





**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**  
SERÉIS MIS TESTIGOS

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UNA CAMILLA ARTICULADA PARA BAÑERA QUE  
FACILITE EL ASEO DE PERSONAS CON PARALISIS CEREBRAL.**

**Disertación de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Diseño Industrial.**

**Autor:**

**Juan Carlos Palacios Proaño**

**DIRECTOR:**

**Ing. Mauricio Carrillo Rosero**

**Ambato – Ecuador**

**Diciembre de 2010**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**HOJA DE APROBACIÓN**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UNA CAMILLA ARTICULADA PARA BAÑERA QUE FACILITE EL  
ASEO DE PERSONAS CON PARÁLISIS CEREBRAL.**

**Autor:**

**Juan Carlos Palacios Proaño**

**Mauricio Carrillo Rosero, Ing.** f.....  
DIRECTOR DE DISERTACIÓN

**Angélica Tirado Lozada, Dis.** f.....  
CALIFICADOR

**Fernando Altamirano, Lic.** f.....  
CALIFICADOR

**Daniel Acurio Maldonado, Ing.Msc.** f.....  
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA

**Pablo Poveda Mora, Ab.** f.....  
SECRETARIO GENERAL PUCESA

**DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD  
Y RESPONSABILIDAD**

**Yo, Juan Carlos Palacios Proaño portador de la cédula de ciudadanía N° 180275263-2 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales.**

**En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la relación de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.**

**Juan Carlos Palacios Proaño**

**C.I. 180275263-2**

**AGRADECIMIENTO;**

**Primero a DIOS, por estar presente en cada momento de mi vida, a mi familia, por que son mi soporte en los buenos y malos momentos, gracias a cada uno de ellos, son los que siempre han sabido cuidar, apoyar, proteger y guiar, que DIOS los bendiga siempre.**

**DEDICATORIA;**

**Con todo mi corazón este proyecto va a dedicado hacia las personas con discapacidad y su familia, solo aquellos que vivimos día a día inmersos en aquellas circunstancias conocemos todo el esfuerzo, voluntad y constante lucha por sacar adelante a nuestros seres queridos con capacidades diferentes. Y en especial a tí, María José, mi amada hermana, por que Dios nos da la oportunidad de tener ese pedacito de cielo cada día con nosotros.**

## **RESUMEN**

**Entre los diferentes tipos de discapacidades físicas existentes en el Ecuador, se puede señalar que la parálisis cerebral es una de las que menos registros se posee, tanto de personas así como de los diferentes implementos o accesorios para su tratamiento, esto debido al poco conocimiento sobre los mismos, sus elevados costos en el exterior y la casi nula producción nacional. Para el diseño de una camilla articulada para el aseo de personas con parálisis cerebral, se utilizó los datos de muchas fuentes de información real, como ha sido la valiosa colaboración de familiares cercanos de la personas con discapacidad, así como la experiencia y capacidad de profesionales que se encuentran activamente vinculados al tratamiento de este tipo de deficiencias.**

## **ABSTRACT**

**Among the different types of physical disabilities existent in Ecuador, it can be mentioned that cerebral palsy is the one that has less data, not only of people, but also of the different implements and accessories for its treatment, this happens because the lack of knowledge of the them, the high cost overseas and the almost inexistent national production. For the design of an articulated stretcher for the hygiene of people with cerebral palsy, it was used the data of many sources of real information, like it has been the valuable collaboration of close familiars of the people with the disability, so as the experience and capacity of professionals that are actively linked to the treatment of this type of deficiencies.**

**TABLA DE CONTENIDOS****CAPITULO I****INTRODUCCIÓN.**

<b>1.1.- Tema.</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- Antecedentes.</b>	<b>2</b>
<b>1.3.- Definición del problema.</b>	<b>3</b>
<b>1.4.- Delimitación del problema.</b>	<b>3</b>
<b>1.5.- Justificación.</b>	<b>4</b>
<b>1.6.- Objetivos.</b>	<b>5</b>
<b>1.6.1.- Objetivo General.</b>	<b>5</b>
<b>1.6.2.- Objetivos Específicos.</b>	<b>5</b>

**CAPITULO II****MARCO TEÓRICO.**

<b>2.1.- Diseño.</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2.- Diseño industrial.</b>	<b>7</b>
<b>2.1.3.- Diseño de objetos.</b>	<b>7</b>
<b>2.1.4.- Diseño en la sociedad.</b>	<b>8</b>
<b>2.1.5.- Diseño para discapacitados.</b>	<b>8</b>

<b>2.2.- Discapacidad física.</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1.- Parálisis cerebral.</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1.1.- Manifestaciones físicas.</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1.2.- Clasificación por el tono muscular.</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1.3.- Clasificación por el tipo de afectación.</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1.4.- Clasificación funcional.</b>	<b>11</b>
<b>2.3.- La discapacidad en el Ecuador.</b>	<b>12</b>
<b>2.4.- Tratamiento de la parálisis cerebral.</b>	<b>13</b>
<b>2.4.1.- Tipos de terapia física en la parálisis cerebral.</b>	<b>15</b>
<b>2.4.2.- Ejercicios de relajación de músculos espásticos.</b>	<b>15</b>
<b>2.4.3.- Actividad acuática en la parálisis cerebral.</b>	<b>16</b>
<b>2.5.- Higiene personal.</b>	<b>17</b>
<b>2.5.1.- Higiene personal en los discapacitados.</b>	<b>17</b>
<b>2.5.2.- Aspectos importantes de higiene en la parálisis cerebral.</b>	<b>18</b>
<b>2.5.3.- Mobiliario especial para baño.</b>	<b>19</b>
<b>2.5.3.1.- Mobiliario especial existente en el mercado.</b>	<b>22</b>
<b>2.6.- Ergonomía.</b>	<b>24</b>
<b>2.6.1.- La ergonomía en la parálisis cerebral.</b>	<b>24</b>

<b>2.6.1.2.- Riesgos ergonómicos en no discapacitados.</b>	<b>25</b>
<b>2.6.2.- Antropometría.</b>	<b>26</b>
<b>2.6.2.1.- Antropometría en personas con parálisis cerebral.</b>	<b>27</b>
<b>2.6.2.2.- Problemas de peso y crecimiento.</b>	<b>27</b>
<b>2.7.- Materiales.</b>	<b>28</b>
<b>2.7.1.- Madera.</b>	<b>28</b>
<b>2.7.1.1.- Propiedades físicas de la madera.</b>	<b>28</b>
<b>2.7.2.- Acero inoxidable.</b>	<b>29</b>
<b>2.7.2.1.- Propiedades físicas del acero inoxidable.</b>	<b>30</b>
<b>2.7.3.- Aluminio.</b>	<b>30</b>
<b>2.7.3.1.- Propiedades físicas del aluminio.</b>	<b>31</b>
<b>2.7.4.- Plástico.</b>	<b>32</b>
<b>2.7.4.1.- Propiedades físicas de los plásticos.</b>	<b>32</b>
<b>2.7.4.2.- Clasificación de los plásticos.</b>	<b>33</b>
<b>2.7.4.3.- Policloruro de vinilo.</b>	<b>36</b>
<b>2.7.4.4.- Poliamidas.</b>	<b>37</b>
<b>2.7.5.- Comparativo de materiales.</b>	<b>38</b>

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

<b>3.1.- Enfoque.</b>	<b>40</b>
<b>3.2.- Modalidad.</b>	<b>40</b>
<b>3.3.- Nivel y tipo de investigación.</b>	<b>40</b>
<b>3.4.- Fuentes de información.</b>	<b>40</b>
<b>3.4.1.- Población y muestreo.</b>	<b>40</b>
<b>3.4.2.- Métodos.</b>	<b>41</b>
<b>3.4.3.- Técnicas.</b>	<b>41</b>
<b>3.5.- Análisis de los datos obtenidos en las entrevistas.</b>	<b>41</b>
<b>3.5.1.- Datos obtenidos a familiares de personas con parálisis cerebral.</b>	<b>41</b>
<b>3.5.2.- Datos obtenidos en la entrevista a la Licenciada Rocío Camino (Profesional en parvularia con especialización en educación especial).</b>	<b>45</b>
<b>3.5.3.- Datos obtenidos en la entrevista al Licenciado Marcelo López (Profesional en fisioterapia y quiromasaje).</b>	<b>48</b>

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA.**

<b>4.1.- Tema.</b>	<b>51</b>
<b>4.2.- Objetivos de la propuesta.</b>	<b>51</b>

<b>4.3.- Introducción.</b>	<b>52</b>
<b>4.4.- Análisis Funcional.</b>	<b>52</b>
<b>4.5.- Análisis Ergonómico.</b>	<b>56</b>
<b>4.6.- Análisis Tecnológico.</b>	<b>58</b>
<b>4.7.- Análisis Formal.</b>	<b>61</b>
<b>4.7.1.- Forma.</b>	<b>61</b>
<b>4.7.2.- Texturas.</b>	<b>62</b>
<b>4.7.3.- Colores.</b>	<b>63</b>
<b>4.8.- Propuesta.</b>	<b>65</b>
<b>4.9.- Mecanismos.</b>	<b>67</b>
<b>4.10.- Costos de construcción.</b>	<b>70</b>
<b>4.11.- Creación de la marca.</b>	<b>71</b>
<b>4.11.1.- Construcción gráfica.</b>	<b>71</b>
<b>4.11.2.- Nombre de la marca.</b>	<b>72</b>
<b>4.11.3.- Tipografía.</b>	<b>73</b>
<b>4.11.4.- Colores.</b>	<b>73</b>
<b>4.11.5.- Marca.</b>	<b>74</b>
<b>4.12.- Conclusiones y recomendaciones.</b>	<b>75</b>

<b>Bibliografía.</b>	<b>77</b>
<b>Link-grafía.</b>	<b>78</b>
<b>Glosario.</b>	<b>80</b>
<b>Anexos.</b>	<b>82</b>

## **TABLA DE GRÁFICOS.**

### **Gráficos.**

<b>(Graf. 01) Subdivisión de las discapacidades en el Ecuador.</b>	<b>12</b>
<b>(Graf. 02) Subdivisión de las discapacidades en Tungurahua.</b>	<b>12</b>
<b>(Graf. 03) Adolescentes con parálisis cerebral en Ambato.</b>	<b>13</b>

### **Imágenes.**

<b>(Img. 01) Silla de ruedas para baño.</b>	<b>8</b>
<b>(Img. 02) Adolescente con parálisis cerebral en terapia ocupacional.</b>	<b>9</b>
<b>(Img. 03) Terapia física a nivel de tendones.</b>	<b>16</b>
<b>(Img. 04) Bañeras tipo estándar.</b>	<b>19</b>

<b>(Img. 05) Barras y asideros para bañeras.</b>	<b>20</b>
<b>(Img. 06) Tablas para bañeras.</b>	<b>20</b>
<b>(Img. 07) Elevadores y complementos para bañeras.</b>	<b>21</b>
<b>(Img. 08) Taburetes para bañeras.</b>	<b>21</b>
<b>(Img. 09) Sillas para baño.</b>	<b>21</b>
<b>(Img. 10) Asientos para bañera.</b>	<b>22</b>
<b>(Img. 11) Accesorios y elementos para discapacidades.</b>	<b>22</b>
<b>(Img. 12) Accesorios y elementos para discapacidades.</b>	<b>23</b>
<b>(Img. 13) Silla de ruedas para parálisis cerebral.</b>	<b>25</b>
<b>(Img. 14) Tubo cuatritubo en PVC.</b>	<b>37</b>
<b>(Img. 15) Mallas plásticas en poliamidas.</b>	<b>37</b>
<b>(Img. 16) Formas y cantos.</b>	<b>61</b>
<b>(Img. 17) Malla plástica.</b>	<b>63</b>
<b>(Img. 18) Corte de tubos en PVC.</b>	<b>65</b>
<b>(Img. 19) Roscado de tubos en PVC.</b>	<b>65</b>
<b>(Img. 20) Acoples de tubos en PVC.</b>	<b>66</b>
<b>(Img. 21) Verificación de medidas interiores.</b>	<b>66</b>
<b>(Img. 22) Verificación de medidas exteriores.</b>	<b>67</b>

<b>(Img. 23) Sistema de sujeción.</b>	<b>67</b>
<b>(Img. 24) Camilla con soportes.</b>	<b>68</b>
<b>(Img. 25) Cinturones y apoya cabeza.</b>	<b>69</b>
<b>(Img. 26) Camilla de transporte y lavado.</b>	<b>83</b>
<b>(Img. 27) Tinas de baño.</b>	<b>84</b>
<b>(Img. 28) Sillas de baño.</b>	<b>85</b>
<b>Figuras.</b>	
<b>(Fig. 01) Silla tipo poltrona.</b>	<b>53</b>
<b>(Fig. 02) Postura sedente.</b>	<b>54</b>
<b>(Fig. 03) Postura sedente erguida.</b>	<b>55</b>
<b>(Fig. 04) Medidas antropométricas adoptadas.</b>	<b>57</b>
<b>(Fig. 05) Capas internas de cuatritubo en PVC.</b>	<b>59</b>
<b>(Fig. 06) Malla de gráfica.</b>	<b>71</b>
<b>(Fig. 07) Estilización de forma.</b>	<b>72</b>
<b>(Fig. 08) Gama cromática.</b>	<b>73</b>
<b>(Fig. 09) Marca.</b>	<b>74</b>
<b>(Fig. 10) Bocetos iniciales.</b>	<b>82</b>

<b>(Fig. 11) Vistas de camilla propuesta.</b>	<b>87</b>
<b>(Fig. 12) Ambientación de camilla propuesta (fuera de bañera).</b>	<b>88</b>
<b>(Fig. 13) Ambientación de camilla propuesta (interior de bañera).</b>	<b>88</b>
<b>(Fig. 14) Lista de partes.</b>	<b>89</b>
<b>(Fig. 15) Tubo # 1.</b>	<b>90</b>
<b>(Fig. 16) Tubo # 2.</b>	<b>91</b>
<b>(Fig. 17) Tubo # 3.</b>	<b>92</b>
<b>(Fig. 18) Tubo # 4.</b>	<b>93</b>
<b>(Fig. 19) Tubo # 5.</b>	<b>94</b>
<b>(Fig. 20) Tubo # 6.</b>	<b>95</b>
<b>(Fig. 22) Tubo # 7.</b>	<b>96</b>
<b>(Fig. 23) Tubo # 8.</b>	<b>97</b>

## **Tablas**

<b>(Tab. 01) Comparativo entre materiales.</b>	<b>38</b>
<b>(Tab. 02) Tablas antropométricas de 15 adolescentes con parálisis cerebral.</b>	<b>56</b>

<b>(Tab. 03) Medidas de tina de baño.</b>	<b>58</b>
<b>(Tab. 04) Costos de producción.</b>	<b>70</b>
<b>(Tab. 05) Estadísticas nacionales y provinciales de personas con discapacidad.</b>	<b>86</b>

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

## **1.1.- Tema.**

Diseño de una camilla articulada para bañera que facilite el aseo de personas con parálisis cerebral.

## **1.2.- Antecedentes.**

Históricamente las personas disminuidas físicamente han sido compadecidas, ignoradas, denigradas e incluso ocultadas en instituciones. A mitad del siglo XX pese a que el número de personas con discapacidad se incrementó, fue difícil que la sociedad reconociera que los discapacitados tenían las mismas habilidades, necesidades e intereses que el resto de la población, En las últimas décadas esta situación ha ido mejorando gracias a cambios en la legislación, la actitud de la población y la lucha de los discapacitados por sus derechos como ciudadanos e individuos productivos.

A nivel de latino América, donde los adelantos tecnológicos se han atrasado y el interés se centra en las formas de mejorar la economía local, la realidad del discapacitado se volvió atención de muy pocos grupos que se preocupan por brindarles un papel en la sociedad.

En el Ecuador existe un grupo de personas con limitaciones físicas que a diferencia de los demás ven restringidas la mayor parte de sus actividades dentro del hogar y fuera del mismo, como al momento de acceder a la cama, baño, la cocina y prepararse sus alimentos. Si bien ahora existen organismos que defienden los intereses sociales de este grupo, aún no se ven los suficientes resultados en el campo del diseño, ya que de momento la

mayoría de propuestas están dirigidas a lugares solo de acceso público, olvidándose así de las actividades vitales que se realizan en el hogar.

### **1.3.- Definición del problema**

Se busca como finalidad solucionar muchas de las circunstancias adversas que se le presentan a la persona con parálisis cerebral junto a las personas que lo ayudan en los momentos de su aseo personal.

### **1.4.- Delimitación del problema**

Delimitación espacial: El campo de investigación se llevó a cabo en la ciudad de Ambato.

Delimitación temporal: El proceso de investigación comenzó en el mes de febrero, hasta diciembre del 2010.

Unidades de observación: Adolescentes con parálisis cerebral.

Lugar: El estudio se realizará en la ciudad de Ambato, tomando como referencia la base de datos del CONADIS. También se contará con la asesoría y respaldo de los licenciados Rocío Camino y Marcelo López, profesionales en discapacidad física.

La parte práctica se llevará a cabo en las instalaciones de Indupal (Talleres Palacios) en la ciudad de Ambato.

## **1.5.- Justificación.**

En la actualidad la integración de las personas con discapacidad física hacia la sociedad es una tarea de gran relevancia, lo que conlleva al diseño a elaborar nuevos elementos que ayuden al discapacitado a la realización de sus actividades diarias.

A nivel nacional se han emprendido iniciativas mediante la ayuda gubernamental, fundaciones e inversión de personas que conviven con discapacitados con la implementación de objetos necesarios para su rehabilitación, notándose que los mismos no cubren las condiciones especiales que son necesarias para su aseo personal.

Todo esto nos conduce hacia la creación de un accesorio para tina de baño que facilite al discapacitado el momento de realizar su aseo personal, logrando con aquello mayor comodidad y seguridad tanto para él como para las personas que lo ayudan.

## **1.6.- Objetivos.**

### **1.6.1.- Objetivo General**

Diseñar una camilla articulada para bañera que facilite el aseo de personas con parálisis cerebral.

