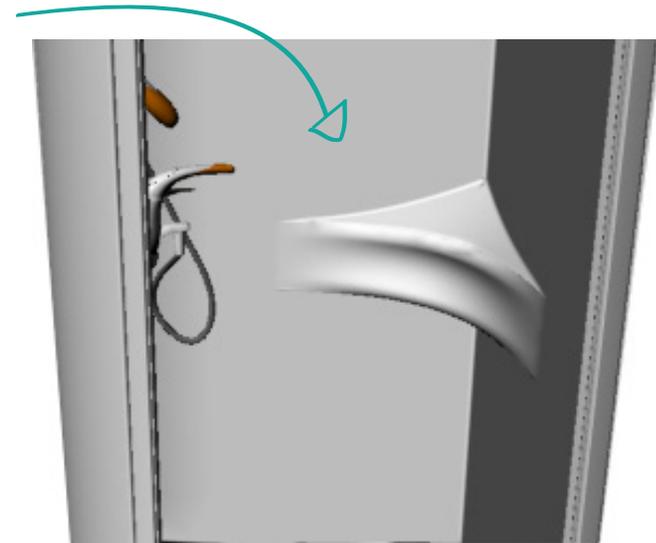
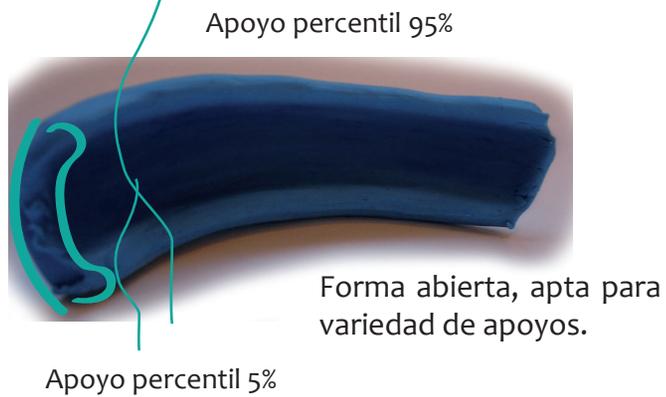
La grifería se direcciona hacia la entrada para realizar el uso de ésta fuera del alcance del agua y para que no entorpezca el desarrollo de la actividad, considerando lo acotado del espacio, y las limitaciones del usuario.



Debe
Ser visible su uso
Permitir la evacuación del agua residual
Contener productos de uso en la ducha.
Debe evitar la caída de los accesorios



El apoyo de sacro se determina a partir de la forma de contener distintas alturas para los distintos usuarios

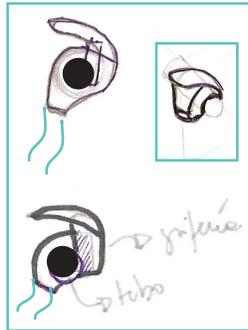


Se integra el apoyo a la estructura mayor. formalmente presenta líneas continuas que permiten dar una direccionalidad de entrada y utilización.

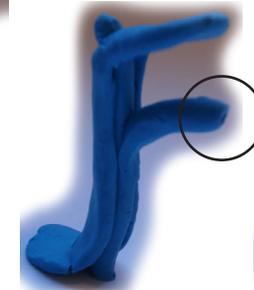
Debe ser:

Seguro (baja exigencia física y mental)

- * Simple (modo uso, información)
- * Visible (uso, posibilidades)
- * Componente de un sistema.



Incorporación de un lenguaje orgánico, al sistema y por consecuencia, al diseño de la grifería



Se mantiene la salida de agua evidente

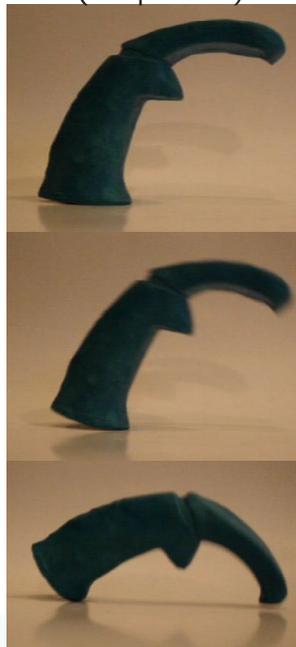
Se mantiene, el órgano de control superior. Cuerpo

Primeras aproximaciones corresponden a la adaptación de la grifería a la estructura (tubos).



