



1993

Zoe Arévalo Martín del Campo

Claudia Camacho Castañeda

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura - Centro de Investigaciones de Diseño Industrial



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2  
2ej

---

Universidad Nacional Autónoma de México

1993

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

"Tesis profesional que para obtener el Título de Licenciado en  
Diseño Industrial presenta"

Claudia Camacho Castañeda  
en colaboración con:

Emma Zoé Arévalo Martín de Campo

**TINA HIDRONATAL**

---

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE CANACHO CASTAÑEDA CLAUDIA No DE CUENTA 8535261-6

NOMBRE DE LA TESIS TINA HIDRONATAL

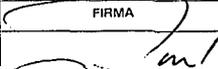
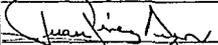
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día 25 de agosto de 1993 a las 12:00hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F a 18 DE MAYO DE 1993

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D. I. CRISTINA JABER MONGES	
VOCAL DR. JUAN PEREZ AMOR	
SECRETARIO D. I. CARLOS D. SOTO CUIEL	
PRIMER SUPLENTE D. I. MARTA RUIZ GARCIA	
SEGUNDO SUPLENTE D. I. CARLOS LEON ETERNOD	

Va. Bp. del Director de la Facultad

## **INDICE**

---

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes Históricos</b>	<b>4</b>
<b>Justificación del proyecto</b>	<b>14</b>
<b>Contexto</b>	<b>22</b>
<b>Perfil del usuario</b>	<b>27</b>
<b>Cómo usar la tina</b>	<b>29</b>
<b>Perfil del producto deseado</b>	<b>34</b>
<b>Factor ergonómico</b>	
.Expulsión del bebé	<b>35</b>
.Dimensiones generales de la tina	
.Posición del médico	<b>37</b>
<b>Temperatura</b>	<b>38</b>
<b>Agua</b>	
<b>Lugar adecuado para situar la tina</b>	
<b>Forma</b>	



---

<b>Estética</b>	<b>38</b>
<b>Características de los materiales</b>	<b>39</b>
<b>Procesos</b>	<b>40</b>
<b>Mantenimiento</b>	
<b>Resultado del estudio de mercado aplicado</b>	<b>41</b>
.Productos existentes	41
.Conocimientos sobre el tema	
.Gráficas:	
.Educación para la salud por tema	47
.Atención médica de los nacimientos	48
.Características de atención de los nacimientos según entidad federativa	49
.Causas de defunción fetal	
<b>Memoria descriptiva</b>	<b>52</b>

---



---

<b>Componentes de función</b>	<b>60</b>
<b>.Filtros</b>	
<b>.Bombas</b>	<b>66</b>
<b>.Calentadores</b>	<b>67</b>
<b>Volúmen de la tina</b>	<b>70</b>
<b>Material de la tina</b>	<b>73</b>
<b>Características generales del acrílico</b>	<b>77</b>
<b>Características generales de la fibra de vidrio</b>	<b>80</b>
<b>Características generales del P.V.C</b>	<b>82</b>
<b>Procesos industriales utilizados para la tina</b>	<b>84</b>
<b>Termoformado de lámina de acrílico</b>	<b>87</b>
<b>.Modelo</b>	
<b>.Molde de resina</b>	
<b>.Termoformado</b>	<b>89</b>



---

.Laminación por aspersión	90
.Preparación de barrenos	
.Colocación de la instalación hidráulica	91
.Ensamble final	92
.Procesos de aplicación de la fibra de vidrio	94
.Procesos utilizados en los accesorios de la tina	96
.Cojín	
.Soportes laterales	97
Area de la tina	99
Planos	101
Planteamiento de manufactura	123
.Comercialización	
Costos	124



---

**Conclusiones**  
**Bibliografía**

**130**  
**132**



## TINA HIDRONATAL

### INTRODUCCION

"Para cambiar el falso sistema humano, también hay que cambiar al individuo, de lo contrario, los mismos individuos formarán eternamente a las mismas sociedades" (!)

El Diseño Industrial es hoy en día uno de los tópicos más actuales, ya que crea objetos que satisfacen necesidades humanas, en las que vivimos inmersos. Esta especialidad consiste en determinar propiedades formales de los objetos producidos industrialmente, sobre todo las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente tanto para el que lo produce como para el usuario.

La configuración de un objeto es siempre el resultado de la integración de diversos factores de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico, y constituyen una realidad que va ligada al lugar y al momento en que se desarrolla el producto.

De esta manera entendemos por Diseño Industrial un proceso de creación que en colaboración con la ciencia, la tecnología y otras disciplinas se dedica al

desarrollo de productos, conduciendo a la optimización de los valores de uso según las exigencias estético-culturales de nuestra sociedad e involucrándose en todas las actividades del ser humano.

Dada esta premisa al seleccionar nuestro tema de tesis, reflexionamos que la primera actividad humana es el nacimiento. Existen momentos eminentemente importantes de la existencia, momentos decisivos de la evolución del individuo, éstos son sin lugar a duda, el nacimiento, la maternidad, y la paternidad. Cabe efectivamente centrar la reflexión sobre el acontecimiento que supone el nacimiento como acontecimiento crítico, momento susceptible de tener las incidencias más ricas en el futuro, por cuanto tres personas, por lo menos, están constantemente implicadas en dicho acontecimiento.

Este asunto, rico en filosofía, controversia y siempre actual nos motivó a buscar dentro de sus variables, así en la actualidad existe en algunos países la tendencia a modificar los métodos que prevalecen en el parto. Después de analizar varios escritos, nos inclinamos por el método del nacimiento en agua, y concluimos con la idea de diseñar una tina para partos que satisfaga necesidades presentes y futuras de la forma de nacer.

Supimos que desde tiempos remotos las Indias Tarascas de Michoacán alumbran dentro de un ojo de agua con cualidades termales que brota del Río Janitzio. Se dirigen al río con la partera del pueblo porque sienten gran necesidad de introducirse en el agua tibia. La India se mete al río y apoyándose en las piedras,

da a luz de manera totalmente natural.

Sin embargo, en México no existe ningún objeto diseñado especialmente para el nacimiento en agua, ya que a diferencia de otros países este método aún no se ha difundido adecuadamente aquí. Tal vez el momento en que vivimos sea el propicio, dado que en varias ramas de la ciencia se están retomando técnicas y procedimientos ancestrales.

Por otro lado, actualmente alrededor del mundo ya existen organizaciones y clínicas de salud serias que utilizan tinas para el nacimiento en agua, aunque no cuentan todavía con ningún instrumento de medición y control de los elementos que intervienen, lo que las hace muy primitivas, y poco confiables como instrumentos de investigación científica.

Por lo anterior, proponemos la realización (motivo de esta tesis) de un objeto similar a una tina pero diseñada de acuerdo a los requerimientos ergonómicos, estéticos y funcionales de esta técnica, que contenga además la posibilidad de controlar y medir las variables en los elementos que intervienen.

Esta aparente y novedosa modalidad en el alumbramiento refleja aspectos de una antigua identidad cultural mexicana. Tanto las organizaciones y clínicas de salud como el nacimiento en forma natural practicado por las Indias, motivó el interés por el tema, en virtud de que consideramos que el diseñador industrial, aparte de dar respuesta a necesidades reales, debe actualizar, adecuar ó modernizar lo que nos pertenece, aquéllas prácticas u objetos que constituyen nuestra herencia cultural.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

### *Conducta Acuática (1)*

El agua es de extrema importancia para el ser humano. A diferencia de los monos, él es un excelente nadador y buceador, capaz de nadar muchas millas sin descanso y de alcanzar grandes profundidades sólo manteniendo el aliento.

Actualmente se cree que hubo una época en que el hombre era más acuático de lo que es hoy. Esta idea llamada la "*Teoría Hardy del Hombre Acuático*" (1) expone que anteriormente en nuestro pasado atravesamos una fase de una asociación más cercana con el agua, y que ella ayudó a configurar muchas de nuestras facetas anatómicas.

Las orillas de la playa y los grandes ríos, son fuentes fértiles de vida animal, y las presas que ahí viven son comparativamente fáciles de atrapar. La teoría Acuática ve al hombre primitivo viviendo en grupos cercanos a la orilla del agua y adaptándose lentamente a su nuevo patrón de vida.

Esta fase es vista como muy larga durante el período Plioceno, que duró 10 millones de años y que terminó alrededor de hace 2 millones de años. Se considera que duró tanto que el cuerpo humano empezó a adaptarse a la vida acuática y a cambiar considerablemente.

1. *Manwatching, a field guide to human behaviour.*  
Desmond Morris  
Triad Granada, 1981, Inglaterra.

El asunto está aún abierto. El hombre es innegablemente un animal amante del agua. Podría su obsesión moderna con el agua simplemente reflejar aún otra de sus exploraciones en el ambiente, ó es mucho más que eso. Ya que no hay una respuesta segura en el presente, he aquí los puntos más importantes sostenidos por la teoría acuática:

1. Pocos mamíferos terrestres pueden rivalizar con el hombre en el nado debajo de la superficie. El hombre puede contorsionarse y girar elegantemente cuando busca alimento o piedras preciosas.

2. Los bebés humanos pueden nadar cuando sólo tienen pocas semanas de nacidos. Aún cuando son arrojados en una alberca, los bebés no entran en pánico. Demuestran control en su respiración, inhibiéndola cuando se les sumerge.

Esta notable habilidad humana pronto desaparece. Para cuando ya tienen 4 meses, los bebés han perdido la respuesta nadadora automática. Ellos rotan a una posición vertical, forcejean y se agarran a las manos adultas para tener un soporte. Dentro de algunos años, sin embargo, los infantes se hallan otra vez a placer en el agua y a la edad de 4 años, pueden, después de un rápido aprendizaje, nadar con gran eficiencia y a considerables distancias, incluyendo el nado bajo el agua.

Cualquier niño que viva cerca del mar puede convertirse en un nadador eficiente, bucear a la edad de 5 años y ser capaz de recoger pequeños objetos

desde medio metro bajo el agua.

3. El hombre es el único ser entre los primates que tiene piel desnuda funcionalmente. La pérdida del cabello es característica de muchos mamíferos acuáticos, tales como los delfines, ballenas, manatíes y de especies semiacuáticas como el hipopótamo. Una objeción que existe es que otros mamíferos acuáticos como las focas y las nutrias no han perdido su pelo, se señala que éstas son básicamente animales de lugares fríos que no necesitan su piel para conservarse callentes cuando salen del agua. El hombre primitivo vivía en un clima cálido, donde hacer líneas aerodinámicas en el agua podría ser más importante que mantenerse callente fuera de ella. La retención del pelo en lo alto de la cabeza es interpretada como protección de los rayos del sol.

4. La comarca de pelo en el hombre (las direcciones en las cuales los cabellos descansan en la piel) siguen la dirección en que el agua fluye a lo largo del cuerpo durante el nado.

5. La configuración del cuerpo humano en sí mismo muestra un aerodinamismo avanzado, comparado con el de otros primates. El cuerpo desnudo del hombre tiene las curvas uniformes de un bote bien diseñado.

6. Sólo el hombre entre los primates tiene una capa de grasa debajo de la piel. Esta grasa subcutánea es típica de los mamíferos acuáticos, pero no de los mamíferos terrestres. Su función es la de conservar el cuerpo callente en el agua.

Para una especie de vida acuática representa el rol del abrigo usual de piel, teniendo la ventaja de que puede reducir la pérdida de calor sin impedir la locomoción.

Cuando el hombre se convirtió en cazador sufrió de sobrecalentamiento. Necesitaba un sistema de enfriamiento que previniera esto sin hacerlo sufrir de frío mientras descansaba, especialmente de noche. Perdiendo su piel y ganando una región de grasa y glándulas de sudoración, pudo mantenerse fresco en la caza y caliente en la quietud. El proceso aerodinámico pudo haberle dado el tipo correcto de sistema de control de temperatura para uso posterior como un cazador terrestre.

7. El hombre tiene una postura erecta y la teoría acuática ve este desarrollo naturalmente como un subproducto del moverse hacia aguas profundas en busca de comida.

8. El hombre tiene manos altamente sensitivas, idealmente conformadas para explorar rocas en charcos y fondos marinos para buscar alimentos. Sus uñas amplias crecen más rápido que las de los monos, y son ideales para el rascado duro en las rocas y como ayuda para abrir conchas. La Teoría Acuática ve esta conducta alimenticia como guiadora para el uso de instrumentos. Uno de los pocos mamíferos que usa instrumentos para la caza es la nutria marina, la cual emplea una piedra para abrir erizos, y éste es imaginariamente el modo en que el hombre empezó su larga trayectoria de uso de instrumentos y eventualmente de

crear los mismos.

9. El hombre es un animal que habla, y el habla es básicamente "respiración exagerada". El bucear significa control de la respiración. El hombre chapoteaba haciendo sonidos con las manos para comunicar lo que veía debajo del agua, de esta manera comenzó por utilizar sonidos vocales. Así, una existencia acuática hubiera favorecido el desarrollo de un sistema más elaborado de señales vocales hasta llegar al habla.

Subiendo la superficie con noticias excitantes acerca de lo que había en el fondo, sería natural querer usar claves vocales. De esta manera, una existencia acuática favorecería el desarrollo de un sistema más elaborado de señales vocales, llevando eventualmente al habla.