### **1.6.2.- Objetivos Específicos.**

- a).- Investigar sobre las personas con parálisis cerebral, su capacidad de movimiento y alcance con relación a su deficiencia.
- b).- Investigar diseños existentes en el mercado, las soluciones posibles que ofrecen los mismos y alternativas que plantean.
- c).- Analizar los sistemas constructivos y materiales más idóneos para su aplicación.
- d).- Diseñar el accesorio más adecuado que cubra la necesidad de comodidad y seguridad para el discapacitado y su entorno.
- e).- Construir la camilla de acuerdo a lo analizado con las especificaciones planteadas durante el estudio.

**CAPITULO II**

**MARCO TEÓRICO**

## **2.- Marco Teórico**

### **2.1.- Diseño**

El diseño es una propuesta estética, sensorial y funcional, que conlleva un proceso estructural, donde se piensa, analiza, organiza, prueba y se decide información para crear una idea, un concepto o llevar a cabo algo que satisfaga las necesidades, gustos y anhelos de las personas.

#### **2.1.2.- Diseño industrial**

El diseño industrial es la actividad humana ligada a resolver la relación entre la forma y la función de los objetos para que puedan ser producidos industrialmente, sin dejar de lado sus factores estéticos, económicos y técnicos, pretendiendo con esto alcanzar un máximo número de ventas y un máximo aprovechamiento de recursos disponibles.

#### **2.1.3.- Diseño de objetos**

El diseño de objetos es una rama del diseño industrial que parte del hecho de que los objetos existen por sí mismos, con una funcionalidad para invocar comportamientos de otros objetos, aquí se concibe en gran parte no solo la forma del artículo sino también como debe funcionar el mismo, sus cualidades, características y demás descripciones para su adecuado estudio y producción.

#### 2.1.4.- Diseño en la sociedad

El proceso de diseño, es parte de un proceso más amplio de cambio tecnológico, y está íntimamente relacionado con el cambio social. Esta estrecha relación de la tecnología con la sociedad, nos proporciona el medio en el que se realiza el diseño, medio sobre el cual el diseño debe reflexionar.

#### 2.1.5.- Diseño para discapacitados

Se basa en satisfacer las necesidades de las personas, sin ningún tipo de discriminación, desde una concepción tal que permita al objeto ser capaz de apoyar al individuo en su rehabilitación e integración con la sociedad junto al medio ambiente que lo rodea.



(Img. 01) Silla de ruedas para baño.

<http://www.ortosoluciones.com>

## **2.2.- Discapacidad física**

La discapacidad física se define como la alteración, disminución o ausencia de las funciones motrices, lo cual afecta el desenvolvimiento normal diario.

### **2.2.1.- Parálisis cerebral**

Es una lesión irreparable a nivel cerebral no progresiva, que se sucede durante el periodo de embarazo, parto o hasta los 5 años de edad, la cual provoca permanentemente un mal funcionamiento en las áreas del movimiento y la postura, en la actualidad es una de las deficiencias más comunes atendidas en el campo de la neurología y la rehabilitación infantil.



(Img. 02) Adolescente con parálisis cerebral en terapia ocupacional

<http://www.ortosoluciones.com>

#### **2.2.1.1.- Manifestaciones físicas**

Durante los primeros meses del desarrollo de la persona no se presentan anomalías, estas van apareciendo lentamente con el transcurso de los meses, las más comunes son:

Carencia de coordinación muscular al realizar movimientos voluntarios.

Músculos tensos y rígidos con reflejos exagerados.

Caminar o arrastrar un pie o una pierna.

Caminar en punta de pie, una marcha agachada, o marcha "en tijera".

Variaciones en el tono muscular, muy rígido o muy blando.

Babeo excesivo o dificultad para tragar o hablar.

Sacudidas o movimientos involuntarios al azar.

Dificultad al realizar movimientos precisos.

#### **2.2.1.2.- Clasificación por el tono muscular**

De acuerdo a la perturbación del tono muscular y por ende del movimiento se clasifica en:

Atetoide, aquí los principales síntomas son los movimientos involuntarios, temblores y reflejos distorsionados.

Atáxica, la falta de coordinación entre los grupos musculares y falta de equilibrio son sus principales síntomas.

Mixta, presenta una combinación de músculos que están muy tirantes y otros muy relajados, creando una mezcla de rigidez y flacidez.

Espástica, es la forma más frecuente, representa un 65% de los casos, por lo tanto será nuestro centro de estudio, los pacientes presentan afectación

de predominio en las extremidades inferiores, el movimiento resulta complicado y laborioso. Una de sus principales manifestaciones es el “reflejo de alarma”, que consiste en que un espasmo muscular masivo desencadenado por cualquier ruido repentino.

### **2.2.1.3.- Clasificación por el tipo de afectación**

De acuerdo a la cantidad de extremidades afectadas se clasifica en:

Monoplegia, afecta una sola extremidad del cuerpo.

Diplegia, afecta ya sea ambos brazos o ambas piernas.

Hemiplegia, afecta las extremidades de un solo lado del cuerpo.

Triplegia, afecta tres extremidades en forma indistinta.

Cuadriplegia, afecta las cuatro extremidades.

### **2.2.1.4.- Clasificación funcional**

Según el porcentaje afectado del cuerpo se clasifica en:

Clase I: Limitación leve (1 -25%)

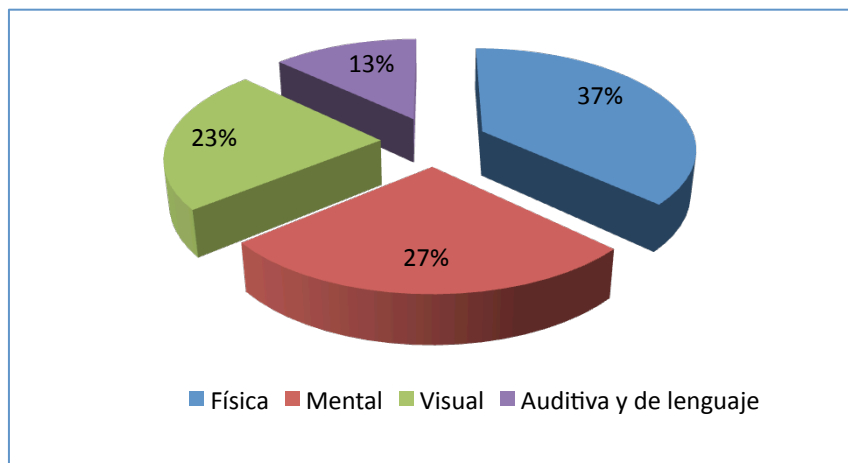
Clase II: Limitación leve-moderada (25 - 50%)

Clase III: Limitación moderada-grave (50 - 70%)

Clase IV: Incapacidad total (70 -100%)

## 2.3.- La discapacidad en el Ecuador

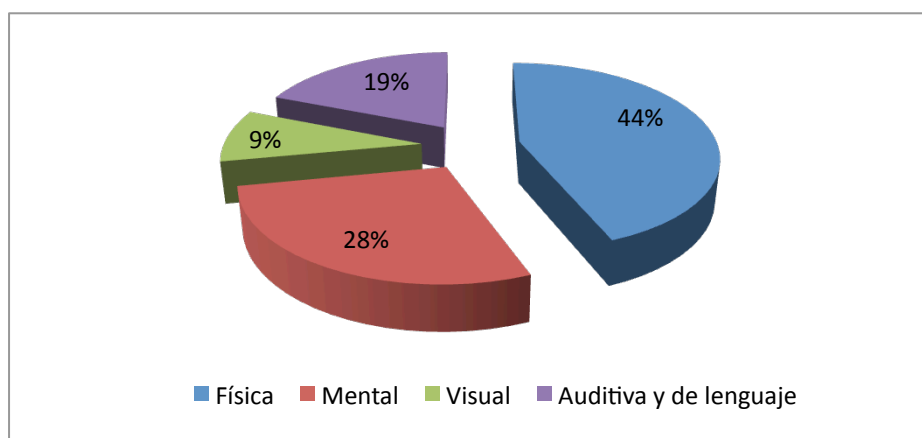
Del total de la población del Ecuador, el 13,2 % son personas con algún tipo de discapacidad (1`600.000 personas), y según fuentes del CONADIS se encuentran subdivididas aproximadamente de la siguiente manera:



(Graf. 01) Subdivisión de las discapacidades en el Ecuador

<http://www.conadis.gov.ec/>

El total de personas con discapacidad física en la provincia de Tungurahua es de un aproximado de 5826 personas, subdivididas así:

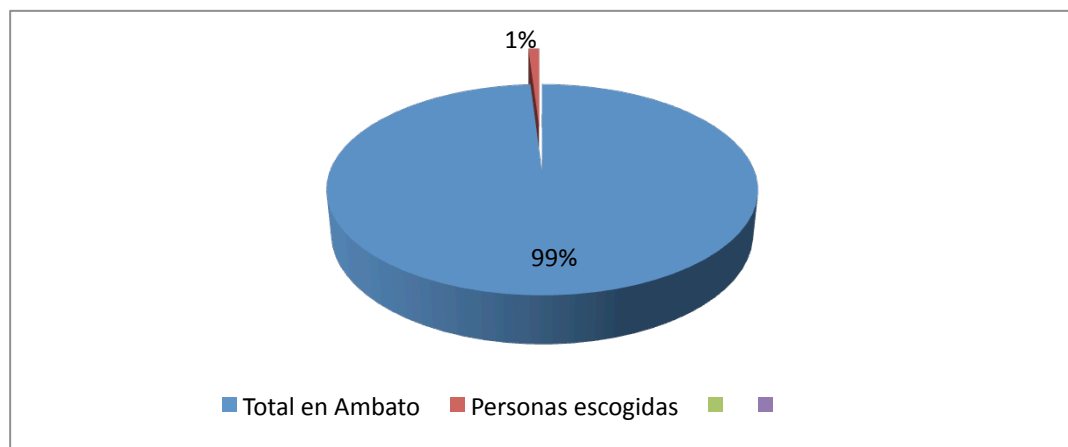


(Graf. 02) Subdivisión de las discapacidades en Tungurahua

<http://www.conadis.gov.ec/>

Los datos Consejo Nacional de Discapacidades para la ciudad de Ambato en personas con discapacidad física registradas desde 1996 hasta mayo de 2010 es de 1614 carnetizados.

Nuestro campo de estudio que se lo realizará en la misma ciudad, se clasificada a las personas comprendidas entre 11 y 18 años (adolescencia), con una incapacidad física moderada, grave y total, es decir, una discapacidad entre el 70 a 100%, lo cual lo inhabilita para realizar la mayoría de acciones físicas por sí mismo, esto da como resultado un total de 43 personas de las características antes mencionados.



(Graf. 03) Adolescentes con parálisis cerebral en Ambato

<http://www.conadis.gov.ec/>

## 2.4.- Tratamiento de la parálisis cerebral

Un niño con parálisis cerebral será un adulto con parálisis cerebral. No se puede componer las partes dañadas del cerebro, pero por lo general la persona puede aprender a usar las partes no dañadas para hacer lo que requiera, se utiliza varios tipos de terapias como son:

Terapia ocupacional, donde se le enseña a realizar destrezas tales como comer, vestirse, usar el inodoro comunicarse y actividades que aumenten la confianza en sí mismo y su autoestima.

Trabajo social, en donde la persona recibe tratamiento psicológico y social para su adaptación con el entorno.

Tratamiento quirúrgico, mediante una serie de operaciones se puede ajustar la posición de los tendones o fusionar las articulaciones de la persona.

Tratamiento farmacéutico, en base a medicamentos se combate las convulsiones y los movimientos bruscos de las extremidades que se presentan en ciertos casos.

Terapia física o fisioterapia, mediante ejercicios físicos con la ayuda de terceras personas, máquinas y elementos especiales se trata las siguientes afectaciones como son: fortalecimiento muscular, prevenir contracturas en las articulaciones, combatir la pérdida de habilidades motoras del cuerpo y tratar la excesiva dureza de la espasticidad mediante la relajación. Este es uno de los tratamientos mayormente usados ya que ayuda directamente a uno de los aspectos más notorios a simple vista como es el cuerpo del discapacitado, siendo esta terapia la que más se hace hincapié para este estudio.

#### **2.4.1.- Tipos de terapia física en la parálisis cerebral**

Se los puede clasificar en una forma general de la siguiente manera:

Ejercicios con resistencia llamados también capacitación por fuerza, lo que se busca aquí es aumentar el desempeño muscular.

Ejercicios de elongación de los músculos, donde se combate especialmente la espasticidad y contractura muscular con un proceso de estiramiento forzado de los músculos del discapacitado.

Dispositivos ortóticos, llamados comúnmente prótesis y férulas, son aparatos externos a manera de exoesqueleto que buscan corregir músculos y huesos atrofiados con su continuo uso en la extremidad afectada.

Actividades de relajación, como son la equitación y la natación, aquí se ayuda a fortalecer los músculos más débiles y relajar los que están más apretados, los movimientos suaves y con presión sobre el músculo y la articulación a tratarse, dan como resultado una mayor receptividad a las terapias anteriores y posteriores.

#### **2.4.2.- Ejercicios de relajación de los músculos espásticos**

Antes de cada procedimiento es recomendable colocar compresas calientes sobre los músculos espásticos o sumergir el cuerpo de la persona en agua tibia, esto ayudará a que el músculo se expanda y sea más fácil su manipulación.

Lentamente se tuerce a la persona de lado a lado, esto reduce la espasticidad en todo el cuerpo y es un buen ejercicio de estiramiento.

No se realiza masajes directamente sobre los músculos espásticos, los masajes a menudos solo ayudan a calmar los espasmos musculares.



(Img. 03) Terapia física a nivel de tendones

<http://www.moyobamba.net>

### **2.4.3.- Actividad acuática en la parálisis cerebral**

De los aportes en las distintas terapias físicas para el tratamiento de la parálisis cerebral, vamos a tomar en cuenta los beneficios relacionados directamente con el contacto entre el agua y la persona, como son:

Control de sus miedos y ansiedades.

Estabilidad, flotación y relajación.

Liberación del peso corporal.

El agua es un condicionante para lograr mayor atención, el desarrollo de actividades en la misma les obliga a mantener continua atención.

En un aspecto diferente: la diversión.

El agua caliente facilita el movimiento (30 a 35 grados centígrados).

## **2.5.- Higiene personal**

La higiene personal es una parte sumamente importante de la vida diaria, con la cual se protege la salud, se evita el apareamiento de gérmenes y enfermedades.

Es un acto, generalmente autónomo, que la persona realiza para mantenerse libre de impurezas en su parte externa. Para el aseo personal suelen usarse productos químicos tales como jabón, aceites, cremas, champú, entre otros.

### **2.5.1.- Higiene personal en los discapacitados**

El aseo en personas con altos niveles de discapacidad física resulta ser algo dificultoso para realizarlo por sí mismo. De no ser solucionado algunos inconvenientes, generalmente conlleva al apareamiento de infecciones y molestias especialmente cutáneas.

Los aspectos más importantes a cubrir son los siguientes:

Eliminar suciedad de la piel (sudor, orina, heces, secreciones).

Evitar que aparezcan úlceras por presión e infecciones.

Estimular la circulación sanguínea.

Proporcionar confort y mejorar el estado psicológico.

Generalmente existen especialistas, personas, grupos, y familiares del discapacitado que ayudan a realizar estas actividades cuando la persona no puede valerse por sus propios medios.

Esta es una ardua tarea que depende mucho del grado y tipo de discapacidad que posea la persona, así como también varía de acuerdo a la edad y condiciones físicas del afectado.

### **2.5.2.- Aspectos importantes de higiene en la parálisis cerebral**

Es importante que el discapacitado se bañe regularmente, en ocasiones se torna difícil bañar a la persona severamente deshabilitada debido a su rigidez, a medida que la persona va creciendo se va volviendo más pesado.

Siempre se busca maneras de ayudarles a las personas a relajar y estirar los músculos rígidos, estos son algunos de los aspectos importantes a tener en cuenta:

Lavar las entropiernas, no se debe tratar de separarlas jalándolas de los tobillos, esto hará que se junten más.

Lo mejor es ponerle algo bajo la cabeza y los hombros para doblárselos hacia adelante, esto le ayudará a relajarse.

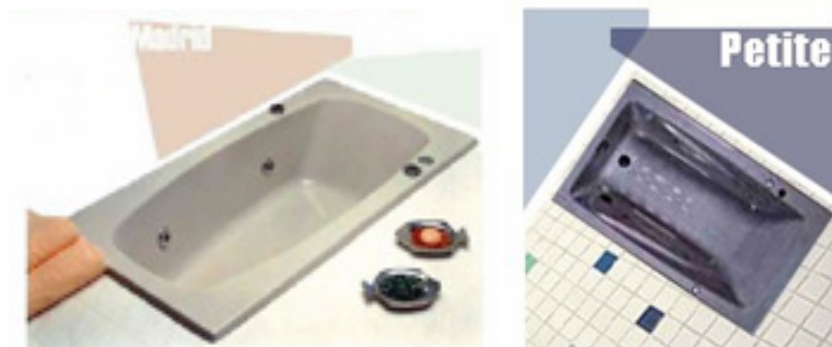
Sera más fácil el baño si se realiza con las rodillas dobladas, el agua tibia ayudará a relajar los músculos tiesos.

En la actualidad existen objetos y artefactos que ayudan a realizar las actividades al momento de la higiene, aumentando con esto la estabilidad, seguridad y el confort del discapacitado así como también brindan una gran ayuda a sus colaboradores.

### 2.5.3.- Mobiliario especial para baño

Existe una serie de elementos pensados para fomentar la seguridad, confort y bienestar de la persona con discapacidad lo cual facilita las tareas del personal dedicado a su cuidado.

Para personas con movilidad reducida o falta de estabilidad, la bañera es una auténtica barrera, pero para que continúe siendo un elemento útil, sin grandes modificaciones del baño, se han diseñado una serie de ayudas que solventan la mayoría de los problemas.