Propuesta con integración de formas orgánicas y direccionalidad.

Prueba de estabilidad (Maqueta 1:1)

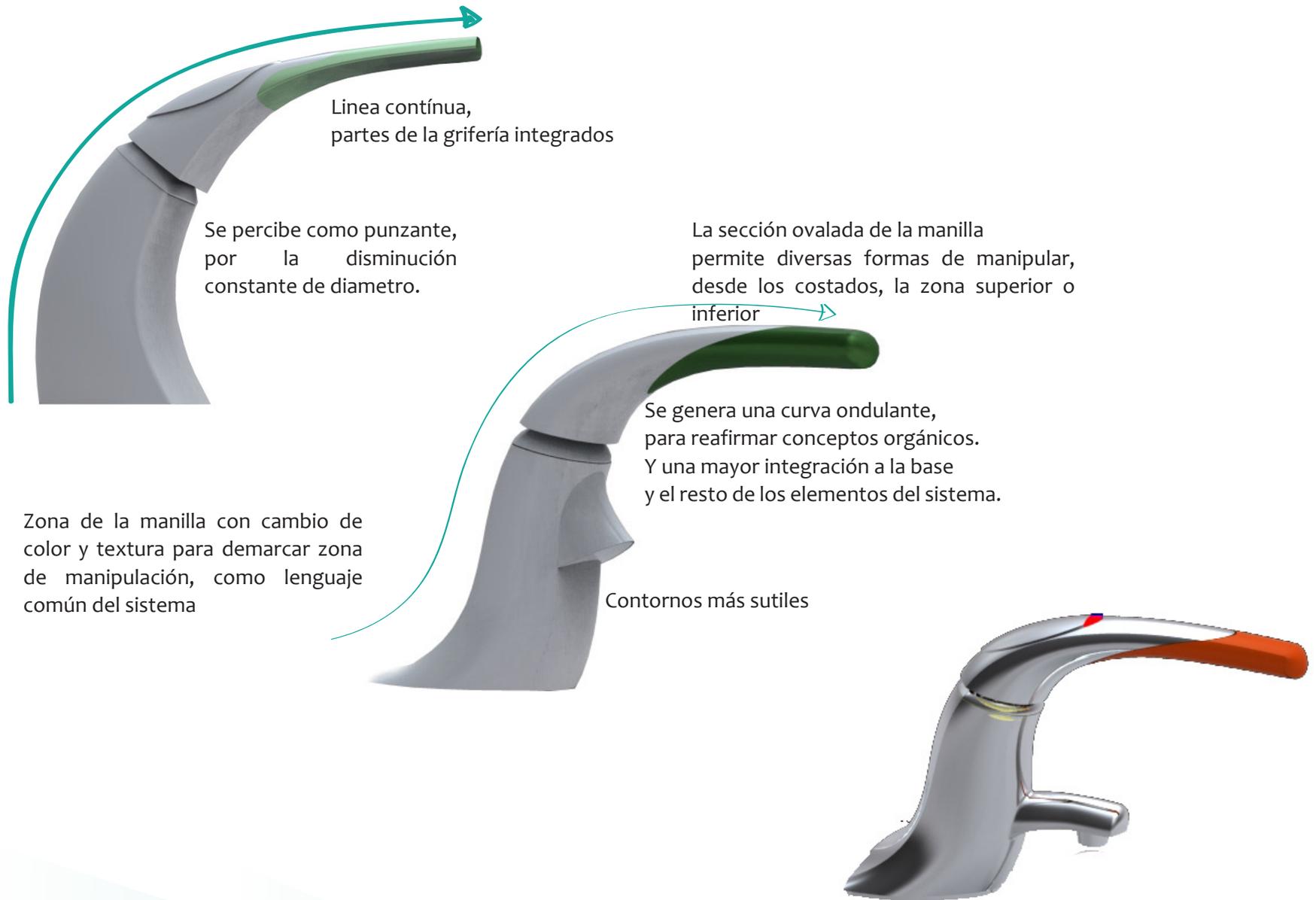


Disminuye el peso y el volumen de la manilla (órgano de control)

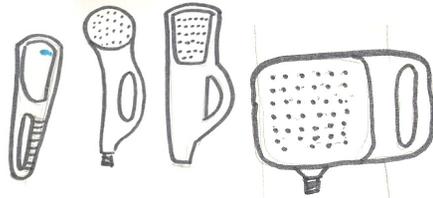


Ante la evidencia de baja estabilidad de la grifería, se realizan los siguientes cambios.