10. El hombre tiene sus manos levemente como los palmípedos (los dedos unidos por una membrana). Son proporcionalmente más anchas que las de los monos y hay una tela de piel característica entre el pulgar y el índice suficiente para añadir un pequeño incremento a la superficie de empuje de la mano extendida de un nadador. Los pies humanos también muestran algún residuo de piel uniendo los dedos. De 1000 escolares examinados, en el 9% de los niños y el 6.6% de las niñas se encontraron uniones entre el segundo y el tercer dedo, y en algunos casos la telilla se extendía entre todos los dedos. Quizá son estos pliegues de la piel que vemos remanentes de configuraciones humanas que fueron alguna vez más marcadas de como lo son ahora.

11. El hombre muestra el reflejo del buceo conocido como una ayuda para el control de la respiración bajo el agua en otras especies acuáticas. Cuando una foca bucea, por ejemplo, algunos de sus procesos corporales se retardan, reduciendo la demanda de oxígeno temporalmente. En particular, la velocidad del latido del corazón se reduce a un mecanismo conocido como *bradicardia*(1) y esto permite a la foca disminuir su consumo de oxígeno suficientemente para concederle períodos más largos bajo la superficie. La existencia de este mecanismo en el hombre es difícil de explicar, al menos que él también haya sido semiacuático en el pasado.

12. El hombre es el único primate que llora. La producción de lágrimas saladas se extiende entre los animales marinos, como un mecanismo para disponer de sal en exceso, pero es extremadamente rara entre los animales terrestres. La teoría acuática ve esto como otro factor más que soporta la idea de que el género humano ha experimentado un pasado más marino. Contra esto debe establecerse que no usamos las lágrimas de esa manera. Sólo lloramos ocasionalmente cuando estamos perturbados emocionalmente, no cuando hemos nadado en el mar y tragamos accidentalmente un chorro de agua salada.

No hay duda de que se representarán más adelante más argumentos contra la teoría original de Hardy. Parece como si nuestra especie humana hubiera transcurrido de una fase temporal de amante del agua, y hubiera pasado una buena parte de su tiempo pescando bajo la superficie. Esperemos que los

1. *bradicardia*: Disminución de los latidos del corazón

rastreadores futuros de fósiles desentierren alguna evidencia para resolver la cuestión. Virtualmente no conocemos nada de la evolución humana durante la mayor parte del cálido Plioceno. Aún tomando en cuenta los más recientes descubrimientos, hay un espacio de cerca de 5 millones de años durante los cuales no tenemos ni un solo pedazo de evidencia acerca de la historia humana.

Si el hombre acuático realmente existió sería en el período cuando chapoteaba felizmente en las aguas cálidas. Hay muchas facetas sugerentes, como se enlistó., para hacernos suponer que es precisamente lo que el hombre pudo haber estado haciendo. Todo lo que necesitamos ahora es una evidencia tangible, sustancial para enganchar la idea.

Esta teoría y muchas otras más surgen desde siglos pasados, haciéndonos reflexionar sobre la vitalidad del agua.

El uso de agua caliente para atenuar el dolor y para la relajación física puede ser documentado desde la antigüedad con el uso de hierbas medicinales. El primer documento encontrado sobre un nacimiento en agua ocurrió en 1803, en Francia. Después de 48 horas de labor de parto, una paciente se sumergió dentro de una tina de agua caliente para relajarse y casi sin sentirlo, el bebé había ya nacido.

En 1963, Igor Charkovsky, pionero soviético del nacimiento en agua, realizó una investigación que abarca un área que llama "Acuacultura". Esta incluye

*preparación prenatal* (1) acuática, nacimiento en agua, entrenamiento infantil en agua, comunicación Interspecies y la gran Interrogante de la relación hombre-agua. Antes de trabajar con niños este autor realizó experimentos con animales por muchos años. Descubrió que muchos animales como ratas, conejos, gallinas y cucarachas podían ser enseñados a vivir y dar a luz en el agua. En experimentos controlados, demostró que los animales que parían (2) en el agua eran más sanos, aprendían más rápido y vivían el doble que los grupos terrestres (comunicación interspecies). Esto lo llevó a preguntarse si el método podía ser aplicable también para el ser humano. Actualmente, los experimentos de Charkovsky se siguen desarrollando al este de Europa.

En 1960 los bebés eran bañados en tinas únicamente después de que el cordón umbilical era cortado. Luego, en 1970 el nacimiento bajo el agua se convirtió en una realidad.

El nacimiento en agua se ha llevado a cabo en tinas, tinas de hidromasaje, Jacuzzis, y albercas porque aún no se ha diseñado un producto especial para partos en agua.

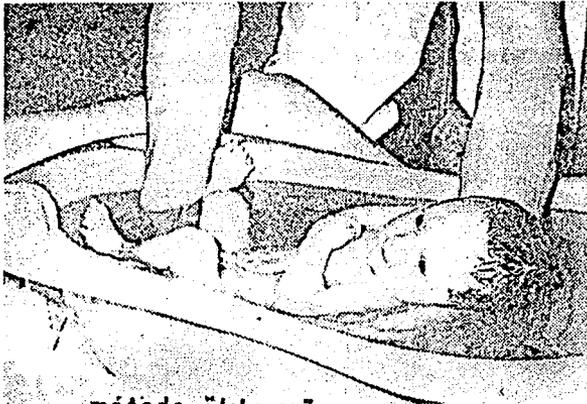
De 1968 a 1985 Michel Odent, un físico francés observó los nacimientos acuáticos en Pithiviers, un hospital estatal de Francia. En las primeras épocas en este sanatorio las mujeres intuitivamente fueron al agua sin saber si era posible dar a luz en ella, después muchos doctores más visitaron el lugar y ahora hay una generación de mujeres que saben del nacimiento en el agua y planean dar a luz

1. *preparación prenatal*: Preparación desde la concepción hasta el parto.

2. *parir*: Acto de nacer un nuevo ser.

usando este método.

El Dr. German Ponette dirige la unidad obstétrica en el hospital Seruys State, en Ostend, Bélgica y ha atendido exitosamente 400 nacimientos en el agua. Empezó su carrera utilizando los métodos clásicos del nacimiento; después durante 5 años, llevó a cabo el *método de Leboyer* (1) y está satisfecho de ofrecer a las mujeres la posibilidad de dar a luz en el agua. Además, Ponette ha ayudado a dar a luz en agua a gemelos y niños que vienen en posición Inversa (2)



**método "leboyer"**

1. *Método Leboyer:* Fenómeno sociológico muy característica de una época, de una etapa a partir de la cual se considera al recién nacido como un ser humano a quien se le habla, implica una nueva actitud paterna en donde el bebé es bañado por el padre en una tina después de haber nacido.
2. *posición Inversa:* Posición en la cual la cabeza del bebé se encuentra Inversa hacia la dirección de la expulsión del producto.

En Inglaterra, el nacimiento en agua se ha incrementado lentamente. Hay por lo menos tres centros de investigación de nacimiento en los cuales se pueden rentar tinas portátiles para un nacimiento casero en agua.

## JUSTIFICACION DEL PROYECTO

En el hospital de Pithiviers, en el mes de junio de 1983, el Dr. Michel Odent logró sumar todas las experiencias acuáticas en una unidad obstétrica. Escribió un artículo sobre el centésimo nacimiento bajo el agua y considera que el nacimiento es un acto natural del ser humano y merece respeto.

Afirma que el hombre comienza a desarrollarse dentro de un espacio de paz, oscuro, con alimento y oxígeno que obtiene de la madre. El hecho de que salga a un lugar totalmente desconocido, helado, con luz y ruidos, causa un desconcierto y un cambio ambiental muy brusco por lo que Odent decidió darle una mejor bienvenida al mundo.

Dentro del hospital se instalaron pequeñas tinas cerca del cuarto de nacimientos para poder ser utilizadas tanto para relajamiento de la madre, como para parir dentro de la tina.

Ninguna de las mujeres que ha dado a luz en agua en Pithiviers ha utilizado medicamentos para el dolor; la episiotomía (1) y cesárea (2) son poco frecuentes. No ha habido infecciones y un número creciente de mujeres han dado a luz a dos o más de sus hijos en el agua.

Muchas madres sienten una irresistible atracción hacia el agua, ya que se ha

1. **episiotomía:** Corte vaginal que se le hace a la madre para facilitar la expulsión del bebé.

2. **cesárea:** Operación o sección cesárea es la liberación del feto por la sección de las paredes abdominal y uterina.

comprobado que el agua tibia reduce los dolores musculares y acelera el momento de nacer. El agua parece ayudar a muchas madres que llegan a un estado de inconciencia en donde se vuelven indiferentes sobre lo que pasa alrededor de ellas. Se ha dicho que el nacimiento en el agua es excepcional. El simple hecho de ver el agua y el sonido de llenar la tina es a veces suficiente para estimular la inhibición, de tal manera que el nacimiento pueda ocurrir antes de que la tina esté llena. Se recomienda el uso de la tina especialmente para mujeres que presentan dolores de parto (*dolores lumbares* (1), particularmente) y cuando la *dilatación cervical* (2) no aumenta más de 5cm.

En estas circunstancias, es común, una fuerte demanda de drogas. Al usar la tina disminuyen el uso de *oxitocinas* (3) así como cualquier otra droga para evitar el dolor.

El uso del agua caliente facilita la primera fase de labor de parto por la reducción de *secreción de adrenalina* (4) o alguna otra sustancia.

Comparando la posición de la madre en una cama de hospital, se ha encontrado que el momento del nacimiento puede ser mucho más difícil, sin embargo estando bajo el agua, la posición de la madre favorece la salida del bebé. Definitivamente la mejor posición de la madre durante el parto no es acostada, sino semi-sentada en cuclillas, habiéndose comprobado que así el bebé tiene mayor facilidad de salir al momento de nacer en una *posición de litotomía* (5).

1. *dolores lumbares*: Dolor localizado en la región inferior de la columna vertebral. Se trata de un síntoma, más que de una enfermedad y puede tener su origen en gran variedad de causas susceptibles de clasificarse como congénitas, mecánicas, morbosas y traumáticas.

Entre las causas mecánicas señalaremos la mala postura, el exceso de peso y el esfuerzo violento en el trabajo.

2. *dilatación cervical*: Ocorre cuando se expande el hueso ilíaco, para facilitar la salida del nuevo ser.

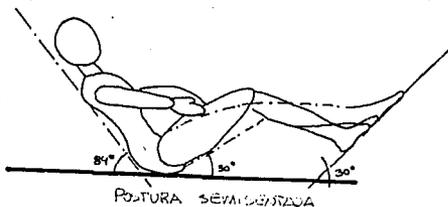
3. *oxitocinas*: Hormona del óvulo posterior de la hipófisis que estimula la contracción uterina. 4. *secreción de adrenalina*:

Hormona producida por las cápsulas suprarrenales, estimula la acción cardíaca, eleva la presión sanguínea, constituye los vasos y tiende a detener la hemorragia en las heridas.

4. *Posición de litotomía*: Posición para la insición de un conducto u órgano especialmente de la vejiga, para extracción de cálculos.

Los factores que hacen que el parto dorsal sea más difícil y más peligroso son:

1. Sólo la postura dorsal provoca la opresión por el útero, de los vasos abdominales dispuestos a lo largo de la columna vertebral; la opresión de la *aorta* (1) constituye una causa de sufrimiento para el feto al impedir la llegada de sangre al nivel del útero y de la placenta. La opresión de la *vena cava* (2) inferior

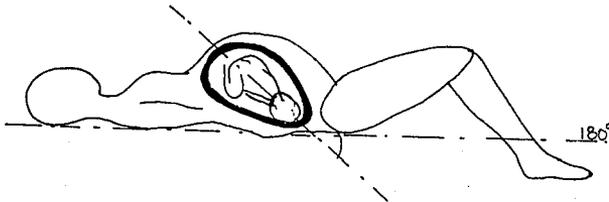


1. *aorta*: Arteria principal del cuerpo que nace del ventrículo izquierdo y da origen a todas las arterias de la gran circulación.
2. *vena cava*: Tronco común al que llegan todas las venas de la mitad subclavicular del cuerpo.

es una molestia para la circulación, factor de hipotensión y hemorragia materna.

2. La postura dorsal simétrica no permite la movilidad del esqueleto pélvico, ni aún utilizando los estribos (plerneras) y de esta forma se impide la ayuda eventual del *cabeceo* (!).

3. La postura dorsal no utiliza la ayuda de la fuerza de gravedad: se ha calculado que el esfuerzo hecho para expulsar la cabeza del feto suele corresponder a unos 15kgs; en otros términos, el esfuerzo necesario para expulsar a un bebé de 3kgs. en postura horizontal representa un 80% más del esfuerzo hecho en una postura vertical.



1. *cabeceo*: Movimientos de la cabeza del bebé

4. En la postura dorsal, sin flexión del tronco, el eje del empuje forma un ángulo con el eje de progresión de la presentación, lo que implica un gasto inútil de energía que se puede calcular fácilmente.

5. Al término del parto, la *distensión del perineo* (1) no es armónica y se hace en detrimento del perineo posterior.

6. Es también muy probable que las posturas horizontales, al exagerar la *estagnación* (2) del líquido amniótico en la vagina, después de la ruptura precoz de las membranas, constituya un factor de contaminación microbica que ha de tenerse en cuenta.