(Img. 04) Bañeras tipo estándar

<http://www.jacuzzisfibrart.com.mx>

Las barras y los asideros, son elementos de gran ayuda para moverse por la bañera con mayor seguridad y estabilidad. Tienen distintas formas; lisa, contorneada, recta, angulada, etc. Están fabricados en diversos materiales, para adaptarse a las necesidades de cada persona.



**(Img. 05) Barras y asideros para bañeras**

<http://www.tecnum.net>

Las tablas, se sustentan en los laterales de la bañera, proporcionando una superficie estable para entrar y salir de la bañera. Las hay de plástico, madera, madera recubierta de corcho, acero, etc. Pueden usarse solas o en combinación con asientos de baño.



**(Img. 06) Tablas para bañeras**

<http://www.tecnum.net>

Los elevadores y sus complementos, son elementos pensados para facilitar la entrada y salida de la bañera de aquellas personas sin ningún tipo de movilidad. Generalmente son plegables y modulables que no requieren instalación alguna. Se pueden adaptar a la mayoría de las bañeras y una vez plegadas, ocupan muy poco espacio. Pueden funcionar con electricidad o con batería. Especialmente pensados para utilizar por un cuidador.



**(Img. 07) Elevadores y complementos para bañeras**

<http://www.tecnum.net>

Taburetes para baño, pensados para reducir el esfuerzo para sentarse y elevarse. Los hay fijos, plegables, altura regulable, etc.



**(Img. 08) Taburetes para bañeras**

<http://www.tecnum.net>

Sillas para baño, proporcionan seguridad y comodidad durante el baño. Generalmente son acolchadas y con los asientos recortados para facilitar la higiene íntima.



**(Img. 09) Sillas para baño**

<http://www.tecnum.net>

Asientos para baño, son asientos de montaje en pared que se pliegan contra la misma cuando no se usan. Las patas soportan la mayor parte del peso, recomendados para personas con dificultades para estar de pie.



(Img. 10) Asientos para bañera

<http://www.tecnum.net>

### 2.5.3.1.- Mobiliario especial existente en el mercado

Se puede encontrar una gran cantidad de diferentes tipos de mobiliario para discapacitados a nivel internacional, como son los productos que promocionan las siguientes empresas:

Sammons Preston, USA: uno de los más grandes y reconocidos fabricantes a nivel mundial de artículos como: elementos para rehabilitación, mobiliario para terapias, parches medicados, módulos electrónicos, mobiliario para aseo personal, accesorios de lectura, accesorios electrónicos y más.



(Img. 11) Accesorios y elementos para discapacidades

<http://www.pattersonmedical.com>

Orto soluciones, España: comercializadora de elementos de rehabilitación y accesorios para múltiples tipos de discapacidades y elementos ortopédicos.



(Img. 12) Accesorios y elementos para discapacidades

<http://www.ortosoluciones.com/>

La variedad es muy amplia en cuanto a elementos y accesorios, pero se debe anotar los siguientes inconvenientes para su difusión y compra:

Únicamente disponible por internet.

Elevado precio para su adquisición.

Se incrementa su valor debido a los costos de transporte internacional.

Existen pocos distribuidores en el país.

A nivel nacional es muy poca por no decir casi nula la producción de elementos de baño para discapacitados, existen empresas que se dedican únicamente a la importación y comercialización de estos productos, como son:

Centro Ortopédico Freire, productos como: andadores, bastones, collares cervicales, muletas, sillas de ruedas, rodilleras, tobilleras, toilettes adaptables, bideles, patos, plantillas ortopédicas, muñequeras, fajas, colchones anti escamas, camas de hospital, productos de rehabilitación. Esmeraldas, Quito, Guayaquil, Manta y Ambato: Castillo 711 y J.B. Vela.

Ortosport S.A., Guayaquil: productos ortopédicos tales como: fajas, férulas, tobilleras, rodilleras, cuellos ortopédicos, cabestrillos, etc.

HOSPIMARKET INTERNACIONAL S.A, Guayaquil: venta de artículos médicos como sillas de ruedas motorizadas y manuales, camas hospitalarias manuales y eléctricas, colchones anti escamas, muletas, mesas de alimentación, andadores, porta sueros, sillas sanitarias, grúas para traslado de pacientes, muñequeras, rodilleras y tobilleras.

## **2.6.- Ergonomía**

“La ergonomía es el campo de conocimientos multidisciplinar que tiene como misión el que los productos, tareas y entornos se adapten a las características, capacidades y necesidades de las personas. El objetivo es incrementar la eficiencia, salud y bienestar de las personas en su papel de usuarios”.<sup>1</sup>

### **2.6.1.- La ergonomía en la parálisis cerebral**

La ergonomía en personas con parálisis cerebral cubre los mismos propósitos y objetivos que en una persona sin deficiencias, la parte

---

<sup>1</sup> MTAS. *Manual de prevención de riesgos ergonómicos*. Valencia, Canal gráfico Editores, 2007

fundamental donde aumentan las consideraciones es proporcional al tipo y grado de parálisis del discapacitado, por ejemplo: " Las sillas de ruedas convencionales son diseñadas para pacientes con postura normal, pero para pacientes incapaces de mantener una postura correcta en forma independiente éstas son inadecuadas ya que proveen poco soporte a la columna vertebral y tienen poco efecto en la inhibición de los patrones anormales, particularmente en niños con enfermedades del sistema nervioso central. Como los músculos de la columna se tornan débiles, puede desarrollarse escoliosis, con la deformidad asociada, dolor y restricción de la función respiratoria. "1



(Img. 13) Silla de ruedas para parálisis cerebral

<http://www.ortosoluciones.com/>

#### 2.6.1.2.- Riesgos ergonómicos en no discapacitados

Los riesgos ergonómicos implican los peligros que corren las personas que ayudan al traslado y movilización del discapacitado al realizar diversas actividades, se relacionan fundamentalmente de las siguientes maneras:

---

<sup>1</sup> IBV. *Manual para la prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en los centros de atención a personas en situación de dependencia*. Valencia, Canal gráfico Editores, 2007

La movilización manual de personas, la cual está muy relacionada con el manejo manual de cargas y los esfuerzos en general.

Adopción de posturas forzadas, las cuales dependen de los hábitos posturales de las personas así como del lugar donde se las realizan.

Riesgos adicionales que pueden destacarse: el mal diseño de elementos, equipo y mobiliario, así como también el uso de elementos diseñados o adaptados para otro tipo de discapacidad.

### **2.6.2.- Antropometría**

“Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas y más.”<sup>1</sup>

Estas medidas son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales.

Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar.

Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas.

Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno.

---

<sup>1</sup> Guillén, F. *Análisis de necesidades y recursos en la atención a las personas mayores*. Madrid: EDIMSA, 2000

### **2.6.2.1.- Antropometría en personas con parálisis cerebral**

Los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características específicas de cada situación, debido a la diversidad.

Los niños con parálisis cerebral poseen un patrón de crecimiento distinto al de los niños normales debido a que tienen distinta composición corporal, con disminución de la densidad ósea, la masa muscular, la masa grasa, el crecimiento lineal, patrones de desarrollo puberal y de edad ósea diferentes.

### **2.6.2.2.- Problemas de peso y crecimiento**

La parálisis cerebral moderada a severa, especialmente en aquellos con cuadriplejía espástica, presenta en la mayoría de casos las siguientes circunstancias en su desarrollo:

Los bebés no aumentan de peso de manera normal.

Niños con sobrepeso u obesidad.

Deformaciones óseas de columna y tórax.

Los niños pequeños pueden ser anormalmente cortos y los adolescentes pueden ser pequeños para su edad.

Estas circunstancias pueden ser causadas por una combinación de mala alimentación y el daño a los centros cerebrales que controlan el crecimiento.

## **2.7.- Materiales**

Material es un conglomerado de materia o masa, que puede ser utilizado con un fin específico, como es ser materia prima o producto elaborado o semi elaborado que se utiliza en el proceso de producción.

Los materiales para elaborar diversas clases de mobiliario para baño han ido cambiando y mejorando con el transcurso de los años, en la actualidad los más utilizados son la madera, acero inoxidable, aluminio y plástico.

### **2.7.1.- Madera**

La madera es un material encontrado como principal contenido del tronco de un árbol, la producen y utilizan las plantas con fines estructurales, es un material muy resistente y gracias a esta característica y a su abundancia natural es utilizada ampliamente por los humanos como material de construcción ya desde tiempos muy remotos.

#### **2.7.1.1.- Propiedades físicas de la madera**

**Anisotropía:** Se comporta diferente según la dirección de las fibras. Es más fácil cepillarla en el sentido de las fibras que transversalmente. Con el corte sucede lo opuesto.

**Resistencia:** Posee excelentes cualidades para el trabajo a tracción, debido a su estructura de fibras direccionales. Alcanza el máximo de resistencia cuando la tracción tiene dirección paralela al sentido de las fibras, pero cuando es perpendicular a las fibras, presenta una resistencia mínima. La flexión es un esfuerzo compuesto por dos fuerzas, una de tracción y otra de

compresión. En este caso, la madera tiene una resistencia máxima cuando la fuerza actuando es perpendicular a la fibra, y la resistencia mínima es cuando los esfuerzos son paralelos al hilo.

Flexibilidad: Acepta ser curvada o doblada mediante calor, humedad, o presión.

Dureza: Su dureza se relaciona directamente con la densidad, a mayor densidad, mayor dureza. Por esto, el centro del tronco es la zona más dura. La dureza disminuye cuando aumenta la humedad.

Peso específico o densidad: Depende del contenido de agua de la madera.

Conductividad térmica: En la madera seca, quedan células que perdieron el agua y encierran burbujas de aire que hacen que se comporte como aislante térmico. Es más aislante en el sentido de la fibra, que en el sentido perpendicular a la fibra.

Higroscopicidad: es la capacidad de la madera de absorber humedad del medio ambiente. Hay un punto de equilibrio en el cual el material no acepta ni libera humedad ambiente. Si la humedad ambiente es menor de este punto, la madera se seca, y si es mayor, la madera se humedece.

### **2.7.2.- Acero inoxidable**

Los aceros son aleaciones de hierro-carbono, aptas para ser deformadas en frío y en caliente. Generalmente, el porcentaje de carbono no excede del 1,76%. Los aceros son las aleaciones más utilizadas en la construcción de

maquinaria, herramientas, edificios y obras públicas, habiendo contribuido al alto nivel de desarrollo tecnológico de las sociedades industrializadas

En metalurgia, el acero inoxidable se define como una aleación de acero con un mínimo de 10% de cromo contenido en masa. El acero inoxidable es resistente a la corrosión, dado que el cromo, u otros metales que contiene, posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa protectora, evitando así la corrosión del hierro

#### **2.7.2.1.- Propiedades físicas del acero inoxidable**

Alta resistencia a la corrosión.

Alta resistencia mecánica.

Resiste altas y bajas temperaturas.

Tenacidad

Soldabilidad, mecanizado, corte, doblado y plegado.

Durabilidad.- las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo.

Ductilidad: La naturaleza dúctil de los aceros estructurales comunes les permite fluir localmente, evitando así fallas prematuras.

#### **2.7.3.- Aluminio**

Se trata de un metal no ferro magnético. Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el

8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales.

Este metal posee una combinación de propiedades que lo hacen muy útil en ingeniería mecánica, tales como su baja densidad y su alta resistencia a la corrosión. Es buen conductor de la electricidad y del calor, se mecaniza con facilidad y es relativamente barato.

### **2.7.3.1.- Propiedades físicas del aluminio**

Excelente maleabilidad, alta resistencia mecánica.

Densidad: La ligereza de la masa (peso) del aluminio es una de las propiedades más conocidas que este metal posee.

Conductividad eléctrica: Aparte del cobre, el aluminio es el único metal común que posee una alta conductividad como para ser usado como conductor eléctrico.

Conductividad térmica: El aluminio tiene una alta conductividad térmica, que sólo es superada por el cobre, siendo además cuatro veces más grande que la conductibilidad del acero.

Resistencia a la corrosión: Se debe a la formación espontánea de una película muy delgada de óxido de aluminio que es insoluble en agua, la cual la protege del medio ambiente y la corrosión, la cual le da las mismas ventajas que el acero inoxidable

#### **2.7.4.- Plástico**

Los plásticos son sustancias formadas por macro células orgánicas llamadas polímeros. Estos polímeros son grandes agrupaciones de monómeros unidos mediante un proceso químico llamado polimerización. Los plásticos proporcionan el balance necesario de propiedades que no pueden lograrse con otros materiales por ejemplo: color, poco peso, tacto agradable y resistencia a la degradación ambiental y biológica.

De hecho, plástico se refiere a un estado del material, pero no al material en sí: los polímeros sintéticos habitualmente llamados plásticos, son en realidad materiales sintéticos que pueden alcanzar el estado plástico, esto es cuando el material se encuentra viscoso o fluido, y no tiene propiedades de resistencia a esfuerzos mecánicos. Este estado se alcanza cuando el material en estado sólido se transforma en estado plástico generalmente por calentamiento, y es ideal para los diferentes procesos productivos ya que en este estado es cuando el material puede manipularse de las distintas formas que existen en la actualidad.

##### **2.7.4.1.- Propiedades físicas de los plásticos**

Las propiedades y características de la mayoría de los plásticos son estas:

Fáciles de trabajar y moldear.

Tienen un bajo costo de producción.

Poseen baja densidad.

Suelen ser impermeables.

Buenos aislantes eléctricos y térmicos, aunque la mayoría no resisten temperaturas muy elevadas.

Aceptables aislantes acústicos.

Resistentes a la corrosión y a muchos factores químicos.

Algunos no son biodegradables ni fáciles de reciclar, y si se queman, son muy contaminantes.

#### **2.7.4.2.- Clasificación de los plásticos**

Según el monómero base

Naturales, son los polímeros cuyos monómeros son derivados de productos de origen natural con ciertas características como, por ejemplo, la celulosa, la caseína y el caucho. Dentro de dos de estos ejemplos existen otros plásticos de los cuales provienen:

Los derivados de la celulosa son: el celuloide, el celofán y el cellón.

Los derivados del caucho son: la goma y la ebonita.

Sintéticos, son aquellos que tienen origen en productos elaborados por el hombre, principalmente derivados del petróleo como lo son las bolsas de polietileno, según su comportamiento frente al calor

Termoplásticos, son plásticos que a temperatura ambiente, es plástico o deformable, se convierte en un líquido cuando se calienta y se endurece en un estado vítreo cuando se enfría suficiente. Sus propiedades físicas cambian gradualmente si se funden y se moldean varias veces, así tenemos:

Resinas celulósicas: obtenidas a partir de la celulosa, el material constituyente de la parte leñosa de las plantas. Pertenece a este grupo el rayón.

Polietilenos y derivados: Emplean como materia prima el etileno obtenido del craqueo del petróleo que, tratado posteriormente, permite obtener diferentes monómeros como acetato de vinilo, alcohol vinílico, cloruro de vinilo, etc. Pertenece a este grupo el PVC, el poliestireno, el metacrilato, etc.

Derivados de las proteínas: Pertenece a este grupo el nailon y el perlón, obtenidos a partir de las diamidas.

Derivados del caucho: Son ejemplo de este grupo los llamados comercialmente pliofilmes, clorhidratos de caucho obtenidos adicionando ácido clorhídrico a los polímeros de caucho.

Termoestables, son materiales que una vez que han sufrido el proceso de calentamiento-fusión y formación-solidificación, se convierten en materiales rígidos que no vuelven a fundirse. Generalmente para su obtención se parte de un aldehído.

Polímeros del fenol: Son plásticos duros, insolubles e infusibles pero, si durante su fabricación se emplea un exceso de fenol, se obtienen termoplásticos.

Aminoplásticos: Polímeros de urea y derivados. Pertenece a este grupo la melamina.

Poliésteres: Resinas procedentes de la esterificación de polialcoholes, que suelen emplearse en barnices. Si el ácido no está en exceso, se obtienen termoplásticos.

Por su estructura molecular:

Amorfos, son plásticos en los que las moléculas no presentan ningún tipo de orden; están dispuestas aleatoriamente sin corresponder a ningún orden.

Al no tener orden entre cadenas se crean unos huecos por los que pasa la luz, por esta razón los polímeros amorfos son transparentes.

Semicristalinos, tienen zonas con cierto tipo de orden junto con zonas amorfas. En este caso al tener un orden existen menos huecos entre cadenas por lo que no pasa la luz a no ser que posean un espesor pequeño.

Cristalizables, según la velocidad de enfriamiento, puede disminuirse (enfriamiento rápido) o incrementarse (enfriamiento lento) el porcentaje de cristalinidad de un polímero semicristalino, sin embargo, un polímero amorfo, no presentará cristalinidad aunque su velocidad de enfriamiento sea extremadamente lenta.

Comodities, son aquellos que tienen una fabricación, disponibilidad, y demanda mundial, tienen un rango de precios internacional y no requieren gran tecnología para su fabricación y procesamiento.

Elastómeros o cauchos, se caracterizan por su gran elasticidad y capacidad de estiramiento y rebote, recuperando su forma original una vez que se retira la fuerza que los deformaba. Comprende los cauchos naturales obtenidos a

partir del látex natural y sintético; entre estos últimos se encuentran el neopreno y el polibutadieno.

Los elastómeros son materiales de moléculas grandes las cuales después de ser deformadas a temperatura ambiente, recobran en mayor medida su tamaño y geometría al ser liberada la fuerza que los deformara.

#### **2.7.4.3.- Policloruro de vinilo**

Se designa con las siglas PVC. Es el material plástico más versátil, pues puede ser fabricado con muy diversas características, añadiéndole aditivos que se las proporcionen. Es muy estable, duradero y resistente, pudiéndose hacer menos rígido y más elástico si se le añaden un aditivo más plastificante. Tiene una gran resistencia a los líquidos corrosivos, por lo que es utilizado para la construcción de depósitos y cañerías de agua.