Aumenta el largo de la manilla para generar un mayor brazo que disminuya el esfuerzo al manipularla.



Debe
Ser simple de quitar o ajustar al
soporte.
Indicar zonas de uso.
Tener un lenguaje
contemporáneo.
Ser regulable en direccionalidad
de la caída de agua.



Cambio muy radical de
modo de uso para el AM



Cabezal cuadrado
tipo "paleta" por
posibilidad de obtener
una salida de agua más
importante.

Mango áptico, se ajusta al
tipo de agarre de fuerza y
comunica del lugar exacto
de uso.

Aplicación de diferencia de
material y contraste de color para
indicar zonas de manipulación y
acción.
Dos lenguajes, uno curvo y otro
recto (cabezal).

Para la selección del cabezal
de ducha al soporte se
implementa un imán en éste
último a prueba de errores y
esfuerzos.



Constraste de colores,
blanco y naranja.
Mango adaptado a
un mayor agarre, y
cabezal curvo, sin
bordes riesgosos.
Separación zonas
de color por la
posibilidad de errar en
la manipulación



Se integra el soporte del
cabezal móvil al riel y se
propone un extensor de éste
al usuario para un manejo
manual del desplazamiento
en el riel.

PRODUCTO

Higea

“Sistema de ducha para la seguridad del Adulto Mayor en Vivienda tutelada”







Módulo 2
Riel, soporte de cabezal de
ducha, grifería y soporte
accesorios



Cabezal móvil
Riel y soporte con
aproximador



Grifería



Higea

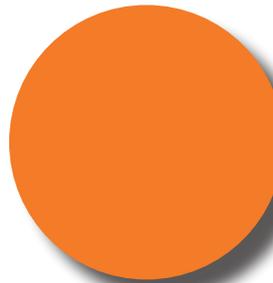


Higea

Los colores que se utilizan en este proyecto son 2, el blanco en la estructura general y naranja para las zonas de manipulación, para generar mucha información con pocos componentes.

El blanco se implementa a modo de color de fondo, ya que es neutro y junto con el naranja generan gran contraste. Además es un color que suele estar presente en los componentes del cuarto de baño ya que se asocia a limpieza e higiene al facilitar la comprobación de su estado higiénico.

El color naranja se elige ya que la percepción de los colores que primero disminuyen debido al envejecimiento son los tonos de verdes y azules, en cambio los últimos son los amarillos y rojos. Ya que el color rojo se asocia con elementos de alarma o peligro y el amarillo genera poco contraste con el blanco del fondo, es el naranja el color que tiene una buena percepción y le brinda al conjunto vitalidad y dinamismo.



C:0
M:64
Y:97
K:0
PANTONE 151C





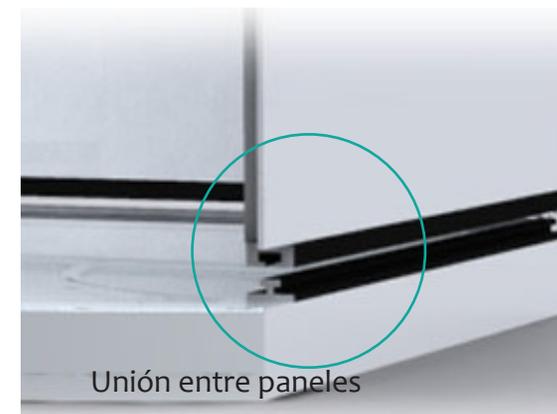
Entre módulos

Junta

Goma caucho
Macho-hembra
Ajuste a presión.