7. Cuando el niño nace cabeza abajo (posición semi-sentada) parecen ser menos probables los accidentes por la inhalación del líquido amniótico.

El agua parece facilitar el desarrollo de la relación madre-hijo. No se hace ningún tipo de episiotomía. Los factores psicológicos que intervienen durante el parto en agua son varios. La madre siente una gran atracción por la fina ayudando a relajar sus músculos, el bebé siente mayor seguridad de salir al exterior. El temor a algo desconocido por parte del bebé, siempre existe en el momento de nacer.

1. *distensión del perineo*: Tensión violenta en los tejidos de la parte media entre el ano y las partes genitales.

2. *estagnación*: Paralización, quietud.



No han habido complicaciones de parto ni infecciones, aún cuando la *placenta*(1) se rompa dentro de la tina. También, se reduce el número de

1. *placenta*: El tejido que lleva la nutrición y el oxígeno al niño mientras se encuentra en la matriz materna. Conjuntamente con la cuerda umbilical y las membranas, es desprendido del útero después de que el niño ha sido dado a luz.

cesáreas, Independientemente de la posición del bebé por la posición de la madre dentro de la tina y la temperatura del agua.

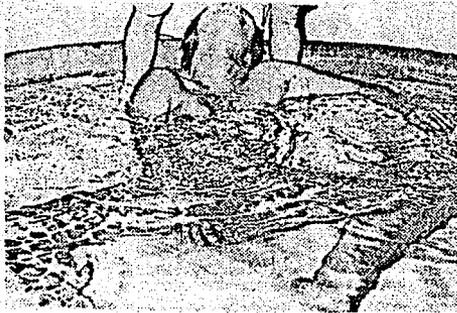
Gracias al nacimiento en agua, existe una transición lenta entre el agua y el aire, estando el bebé en brazos de la madre para que el bebé sienta seguridad al respirar.

En Estados Unidos, 483 nacimientos acuáticos tuvieron lugar en "The Family Birthing Center of Upland" entre febrero de 1985 y junio de 1989, este hospital estaba a cargo del Dr. Michel Rosenthal.

Este es el único lugar en donde el parto en agua está permitido en este país.

El Dr. José Muscat, otro propulsor del nacimiento en el agua, ha atendido más de 100 nacimientos y la cantidad de este tipo de nacimientos se ha incrementado constantemente en su clínica. Comenta que no ha habido problemas con el método, que para él es más fácil que el habitual.

Arquímedes descubrió como resultado de la fuerza Bouyant que una mujer que se mete en una tina que soporta su peso con agua caliente, se sentirá con menos peso. Es más fácil para ella soportar su peso y soportar las contracciones. Sus músculos están menos tensos por no tener que soportar su propio peso, se relajan sin el uso de medicamentos reduciendo sus niveles de adrenalina, existe un balance entre el dolor y la relajación



## CONTEXTO

De acuerdo a la declaración de la Organización Mundial de la Salud ( OMS ), la mujer embarazada y su hijo tienen derecho a que su bienestar psicológico esté asegurado con la presencia de una persona de su elección durante el parto. Hoy en día las mujeres no deben ser obligadas a dar a luz en una posición tradicional, sino que se les debe animar a que caminen durante la dilatación y a que elijan la postura que deseen o crean más conveniente en el momento del parto; así como presentarles nuevas alternativas para dar a luz.

Al elegir nuestro tema de tesis encontramos que en México, y alrededor del mundo existen varios hospitales que están de acuerdo con dicha declaración y en participar con el método del nacimiento en agua. Estos son los lugares en donde hallamos grandes posibilidades de mercado para nuestro proyecto. A continuación los enlistamos:

Asociación Nacional Mexicana de Instructoras en Psicoprofilaxis Perinatal.  
Hospital Santa Teresa.

Psicoprofilaxis  
Hospital de México

Hospital los Angeles  
Medicina Familiar de México SC.

CIMIGEN (Centro de Investigación Materno-Infantil del grupo del estudio deInacimiento)

Daniel Zimet  
Neonatólogo

Dr. Alberto Lachica  
Medicina Familiar

Angeles Guerrero  
Asesora en Psicoprofilaxis  
Clínica Particular

Tony González  
Asesora en Psicoprofilaxis  
Clínica Particular

CEPAPAR (Centro para la atención del parto)  
Dra. Teresa Ludlow

Hospital PITHIVIERS (Francia)

Clínica 8 del Seguro Social  
Perinatología

Dr. Julio César Santa Rita

Patricia Kelt  
Clínica Particular en Tepoztlán, Morelos

Hospital Nacional de Perinatología  
Dr. Eduardo Palazuelos

WATERBIRTH  
Waterbirth International  
P.O.Box 5554  
Santa Bárbara, California 93150  
(800) 565-3980

Ante este panorama, proponemos que el proyecto de realizar una tina para el nacimiento acuático se desarrolle en los hospitales señalados, así como en centros de psicoprofilaxis altamente capacitados con las condiciones necesarias para el buen funcionamiento de la tina como son: luz, instalación eléctrica para poner a funcionar la bomba y el calentador de paso. También se necesita de un espacio libre, sin obstáculos para evitar algún accidente y se debe de encontrar en un cuarto no más pequeño que una sala de quirófano (15m<sup>2</sup>) para conservarlo a una temperatura templada de 28°C. Así se evaluará si el lugar está en disposición para efectuar un parto acuático.



También se encarga de publicar un Directorio de los lugares en donde se realiza el nacimiento bajo el agua y los servicios que aquellos ofrecen. Ya hemos tenido contacto con algunos de estos centros que nos han enviado información y continuamos recibiendo. Obtuvimos direcciones y nombres de hospitales que utilizan este método.

La asociación WATERBIRTH INTERNATIONAL publica literatura y videos para educar a la gente acerca de los partos acuáticos. Para obtener las direcciones y nombres de los hospitales que utilizan este método se puede escribir a esa sociedad.

## PERFIL DEL USUARIO

Se sugiere el desarrollo de este método a mujeres completamente conscientes sobre el tema, lo mismo que a su pareja ya que indudablemente el hombre participa también en el parto bajo el agua. La madre que utilice la tina debe de conocer el tema, aceptarlo, estar en observación constante durante su embarazo; y entonces el médico determinará si es un parto normal para poder dar a luz dentro del agua.



Las mujeres que han dado a luz en el agua, se encuentran entre los 19 y 43 años de edad. Lo cual indica que el rango de edad de las parturientas no es muy limitado. La edad promedio de estas mujeres es de 28 años, por lo que la edad ideal de una madre para usar el método será de 20 a 35 años. De preferencia deberán ser madres que ya hayan dado a luz por lo menos una vez, ya que así se facilitará el trabajo de parto.

El peso de la madre será entre 50kg. y 95kg. La tina no puede ser utilizada por una madre con problemas de peso.



En cuanto a la altura de la madre puede ser de 1.55m a 1.85m. de altura ya que las dimensiones con que cuenta este producto están de acuerdo a la muestra de madres mexicanas que tomamos y utilizamos en este caso el 5 percentil, es decir la estatura y peso de la mamá más grande. Las candidatas deben tener bajos riesgos de enfermedades por lo que deben ser madres sin diabetes, *toxemia* (1), sida, o alguna otra enfermedad que requiera atención médica adicional.

El peso de los bebés que han nacido bajo el agua ha sido de 2.15kg. a 4.40kg., considerando que el peso promedio es de 3.7kg. , se recomienda que la madre controle constantemente su peso para evitar complicaciones.

1. *Toxemia*: Un mal en que la sangre contiene productos venenosos, ya sea aquellos creados por las células corporales o bien, aquellos debidos a la acción de microorganismos.

## COMO USAR LA TINA?

Antes de llevar a cabo cualquier trabajo de parto en agua, se debe de asegurar que la madre tenga un embarazo completamente normal y que se encuentre convencida del método.

Las mujeres deben esperar hasta que el parto esté bien establecido para después introducirse en la tina. Si la madre se mete a la tina entre los 6 y 10cm de dilatación cervical el tiempo de parir dentro de la tina se puede llegar a acortar hasta 15 min. dentro del agua, ya que el agua que llega al cuello de la *matríz* (1) hace que ésta se dilate y abra fácilmente hasta los 10cm. De manera que una madre primeriza puede llegar a parir en 1 hora.

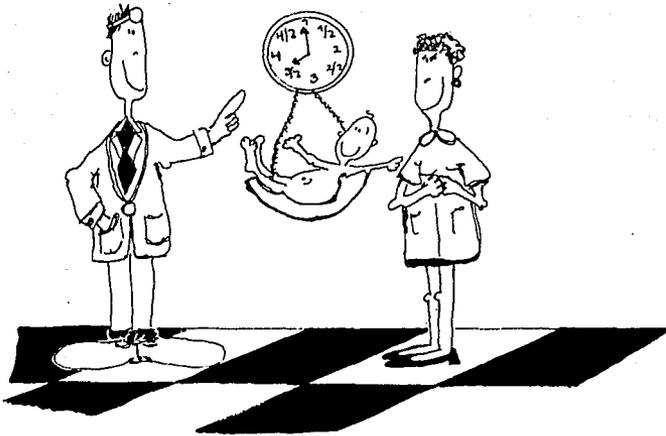
Es recomendable enfatizar que la madre no debe de meterse a la tina antes de los 6cm de dilatación cervical, ya que el agua hace que la labor de parto se detenga.

Los latidos del corazón del bebé se pueden escuchar con un estetoscopio portátil en el *púbis* (2) de la madre mientras se encuentra dentro de la tina. El latido debe ser controlado durante 30seg. cada 15min.

Cuando el nacimiento sucede bajo el agua, el bebé flota y la madre lo coloca en sus brazos. Esta experiencia confirma que la primera respiración del bebé aparece con el primer contacto con el aire y cuando ocurre un cambio brusco de temperatura. No existe ningún riesgo de inhalación de agua.

1. *cuello de la matríz:* Organó hueco en forma de pera en la pélvis femenina, comúnmente conocida como útero. Dentro del útero se desarrolla el niño antes de nacer y crece allí por nueve meses nutriéndose con los alimentos que se encuentran en la sangre de la madre.

2. *púbis:* Parte inferior del vientre que se cubre con vello





Frecuentemente la mujer controla la salida del bebé sujetando con sus manos la cabeza y pujando.

Si se indica alguna episiotomía, puede ser hecha bajo el agua aunque el promedio de episiotomías de madres que han dado a luz en el agua es solamente del 5%.

En el momento del primer contacto, la mayoría de las madres están en posición vertical, en cuclillas, dentro del agua y cuando el bebé nace lo sostienen en sus brazos para que el contacto madre-hijo sea perfecto.

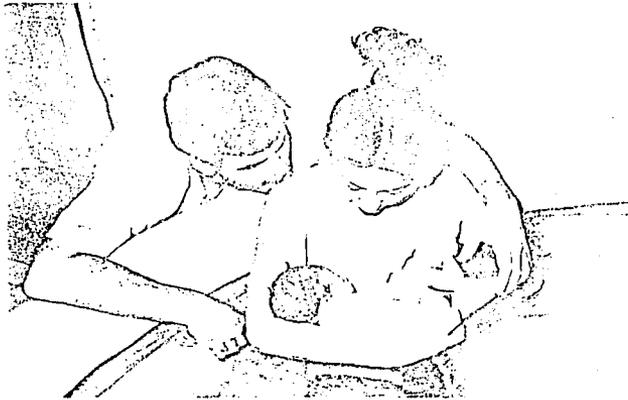
Una vez que la cabeza del bebé se encuentra fuera del agua y tiene contacto con el aire, se corta el cordón umbilical.

Muchas mujeres prefieren tener al bebé dentro de la tina hasta que el cordón cese de latir. Posteriormente se ayuda a la madre a dejar la tina antes de la expulsión de la placenta, ya que, de no ser así, se estima que puede haber un riesgo de alta pérdida de sangre o alguna infección.

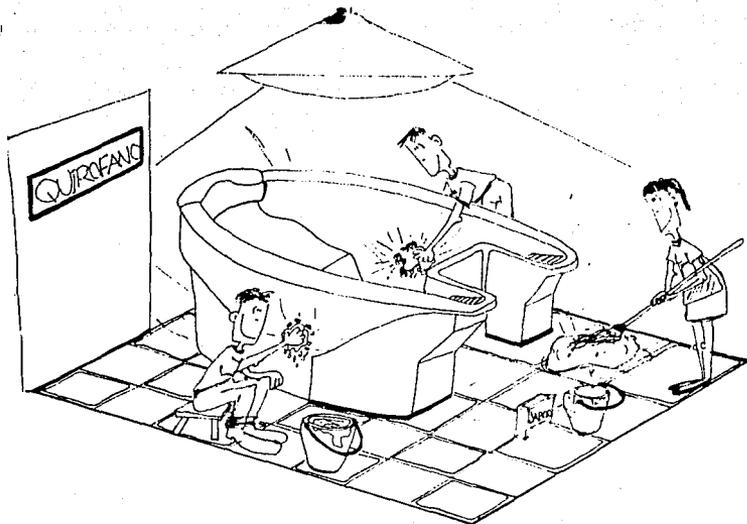
El ambiente térmico se refiere a un promedio de temperaturas en que el bebé puede mantener un balance entre la temperatura producida y la temperatura perdida. Si se observa que el bebé va perdiendo temperatura, se vuelve a meter dentro de la tina de agua caliente para que poco a poco recupere aquella. Es muy importante mantener la temperatura del agua igual a la del líquido amniótico (1) pues la diferencia de temperaturas hace al bebé respirar. El

1. *líquido amniótico*. Líquido en el cual el bebé se desarrolla.

momento en que el bebé comienza a respirar es paulatino y la madre lo saca poco a poco de la tina. Cuando el agua caliente es constante, el bebé mantiene su temperatura normal con menor *actividad termogénica* (1) y se mantiene caliente mientras se encuentra sumergido (excepto la cabeza) en el agua. Tal evento representa una excelente oportunidad para la relación madre-hijo.