Las cañerías de agua en sus productos como son la tubería cuatritubo presenta las siguientes características:

Sistema reforzado de cuatro capas, resistente a la corrosión.

Facilidad de roscado y rápida instalación.

Baja conductividad térmica y mínima dilatación.

Alta flexibilidad, resistente al impacto y a los efectos de la deformación elástica, presión de trabajo: resiste hasta 145 PSI (lb/pulg<sup>2</sup>).

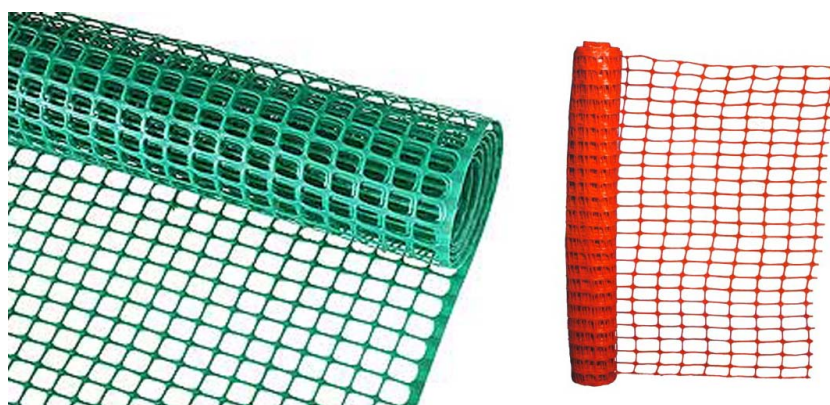


(Img. 14) Tubo cuatritubo en PVC

<http://www.plastigama.com>

#### 2.7.4.4.- Poliamidas

Conocida comúnmente como nylon. Puede presentarse de diferentes formas aunque los dos más conocidos son la rígida y la fibra. Es resistente tanto al rozamiento y al desgaste como a los agentes químicos. En su presentación se utiliza para fabricar piezas de electrodomésticos, herramientas y utensilios caseros, hilos, etc.



(Img. 15) Mallas plásticas en poliamidas

<http://www.amcecuador.com>

### 2.7.5.- Comparativo de materiales

Estableceremos ciertas propiedades que deben poseer los materiales según las circunstancias necesarias para este estudio.

	Madera	Acero inoxidable	Aluminio	Plástico
Costo	Normal	Alto	Alto	Bajo
Densidad	Pesado	Pesado	Liviano	Liviano
Mecanizado	Normal	Complejo	Complejo	Simple
Disponibilidad	Normal	Limitada	Limitada	Limitada
Resistencia a la humedad	Baja	Alta	Alta	Alta
Conductibilidad térmica	Baja	Alta	Alta	Baja
Conductibilidad eléctrica	Baja	Alta	Alta	Baja
Mantenimiento	Alto	Baja	Baja	Baja

	OK
	---
	X

(Tab.01) Comparativo entre materiales

**CAPITULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.- Metodología de la investigación**

#### **3.1.- Enfoque**

Al haber dirigido este estudio a personas con parálisis cerebral que poseen un porcentaje de discapacidad entre el 70 a 100%, lo cual invalida la realización de la gran mayoría de actividades por si solos, se determina que el enfoque será de carácter cualitativo, lo que permite dirigir los objetivos hacia parámetros tales como: brindar mayor seguridad al discapacitado junto a su entorno para realizar sus actividades y garantizar que se reducirán problemas adicionales como son los golpes, rasguños, heridas y más.

#### **3.2.- Modalidad**

La presente investigación se enmarca en la modalidad de campo, porque permite analizar directamente desde el lugar donde se producen las actividades a estudiar y tratar, brindándonos datos reales de las causas y efectos como también sus posibles soluciones.

#### **3.3.- Nivel y tipo de investigación**

La investigación llegará hasta el nivel asociativo de variables, por cuanto se relaciona el diseño de una camilla para bañera con su adaptación y versatilidad hacia las personas con parálisis cerebral.

#### **3.4.- Fuentes de información**

##### **3.4.1.- Población y muestreo**

Se tomará como medio de información a los familiares de adolescentes con parálisis cerebral y a profesionales en el tratamiento de la discapacidad, lo

cual permite obtener mayor información sobre sus vivencias y conocimientos adquiridos.

### **3.4.2.- Métodos**

Se empleará también el método inductivo - deductivo porque permite obtener y deducir conclusiones a partir de la información recolectada del contacto directo con la realidad.

### **3.4.3.- Técnicas**

Las técnicas a usar son la entrevista y la investigación, para con ello obtener los datos más cercanos a la realidad que vive la persona y su entorno.

## **3.5.- Análisis de los datos obtenidos en las entrevistas.**

### **3.5.1.- Datos obtenidos a familiares de personas con parálisis cerebral**

#### **3.5.1.1.- Lugar donde se realiza el baño:**

DUCHA .....	20%
BAÑERA .....	70%
OTROS .....	10%

#### **Análisis de la respuesta obtenida:**

La respuesta varía según las condiciones de la vivienda que posee la persona y la familia, en otros casos de cómo se logran acomodar para realizar el aseo a la persona llegando incluso a ocupar instalaciones del exterior de la casa como son un patio, una tina y un lava ropa.

**3.5.1.2.- Número de personas que ayudan al discapacitado:**

1 PERSONA .....	70%
2 O MAS PERSONAS .....	30%

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Es lógico que necesite de una o más personas que realicen por él las actividades de limpieza, generalmente son los mismos familiares directos los encargados de realizarlas.

**3.5.1.3.- ¿El discapacitado se siente cómodo al momento de realizarle el aseo?**

SI .....	40%
NO .....	60%

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Este es un valor que realmente no puede ser cuantificado en su realidad, ya que intervienen otros factores como son el estado de ánimo del discapacitado en ese momento, las condiciones climáticas y demás, convirtiéndose en un criterio más bien subjetivo de las personas que le ayudan.

**3.5.1.4.- ¿Cuáles son las dificultades o riesgos para el discapacitado en ese momento?**

GOLPES

RASGUÑOS

MALA LIMPIEZA

TOMA INVOLUNTARIA DE AGUA

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Generalmente la mayoría de riesgos se presentan por la inestabilidad que representa un cuerpo mojado al ser sujetado, trasladado y manipulado por otra persona.

**3.5.1.3.- ¿Los colaboradores se sienten cómodos al momento de realizar el aseo?**

SI ..... 20%

NO ..... 80%

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Las personas que ayudan a realizar estas actividades son familiares directos como padres o hermanos, en su mayoría no son gente físicamente preparada para levantar a una persona que alcanza un peso mayor de 50 libras, donde sostenerlo, mantenerlo quieto y más en un ambiente de agua resulta peligroso al no tener las suficientes precauciones, es ahí que se presentan no solo los peligros sino también molestias y dolores físicos en los familiares del discapacitado.

**3.5.1.4.- ¿Cuáles son las dificultades o riesgos para los colaboradores en ese momento?**

GOLPES

RASGUÑOS

DOLORES FÍSICOS

**Análisis de la respuesta obtenida:**

La persona con parálisis cerebral cuando se altera o asusta, su cuerpo sufre una especie de choques eléctricos que disparan los músculos bruscamente, estos al no ser controlados por la persona pueden provocar daños así mismo o hacia las personas que se encuentra a su lado.

**3.5.1.5.- ¿Conoce personalmente o ha visto algún tipo de accesorio para bañera?**

SI..... 10%

NO..... 90%

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Existen muchas limitaciones para la adquisición de este tipo de productos, principalmente por el factor económico, la falta de difusión y comercialización a nivel local.

**3.5.1.6.- ¿Qué ventajas proporcionaría un accesorio especial para bañera que estabilice al discapacitado?**

MEJOR ASEO

ESTABILIDAD

CONFORT

FLEXIBILIDAD

MOVILIDAD

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Entre las muchas ventajas cabe señalar que la primordial y más relevante es sobre todo la seguridad que se brindaría a la persona.

**3.5.1.8.- Según la experiencia vivida, ¿qué material sería el más adecuado para este tipo de accesorios para bañera?**

Madera.....	5%
Acero Inoxidable .....	1%
Aluminio.....	1%
Plástico.....	92%
Otros.....	1%

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Al plástico se lo asocia comúnmente por ser liviano para su traslado, ser más suave en caso de golpes y más económico que otros materiales.

**3.5.2.- Datos obtenidos en la entrevista a la Licenciada Rocío Camino (Profesional en parvularia con especialización en educación especial)**

**3.5.2.1.- ¿Cuál es el aproximado de niños y jóvenes con parálisis cerebral en la ciudad de Ambato?**

Entre 15 a 20 personas

**3.5.2.2.- ¿En cuál etapa se presenta mayores dificultades para la persona en su aseo personal?**

La etapa de la adolescencia - juventud y ya en su madurez como persona

**Análisis de la respuesta obtenida:**

La etapa de la adolescencia es donde se presentan mayores cambios en un periodo corto de tiempo para todos los humanos, principalmente a nivel físico el cuerpo se vuelve más grande y pesado en comparación a la etapa de la niñez. La etapa de adulto es la finalización del crecimiento para la

persona, aquí no incrementará su altura, y su peso en ocasiones tenderá a subir.

### **3.5.2.3.- ¿Cuáles son las dificultades para el discapacitado en el momento del aseo personal?**

Puede presentarse golpes y otro tipo de peligros, incomodidad en el lugar del baño e inseguridad en el manejo de su cuerpo.

#### **Análisis de la respuesta obtenida:**

Generalmente la mayoría de riesgos se presentan por la inestabilidad que representa un cuerpo mojado al ser sujetado, trasladado y manipulado por otra persona.

### **3.5.2.4.- ¿Cuáles son las dificultades o riesgos para los colaboradores en ese momento?**

Físicamente puede presentarse afectaciones a la columna y otros tipos de problemas como inseguridad y temor a lesiones.

#### **Análisis de la respuesta obtenida:**

Las personas que ayudan a realizar estas actividades son familiares directos como padres o hermanos, en su mayoría no son gente físicamente preparada para levantar a una persona que alcanza un peso mayor de 50 libras, donde sostenerlo, mantenerlo quieto y más en un ambiente de agua resulta peligroso al no tener las suficientes precauciones, es ahí que se presentan no solo los peligros sino también molestias y dolores físicos en los familiares del discapacitado.

**3.5.2.5.- ¿Qué beneficios conlleva un mejor equipamiento de la bañera para el discapacitado?**

Lo principal es la tranquilidad y relajación propia de la persona

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Esta es otra de las variables a favor que conlleva realizar equipamientos para baño, ofrecer mayor comodidad a la persona.

**3.5.2.6.- ¿Cómo se desarrolla físicamente una persona con parálisis cerebral?**

No se presenta un desarrollo normal, el peso y la altura generalmente es bajo.

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Los músculos y la parte ósea del cuerpo al no estar en actividad normal, no se estiran ni se contraen, lo que comúnmente provoca el desarrollo de los mismos, la persona con parálisis tiende a comer poco igualmente.

**3.5.2.7.- ¿Cuál sería el material más apropiado a tu criterio para un accesorio para bañera?**

El plástico por ser más suave en caso de golpes.

**Análisis de la respuesta obtenida:**

El plástico es sus diferentes variedades presenta propiedades de flexión y compresión bastante elevadas.

### **3.5.2.8.- ¿Existen en el país accesorios para bañera?**

En Ecuador no los he visto, existen otros tipos de accesorios pero los cuales son para toilette, en Internet y fuera del país los he visto y si existen.

#### **Análisis de la respuesta obtenida:**

Existen muchas limitaciones para la adquisición de este tipo de productos, principalmente por el factor económico, la falta de difusión y comercialización a nivel local.

### **3.5.3.- Datos obtenidos en la entrevista al Licenciado Marcelo López (Profesional en fisioterapia y quiromasaje)**

#### **3.5.3.1.- ¿Qué tipo de síntomas presenta la parálisis cerebral?**

Puede ser cuadriplejía, paraplejía, hemiparesía (disminución motora de un solo lado del cuerpo) o mixta (mitad del cuerpo espástica y mitad flacidez)

#### **3.5.3.2.- ¿Cuáles son los beneficios del baño de tina para un paciente?**

El agua caliente es muy utilizada en este tipo de lesión cerebral, ayuda a la relajación muscular y produce dilatación de los vasos sanguíneos

#### **Análisis de la respuesta obtenida:**

Un cuerpo que es sometido al calentamiento de sus músculos tiende a ser más flexible, relajado y susceptible a diferentes terapias físicas.

#### **3.5.3.3.- ¿Existen en nuestro medio elementos para baño dedicados a los discapacitados?**

No se conoce muchos que facilite este tipo de terapia o higiene.

**Análisis de la respuesta obtenida:**

Existen muchas limitaciones para la adquisición de este tipo de productos, principalmente por el factor económico, la falta de difusión y comercialización a nivel local.

**3.5.3.- ¿Qué tipo de material sería el más adecuado para la construcción?**

Plástico y/o aluminio, por su ligereza al ser montado en la bañera y facilidad para su traslado de un lugar a otro.

**Análisis de la respuesta obtenida:**

El plástico en sus diferentes variedades es un material bastante ligero y mucho más económico que el aluminio.

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

## **4.- Desarrollo de la propuesta.**

### **4.1.- Tema.**

Elaboración de una camilla articulada para bañera que facilite el aseo de personas con parálisis cerebral.

### **4.2.- Objetivos de la propuesta.**

- a).- Realizar un análisis funcional, tecnológico y expresivo de los componentes y partes.
- b).- Determinar parámetros ergonómicos.
- c).- Realizar pruebas y evaluaciones de campo.
- d).- Desarrollo de la memoria técnica.

### **4.3.- Introducción.**

Para iniciar con el estudio y posterior realización del prototipo de camilla para bañera, se reitera que este proyecto se realiza en una persona con capacidades diferentes, que si bien es cierto no posee las mismas funciones motoras ni físicas que una persona sin inconvenientes, no deja de tener la misma capacidad de percibir y sentir todas las sensaciones que provienen de su alrededor.

Durante la realización del prototipo se hace mayor hincapié en la parte funcional sobre la parte formal, debido a las múltiples y diversas necesidades físicas del discapacitado, las cuales se trata de solucionar e incrementar junto a la seguridad y confort de la persona al mismo tiempo.

Como ya se menciona anteriormente, la camilla va dirigida hacia personas entre 11 a 18 años con parálisis cerebral, que tienen en su cuerpo un porcentaje de discapacidad física entre 70 al 100%.

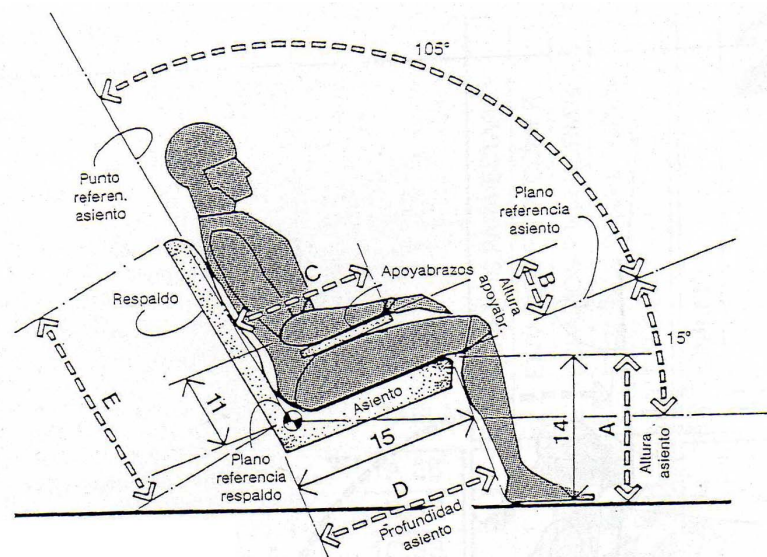
El objetivo al final será obtener la mejor propuesta posible de camilla, la cual ayude al discapacitado en su aseo personal, validando así el proyecto con el aumento de seguridad y confort al momento que el discapacitado realice estas actividades junto con las personas que le ayudan.

### **4.4.- Análisis Funcional.**

Las bases que se adoptan como referencia son las siguientes: una camilla normal para el traslado y permanencia de personas, además de una silla tipo poltrona (la función principal de este tipo de silla es brindar comodidad y

relajación). Se toma de cada una de ellas, sus formas y características principales según se considere necesario y apropiado, luego con esta información se conforma un solo diseño.

Para comenzar se analiza la posición que adopta una persona cuando se encuentra sentada sobre una silla poltrona, aquí se encontró los principales puntos de apoyo del cuerpo sobre la superficie, así como los detalles a tener en cuenta de mayor consideración y precaución.



(Fig. 01) Silla tipo poltrona

Las dimensiones humanas en los espacios interiores, G. Gill Ediciones, sexta edición.

De este análisis se obtiene las siguientes conclusiones: el ángulo que forman los muslos y el tronco de la persona debe estar comprendido entre los 90 a 105 grados, la inclinación total de la silla podrá alcanzar hasta los 120 grados.

Como medida de precaución se debe evitar que se produzca irritación cutánea a nivel de la parte interior de la rodilla, la misma que es ocasionada debido al rozamiento excesivo del asiento contra la piel de la persona, por lo tanto, el prototipo no se compondrá de formas con cantos rectos sino que se procura que sus formas sean redondeadas.

Se busca que el respaldo de la camilla maximice el apoyo a toda la región de la espalda, en especial las zonas bajas donde se ubica el centro de gravedad al estar el cuerpo en forma horizontal.

La cabeza del discapacitado al no estar equilibrada correctamente ya sea en una silla o en una camilla tiende a inclinarse hacia atrás, hacia adelante y a colgarse hacia los costados, esto produce una sensación de vértigo en la persona. Esta sensación se debe a la falta de apoyo que sostenga correctamente el cuello, lo que desencadena los síntomas antes mencionados y en ocasiones falta de aire junto con tos excesiva.