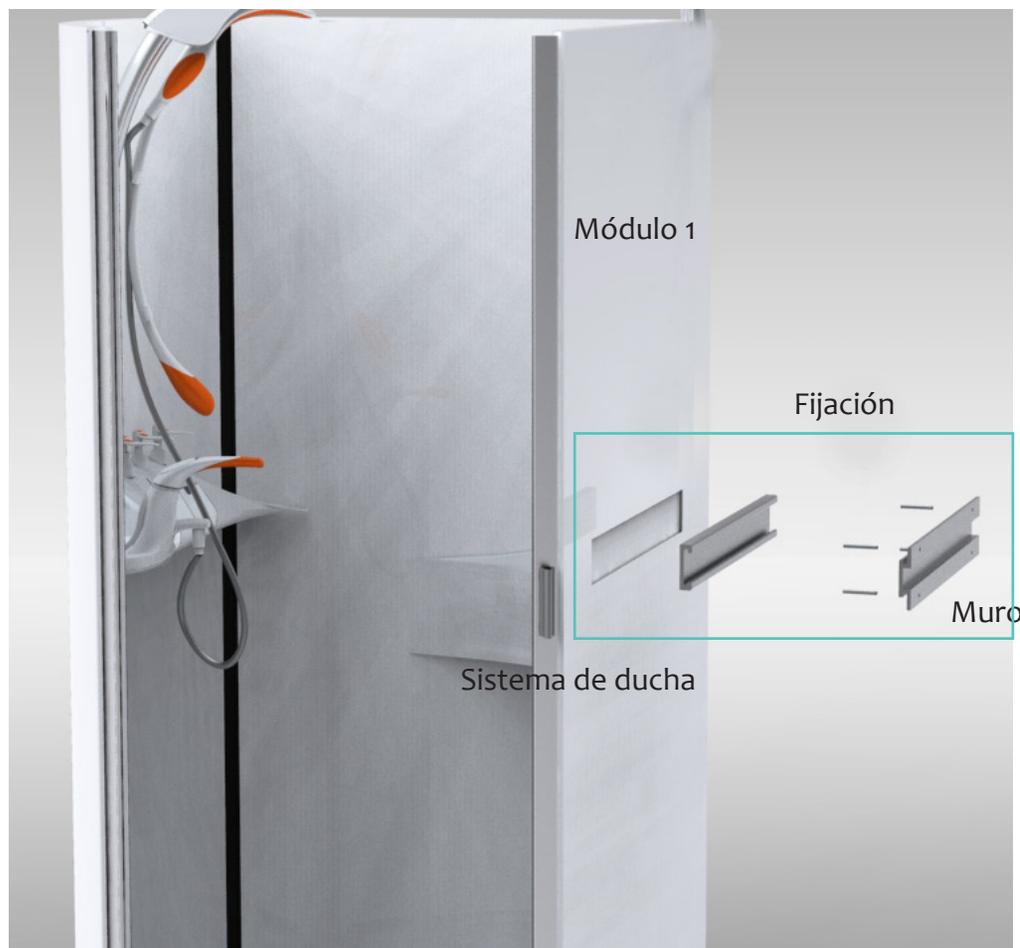
Ensamble

Módulo 1 a 2
Módulos 1 y 2 a 3 y mampara



Unión entre paneles

Goma caucho



Fijación al muro

En ambos paneles que tienen contacto con el muro (Módulo 1) se ubican estas fijaciones compuestas por dos partes, un macho y un hembra, la primera adherida al módulo1 y otra al muro.