2. *actividad termogénica*: Actividad que produce el calor del cuerpo humano.



Las mujeres son sacadas de la tina, llevadas a su cuarto y se les hace un examen del *perineo* (!) en una posición de litotomía.

Finalmente, la madre comienza a alimentar a su bebé.



Para el mantenimiento de la tina se hacen cultivos por lo menos cada semana para liberar las bacterias. Después de cada uso, las tinas son lavadas con detergentes y esterilizadas con un spray de cloruro de benzalkonium, diluido al 4%. La temperatura del agua es controlada entre los 36° y 38°C.

*perineo*: Músculo aponeurótico que cierra por abajo la escavación pelviana, y que se extiende desde el ángulo subpubiano al cóccix.

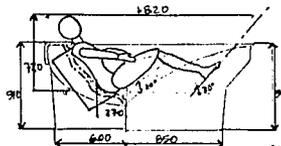
## PERFIL DEL PRODUCTO DESEADO

### FACTOR ERGONOMICO:

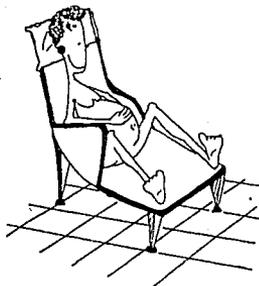
**Posición de la madre:** Dimensiones en posición pélvica, apoyos laterales para manos y pies, respaldo con ángulo adecuado y apoyo para la cabeza.

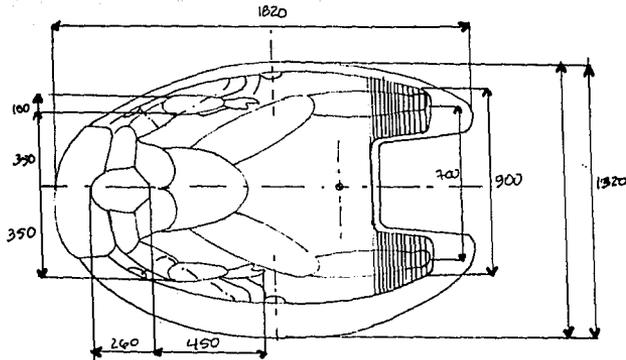
El soporte de la cabeza abarcará el final del cuello para obtener mayor comodidad.

Para la altura de los apoyos en brazos y manos debe medirse la distancia hombro-codo, codo-muñeca y alcances en posición horizontal.



Se debe tomar en cuenta la separación de las piernas para favorecer a la fuerza necesaria para la expulsión del bebé.



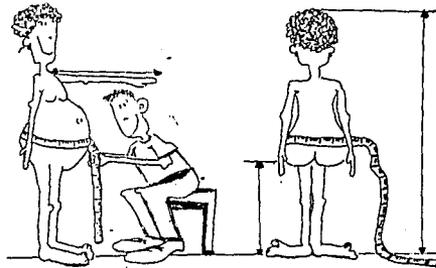


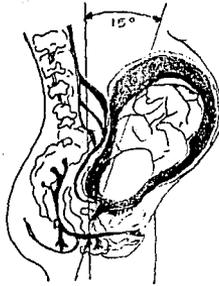
**Expulsión del bebé:** Espacio suficiente, forma y altura necesaria.

Profundidad adecuada para que el agua cubra a la madre por lo menos más allá de la pelvis. Tomando en cuenta dimensiones antropométricas de la madre en esta posición y dimensiones de la madre.

**Dimensiones generales de la tina:** De 1400 a 1500mm de largo, ya que las dimensiones promedio de una mujer de 18 a 36 años de edad en posición semisentada (como se indica en los planos) son de 1300 a 1500 mm.

La anchura de una mujer embarazada en esta misma posición puede variar desde los 700 a los 900mm, por lo que la anchura de la tina deberá de tener por lo menos 1000mm de ancho.





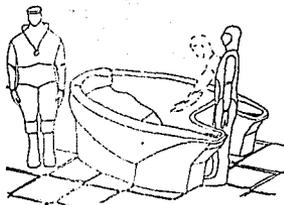
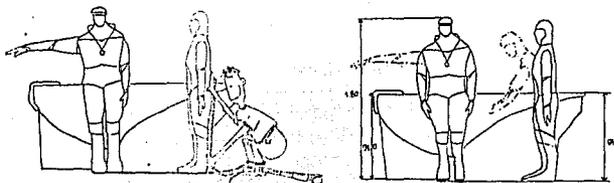
La profundidad de la tina deberá de ser de 600mm a 800mm, ya que el nivel del agua debe llegar por lo menos a los 500mm para que el agua cubra a la madre hasta el abdomen.

Tomando en cuenta las dimensiones generales de la tina, y el volumen desplazado por la madre decidimos que la tina tendría un volumen aproximado de 1000 a 1250lts. de agua para llenarla.

La tina deberá tener un asiento con el ángulo adecuado para que la *pelvis* (1) de la madre se expanda y facilite la expulsión del bebé.

*1. pelvis.* Un anillo de huesos de forma de vasija, que se encuentra en la base del tronco uniendo la espina dorsal con las piernas.

**Posición del médico:** El médico se debe encontrar fuera de la tina, la forma de ésta debe facilitar la intervención del médico en el momento del parto, debe proporcionar un alcance cercano hacia la madre



**TEMPERATURA:**

El agua debe tener la temperatura del líquido amniótico, que es un poco mayor a los 37°C.

Debe contener un termostato para regular la temperatura del agua durante todo el proceso del parto dentro de la tina.

Utilizará el calentador adecuado para conservar la temperatura del agua.

**AGUA:**

Agua potable sin gran cantidad de sales.

Sistema de circulación y reciclaje del agua para evitar bacterias dentro de la tina.

Utilizar un filtro con la capacidad adecuada para limpiar por lo menos 15m<sup>3</sup> de agua por hora con una filtración constante, eliminando así bacterias y materia orgánica que pudieran ocasionar alguna infección.

**LUGAR ADECUADO PARA SITUAR LA TINA:**

Debe encontrarse situada en un lugar limpio.

Esterilizado.

Sin obstáculos.

Debe estar situada cerca de la cama de quirófano en caso de cualquier intervención quirúrgica.

**FORMA:**

Sin ángulos rectos, con esquinas redondeadas.

Forma orgánica con curvas sutiles.

Deberá tener una apariencia ligera y dar seguridad.

Sin uniones ni salientes que obstruyan el paso del bebé.

Tomar percentil ergonómico de la madre para dar las dimensiones convenientes de la tina.

Debe ser de una forma tal que facilite su limpieza.

Que no existan uniones donde se puedan acumular algún tipo de residuos bacteriales.

La tina debe tener un espacio especial para la intervención del médico, teniendo un buen alcance hacia la madre sin necesidad de introducirse a la tina.

Deberá contener un aditamento especial para que la madre pueda introducirse y salir fácilmente de la tina por sí sola.

#### ESTETICA:

Debe ser una tina que provoque un aspecto de placer e higiene ya que la madre psicológicamente se sentirá relajada al usarla.

Debe proveer relajación para vencer tanto el temor como el dolor y, al mismo tiempo, reducir la actividad del sistema nervioso, evitando el uso de oxitocinas.

Debe dar seguridad.

Color claro para provocar tranquilidad, higiene y visibilidad dentro de la tina.

Debe ser agradable a la vista.

Las dimensiones antropométricas de la madre nos darán la forma de la tina.

#### CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

Material higiénico que no guarde residuos contaminantes.

No poroso.

Ligero para poder transportarse de un lugar a otro.

De fácil mantenimiento.

Material con textura en algunas partes de la tina para evitar resbalamiento de la madre.

Inoxidable.

Resistente a la temperatura y al agua.

Sin conductibilidad eléctrica.

Los soportes para las manos deben ser de un material suave con textura y con una *forma ergonómica* (1) para facilitar su utilización al igual que las rampas que sostienen las piernas.

Durable.

El asiento de la madre deberá ser de un material plástico con textura.

Para los soportes en pies deberá llevar un material ahulado texturizado.

#### PROCESOS:

Procesos industriales adecuados a las posibilidades económicas de nuestro país.

Algún proceso industrial que evite uniones aparentes que favorezcan la acumulación de residuos.

Que facilite la producción en serie.

#### MANTENIMIENTO:

Debe ser un producto con un mantenimiento no muy costoso.

Debe ser sencillo.

Utilización de algún desinfectante como agua y jabón.

De fácil instalación en hospitales y de sencilla reparación.

1. *forma ergonómica*: Darle a un objeto las dimensiones adecuadas para optimizar la seguridad, eficiencia y confiabilidad de la ejecución del usuario y para incrementar la sensación de comodidad.

## RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO APLICADO

- **Productos existentes**
- **Conocimientos sobre el tema**

Cuando comenzamos a realizar nuestra investigación aplicamos un cuestionario tanto en México como en otros lugares de la república como Cuautla, Morelos y Tepoztlán a instructores de psicoprofilaxis, psicólogos, perinatólogos, madres y ginecólogos así como gente que ha participado en partos acuáticos, parteras que abrieron una clínica de salud (CIMIGEN) donde además de otras alternativas del nacimiento, se encontraba la del nacimiento acuáticos y gente que utilizaba el método Leboyer.

Todo esto para darnos una idea general de la viabilidad de nuestro producto, y valorar el interés de la gente sobre el método, así como la información que tenían (si es que existía).

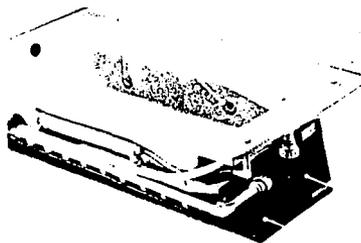
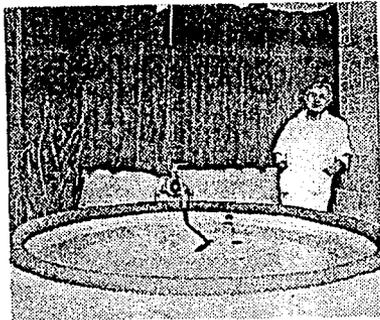
Los resultados fueron los siguientes:

El cuestionario se aplicó a 100 personas, de las cuales sólo el 20% nos pudo dar respuestas adecuadas por el conocimiento del tema, el restante desconocía por completo este método por lo que no pudieron respondernos.

Solicitamos artículos por medio del CICH (Centro de Investigaciones Científicas y Humanísticas) para obtener información de los lugares y productos existentes para realizar un estudio sobre las carencias y beneficios con que contaban en estos

países. Estos datos nos llegaron a lo largo de TEP I, TEP II y TEP II. En México no encontramos nada escrito sobre el tema sin embargo, conocimos parteras y doctores que se encuentran muy relacionados con el método del nacimiento en agua.

Existió una casa del nacimiento llamada "Xucailli" en donde la Dra. María Stoppen, atendía madres embarazadas y les daba una balsa de hule para que se la llevaran a su casa y la colonizaran con sus propias bacterias, de ésta manera el bebé únicamente tendría las bacterias de la madre y no se contaminaría con bacterias extrañas. Posteriormente, daban a luz en la balsa.



La Dra. Stoppen atendía los partos y se sometía a las necesidades de la madre ayudándola a sentirse segura en la balsa y evitándole mayor dolor hablando en el agua tibia. Finalmente esta casa dejó de funcionar como tal por problemas de higiene, como infecciones en los ojos de los recién nacidos ocasionados por la acumulación de bacterias en la superficie de las balsas.

En Cuautla, Morelos, aparece la primera clínica de salud reconocida con relación al nacimiento en agua. Realizaban el método Laboyer, que consistía en dar a luz de una manera común, para posteriormente sumergir al bebé dentro de una pequeña tina con agua caliente (37°C) para que éste regresara a su ambiente natural. Se observó que el bebé sonreía al regresar al agua.

Existen madres que han dado a luz en México dentro de la tina de baño.

El Dr. Juan Pérez Amor, director de medicina familiar en el Hospital Los Angeles ha participado con Indias en Oaxaca en partos en agua dentro de un río, al igual que ha realizado partos en el agua en casa de alguna de sus pacientes.

De la gente que nos respondió obtuvimos un 80% de respuestas que indican beneficios de inmediato y a largo plazo con el uso de la tina. Los inmediatos: El bebé no llora, lo cual indica una manifestación de bienestar. Y a largo plazo: Reduce el trauma del nacimiento, respetando el medio natural del ser humano.