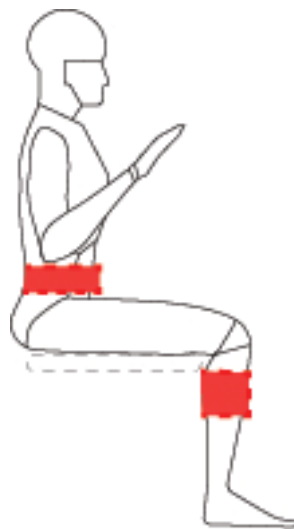
**(Fig. 02) Postura sedente**

**Las dimensiones humanas en los espacios interiores, G. Gill Ediciones, sexta edición.**

El prototipo debe poseer un apoyo cabezas, para otorgar el suficiente soporte al cuello de la persona, evitando con esto que los músculos en esas zonas se tensionen involuntariamente.

No se considera necesario la colocación de apoya brazos, las extremidades superiores no estarán sometidas directamente a ningún peso sino al contrario tendrán la posibilidad de flotar debido a la densidad mayor del agua en la bañera, otro factor importante es el que no se desea restringir el movimiento total de la persona, estimulando con esto a que sienta las sensaciones que le rodean.

Es necesario colocar elementos de sujeción en ciertas partes como son: la cintura y las pantorrillas, esto va encaminado para aumentar la seguridad del discapacitado, evitando golpes y que la persona pueda resbalarse y hundirse sin control.



**(Fig. 03) Postura sedente erguida**

**Las dimensiones humanas en los espacios interiores, G. Gill Ediciones, sexta edición.**

#### 4.5- Análisis Ergonómico.

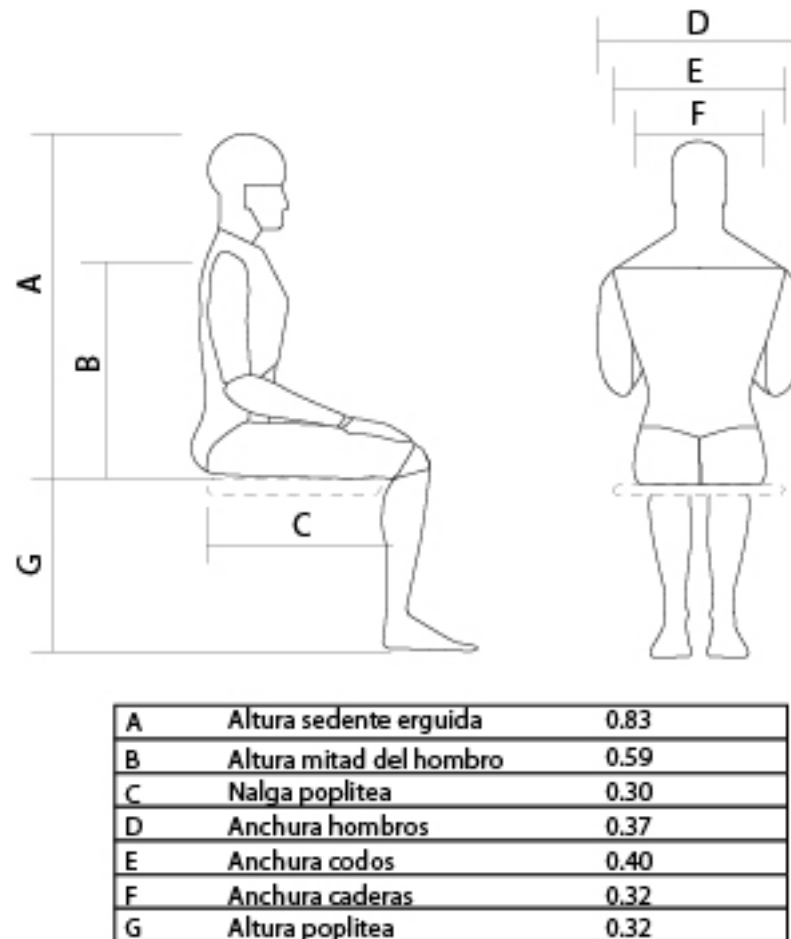
Debido a diferentes circunstancias de las personas con discapacidad, solo fue posible realizar las mediciones físicas a 15 de ellas, a continuación se tabula sus datos y medidas necesarias para el prototipo:

PERSONA	GENERO	EDAD	ESTATURA (m)	PESO (lb)
# 1	Femenino	17	1.40	70.0
# 2	Masculino	15	1.31	65.5
# 3	Femenino	12	1.18	64.0
# 4	Masculino	16	1.36	69.0
# 5	Masculino	16	1.37	70.5
# 6	Femenino	15	1.29	66.0
# 7	Femenino	15	1.31	66.0
# 8	Femenino	11	1.13	62.0
# 9	Masculino	17	1.40	75.0
# 10	Masculino	15	1.32	69.0
# 11	Masculino	14	1.20	54.0
# 12	Femenino	14	1.38	70.0
# 13	Femenino	13	1.24	65.0
# 14	Femenino	12	1.17	65.0
# 15	Masculino	15	1.28	71.0

PERSONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALTURA SEDENTE ERGUIDA	0.65	0.65	0.56	0.62	0.62	0.57	0.59	0.54	0.62	0.59	0.55	0.63	0.57	0.55	0.57
ALTURA MITAD DEL HOMBRO	0.46	0.46	0.37	0.43	0.43	0.38	0.40	0.35	0.43	0.40	0.36	0.44	0.38	0.36	0.38
NALGA POPLITEA	0.38	0.38	0.30	0.37	0.38	0.35	0.37	0.30	0.38	0.37	0.29	0.38	0.36	0.30	0.36
ANCHURA HOMBROS	0.37	0.36	0.32	0.36	0.37	0.34	0.36	0.28	0.37	0.36	0.28	0.37	0.29	0.30	0.35
ANCHURA CODOS	0.40	0.40	0.35	0.39	0.40	0.39	0.40	0.31	0.40	0.40	0.31	0.40	0.33	0.35	0.36
ANCHURA CADERAS	0.32	0.32	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.30	0.32	0.32
ALTURA POPLITEA	0.32	0.31	0.28	0.32	0.32	0.32	0.30	0.25	0.32	0.31	0.26	0.32	0.26	0.27	0.30

(Tab. 02) Tablas antropométricas de 15 adolescentes con parálisis cerebral

De los datos obtenidos, estos son los valores escogidos para la construcción, considerando los factores de holgura y comodidad para las personas:



(Fig. 04) Medidas antropométricas adoptadas

#### 4.6.- Análisis Tecnológico.

En esta parte se plantea la propuesta del prototipo, en base a los datos y valores recolectados, analizando también las propiedades de los materiales que serán utilizados.

Se debe tener en cuenta que tanto la forma y sus dimensiones serán adaptadas a las medidas obtenidas de las tinas de baño que existen en nuestro medio y que son las más habituales en las casas, se ocupa como referencia las medidas de tina de baño más pequeña, debido a que el prototipo al adaptarse a la tina más pequeña, lo hará de forma más holgada a tinas de baño de mayor volumen.

Modelos	Características			
	Personas	Largo	Ancho	Fondo
Madrid	1	1.53	0.70	0.40
Pettit	1	1.53	0.92	0.40
Barcelona	1	1.68	0.91	0.40
Cordova	1	1.45	1.45	0.51
Segovia	1	1.83	1.07	0.45
Sevilla	1	1.75	1.15	0.48
Karmina	1	1.77	1.12	0.50

(Tab. 03) Medidas de tina de baño

<http://www.fibrart.com>

Para la estructura del asiento se emplea tubería cuatritubo de PVC, de una pulgada de diámetro, comúnmente empleada para el flujo de agua potable, este material cumple con las características que se requiere como son:

Resistencia a la humedad.

Altamente flexible, resistente al impacto y a los efectos de la deformación elástica y mecanizable.

No es conductor de calor ni electricidad.

Acoples y uniones existentes en el mercado.

Resistente a la corrosión galvánica y bacteriana.



(Fig. 05) Capas internas de cuatritubo en PVC

<http://www.plastigama.com>

Los materiales utilizados casi en un 100% para la construcción del objeto son los derivados del plástico por su propiedades físicas necesarias, para dar la forma del recubrimiento de la estructura se emplea malla plástica flexible, la cual posee perforaciones de 1 mm de diámetro que permite el paso y flujo del agua, al ser de plástico sintético es resistente a la humedad.

Otro de los materiales que cumplen la función en la camilla es la espuma de plástico, la misma que es ocupada para formar tanto interior como exteriormente la semiluna que servira de apoyo a la región del cuello de la persona, este material es un elastómero poroso que amolda su figura según la presión que se le aplique y al terminar la presión vuelve a su forma habitual; permite el paso de aire y agua a su interior sin que esto cause daños o deformaciones.

## 4.7.- Análisis Formal.

### 4.7.1.- Forma.

La forma del objeto se obtiene en base a datos del análisis funcional, ergonómico y tecnológico. Esto lleva a crear un objeto en donde la persona al estar sentada se sienta cómoda igual que en una silla, y al estar en posición horizontal se sienta segura como en una camilla, es decir, que posea suficiente apoyo a nivel de espalda, pantorillas y cuello, ser reclinable para facilitar la colocación del cuerpo de la persona sobre la misma, y que sus dimensiones y forma se adapten al interior de la bañera.

Para el diseño de las formas de la estructura como del recubrimiento se tomó en cuenta diferentes observaciones: el asiento no tiene contacto directo con el interior de la rodilla lo que evita futuras laceraciones en la persona. Se aprovecha las formas redondas, lisas y curvas del tubo junto con sus acoples para que no se formen cantos rectos, esto asegura que en caso de golpes involuntarios no se produzcan lesiones graves.



(Img. 16) Formas y cantos

#### **4.7.2.- Texturas.**

La sensación producida al roce de una determinada materia con nuestra piel se le denomina textura, la misma que puede ser táctil (lo que se siente al contacto) y visual (lo que se percibe con la vista )

En lo táctil para el prototipo se emplean materiales plásticos que al tacto sus acabados y terminaciones son superficies lisas, se sabe que el objeto va a estar directamente en contacto con el cuerpo del discapacitado, por lo tanto se cuida que la estructura y el recubrimiento no causen molestias a la persona.

Para lo visual la superficie del recubrimiento proyecta resistencia lo cual ayuda a la confianza para que el discapacitado se sienta seguro al estar apoyado sobre la misma.

El PVC utilizado para la estructura posee una superficie sumamente lisa y antiadherente principalmente por sus propiedades antibacterianas, posee una muy apreciable terminación que tiene por defecto o de fábrica, siendo un acabado sumamente liso, agradable al tacto y sin porosidades.

La malla plástica utilizada para el asiento es un material no rugoso, lo cual garantiza que al estar en contacto directo con la persona este no causará daños a la piel de la misma.

El nylon sintético es empleado para la confección de las correas de sujeción a nivel de la cintura y pantorrillas en la camilla, es un material suave y flexible que se amolda al contorno de la persona.



(Img. 17) Malla plástica

#### **4.7.3.- Colores.**

Los colores empleados en los objetos permiten comunicar múltiples sensaciones a las personas como pueden ser serenidad, alegría, tranquilidad, pureza, frío, calor , ampliar, reducir y más.

Los materiales empleados al ser en su totalidad derivados de plástico, no poseen una gran variedad de colores predeterminados de fábrica, esto se presenta como una desventaja a nivel de acabados ya que no permite la fijación en su contorno de otros productos tales como pinturas o recubrimientos, los mismo al tratar de adherirse sobre el plástico forman una frágil capa, la que al contacto con el agua o golpes se cristaliza y se desprende fácilmente.

La combinación y contraste de colores ayuda a suavizar o acentuar las sensaciones que se proyecta, en el prototipo se presenta diversas situaciones por la condición de los materiales, las cuales se soluciona aplicando las siguiente combinaciones:

Los colores predominantes tanto en la estructura del objeto como en su recubrimiento son tonos oscuros: negro y tomate, los cuales aportan sensaciones de elegancia y tibieza respectivamente.

Para añadir y crear un ambiente más ligero, acogedor y que combine de mejor manera con el cuarto de baño se le agrega a ciertas partes del prototipo los siguientes colores:

Blanco y amarillo: en el apoya cabeza, lo cual da la sensación de limpieza, optimismo, tibieza y estimulación.

Naranja: en los filos de la malla, lo que proyecta energía y tibieza al ambiente.

Azul: para los cinturones, que transmite seguridad y serenidad.

Todos estos todos son en colores vivos y alegres, se busca que el objeto sea un instrumento de alegría y comodidad que ayude a la rehabilitación del discapacitado.

#### 4.8.- Propuesta.

El tubo de PVC se obtiene en unidades de 6 metros, al mismo se mide, traza y corta para obtener las piezas con las dimensiones y cantidades necesarias.



(Img. 18) Corte de tubos en PVC

Para realizar las uniones entre las diferentes partes del tubo de PVC, tanto en forma transversal como en forma lateral, se procede a la obtención de roscas en sus extremos con el uso de tarrajas para tubos de PVC, esta herramienta nos facilita realizar el proceso de forma manual.



(Img. 19) Roscado de tubos en PVC

Para unir las piezas roscadas con los acoples en forma longitudinal como en transversal, se emplea el roscado anterior y se ensambla todas las partes de acuerdo al diseño. Para reforzar estas uniones se ocupa sellador de polímeros para PVC.



**(Img. 20) Acoples de tubos en PVC**

En este punto del proyecto se realiza la primera prueba del prototipo, con el objetivo de verificar las dimensiones y ángulos de la camilla al interior de una bañera tipo estándar.



**(Img. 21) Verificación de medidas interiores**



(Img. 22) Verificación de medidas exteriores

#### 4.9.- Mecanismos.

Una vez verificado que el prototipo no tenga dificultad de movimiento al interior de la bañera, se construye el mecanismo de sujeción, el mismo que debe cumplir lo siguiente: cuando la camilla se encuentra en posición horizontal debe brindar apoyo y resistencia para sostener el peso de la persona, cuando se inclina al entrar en la bañera no debe chocar contra la misma, y para finalizar su funcionamiento no debe ser complicado ya que va orientado a ser fácil de utilizar por las personas que ayudan al discapacitado en su aseo personal.



(Img. 23) Sistema de sujeción.

El mecanismo se constituye de una manera simple, utilizando 3 pedazos de tubo de PVC de diferentes diámetros, el uno de una pulgada de diámetro el cual sirve de guía y los dos restantes de  $\frac{3}{4}$  de pulgada los cuales sirven de soporte, cuando están extendidos forman las extensiones necesarias para que la camilla se sostenga en posición horizontal, fácilmente pueden recogerse al introducirse en el tubo guía, lo que ayuda a que la camilla se incline sin dificultad al interior de la bañera. Además poseen canales guía para evitar que se deslicen involuntariamente y faciliten su funcionamiento.



(Img. 24) Camilla con soportes

Para fijar y asegurar al discapacitado a la camilla, se utiliza 3 cinturones de seguridad a nivel de la cintura y pantorrillas, los mismos que se ajustan a la persona por medio de la utilización de velcro adhesivo cosido en sus extremos.



**(Img. 25) Cinturones y apoya cabeza**

A nivel de cuello existe una semiluna acolchonada que se amolda al contorno de los músculos de esta zona, evitando así que la cabeza se incline o se caiga hacia un costado. Se fija a la camilla utilizando velcro adhesivo en la parte posterior, lo que permite que se adapte a diferentes tamaños y posiciones.

Se incrementa la seguridad y estabilidad de la camilla con el uso de dos juegos de ventosas auto adherentes en ambos extremos del tubo de soporte, con esto se evita que el mueble se deslice o resbale sobre el filo de la bañera al colocar a la persona en posición horizontal.

#### 4.10.- Costos de construcción.

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	TOTAL
Tubo redondo de PVC 1''	4.50 Metro	3.67 Dólares	16.50
Tubo redondo de PVC 3/4''	0.70 Metro	2.50 Dólares	1.75
Acoples para tubo de 1''	8.00 Unidad	1.60 Dólares	12.80
Tornillos ¼	6.00 Unidad	0.05 Dólares	0.30
Regatones redondos 1''	2.00 Unidad	0.25 Dólares	0.50
Regatones redondos 3/4''	2.00 Unidad	0.20 Dólares	0.40
Malla plastic	1.00 Metro	3.80 Dólares	3.80
Reata nylon de 4 cm	2.00 Metro	0.15 Dólares	0.30
Reata nylon de 2 cm	7.00 Metro	0.07 Dólares	0.49
Velcro adhesivo de 4 cm	1.00 Metro	1.20 Dólares	1.20
Mano de obra costura	1.00 Unidad	10.00 Dólares	10.00
Mano de obra construcción	1.00 Unidad	15.00 Dólares	15.00
			63.04
Otros costos (aproximado) + 10%			6.30
TOTAL GENERAL			69.34

(Tab. 04) Costos de producción

La mano de obra en costura, se considera para aquellas partes de la camilla que fueron cosidas y rematadas para aumentar su resistencia, este es un precio fijo de un profesional en la rama de la costura.

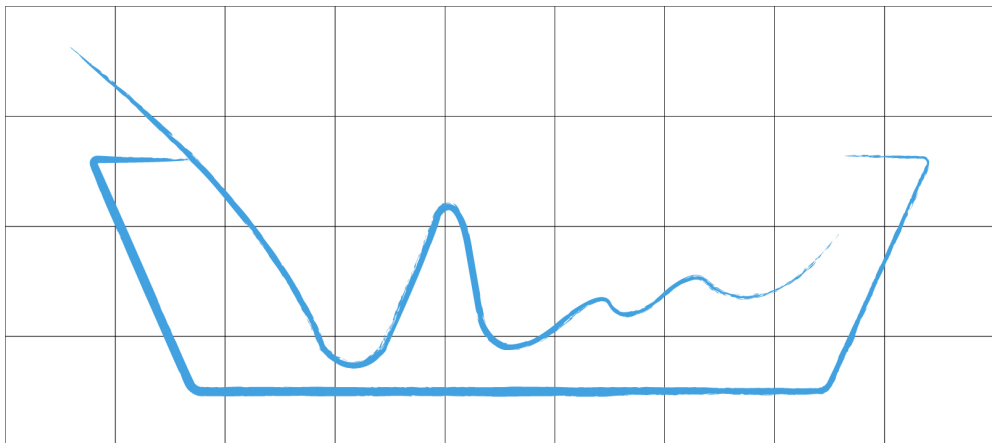
#### 4.11.- Creación de la marca.