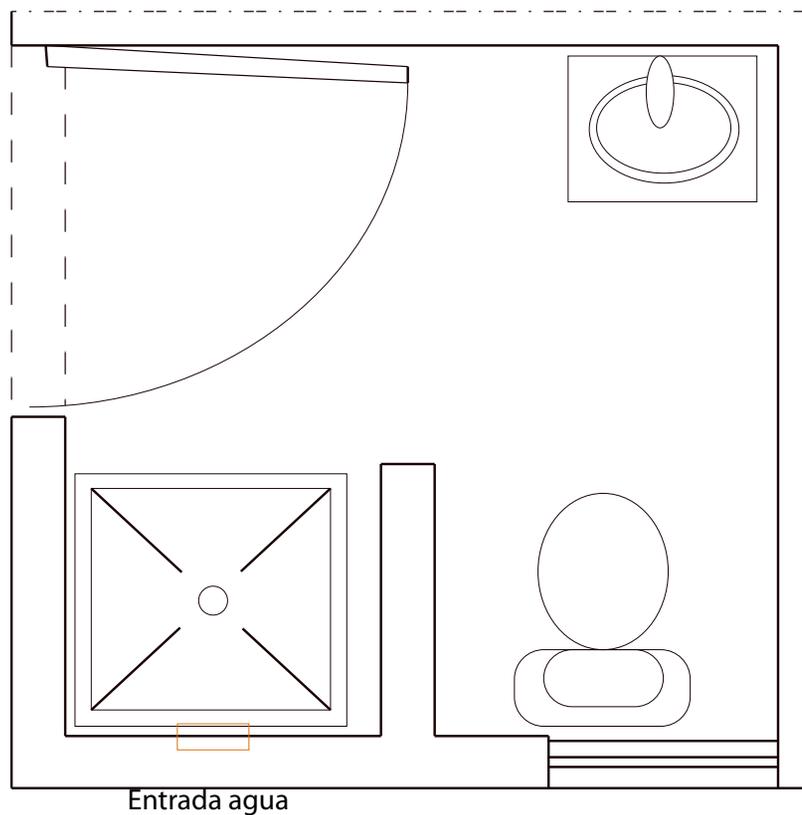
La fijación al módulo se realiza mediante una concavidad en la estructura y pegado con pegamento epóxico, y la segunda fijación (macho) es fijada al muro mediante una perforación en el muro, tarugos y tornillos.



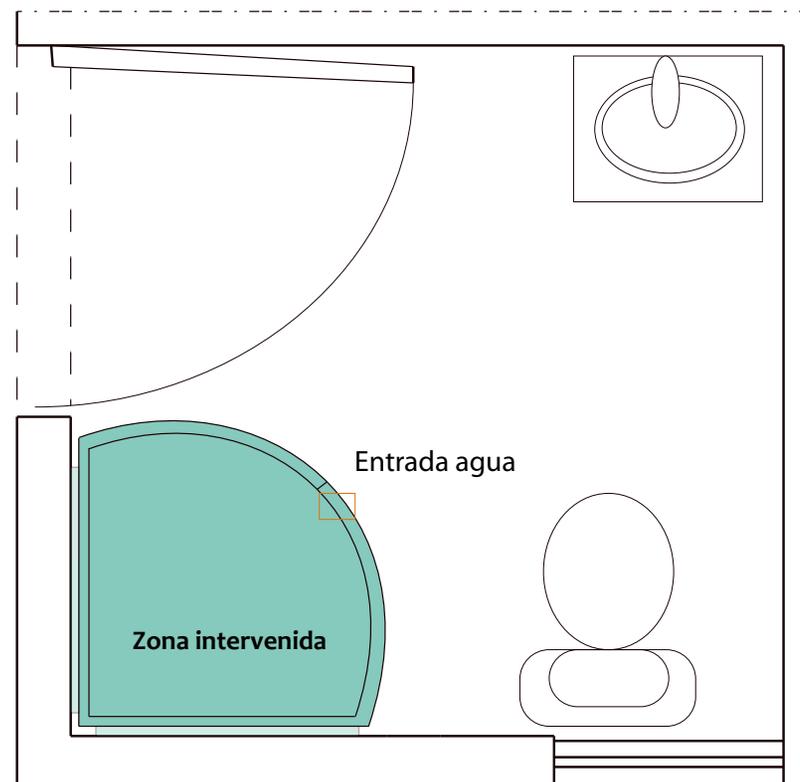


- “Cabina”: Producido mediante rotomoldeo por que el menos costo en matrices y procesos de piezas grandes, en comparación con otros procesos como la inyección, además de permitir la producción de piezas huecas con espesor constante. El material es polipropileno de alta densidad.
- Los dosificadores, el cabezal móvil, el aproximador y la manilla de la grifería están desarrollados mediante el moldeo con inserto, el que permite adicionar otro material, en este caso, silicona para generar la diferenciación de color y textura de los elementos a manipular.
- El cuerpo de la grifería se desarrolla mediante el moldeo en arena con aleación de latón y cobre con terminación cromado.
- El riel del cabezal móvil se desarrolla en aluminio extruído.
- Las cajas contenedoras de productor se desarrollan mediante el rotomoldeo con polietileno de densidad media.