En cuanto a los riesgos que pudieran existir y que de hecho existieron en la clínica

de salud donde se practicaban este tipo de partos fueron principalmente infecciones por residuos bacteriales acumulados en la tina, factor que es controlable mediante filtros especializados para eliminar materia orgánica y bacterias.

Para la mayoría de los entrevistados (el 70%) las diferencias que existen entre el trabajo de parto normal y el trabajo de parto en agua, existe mayor contacto entre madre-hijo. Otros opinan que para la madre es mayor beneficio dar a luz en agua, ya que reduce el dolor.

Los medios de información que la gente utilizó para conocer el tema son muy diversos. Algunos han practicado el método Laboyer en México, han leído y participado en partos tanto en México como en el extranjero. El nacimiento en agua ya se ha llevado a cabo en México con las indias tarascas que paren dentro de un río, hasta en lugares denominados "Casas del nacimiento".

Existen algunos ginecobstetras en México que no conocen nada sobre el tema debido a la escasa difusión del método.

Para que se pudiera llevar a cabo este método en hospitales, sería necesario realizar una campaña para promover y dar a conocer los beneficios y características del uso de la tina, y proporcionar gran seguridad en el diseño de estas tinas.

Podría ser presentado como una alternativa más para nacer. Aunque si

quisiéramos saber realmente si en un futuro cambiaría el carácter o el desarrollo del niño, sería muy difícil investigarlo por la acentuada demanda de nacimientos que existen en nuestro país, resultaría arduo dar seguimiento para determinar si el tipo de nacimiento influyó en su maduración y desarrollo.

El ginecólogo debe estar presente y ser buen observador para ayudar a la madre en caso de cualquier complicación. Debe estar perfectamente capacitado.

A todos los entrevistados les causó gran admiración y entusiasmo el saber que se podrían diseñar en México tinas para el nacimiento acuático. Todos están dispuestos a dar alguna aportación y cooperar prestando el material con el que cuentan. Les gustaría que se llevara a cabo científicamente.

Los requerimientos del agua manifestados por los entrevistados fueron: temperatura requerida, agua con poco cloro, desinfectada con algún tipo de reciclaje y circulación de agua.

La respiración del bebé no es efectuada dentro del agua, ya que él aún no respira si no hasta que se presenta algún cambio de temperatura. Si se conserva la temperatura del agua, el bebé no tiende a respirar.

El bebé no recibe ningún cambio nutricional en comparación con un bebé dado a luz en un parto normal. Puede ser que disminuya el *trauma obstétrico* (1) del bebé, y desde luego a causa del ambiente de seguridad al estar la madre relajada dentro del agua.

1. **trauma obstétrico:** Cuando durante el proceso fisiológico del parto la cabeza fetal sufre presiones violentas.

Sería un gran avance tecnológico el lograr una producción industrial de las tinas, además de un instrumento para la investigación científica en el campo de la *ginecobstetricia* (1).

Dentro de nuestro análisis de mercado también visitamos la Secretaría de Salud para recopilar información sobre estadísticas del nacimiento dentro de la República Mexicana.

En las tablas de Educación para la Salud, observamos que es en el D.F. donde existen mayor número de asistentes a las pláticas sobre salud, por ello empezaríamos a promover su uso en dicha area metropolitana.

De acuerdo a las gráficas de atención médica de los nacimientos, dedujimos que no solamente en el D.F. nuestro producto se podría vender, sino que también existen otros estados como Baja California Sur, Sonora, Nuevo León y Tamaullipas en donde también existe gran número de atención médica. (Ver mapa 4).

Encontramos una tabla de Defunciones Fetales según causa, que nos indica que el número de niños afectados por el trabajo de parto fueron 5000 durante 1987, y de traumatismos del nacimiento fueron 1000, lo cual indica que sobre todo en complicaciones de parto, las defunciones fetales aumentaron, lo que nosotros queremos e intentamos disminuir con el uso de la tina. Estos datos fueron los más actuales que encontramos.

1. *ginecobstetricia*: Rama de la Ginecología que estudia el desarrollo y la evolución del feto

EDUCACION PARA LA SALUD POR TEMA SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA.  
(1989)

ENTIDAD FEDERATIVA	ATEN. PREVENTIVA	NUTRIC.	PLANIF. FAMILIAR	
	PLATICAS	PLATICAS	PLATICAS	ASISTENTES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	396513	112175	185111	17588768
AGUASCALIENTES	3080	1210	703	143035
BAJA CALIFORNIA	1918	568	787	135890
BAJA CALIFORNIA SUR	1454	1008	890	80269
CAMPECHE	5258	2410	3084	147782
COAHUILA	3553	1279	1503	218573
COLIMA	1792	552	878	94221
CHIAPAS	4321	2218	1998	182902
CHIHUAHUA	3906	3358	3913	203113
DISTRITO FEDERAL	69855	9681	12433	2662673
DURANGO	4466	3066	8195	222053
GUANAJUATO	53477	18851	12619	20313505
GUERRERO	8754	4540	3192	599132
HIDALGO	23656	6390	5480	1173965
JALISCO	6738	2475	2504	415041
EDO. DE MEXICO	34895	14979	28368	1793342
MICHOACAN	8273	3359	3738	45030
MORELOS	8313	2366	2743	486474
NAYARIT	4112	2046	1383	216415
NUEVO LEON	68870	9345	10566	1699003
OAXACA	4864	802	1616	242260
PUEBLA	6014	2828	2409	531455
QUERETARO	8635	2358	2387	260018
QUINTANA ROO	1221	728	413	65775
SAN LUIS POTOSI	7767	1406	2075	325729
SINALOA	3579	634	2155	221367
SONORA	6789	1559	2393	302499
TABASCO				818448
TAMAULIPAS	12123	2878	7744	607457
TLAXCALA	7763	2580	1005	304270
VERACRUZ	3416	1223	3673	505866
YUCATAN	8542	3130	816	195075
ZACATECAS	7892	1339	2666	320063

FUENTE: S.S.A. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS Y PROYECTOS ESPECIALES.

SISTEMA ESTATAL DE INFORMACION BASICA. SUBSISTEMA DE SERVICIOS.

## ATENCIÓN MÉDICA DE LOS NACIMIENTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA 1987.

ENTIDAD FEDERATIVA	PARTOS ATENDIDOS			PRODUCTOS NACIDOS VIVOS		
	TOTAL	INFANTICICOS	DISTOCICOS	TOTAL	PRIMA- TUROS.	A TERMINO
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	319,815	261,470	58,345	314,899	12,039	302,860
AGUASCALIENTES	3,785	3,377	408	3,766	268	3,498
BAJA CALIFORNIA	6,216	5,095	1,121	5,967	305	5,662
BAJA CALIFORNIA SUR	3,284	2,513	771	3,285	121	3,164
CAMPECHE	2,029	1,661	368	2,001	132	1,869
COAHUILA	5,759	4,955	804	5,737	113	5,624
COLIMA	3,211	2,643	568	3,787	136	3,651
CHIAPAS	8,115	6,525	1,590	8,016	543	7,473
CHIHUAHUA	5,544	4,680	864	5,536	361	5,175
DISTRITO FEDERAL	20,379	13,777	6,598	20,139	1,043	19,096
DURANGO	8,711	7,421	1,290	8,672	400	8,272
GUANAJUATO	17,791	14,870	2,921	16,962	831	16,131
GUERRERO	16,486	14,121	2,365	16,441	696	15,745
HIDALGO	11,006	9,667	1,339	11,095	317	10,778
JALISCO	22,728	17,893	4,835	22,662	933	21,729
EDO. DE MEXICO	35,377	29,166	6,211	34,588	563	34,025
MICHOACÁN	15,914	14,613	1,311	15,778	414	15,364
MORELOS	3,868	3,165	703	3,744	186	3,558
NAYARIT	4,876	4,455	418	4,580	64	4,516
NUÉVO LEÓN	11,248	5,436	5,812	12,069	575	11,494
OAXACA	11,488	9,775	1,713	11,276	364	10,912
PUEBLA	43,895	12,201	1,694	13,098	409	12,689
QUERÉTARO	9,263	7,973	1,290	8,824	432	8,392
QUINTANA ROO	3,557	2,539	918	3,365	70	3,315
SAN LUIS POTOSÍ	7,809	6,843	966	7,710	369	7,341
SINALOA	3,587	3,421	166	3,547	43	3,504
SONORA	8,659	7,338	1,321	10,178	1,713	8,465
TABASCO	13,621	10,821	2,800	13,347	398	12,949
TAMAULIPAS	6,344	5,221	1,123	6,182	409	5,773
TLAXCALA	9,285	7,662	1,623	9,127	619	8,508
VERACRUZ	10,083	8,667	1,416	9,936	149	9,787
YUCATAN	6,511	4,766	1,745	6,398	344	6,054
ZACATECAS	9,393	8,120	1,273	9,212	259	8,953

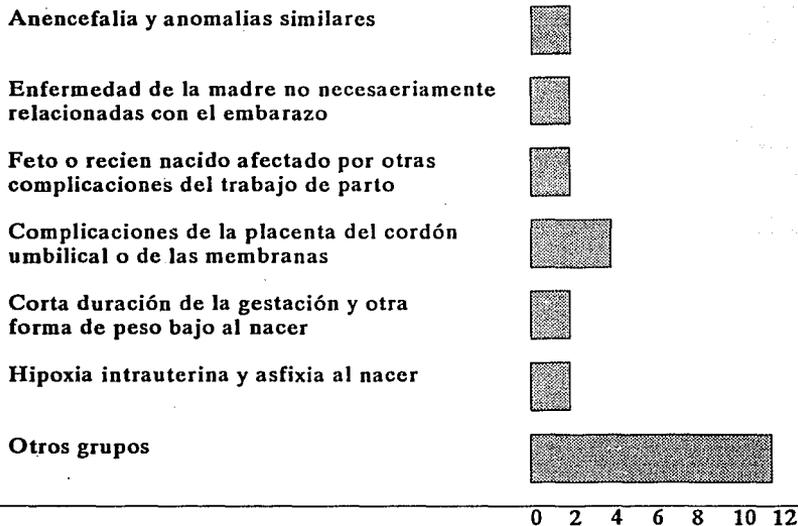
FUENTE: S.S.A. DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS ESPECIALES.  
SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN BÁSICA. SUBSISTEMA DE SERVICIOS.

## CARACTERISTICAS DE ATENCION DE LOS NACIMIENTOS SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA DE OCURRENCIA 1987

Existe un 94.82% de madres que acuden a algún tipo de atención médica. Por lo que un gran número de madres tendrían la opción de utilizar nuestro producto.

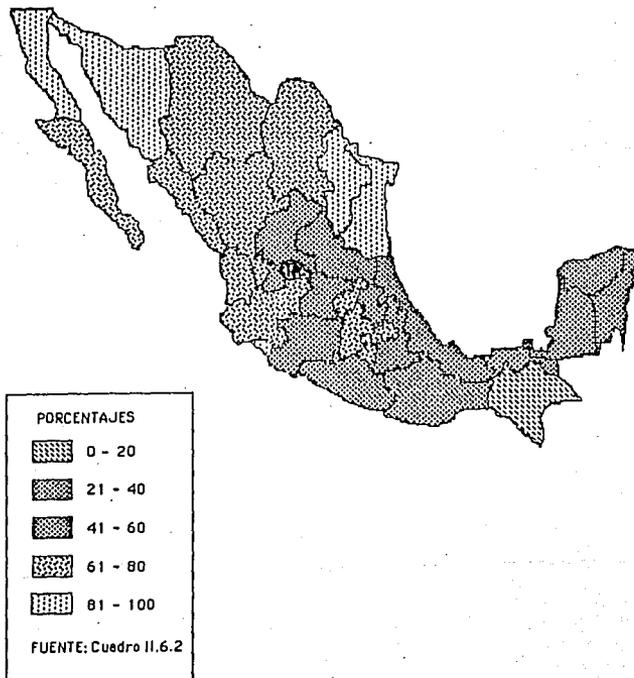
ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL	TIPO DE ATENCION		NO ESP.
		MEDICA	NO MEDICA	
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	100.00	61.74	35.13	3.13
AGUASCALIENTES	100.01	85.10	14.06	0.85
BAJA CALIFORNIA	100.00	91.11	5.21	3.68
BAJA CALIFORNIA SUR	100.00	77.49	18.63	3.88
CAMPECHE	100.00	46.96	52.75	0.29
COAHUILA	100.00	79.94	12.98	7.08
COLIMA	99.99	86.36	12.86	0.77
CHIAPAS	100.00	12.94	84.40	2.66
CHIHUAHUA	100.00	77.38	13.86	8.76
DISTRITO FEDERAL	100.00	94.82	4.23	0.95
DURANGO	100.00	63.46	26.99	9.55
GUANAJUATO	99.97	59.66	37.55	2.76
GUERRERO	100.00	30.58	66.18	3.24
HIDALGO	100.00	59.30	39.57	1.13
JALISCO	100.00	80.64	16.44	2.92
EDO. DE MEXICO	100.00	68.85	30.23	0.92
MICHOACAN	100.00	50.43	42.26	7.31
MORELOS	100.00	65.32	33.43	1.25
NAYARIT	100.00	61.99	32.96	5.05
NUEVO LEON	100.00	94.46	4.50	1.04
OAXACA	100.00	29.44	67.98	2.58
PUEBLA	99.99	45.42	53.56	1.01
QUERETARO	100.00	63.48	28.37	8.15
QUINTANA ROO	99.99	57.53	41.95	0.51
SAN LUIS POTOSI	100.00	52.01	43.39	4.60
SINALOA	100.00	74.86	20.15	4.99
SONORA	100.00	90.59	7.66	1.75
TABASCO	100.00	35.41	60.61	3.98
TAMAULIPAS	100.00	82.22	15.40	2.38
TLAXCALA	100.00	61.75	37.14	1.11
VERACRUZ	100.00	41.09	55.06	3.85
YUCATAN	100.00	53.64	43.55	2.81
ZACATECAS	100.00	42.90	48.62	8.48
EXTRANJERO	100.70	65.44	29.68	5.58

## CAUSAS SELECCIONADAS DE DEFUNCION FETAL 1986



ATENCION MEDICA DE LOS NACIMIENTOS  
POR ENTIDAD FEDERATIVA

1987



## MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta inquietud por diseñar una tina especial para que los bebés nazcan dentro del agua surgió a partir de un reportaje visto sobre el nacimiento acuático que realizaba un soviético llamado Igor Charkovsky, en donde se mostraban todos los beneficios que se obtenían teniendo un parto bajo el agua. Esto nos motivó a continuar el interés sobre el asunto hasta elegirlo como nuestro tema de tesis.