En un mundo globalizado y saturado de productos dedicados a diferentes nichos de mercado, cada vez más y más cambiantes, no se puede dejar de lado la atención del posible consumidor.

Es ahí donde es necesaria la diferenciación del producto mediante su imagen gráfica, lo que permite la inter relación del mismo hacia nuestro usuario final y viceversa.

##### 4.11.1.- Construcción gráfica.

Lo que se desea proyectar es la sensación de relajación, confianza, suavidad, avance, seguridad.



(Fig. 06) Malla gráfica

La idea general para esta forma es la estilización de la persona relajada en el agua sumado a ondas, movimientos suaves y que de la sensación a la vista de avance de la persona



(Fig. 07) Estilización de forma

#### **4.11.2.- Nombre de la marca.**

El nombre escogido para la marca es la palabra: vivo.

VIVO, es la forma de ver el mundo para una persona con parálisis cerebral o con discapacidad en su movimiento físico, la cual a pesar de sus limitaciones conserva el mismo derecho a vivir y hacer las mismas acciones que experimenta una persona sin discapacidad.

#### 4.11.3.- Tipografía.

La tipografía escogida es la Lucida Calligraphy Italic, la cual por sus curvas y trazado ayuda a la fluidez de la imagen que se transmite.

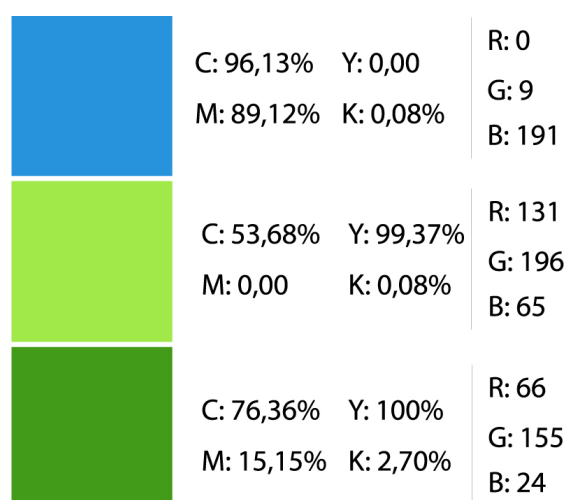
*ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*  
*abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*  
*1234567890!“. \$%&/()*

#### 4.11.4.- Colores.

Con el color verde simboliza la vida, la frescura y es el símbolo del equilibrio y la armonía. El verde tranquiliza y equilibra, pudiendo aliviar con ello problemas nerviosos y crear armonía al entorno.

El color azul cielo se le considera un color beneficioso tanto para el cuerpo como para la mente. Retarda el metabolismo y produce un efecto relajante.

Es un color fuertemente ligado a la tranquilidad y la calma.



(Fig. 08) Gama cromática

#### 4.11.5.- Marca.

La conjunción de lo planteado, da como resultado la siguiente imagen gráfica:



(Fig. 09) Marca

## **4.12.- Conclusiones y recomendaciones.**

### **Conclusiones:**

Con el uso correcto de implementos de baño para discapacitados se logra disminuir el riesgo de accidentes y peligros en la realización del aseo personal.

A nivel nacional se puede construir accesorios que ayuden a las personas con parálisis cerebral logrando con esto facilitar sus labores tanto para él como para los familiares que le colaboran.

Se debe explorar diferentes alternativas de materiales, el mercado local del mismo es limitado, pero esto no es un obstáculo para que con mucho ingenio y creatividad se utilice lo que tenemos a nuestro alcance.

El proyecto se lo realiza con la intención de que llegue al mayor número de individuos, cualquier persona puede construir por sí mismo la camilla para baño, el proceso para su elaboración es rápido y no posee mayores dificultades.

Todos podemos ayudar a mejorar las condiciones de las personas que poseen una discapacidad, se necesita abrir los ojos y simplemente darnos cuenta que las actividades que realizamos con total naturalidad para ellos es todo un reto diario.

**Recomendaciones:**

Se puede ampliar la cobertura de este tipo de accesorios a más personas a nivel nacional mejorando la base de datos sobre la situación actual de los discapacitados.

El prototipo se enfoca básicamente hacia personas con parálisis cerebral, la misma idea para la camilla con algunas variaciones en su forma y dimensiones puede ser aplicada en diferentes casos como son personas de la tercera edad, minusválidos, personas con pérdida de extremidades y otras discapacidades físicas. Las modificaciones variarán de acuerdo a las características físicas que posea la persona, por ejemplo en el caso de ancianos, se debe analizar factores como el ángulo de inclinación del asiento y espaldar, peso y medidas de la personas, colores, texturas y más.

El valor del prototipo se puede reducir cerca del 50% de su precio total al utilizar otros materiales más baratos pero con similares características y reduciendo los costos de mano de obra.

A mediano plazo sería de gran ayuda que los proveedores y distribuidores de productos plásticos ofrezcan una mayor gama de sus productos en cuanto tiene que ver a colores, texturas, formas y tamaños.

Uno de los aspectos importantes de la actualidad es el medio ambiente, el proyecto podría enfocarse muy bien en la re utilización de materiales como es el PVC desechado de las construcciones.

## **Bibliografía.**

E. Rebsamen. Accesos, estilo de vida y discapacidad. Grupo Stellar. S.A., México, 2010.

Guillén, F. Análisis de necesidades y recursos en la atención a las personas mayores. EDIMSA. Madrid, 2000

H. Appold, K. Feiler, A. Reinhard, P. Schimidt. Tecnología de los metales. Reverté, USA, 1985.

H.B. Maynard. Manual de Ingeniería y Organización Industrial. Tercera Edición. Editorial Reverté S.A, España, 1985.

M. Sorriano, C. Eslon. Materiales metálicos. Universidad Politécnica de Valencia, España, 2005.

Ortega Villalobos, Joel. MED SPAIN Discapacidad. España, 2000.

Panero, Julius, Zelnik, Martín. Las dimensiones humanas en los espacios interiores, Estándares antropométricos. Ediciones G. Gili, México, 1987.

## Link-grafía

Diseños y medidas para discapacitados, <http://www.argon.interclub.net/>

Nutrición en parálisis cerebral, <http://www.mednet.cl>

Problemas relacionados con el crecimiento en la Parálisis Cerebral infantil, <http://www.actualidad.postova.com>

Elementos de baño, <http://www.tecnum.com>

Fichas técnicas de tubería cuatritubo, <http://www.plastigama.com>

Clasificación de los plásticos, <http://www.arqhys.com>

La metodología del diseño en la actualidad, <http://www.mailxmail.com/cursos-metodologia-diseno>

Salud mental junto con el desarrollo físico en la niñez y adolescencia, [http://kidshealth.org/parent/en\\_espanol/medicos/cerebral\\_palsy\\_esp.html#](http://kidshealth.org/parent/en_espanol/medicos/cerebral_palsy_esp.html#)

Terapias físicas en los menores con PC, <http://www.efdeportes.com/efd145/terapeutica-psicomotriz-de-ninos-con-paralisis-cerebral.htm>

El hogar y los padres con PC, <http://pais-inmobiliario.blogspot.com/2010/05/paralisis-cerebral-tratamiento-casa.html>

La parálisis cerebral en la actualidad, <http://blogs.clarin.com/universodeadn/2009/06/15/paralisis-cerebral-que-e/>

Salud y tratamiento de convalecencias en los adolescentes con parálisis, <http://www.healthwrights.org/books/ENCD/ENCD%20chap%209.pdf>

Accesibilidad integrada al hogar y ambientes de limpieza, <http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/productos%20de%20apoyo/Paginas/default.aspx>

La parálisis cerebral, <http://www.visionwithhope.org/Spanish/ParalisisCerebral.pdf>

El diseño industrial, [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_en\\_Dise%C3%B1o\\_Industrial](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_en_Dise%C3%B1o_Industrial)

El diseño, [http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_industrial](http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_industrial)

Las propiedades de la madera, <http://www.bricotodo.com/trabajosmadera2.htm>

Clasificación de los materiales, <http://www.lenntech.com>

Los materiales ferrosos, <http://www.confemetal.es>

Propiedades de los materiales, <http://www.allstudies.com>

Propiedades físicas de los materiales, <http://www.arqhys.com>

La antropometría, <http://es.wikipedia.org>

Aluminio, concepto y propiedades, <http://www.aluminio.org>

Propiedades de los aceros, <http://www.upmc.com>

Materiales no ferrosos, <http://www.elsantafesino.com>

Aluminio, <http://www.todoexpertos.com/>

Enfermedades con parálisis corporal, [http://kidshealth.org/teen/en\\_es nol/enfermedades/story\\_cerebral\\_palsy\\_esp.html](http://kidshealth.org/teen/en_es nol/enfermedades/story_cerebral_palsy_esp.html)

Electroestimulación, camillas de masaje, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos, <http://www.efisioterapia.net/tienda>

Plásticos y PVC, <http://www.plastigama.com>

## **Glosario.**

**Articulaciones:** Enlace o unión entre dos partes que permite y ordena su movimiento.

**Convulsiones:** Contracción involuntaria de los músculos.

**Cutáneas:** Del cutis o la piel o relativo a ellos.

**Densidad:** Relación entre la masa y el volumen de una sustancia o cuerpo.

**Elastómero:** Compuesto químico de elevada masa molecular obtenido mediante un proceso de polimerización.

**Escoliosis:** Desviación lateral de la columna vertebral.

**Espasmo:** Contracción involuntaria de los músculos, causada generalmente por un mecanismo reflejo:

**Estética:** ciencia que estudia e investiga el origen sistemático del sentimiento puro y su manifestación en lo cotidiano.

**Fisioterapia:** Tratamiento terapéutico de incapacidades o alteraciones físicas por medio de métodos de energía natural.

**Flacidez:** Blandura, falta de consistencia.

**Funcional:** Conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario.

**Laceración:** Lastimar, herir, golpear.

**Mecanizado:** Implantar el uso de las máquinas en cualquier actividad.

**Motricidad:** Capacidad para moverse.

**Neurología:** Rama de la medicina que estudia las enfermedades del sistema nervioso.

**Porosidad:** Propiedad de los organismos y los cuerpos sólidos de tener poros.

**Rehabilitación:** Conjunto de técnicas cuyo fin es recuperar la actividad o función perdida o disminuida después de un traumatismo o una enfermedad.

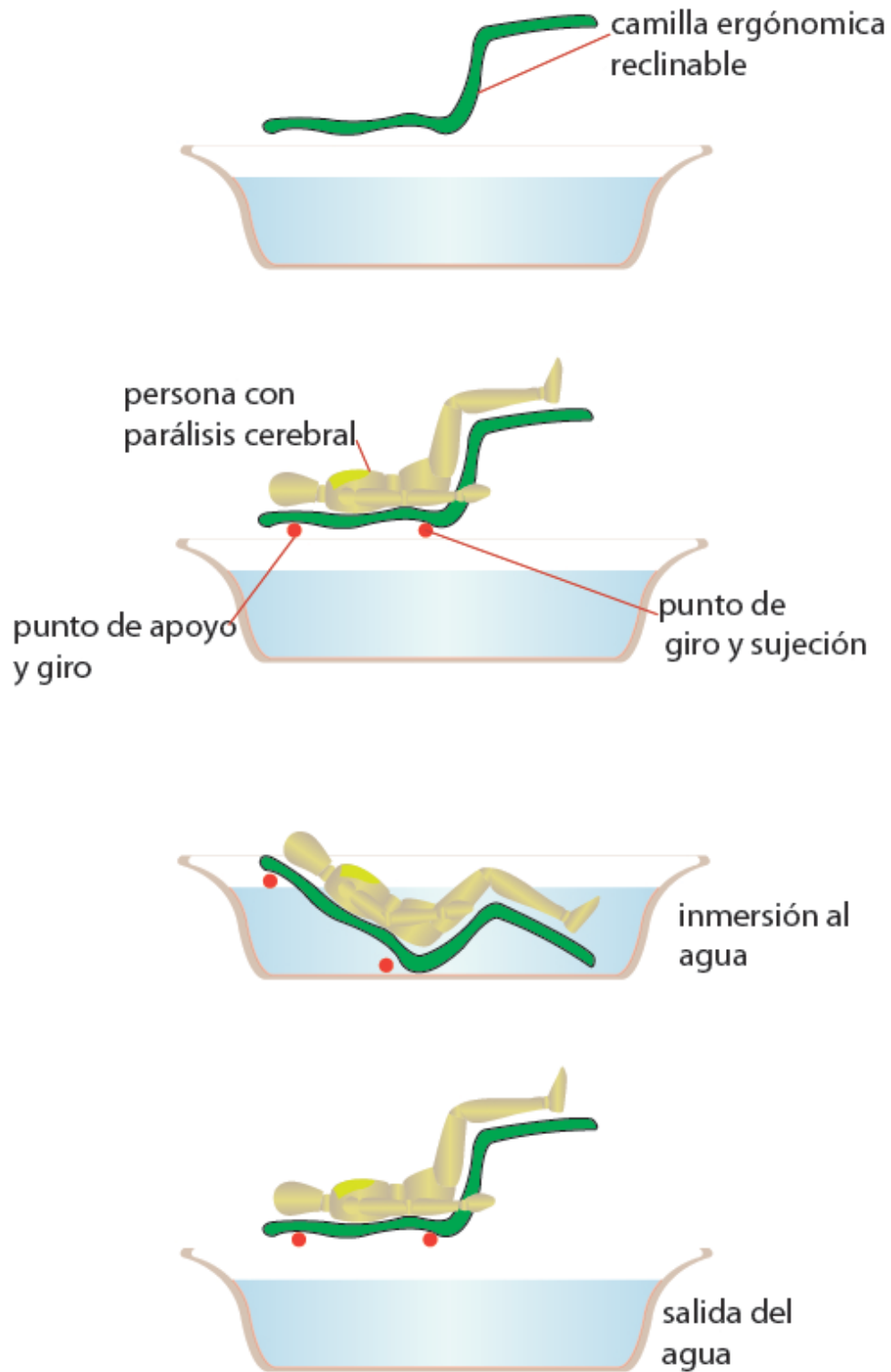
**Rigidez:** Incapacidad o gran dificultad para doblarse o torcerse.

**Sensorial:** De los sentidos o relativo a ellos.

**Tarraja:** Herramienta para realizar roscas.

**Velcro:** Sistema de cierre basado en dos tejidos de distinta textura que permiten su unión y desunión con facilidad.

## Anexos.



(Fig. 10) Bocetos iniciales

# Tina



## Posicionamiento y comodidad

Tina es un chasis o base móvil diseñada para permitir la colocación de lechos posturales. El sistema de elevación mediante un pistón eléctrico facilita los cuidados y las actividades terapéuticas.

La base está dividida en tres partes: el respaldo es regulable mediante un pistón eléctrico, la base de asiento es ajustable en ángulo manualmente y la base de las piernas se gradúa mediante un pistón de gas.

Un complemento ideal es el colchón de vacío moldeable, que permite conseguir la posición ideal para cada usuario.