Planta actual



Planta proyectada



En la implementación del proyecto se instauran ciertas intervenciones al espacio actual, como el muro divisorio del cubículo de ducha, ya que es un espacio que puede ser utilizado para aprovechar la reducida zona que se dispone para el aseo personal. Además se interviene las cañerías de conexión al agua, desde el muro lateral hasta el suelo en la zona demarcada en la figura, ésto para implementar de la forma correcta la propuesta.



Debido al incremento de la esperanza de vida de las personas en Chile, la población se ha ido envejeciendo, generando repercusiones en distintos ámbitos. Por ejemplo, en cuanto a salud, en el año 2020, según la Superintendencia de Salud, el costo de ésta en los adultos mayores se elevó a la suma de 500 mil millones de pesos, donde el 50% es en relación a hospitalizaciones, cifra que se verá incrementada en cuatro veces, llegando a los 2 billones de pesos. Es por esto, que el Estado está adquiriendo una participación activa, buscando generar e implementar aspectos preventivos para disminuir los problemas de salud, tanto los relacionados con los cambios propios de la edad, como también los que son provocados por factores externos al individuo,. Entre ellos destacan la calidad de la vivienda, la mantención de hábitos alimenticios y de vida saludables, las condiciones económicas, sociales, entre otros. Estos factores corresponden al 69% de las hospitalizaciones.

Es frente a este escenario que el desarrollo e implementación del presente proyecto se vuelve imprescindible y los costos de éste, pese a ser alto, en comparación con otras soluciones actuales se ve disminuido por las repercusiones en cuanto a la calidad de vida de las personas y la disminución de problemas de salud al tener consideraciones especiales para esta población involucradas con la seguridad y autonomía desde la prevención de situaciones de riesgo. Enfoque principal del estado en la actualidad.

La inserción del proyecto en viviendas tuteladas por el Estado es la forma de llegar a personas que por si mismas no tienen la capacidad económica de llegar a obtener estas soluciones de mayor costo y que son más vulnerables, y donde es el estado

es que se hace cargo de la adquisición e implementación de este tipo de proyectos con la visión futura de su repercusión en la disminución de costos en salud, generación de mejores condiciones de vida y adultos mayores autónomos e independientes.

Dentro de las proyecciones de este proyecto se considera la posibilidad de que sea implementado en todas los proyectos especiales para adultos mayores autovalentes, sugerido o implementado desde el Estado, como ente procurador de buenas condiciones de vida para las personas, tanto para recintos públicos como privados, de forma de establecer un nivel de salud e independencia semejante entre los diferentes niveles de ingreso, brindando la posibilidad de que todos los adultos mayores tengan acceso a una buena calidad de vida. Además del establecimiento de como deben ser aquellos componentes del entorno físico del adulto mayor, desde el enfoque de el usuario como eje central, la seguridad y la prevención.

BIBLIOGRAFÍA

MATERIAL IMPRESO

PULSO CONSULTORES. Guía de Diseño de Espacios Residenciales para Adultos Mayores
Dpto. de Estudios DITEC, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Santiago Chile. 2006
<Consultado 5 abril>

ELISA CORUJO - DOMINGO DE GUZMÁN PÉREZ. Cap.3: Cambios más Relevantes y Peculiaridades de las Enfermedades en el Anciano.
Blaaa
<Consultado 12 Mayo>

DONALD NORMAN. La Psicología de los Objetos Cotidianos.
Ed. Nerea, Madrid España. 1990
<Consultado 12 Mayo>

JOHN CRONEY. Antropometría para Diseñadores
Ed. Gustavo Gili, Barcelona España. 1978
<Consultado 25 Mayo>

RAKEL POVEDA. Mejorar la Calidad de Vida de las Personas Mayores con Productos Adecuados
Ed. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid España. 2004
<Consultado 25 mayo>