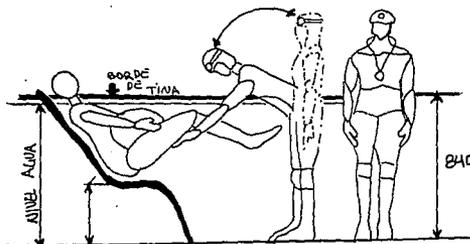
Y así, decidimos diseñar un objeto que pueda ser utilizado por madres que estén interesadas en participar y experimentar una nueva alternativa para dar a luz.

Nuestro proyecto es una tina hecha con la finalidad de llevar a cabo partos bajo el agua que beneficia tanto a la madre como al bebé. Tiene una forma ergonómica adecuada que se adapta a las necesidades de la madre y del bebé para que puedan sentirse cómodos dentro de ella en el momento del parto. Hemos realizado investigaciones sobre las mejores posiciones que facilitan un parto, y así llegamos a las dimensiones y formas con que cuenta nuestra tina.



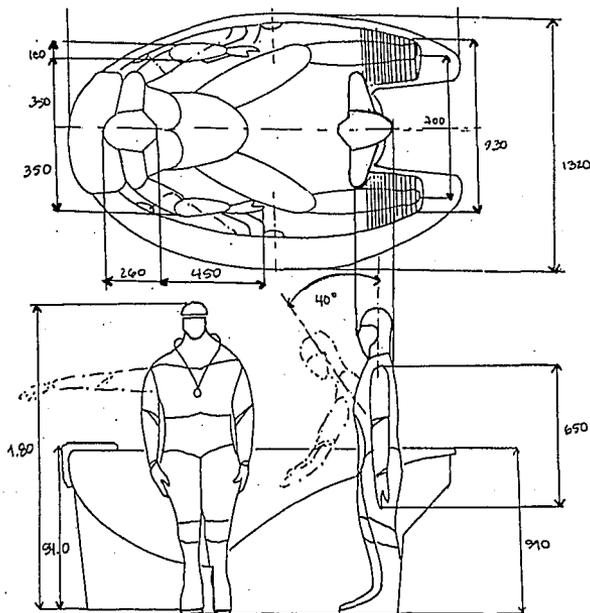
La ergonomía, que proporciona datos como las capacidades y limitaciones físicas del usuario, las dimensiones de su cuerpo, qué tanto puede levantar de su peso, las presiones físicas que puede soportar, etc. los integra para optimizar la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad de la ejecución del usuario, para hacer su tarea más fácil y para incrementar su sensación de comodidad. De esta manera, nos basamos en las dimensiones antropométricas de la madre, del doctor y del bebé para llegar a la forma de la tina.

La altura de la tina es de 800mm, altura requerida para que el volumen de agua que llena la tina cubra a la madre en una posición semi-sentada hasta el pecho.

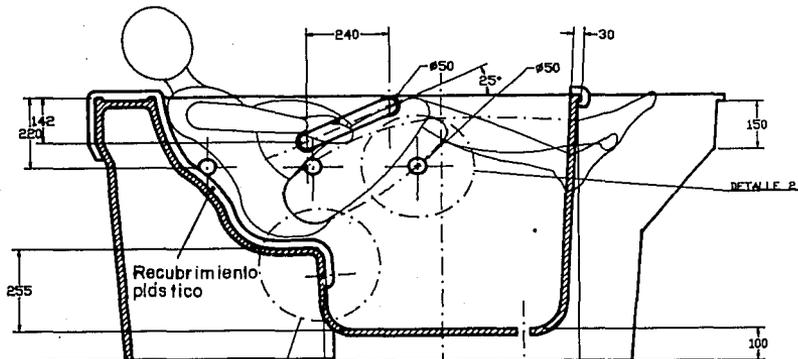


El largo de la tina es de 1820mm, ya que se tomaron en cuenta, la longitud mayor (1470mm) que ocupa una madre en la posición semi-sentada, que es la más aconsejable para el parto. La longitud a partir de la pelvis de la madre hasta el pie que descansa en la rampa es la que tomamos en cuenta para la expulsión del bebé. Esta longitud es de 700mm

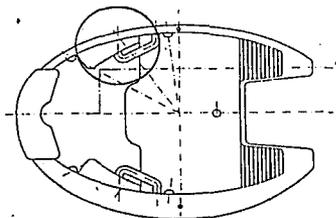
El espacio donde se encuentra el doctor es de 500mm de ancho por 700mm de largo. Medidas mínimas para que el médico pueda aproximarse lo más posible hacia la madre y logre un alcance óptimo.



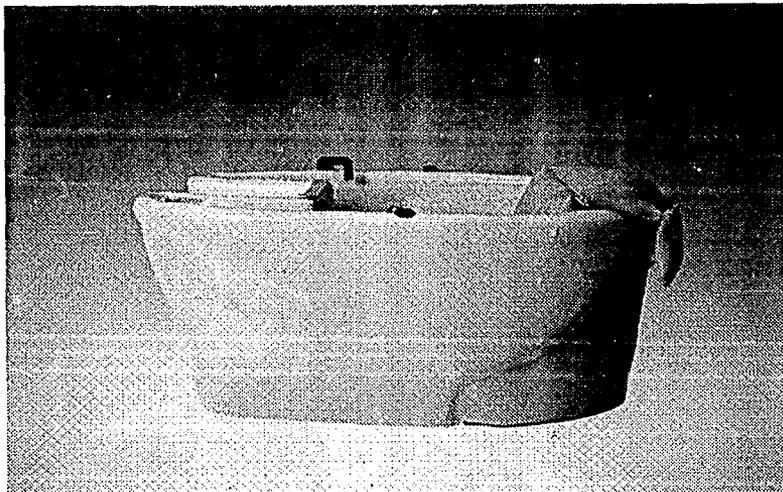
El asiento presenta curvas de acuerdo a la antropometría de la madre (como se muestra en los planos ) y cuenta con un cojín sobrepuesto de espuma con un recubrimiento plástico que facilita la limpieza y evita el resbalamiento de la madre. La cabecera del asiento tiene una forma que se adapta a la forma del cuello de la madre y donde descansará durante la labor de parto.



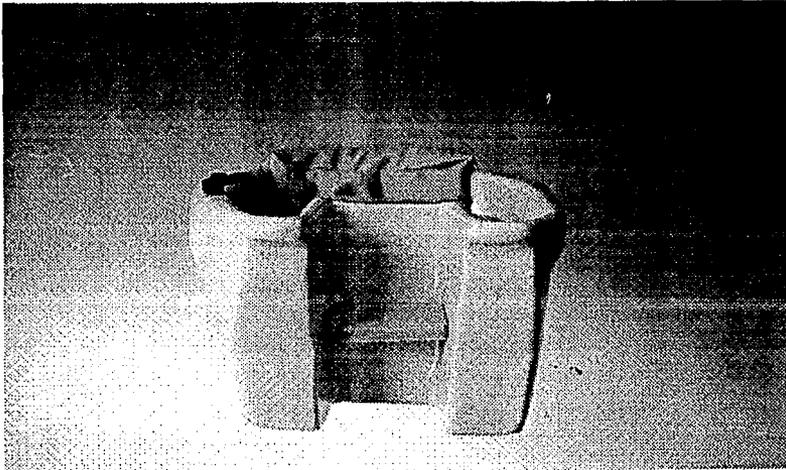
En las partes laterales interiores de la tina diseñamos unos descansabrazos como apoyo; y cuenta también con unas manijas para las manos,



Las formas orgánicas de la tina son decisivas porque logran una mayor adaptación de la relación hombre-objeto, así como sus curvas y formas redondeadas para evitar la acumulación de bacterias. Estas dobles curvaturas también dan rigidez al material una vez formado.



El material de la tina es acrílico de moldeo profundo que presenta propiedades superiores de termoformado que la lámina acrílica normal. Es de fácil



mantenimiento y muy higiénico, ya que no es un material poroso. Este acrílico está reforzado con varias capas de fibra de vidrio para estructurar la tina. En algunas partes de la tina, el material está texturizado para evitar el resbalamiento.

Evitamos el uso de materiales metálicos sustituidos por materiales plásticos, para conservar la higiene del producto y evitar su oxidación. La tubería está propuesta en P.V.C. fabricada con materias primas bajo normas de la F.D.A. (Federal Drugs Administration) que son las recomendadas para uso médico. El acabado de la tina da la sensación de limpieza.

La forma de la tina surgió al querer diseñar un producto que provocara y transmitiera sensación de seguridad, tranquilidad, y confort. Dicho objeto está compuesto por formas orgánicas que retoman formas de la naturaleza y curvas que se adaptan a la posición del usuario.

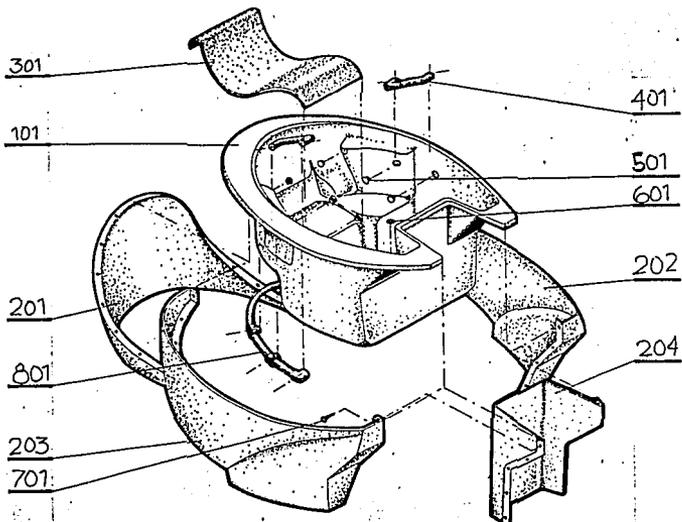
El proceso utilizado en la industrialización de la tina, resulta ser el más viable; ya que el termoformado de lámina de acrílico en el uso de tinas es el proceso más simple y generalizado para transformarla. Siendo un material termoplástico se reblandece y se maneja fácilmente pudiendo tomar cualquier forma cuando se ha calentado a la temperatura y tiempo adecuados.

Al enfriarse recobra su rigidez y conserva la forma a la que fue sometida. El costo de equipo y moldes es relativamente bajo y se pueden obtener formas bi o tridimensionales por medio de una amplia variedad de procesos.

Nuestra tina se desmonta en 5 partes para facilitar en algún momento dado su traslado de un lugar a otro, así como el acceso a la instalación hidráulica y el mantenimiento del equipo. Estas piezas desmontables se fijan con una solera de

acero inoxidable entre la fibra de vidrio y el acrílico, utilizando tornillos con rondana de acero y rondana de hule.

Tanto la producción como el concepto de diseño al cual hemos llegado con nuestro producto resultaría factible para llevarse a cabo.



PIEZAS			PARTES			COMPONENTES		
No	Nombre	Especificación	No	Nombre	Especificación	No	Nombre	Especificación
101	Pieza interior.	Lámina de acrílico (Moldeo profundo ) de 4mm. termoformada.	501	Boquillas	P.V.C Hydro-air 10-2310 ø 1"	1101	Moto-bomba	Jacuzzi mod. 1UJ. Gasto:302lts. por min. Prestión:10 lts. por min.
201	Pieza posterior.	Fibra de vidrio con acabado Gel-Coat.	901	Válvula de aire	P.V.C. Hydro-air 10-5250 ø 1"	1201	Calentador	A c e r o Inoxidable 316L TEMPCO 3 0 1
202	Pieza lateral derecha.	Fibra de vidrio con acabado Gel-Coat.	1001	Succiónadora.	P.V.C. Hydro-air 10-6100 ø 1".	1301	Filtro	Capacidad: 750lts.a 38ºen 34 minutos. Culligan Mod.HIFLO2 P V - 1 2 R . Fluidez: 8 gpm.
203	Pieza Lateral izq.	.						
204	Pieza frontal.	.	601	Coladera.	A c e r o Inoxidable 316L 10 Hydro-air 6200.			