AYUDAS TÉCNICAS INFANTILES DESCRIPCIÓN CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



CUADRO DE MEDIDAS, CM	ST.
ALTURA SUELO	53-79
REG. ÁNGULO CABEZA/TRONCO	0-50°
REGULACIÓN ÁNGULO ASIENTO	0-18°
REGULACIÓN ÁNGULO PIERNAS	0-50°
ANCHO TOTAL	60
CARGA MÁXIMA	100kg
PESO TOTAL	44kg

COLOR CHASIS	GRIS
COLOR TAPICERÍA	AZUL

CUADRO DE MEDIDAS, CM	T1	T2	T3
ANCHO TOTAL	60	70	70
LARGO CABEZA/TRONCO	45	60	75
LARGO ASIENTO	35	35	35
LARGO PIERNAS	35	45	55
ALTURA LATERALES	12	12	12
<b>COLCHÓN DE VACÍO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
ANCHO TOTAL	60	70	70
LARGO TOTAL	116	143	166

(Img. 26) Camilla de transporte y lavado

<http://www.mednet.cl>



(Img. 27) Tinas de baño

<http://www.plastigama.com/>



(Img. 28) Sillas de baño

<http://www.ortosoluciones.com/>



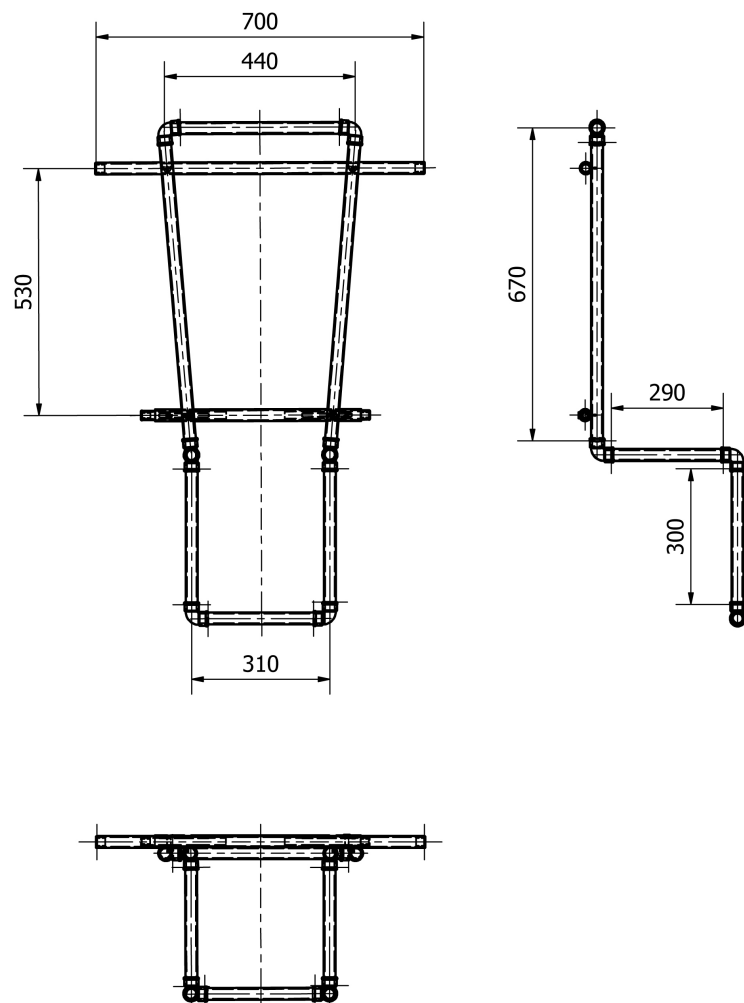
PROVINCIA	AUDITIVA	FISICA	INTELLECTUAL	LENGUAJE	PSICOLOGICO	VISUAL	TOTAL
<b>TUNGURAHUA</b>	1204	3173	1798	160	199	626	<b>7160</b>

**NUMERO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD CARNETIZADAS  
DISTRIBUIDAS POR PERSONAS MENORES DE EDAD**

PROVINCIA	AUDITIVA	FISICA	INTELLECTUAL	LENGUAJE	PSICOLOGICO	VISUAL	TOTAL
<b>SUCUMBIOS</b>	101	389	361	18	46	81	<b>996</b>
<b>TUNGURAHUA</b>	137	353	458	53	21	51	<b>1073</b>
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>	47	215	250	22	12	28	<b>574</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5652</b>	<b>16084</b>	<b>21309</b>	<b>1378</b>	<b>1828</b>	<b>2621</b>	<b>48872</b>

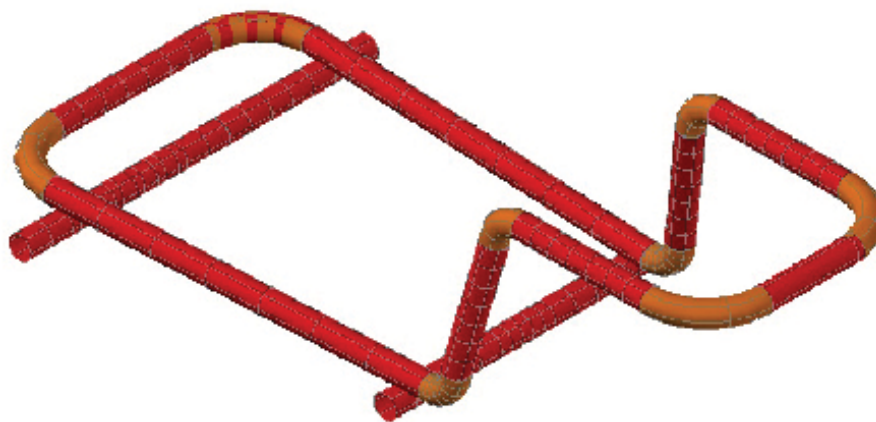
(Tab. 05) Estadísticas nacionales y provinciales de personas con discapacidad

<http://www.conadis.gov.ec/>



■ Tubo redondo de PVC de 1''

■ Acoples de PVC de 1''