PAGINAS WEB

THE 13 MOST POPULAR METHODS FOR USER CENTERED DESIGN
<<http://www.customer-experience-labs.com/2008/04/17/the-13-most-popular-methods-for-user-centered-design/>>
<Consultado 17 de Mayo>

TALLIMETRO: ASPECTOS GENERALES EN SU FUNCIONAMIENTO
<<http://www.basculasbalanzas.com/instrumentos-de-medicion/tallimetro.html>>
<Consultado 20 de Mayo>

DESIGN METHODS. <<http://www.designcouncil.org.uk/about-design/How-designers-work/Design-methods/>>
<Consultado 25 Mayo>

DESIGNING FOR HUMANS: ERGONOMIC ANALYSIS FOR TOOL REDESIGNING
<<http://www.designingforhumans.com/>>
<Consultado 25 de Mayo>

PROGRAMA DE VIVIENDA PROTEGIDA PARA MAYORES
<<http://www.senama.cl/dinamico/noticias.aspx?idDo=2532&idTd=12>>
<Consultado 25 de Mayo>

“QUE SUCIOS ERAMOS”
http://www.portalplanetasedna.com.ar/que_suciosoo.htm
<Consultado 30 de Mayo>

FABRICACION DE PIEZAS PLÁSTICAS POR ROTOMOLDEO
<<http://www.versaplas.com/es/rotomoldeo.html>>
<Consultado 30 de Junio>

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS EN LINEA: TEXTOS ELECTRÓNICOS

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Cómo hacer Medición Antropométrica
<<http://html.rincondelvago.com/antropometria.html>>
<Consultado 28 de Mayo>

GAC, HOMERO. Caídas en el Adulto Mayor.
Boletín de la Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vol. 29, No. 1-2, 2000.
<<http://escuela.med.puc.cl/publ/boletín/geriatría/CaidasAdulto.html>>
<Consultado 15 Abril>

LÁZARO, ALFONSO. El Equilibrio Humano: Un Fenómeno Complejo.
<http://www.sld.cu/galerías/PDF/sitios/rehabilitacion-equino/el_equilibrio_humano.pdf>
<Consultado 18 de Mayo >

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA. Diseño Orientado a las Personas: La persona como eje central de soluciones integrales de diseño
Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Proyecciones de Población
<http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/proyecciones/MenPrincOK.xls>
<Consultado 25 de Junio >

OLIVARES, P. Dependencia de los Adultos Mayores en Chile
Departamento de Estudios y Desarrollo-Superintendencia de Salud, Marzo 2008.
<www.supersalud.cl/documentación/.../articles-4471_recurso_1.pdf>
<Consultado 25 de Junio>

DR. PEDRO MARÍN. Manual de Geriátría y Gerontología año 2000.
Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa de Geriátría y Gerontología, Dpto. de Medicina Interna
<<http://escuela.med.puc.cl/publ/manualgeriatria/PDF/InmovilidadCaidas.pdf>>
<Consultado 25 de Mayo>

<http://gestion.ibv.org/productos/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=90>
<Consultado 20 de Junio>

ENRIQUE MONTERO. Interfaz Hombre - Máquina - Entorno
Universidad de Chile, Escuela de Diseño. Ergonomía I.
<Consultado 20 de Mayo>

GOBIERNO DE CHILE, COMITÉ NACIONAL PARA EL ADULTO MAYOR. Política Nacional para el Adulto Mayor
<http://www.eclac.org/celade/agenda/1/10761/PolNac_Chile.pdf>
<Consultado 30 de Junio>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Resultados de la Última Encuesta CASEN 2006
<http://www.mideplan.cl/casen/publicaciones/2006/Resultados_Adulto_Mayor_Casen_2006.pdf>
<Consultado 25 de Junio>

SUPERINTENDENCIA DE SALUD. Impacto del envejecimiento en el gasto de salud: Chile 2002-2020
Departamento de Estudios y Desarrollo, Mayo 2007.
http://www.supersalud.cl/documentacion/569/articles-3517_recurso_1.pdf
<Consultado 9 de Julio 2010>

REGISTRO ANTROPOMETRICO

HISTORIA HIGIENE

PLANOS