### ESPECIFICACIONES GENERALES

## MECANISMOS REQUERIDOS

Nuestro producto requiere de diversos mecanismos para facilitar su uso.

El equipo que necesitamos para el mantenimiento del agua (circulación, temperatura y filtración) de la tina consiste en:

Una bomba, un calentador de paso, y un filtro que purifique y elimine materia orgánica.

El filtro que se instalará en la tina será un filtro para eliminar por completo la materia orgánica que pudiera llegar a contaminar el agua, así como descartar bacterias perjudiciales para la pureza del agua.

Existen 4 tipos de filtros en el mercado.

### FILTROS DE CARTUCHO.

Pueden contener de 1 a 2 cartuchos desechables. Son de plástico ABS y llegan hasta 20m<sup>3</sup> de agua por hora con una filtración constante.

Ofrece. Filtración de partículas y grasa.

Uso. Albercas, tinas de hidromasaje y jacuzzi.

Costo. N\$ 285.00

### FILTROS DE ARENA SILICA.

El dispositivo de filtración es a base de arena sílica, en la cual se retienen pequeñas

partículas que se encuentren dentro del agua.

*Ofrece.* Filtrado de pequeñas partículas.

*Usos.* Tinas de hidromasaje.

*Costo.* N\$ 320.00

#### FILTROS DE HUESO.

Filtra a través de hueso de marfil granulado, al expanderse los poros, se filtran las partículas. Es un producto de importación por lo que resulta difícil encontrarlo en el mercado nacional.

*Ofrece.* Filtración de bacterias y materia orgánica.

*Uso.* Hospitales.

*Costo.* N\$4,500.00

#### FILTROS DE CARBONO ACTIVADO.

Filtra a través del carbono de origen vegetal o mineral. El proceso comienza cuando el agua pasa por el carbón y éste se activa al contacto con el agua, expandiéndose.

*Ofrece.* Decoloración, absorción de partículas y de materia orgánica, sales, sangre, etc.

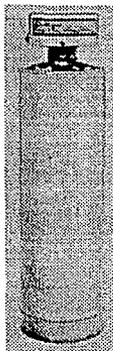
Reducción de la contaminación orgánica sin eliminar por completo bacterias.

El filtro más pequeño llega a filtrar hasta 61.42lts. por minuto.

*Usos.* Filtros de agua potable, filtración de agua para uso médico y comestibles.

*Costo.* N\$ 2,000.00.

Después de haber analizado los filtros que existen en el mercado, hemos elegido el filtro de carbón activado Culligan modelo HI-FLO 2 PV- 12R (filtro que se activa automáticamente logrando decoloración y absorción orgánica). Con una fluidez de 8 gpm para decoloración, y 5 gpm para la disolución de materia orgánica.



## FILTROS HI-FLO 2.

Los filtros HI-FLO 2 están diseñados para usos de filtración doméstica y de pequeña industria, requiriendo rangos de hasta 21 gpm para filtración mecánica, 14 gpm para decoloración, y 7 gpm para absorción y disolución de desechos orgánicos.

Los filtros HI-FLO 2 pueden ser usados para remover sedimentos de fuentes de agua potable, pretratamientos para ósmosis reversa y otros sistemas de tratamientos de agua, y para cualquier filtración en el procesamiento de aguas.

El control de la válvula Culligan es una innovación del filtro HI-FLO 2. El control es confiable bajo condiciones adversas de filtración, entregando el fluido con un mínimo de pérdidas de presión.

El control es operado por un reloj mecánico de diseño simple, el cual asegura una operación confiable año con año. Combinando con un amplio rango de accesorios opcionales para reacondicionar, el reloj Culligan Electro-Timer puede ser utilizado para enfrentar necesidades específicas.

El medio de filtración está dentro de un tanque Culligan Dabi-Hull hecho de carbón acero de alta resistencia, cuyo interior está protegido por un perímetro de vinil de uso rudo que aísla el agua y el medio de filtración del tanque de acero. El exterior está protegido contra la corrosión por una capa de acabado epóxico, la firma Culligan respalda este tanque con una garantía de 12 años contra la

corrosión.

Los filtros HI-FLO 2 pueden utilizar 2 tipos de filtros:

Filtros de sedimentación

Filtros de carbono activado

#### FILTROS DE SEDIMENTACION

*Culligan* utiliza graduaciones especialmente seleccionadas de arena de granate, para lograr un efecto de filtración profunda que atrapa las partículas de más de 10 micrómetros de diámetro.

La filtración profunda es un nuevo concepto que usa toda la profundidad del filtro, no sólo las pulgadas de la parte alta del filtro, ocasionando una alta capacidad y larga duración con poca caída de presión, además de un reducido reacondicionamiento de agua desperdiciada.

#### FILTROS DE CARBON ACTIVADO

El filtro *Culligan* es de un carbón activado granular de alta cantidad por su excelente decoloración y propiedades de absorción orgánica, así como su alta capacidad.

También corrige problemas de sabor y olor, asociados a la cantidad de cloro en el agua, otros grados de carbono activado *Culligan* están disponibles para aplicaciones especiales.

*Ofrece.* Declaración para membranas de ósmosis reversa y protección resinal en intercambio de lones.  
Control del sabor, olor y color.  
Reducción de contaminantes orgánicos.

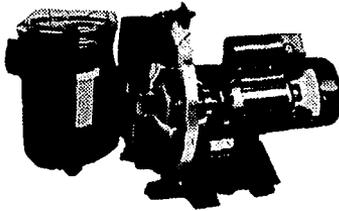
*Usos.* Filtración profunda multiusos.  
Desplazamiento de sedimentos en fuentes de agua potable  
Pretratamiento de ósmosis reversa y otros sistemas de tratamiento de agua.  
Filtración para propósitos varios de aguas procesadas

*Costos.* N\$1917.00

Utilizaremos una bomba autoservante para reciclaje y circulación de agua en la tina. Durante el parto el agua estará en constante circulación, lo que mantendrá un agua más clara y limpia para facilitar la intervención del médico y evitar el estancamiento de bacterias.

Esta circulación de agua saldrá de una llave de paso y llegará directamente a la bomba que hará circular 10lts. cada minuto. La capacidad de la bomba que se necesita es de 10 a 100lts. por minuto. Lo cual quiere decir que el volumen de la tina (720lts.), será completamente reciclado cada hora con 12 minutos.

El agua será desalojada de la tina por una succionadora de acero inoxidable y regresará por las boquillas colocadas a los costados de la tina.



#### BOMBA AUTOSERVANTE

*Medida.* 50cm X 25cm

*Capacidad.* Circula de 8m<sup>3</sup> a 43000m<sup>3</sup> de agu

*Contiene.* Reloj para controlar la duración de cada reciclaje

#### BOMBA MAX -E GLAS DURA GLASS

*Medida.* 30cm X 40cm

*Capacidad.* Circula 100lts. por min.

*Ofrece.* Puede funcionar durante 8hrs. continuas.

En nuestro caso utilizaremos una bomba **JACUZZI MODELO 1UJ** que llega a circular hasta 302 lts. por minuto. Pero esta circulación se regula con válvulas de aire

para controlar el gasto de la bomba . Requerimos de una presión mínima de 10lts. por min., por lo que tenemos un margen amplio para un funcionamiento óptimo.

*Ofrece.* Puede funcionar durante 8hrs. continuas. En el caso de nuestra tina solamente se requiere que funcione durante 4hrs. de trabajo de parto (hrs. promedio).

*Usos.* Se utiliza en Jacuzzis y albercas.

*Costo.* N\$ 236.80

## CALENTADORES

Pensando en que el agua caliente relaja a la madre, además de que la temperatura del agua debe estar controlada para que el bebé mantenga la temperatura que tenía dentro del líquido amniótico, es necesario un termostato

para su regularización y un calentador.

Se utilizará un calentador que aunque llegue a tener algún contacto con el agua, no deberá tener riesgo alguno.

Se encontrará aislado del agua para evitar accidentes.

Para elevar la temperatura del agua utilizaremos un calentador de agua **TEMPCO**.

*Ofrece.* Este calentador contiene un termostato, el cual puede regularse para mantener la temperatura del agua y alcanzar en media hora la temperatura requerida.

*Usos.* Calentador para circulación de agua en hospitales y centros de salud.

*Material.* Acero inoxidable completamente aislado 316L.

*Medidas.* 64cm de largo por 16cm. de alto.

*Costo.* N\$3000.00

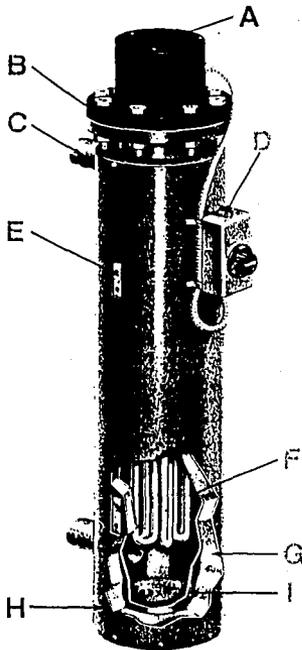
#### **CALENTADOR DE AGUA FIERO.**

*Ofrece.* Este calentador calienta 750lts. de agua en 34 min. aproximadamente.

*Usos.* Utilizado en chapoteaderos y tinas de hidromasaje.

*Costo.* N\$500.00

## CALENTADOR UTILIZADO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA TINA



**A** General purpose (NEMA 1) terminal housing is standard. Moisture proof (NEMA 4) and/or explosion resistant (NEMA 7) housings are optional. A set of installation and maintenance instructions along with wiring diagrams are provided with each unit. They can be found inside the terminal housing.

**B** Heating source—1/4" and 2 1/2" screw plug heaters are used on smaller units. 3" to 14" size heaters use flanged immersion heaters. The flanges are made from forged steel rated for 150 lbs. with raised face. Supplied with threaded eyebolts for ease of handling and installation. Optional stainless steel flanges or 300 lb. ratings available.

**C** Inlet-outlet connections are NPT pipe threads for 3" to 8" CIRCULATION heaters (flanges are optional). Standard inlet-outlet connections on 10" and larger units are 150 lb. rated flanges.

**D** Double-pole non-indicating bulb and capillary type thermostat is a standard feature on 3" to 5" size CIRCULATION heaters. Optional—Solid state temperature controllers and indicating thermostats available. Over temperature protection can be provided by attaching a thermocouple to one of the elements.

**E** Threaded mounting lugs to support the unit are welded to the steel vessel.

**F** Wide selection of heating element sheath materials for maximum corrosion resistance to the medium being processed. On smaller CIRCULATION units with screw plug heaters, the element diameter is .315" or .475". On larger units with flanged heaters, the element diameter is .475".

**G** The vessel is surrounded with 1" thick insulator to minimize heat loss.

**H** Outer steel sheet metal jacket protects and keeps the insulation dry from the environment. It is painted with rust and corrosion resistant paint. Optional—Stainless steel outer jacket rain tight seal.

**I** Vessel material is SA53B or SA106B steel. Good to up to 750°F (399°C) operating temperature. For draining and cleaning purposes, a drain plug is located in the base of the tank. Optional—Galvanized steel or stainless steel vessel.

## VOLUMEN DE LA TINA

Volumen 1 (fig. a)

$$\begin{aligned}V &= b \times h \times h \\V &= 47\text{cm} \times 47\text{cm} \times 45\text{cm} = \\V &= 99,405\text{cm}^3\end{aligned}$$

Volumen 2 (fig. b)

$$\begin{aligned}V &= \frac{b \times h \times h}{2} \\V &= \frac{22,7\text{cm} \times 47\text{cm} \times 45\text{cm}}{2} \\V &= 24,005,25\text{cm}^3\end{aligned}$$

Volumen 3 (fig. c)

$$\begin{aligned}V &= b \times h \times V = \\V &= 61\text{cm} \times 97\text{cm} \times 72\text{cm} \\V &= 426,024\text{cm}^3\end{aligned}$$

Volumen 4 (fig. d)

$$\begin{aligned}V &= \frac{b \times h}{3} \\V &= \frac{375\text{cm} \times 31\text{cm}}{3} \\V &= 3,875\text{cm}^3\end{aligned}$$

Volumen 5 (fig. e)

$$V = \frac{b \times h \times h}{3}$$

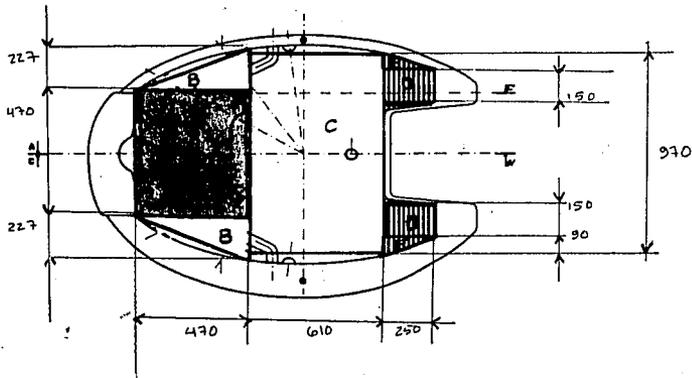
$$V = \frac{250\text{cm} \times 9\text{cm} \times 310\text{cm}}{3}$$

$$V = 2,325\text{cm}^3$$

$$VT = V1 + V2 + V3 + V4 + V5$$

$$VT = 555,634 \text{ CMS}$$

555,63lts de agua aproximadamente, menos el volumen de la madre.