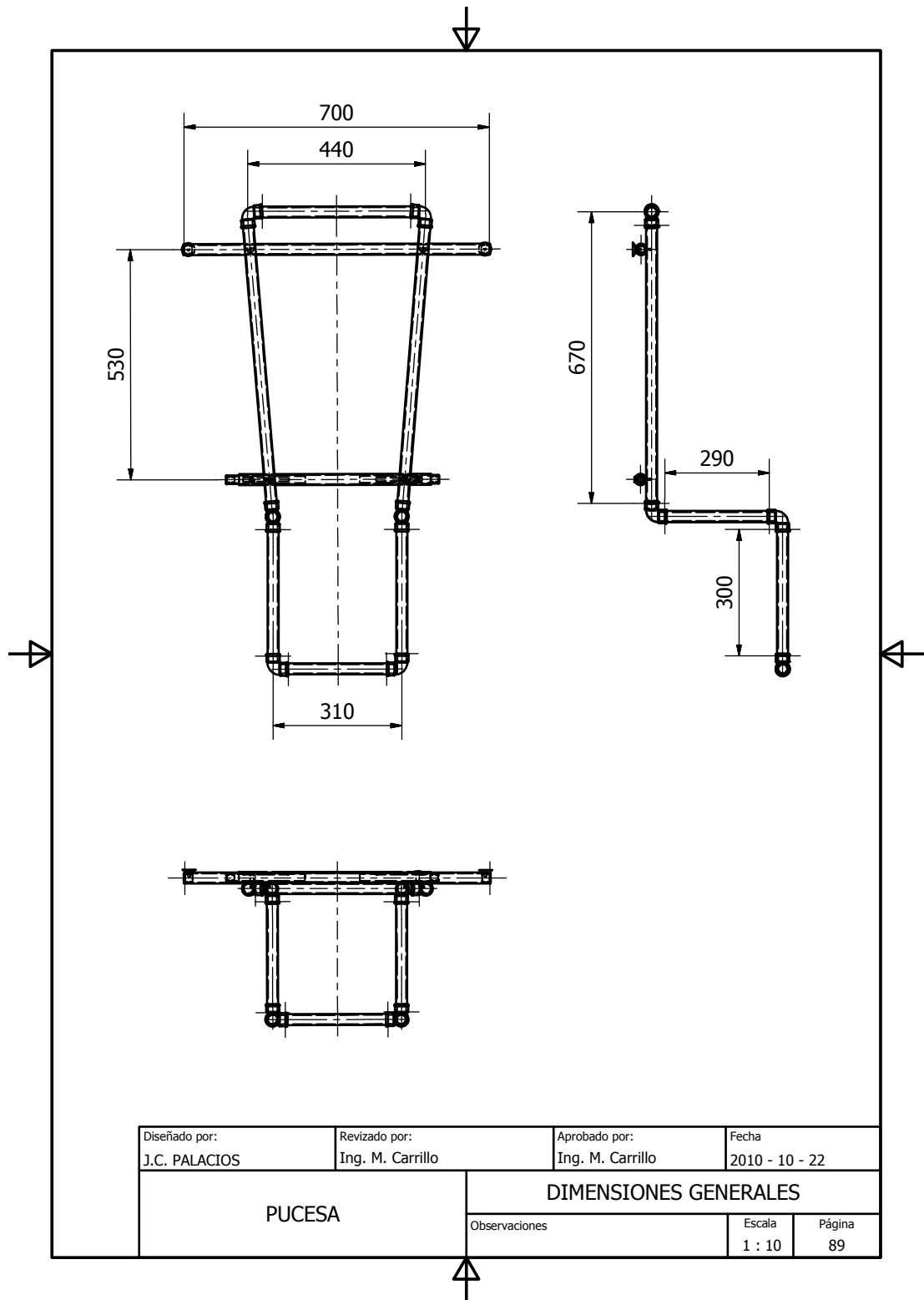
(Fig. 11) Vistas de camilla propuesta

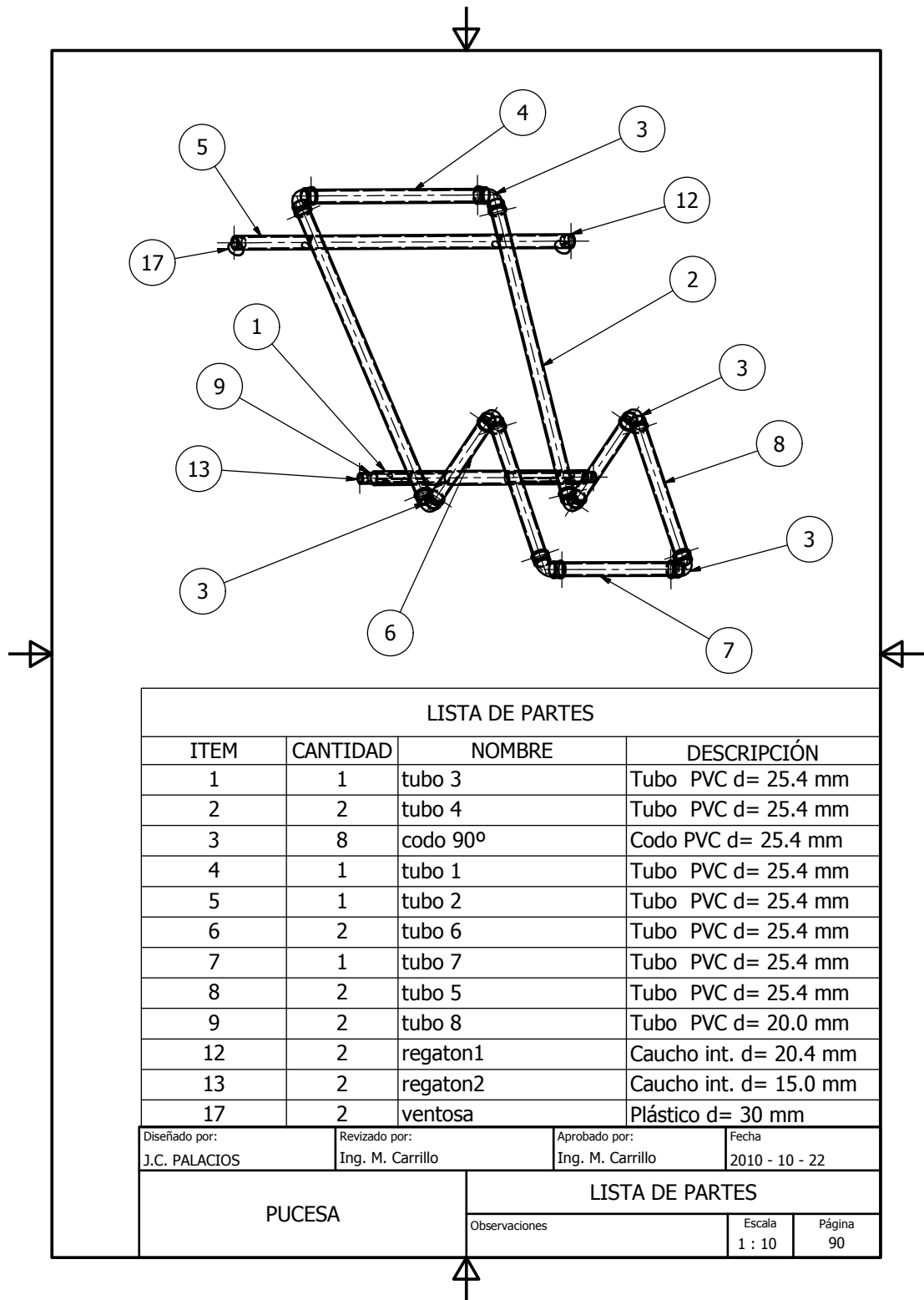


**(Fig. 12) Ambientación de camilla propuesta (fuera de bañera)**

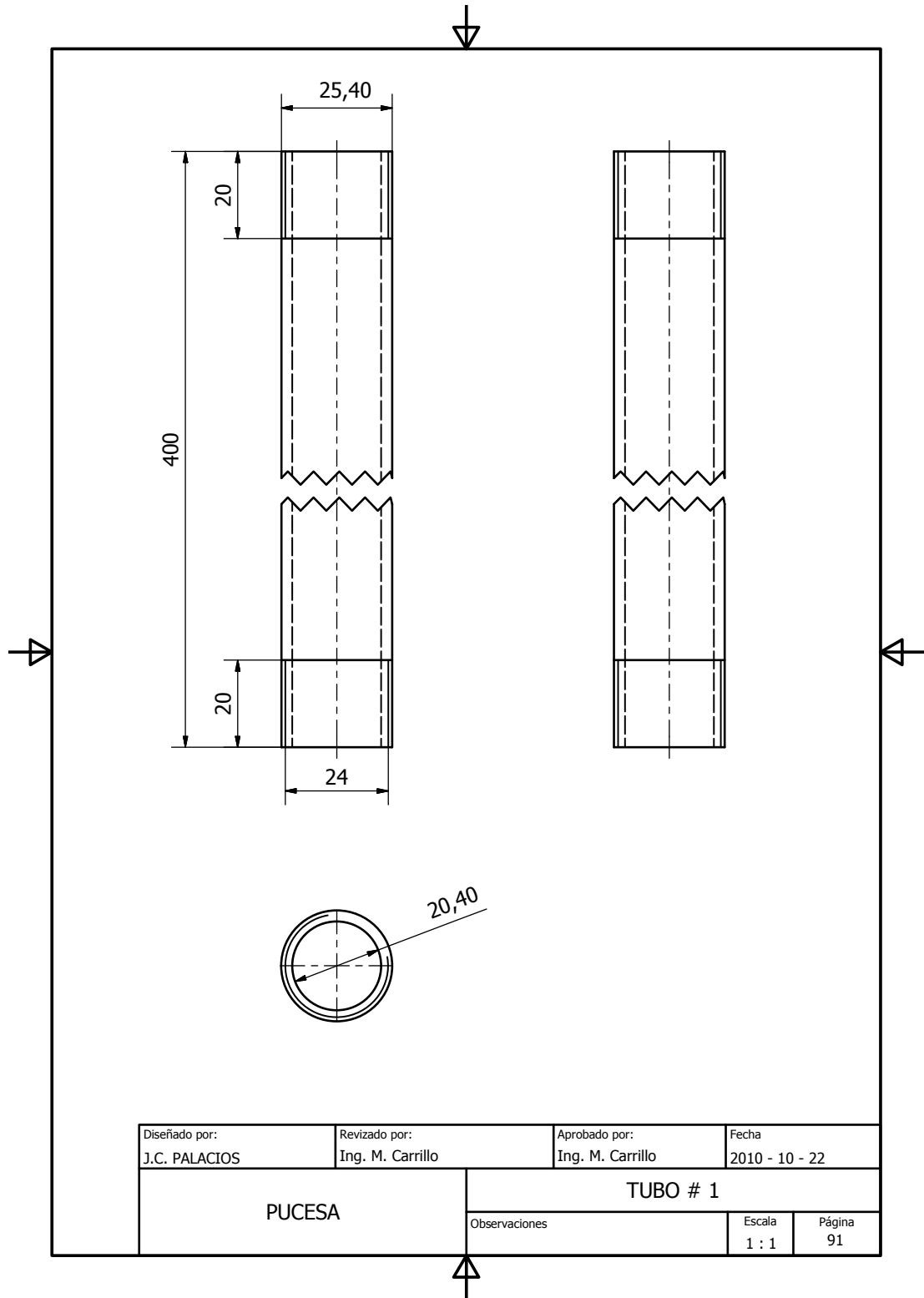


**(Fig. 13) Ambientación de camilla propuesta (interior de bañera)**

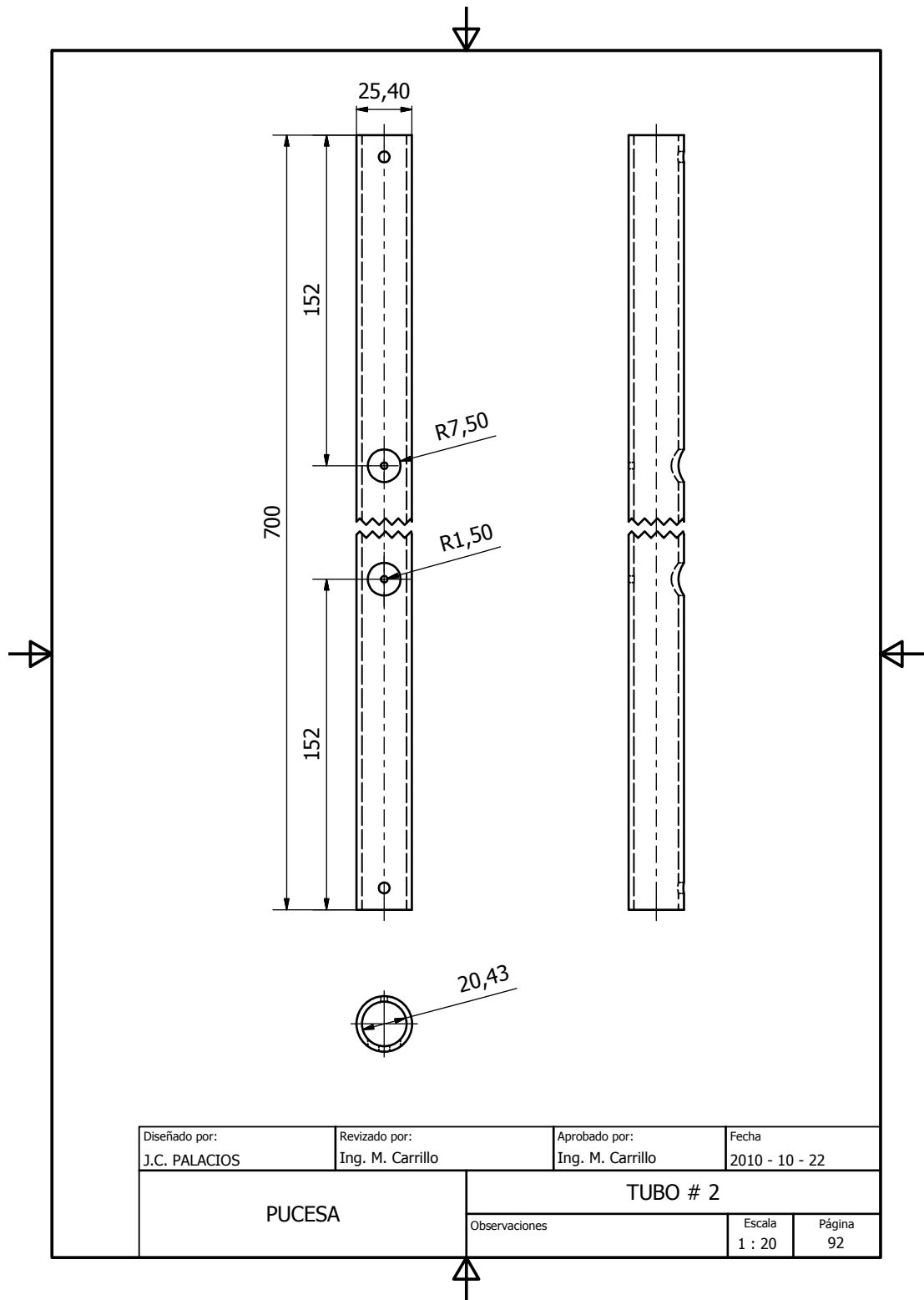


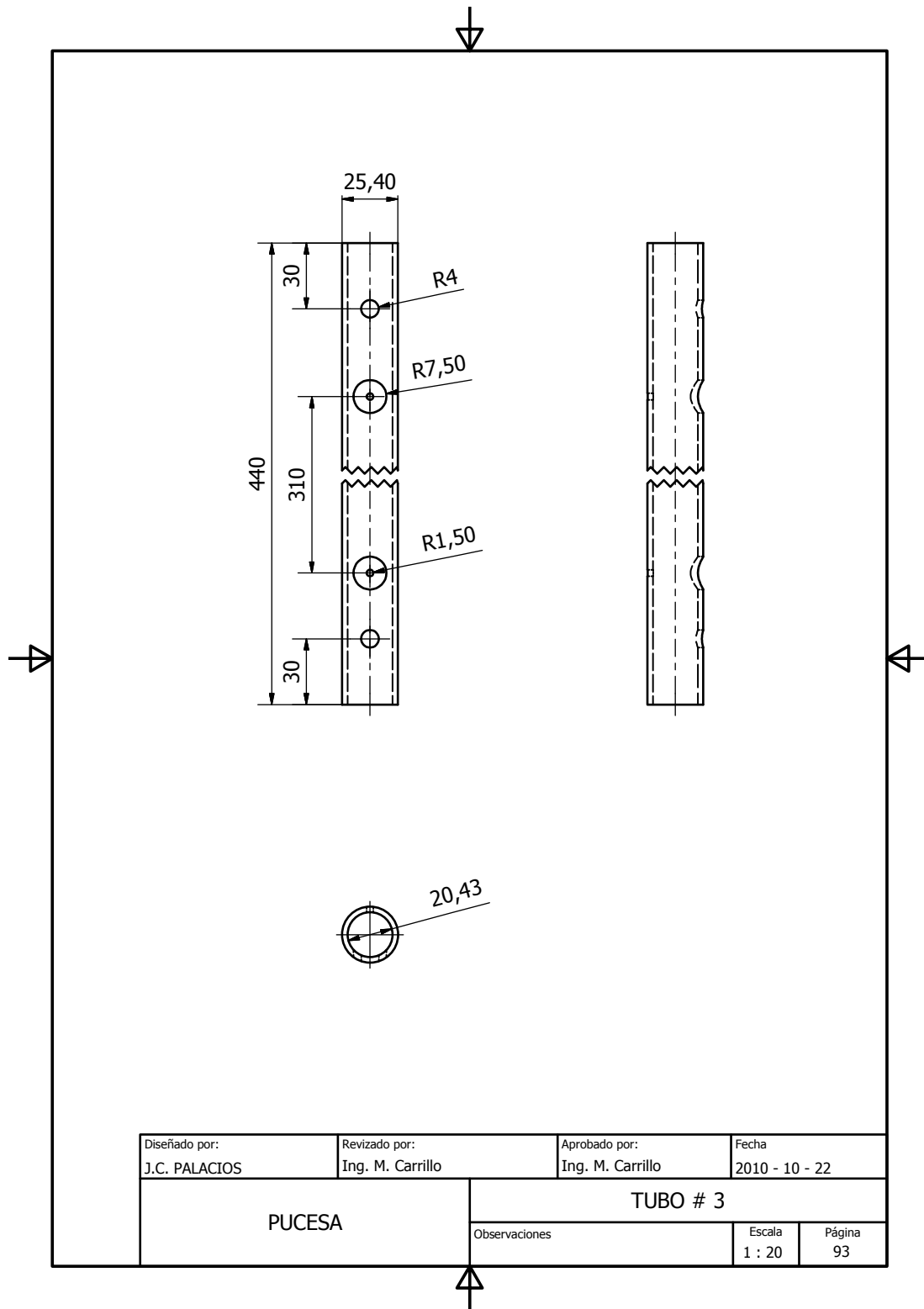


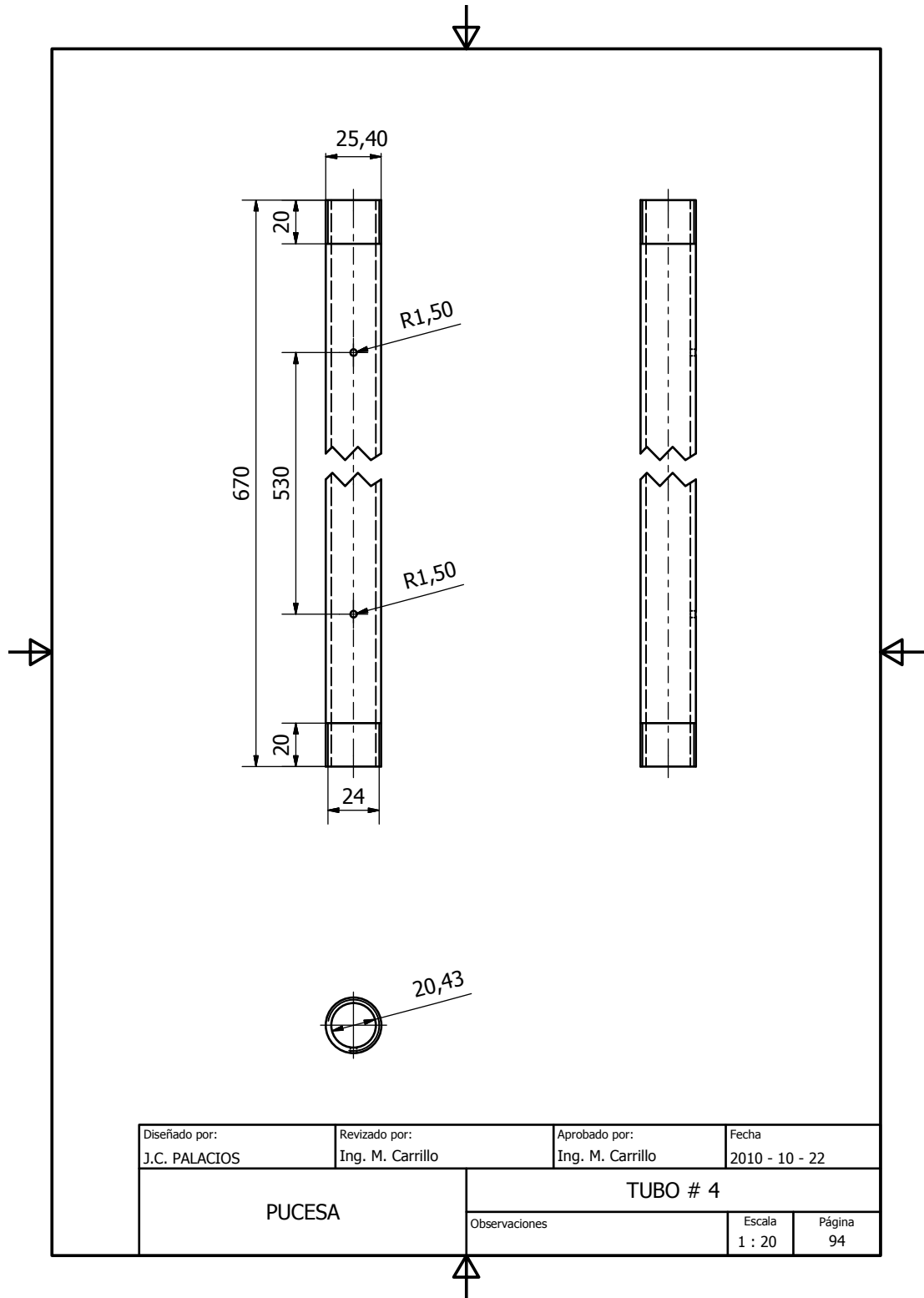
LISTA DE PARTES			
ITEM	CANTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	1	tubo 3	Tubo PVC d= 25.4 mm
2	2	tubo 4	Tubo PVC d= 25.4 mm
3	8	codo 90°	Codo PVC d= 25.4 mm
4	1	tubo 1	Tubo PVC d= 25.4 mm
5	1	tubo 2	Tubo PVC d= 25.4 mm
6	2	tubo 6	Tubo PVC d= 25.4 mm
7	1	tubo 7	Tubo PVC d= 25.4 mm
8	2	tubo 5	Tubo PVC d= 25.4 mm
9	2	tubo 8	Tubo PVC d= 20.0 mm
12	2	regaton1	Caucho int. d= 20.4 mm
13	2	regaton2	Caucho int. d= 15.0 mm
17	2	ventosa	Plástico d= 30 mm
Diseñado por: J.C. PALACIOS		Revizado por: Ing. M. Carrillo	Aprobado por: Ing. M. Carrillo
		Fecha 2010 - 10 - 22	
PUCESA		LISTA DE PARTES	
		Observaciones	Escala 1 : 10
		Página 90	

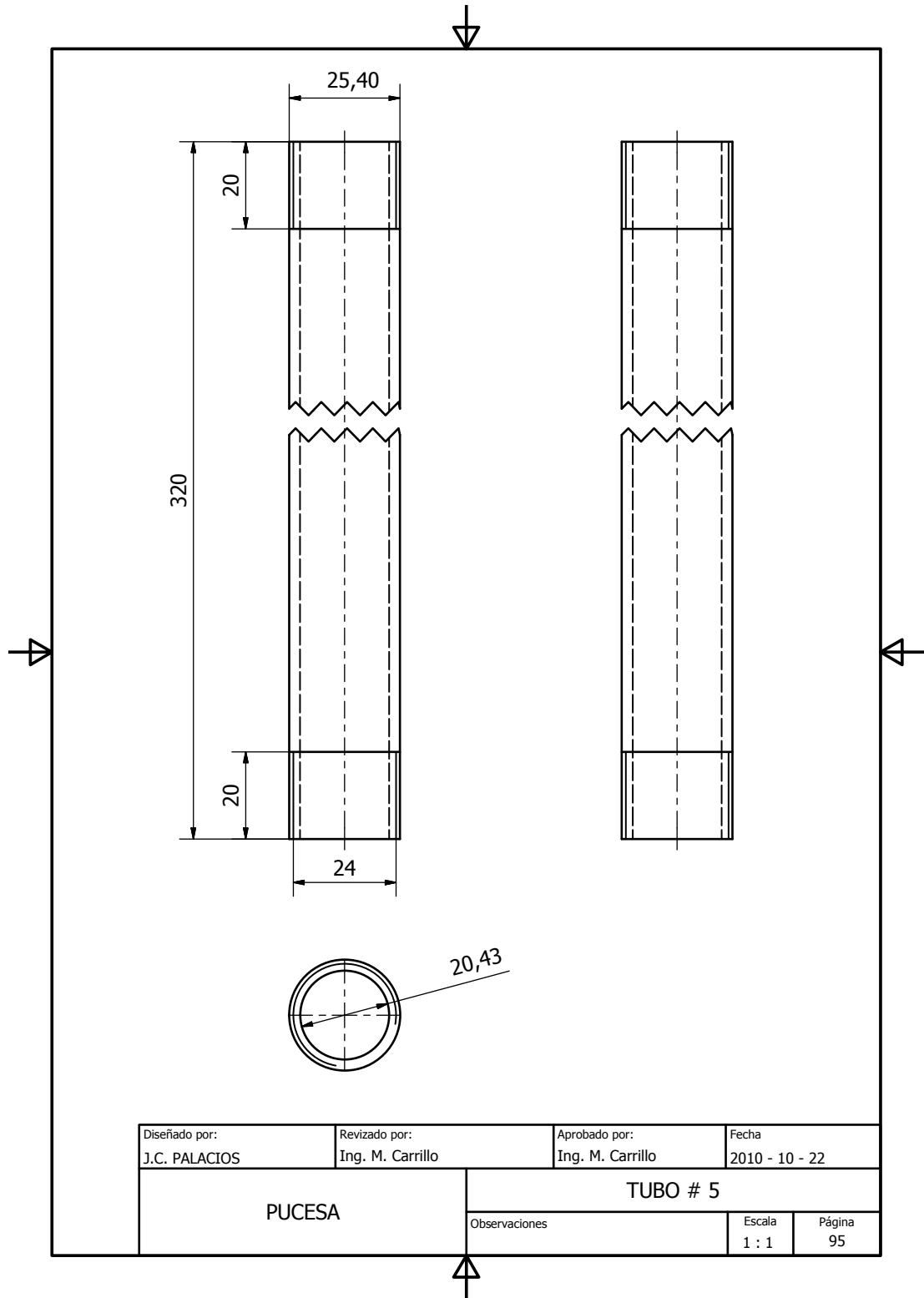


Diseñado por: J.C. PALACIOS	Revizado por: Ing. M. Carrillo	Aprobado por: Ing. M. Carrillo	Fecha 2010 - 10 - 22
PUCESA		TUBO # 1	
		Observaciones	<table border="1"> <tr> <td>Escala 1 : 1</td> <td>Página 91</td> </tr> </table>
Escala 1 : 1	Página 91		

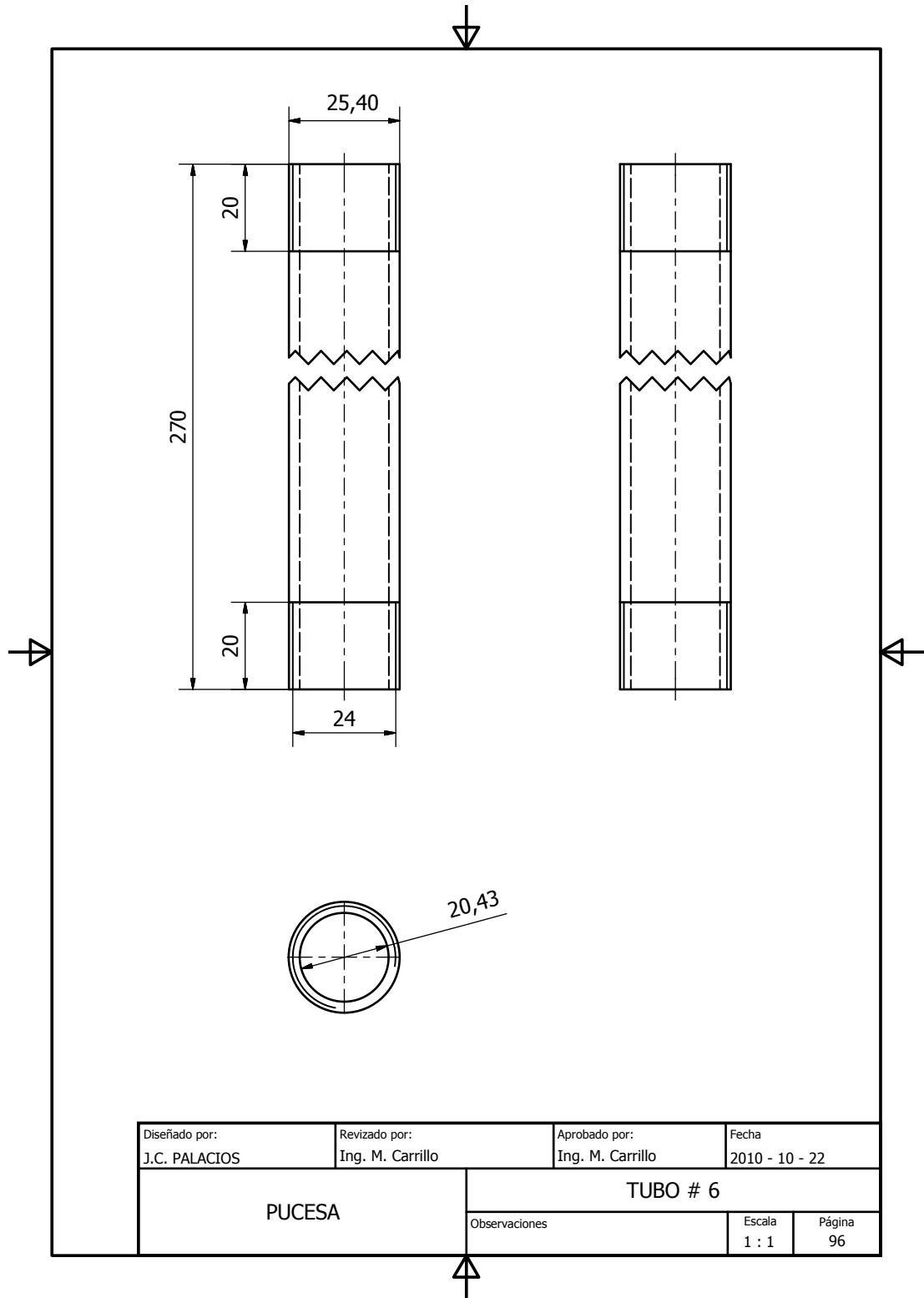








Diseñado por: J.C. PALACIOS	Revizado por: Ing. M. Carrillo	Aprobado por: Ing. M. Carrillo	Fecha 2010 - 10 - 22
PUCESA		TUBO # 5	
		Observaciones	<table border="1"> <tr> <td>Escala 1 : 1</td> <td>Página 95</td> </tr> </table>
Escala 1 : 1	Página 95		



Diseñado por: J.C. PALACIOS	Revizado por: Ing. M. Carrillo	Aprobado por: Ing. M. Carrillo	Fecha 2010 - 10 - 22
PUCESA		TUBO # 6	
		Observaciones	<table border="1"> <tr> <td>Escala 1 : 1</td> <td>Página 96</td> </tr> </table>
Escala 1 : 1	Página 96		