## MATERIAL DE LA TINA

La bañera de hierro esmaltado, con borde curvado y sobre pies, aparecieron alrededor de 1893. Las bañeras de madera con forro de cobre comenzaron por 1898, las bañeras de una sola cubierta por 1910, y actualmente las fabrican algunas empresas desde hace algunos años en el mundo. Últimamente en México, se ha venido utilizando la lámina de acrílico normal para la fabricación de accesorios y mobillarlo sanitario, entre ellos las tinas convencionales y de hidromasaje. La introducción de este material en el mercado ha permitido a los fabricantes, instalar una fábrica en más o menos 1/4 del costo de una fábrica de prensado de acero o de fundición de hierro. Asimismo, proporciona a sus trabajadores un medio ambiente mucho más seguro.

A los distribuidores, ofrece una línea con más alternativas, agregando atractivo a sus salas de exhibición.

A los instaladores, la facilidad de cargar, transportar, e instalar las tinas, sorprendiéndoles la comparativa diferencia con una de metal o de resina. Al cliente, al tener la opción de escoger entre un gran número de estilos y diseños que con otros materiales no obtiene, y a un costo atractivo.

La creciente demanda de acrílico para esta aplicación ha llevado a buscar mejores propiedades en este material, obteniendo así la lámina de moldeo profundo "SENSACRYL FP", lámina acrílica reticulada con extraordinarias

características y propiedades de termoformado; resistencia química a solventes; resistencia al desgaste y al manchado, característica que lo constituye un material con mayores posibilidades en el diseño y fabricación de muebles de baño y tinas.

Hemos determinado que nuestra tina sea de lámina acrílica para moldeo profundo "SENSACRYL FP" ya que puede ser formada más fácilmente, requiriendo de la aplicación de una fuerza menor. Alcanza un estiramiento mayor sin rasgarse. Presenta una mayor resistencia a la temperatura, permitiendo una mayor flexibilidad en la operación.

La parte exterior de la tina será de fibra de vidrio, para disminuir costos de producción, esta parte no estará en contacto con el agua.

Hicimos una tabla comparativa entre el termoformado de acrílico y la producción de un producto de fibra de vidrio con recubrimiento "Gelcoat" que se utilizará en la parte esterna, a manera de base.

#### **ACRILICO**

##### **Apariencia**

El acrílico tiene una textura sumamente lisa, brillante y de colores muy sólidos y homogéneos.

#### **RESINA GEL - COAT**

##### **Apariencia**

La resina gel-coat se aplica igual que la pintura y generalmente tiene un acabado de cáscara de naranja debido a su proceso de aplicación.

**Resistencia a la intemperie**

No hay comparación, Permanece con la misma apariencia después de varios años. Se tienen experiencias de más de 20 años de servicio sin cambio de color o degradación.

**Dureza**

El acrílico tiene significativamente mayor dureza Barcoll de la lámina acrílicaes de 50u.

**Resistencia a las manchas**

Presenta casi el doble de resistencia al manchado que el de Gel-coat en pruebas realizadas para tinas de baño. Retiene su resistencia.

**Permeabilidad**

El acrílico permite el paso de agua hacia la capa de refuerzo debido a que no es poroso.

**Resistencia a la intemperie**

Los acabados se amarillean, se tornan blancos o decoloran y algunas veces se agrietan en menos de 2 años.

**Dureza**

Contra 40-45u.

**Resistencia a las manchas**

El Gel-coat disminuye con el tiempo.

**Permeabilidad**

El acabado generalmente no es homogéneo y presenta pequeños huecos.

**Resistencia al moho, bacterias e insectos.**

Los hongos no se adhieren al acrílico y son fáciles de limpiar. Tampoco promueve la producción de bacterias ni es afectado por insectos.

**Resistencia al moho, bacterias e insectos.**

Por el contrario se pueden adherir hongos si no hay un mantenimiento constante.

**Espesor y estructura**

Generalmente las finas de baño hechas de lámina de acrílico tienen aproximadamente 5 veces mayor espesor que el Gel-coat.

### **Características generales del acrílico**

El polímero termoplástico de metacrilato de metileno tiene una estructura molecular de tipo lineal y amorfo que no forma enlaces transversales. El acrílico es un material termoplástico utilizado en aplicaciones donde se requiere: estabilidad a la intemperie, alta transmisión de luz, peso ligero, resistencia a ciertos agentes químicos y estabilidad de color.

Es producido con MMA o monómero de metil metacrilato. Su forma de suministro es a partir de láminas, grano o pellet acrílico y resinas acrílicas.

Las dimensiones de las láminas para formado profundo son:

	180 x 120		3
TAMAÑOS	240 x 180	ESPESORES	4
(cm)	180 x 180	(mm)	5

### **Propiedades físico-químicas de los acrílicos**

#### *Resistencia a la intemperie.*

Los acrílicos pueden estar expuestos a la intemperie por largos períodos de tiempo y no presentan cambios significativos en color, propiedades físicas y apariencias.

#### *Ópticas.*

La transmisión de luz visible es del 92%, igual que en el caso del vidrio óptico, en

grado de cristal.

*Resistencia al Impacto.*

Para uso general una resistencia de 2.0 a 0.4 libras-pie/pulgadas, aproximadamente 6 veces mayor que el vidrio en espesores de 3mm.

*Resistencia a agentes químicos.*

Es resistente al agua, alcalís, ácidos diluídos, éteres simples, hidrocarburos alifáticos, pero no se recomienda contra disolventes orgánicos, acetonas, hidrocarburos clorados y aromáticos.

*Aislamiento eléctrico.*

Tienen buenas propiedades aislantes y resistencia al paso de corriente.

*Propiedades térmicas.*

La temperatura de deflexión bajo carga (HDT) varía de 87é a 100éC con una temperatura de servicio típica de 80éC. Es 20% mejor aislante que el vidrio.

*Ligereza.*

Peso específico 1.19gr/cm<sup>3</sup>, es 50% más ligero que el vidrio, 43% más ligero que el aluminio.

*Dureza.*

Similar a la de los metales no ferrosos como el cobre y el latón. Dureza Barcol: 50u.

*Flamabilidad.*

Es combustible pero a una velocidad de 1.2cm/mln, se puede formular con retardo a la fde la flama.

*Resistencia química*

**Resiste:**

Agua inclusive con tratamiento normal de cloro para albercas.

Alcalis. Hidróxido de sodio (sosa cáustica), hidróxido de potasio (postasa cáustica).

Sales Inorgánicas. Cloruro de sodio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio, carbonato.

**No resiste:**

Disolventes orgánicos. Tolueno, benceno y cloruro de metileno.

Hidrocarburos aromáticos. Thinner.

Cetonas. Metil Etil Cetona, Propil Cetona, Cetona, y Acetonas.

Eteres complejos. Heptanoato de sodio.

Hidrocarburos clorados. Tetracloruro de carbono y cloroformo.

Los productos antes mencionados no se utilizarán en la tina.

**Limpieza**

Se limpia completa y fácilmente utilizando una solución de agua y uno por ciento

de detergente suave o jabón. Se aplica con un paño o franela limpia, obteniendo resultados satisfactorios para remover grasa ó aceite. Sólo en casos extremos podrá utilizarse alcohol, nafta o exano. Para desinfectarlo se puede utilizar una solución de Isodine.

### **Características generales de la fibra de vidrio**

El termoformado de acrílico está reforzado con una capa de 4mm de espesor de fibra de vidrio para obtener mayor rigidez y estabilidad sin necesidad de estructurar la tina.

Los plásticos reforzados con Fibra de Vidrio son usados en muchas aplicaciones, en donde reemplazan con ventajas a la madera, el aluminio y el acero.

#### **Propiedades mecánicas**

Los plásticos reforzados con fibra de vidrio tienen una alta resistencia a la compresión, flexión e impacto, y son muy utilizados en aplicaciones estructurales.

#### ***Alta Rigidez Dieléctrica***

La fibra de vidrio no conduce electricidad, y por ello es usado como aislante estructural en condiciones adversas.

#### ***Flexibilidad de Diseño***

Los plásticos reforzados con fibra de vidrio permiten una amplia flexibilidad de diseño, haciendo posible el moldeado de piezas complejas, grandes o pequeñas, sin uniones con gran valor funcional y estético.

### *Estabilidad Dimensional*

Las piezas de fibra de vidrio mantienen inalteradas sus formas y dimensiones en condiciones extremas de uso. Su bajo coeficiente de dilatación térmica aunado a su reducidísima absorción de agua permiten el uso de la fibra de vidrio junto con piezas metálicas en aplicaciones sujetas a grandes variaciones de temperatura y humedad.

### *Resistencia a la corrosión*

No se oxida y posee una resistencia excepcional a los ambientes muy agresivos. Su resistencia química está determinada por la resina y la construcción del laminado.

### *Integración de las partes*

Permite el moldeado de piezas complejas, enteras, sin uniones, tornillos o remaches.

### *Moldes*

Puede ser laminada en moldes sencillos y económicos, lo que hace factible la comercialización de partes grandes y complejas, con volúmenes reducidos de producción. Se puede fácilmente, realizar modificaciones de diseño en los moldes de producción, lo cual evita la construcción de moldes nuevos.

### *Características del Polviisol (Recubrimiento flexibles)*

El asiento de la tina es de espuma de poliuretano con un recubrimiento plástico

(Poliisobutileno) que es un plástico impermeable y flexible, evitando así la filtración de agua hacia la colchoneta. Su proceso es muy sencillo y económico. El color puede alcanzar cualquier tono. Su color puede llegar a ser transparente u opaco.

#### *Procesos*

Extrusión, Inyección, Soplado, Prensado, Vaclado e Inmersión.

#### *Usos*

Empaque de alimentos, tapicerías, botellas, tubería, discos y cancelas de ventana.

#### **Características del PVC plastificado**

La tubería de la tina será de 1" de PVC plastificado. Muy flexible y resistente, plastificada con espiral y reforzada en PVC rígido antichoc.

Está fabricado con materias primas bajo normas de la F.D.A. (Federal Drugs Administration).

#### *Resistencia*

Resistente a los agentes atmosféricos y a gran número de productos químicos, entre ellos el Iodine.

Por su conformación no permite la oclusión ni el aplastamiento, lo que permite el flujo libre del agua para evitar acumulación de bacterias. Es sumamente ligero.

Especialmente diseñado para uso en hospitales, en la conducción de gases.

*Aplicaciones*

Temperatura de trabajo  
De  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $65^{\circ}\text{C}$ .

Entre otros materiales utilizados en la tina en piezas comerciales son: El calentador de acero inoxidable 316L que es el recomendado para uso médico.

## PROCESOS INDUSTRIALES UTILIZADOS PARA LA TINA

Para decidir el proceso industrial más adecuado para la fabricación de nuestro producto investigamos varios materiales que se utilizan en productos similares, sus ventajas y desventajas. Y así, haciendo un análisis comparativo de la viabilidad de procesos y materiales en nuestro país, decidimos utilizar un termoformado en lámina de acrílico para moldeo profundo.

Tabla comparativa que demuestra las ventajas del proceso de moldeo profundo con lámina de acrílico contra el sistema de fibra de vidrio "Gel-coat".

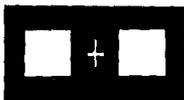
Proceso Fibra de vidrio/Gel-Coat	Proceso de moldeo profundo
----------------------------------	----------------------------

Preparación del molde. Limpiar y encerar.



Calentamiento del acrílico a la temperatura de moldeo.

Preparación del Gel-coat, la resina y el catalizador.



Moldeo y enfriamiento.

Aplicación del Gel-coat.



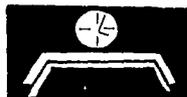
Poner la pieza formada en un soporte sujetador, y aplicar la fibra de vidrio y el poliéster.

Tiempo de curado.



Rollado de la fibra para eliminar el aire atrapado.

Aplicación de la fibra de vidrio y poliéster..



Tiempo de curado.

Rolado de la fibra  
para eliminar el aire  
atrapado.



Quitar la pieza del  
molde y recortar.



Tiempo de curado.



Quitar la pieza del  
molde.



Reparar y parchar  
tanto el molde como  
la pieza.



**FIBRA DE VIDRIO - GEL MOLDEO PROFUNDO  
COAT.**

**Total de Horas Proceso 4 - 6**

**Total de Horas Proceso 2 - 2.5**

**Total de Horas Hombre 1.5 - 2**

**Total de Horas Hombre .5**

## TERMOFORMADO DE LAMINA DE ACRILICO

El termoformado de la lámina de acrílico es el proceso más simple y generalizado para transformarlo.

A continuación se mencionan los pasos a seguir para realizar una producción en serie del producto.

### 1. Modelo

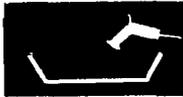
Se hace un modelo de la pieza tomando en cuenta los criterios de diseño para el molde de termoformado que se pretende fabricar.

Este modelo puede ser de madera o de yeso.

### 2. Molde de resina epóxica

- a. Preparación del modelo, limpiar y desengrasar.
- b. Asentar en una superficie (Triplay) como parte del molde.
- c. Aplicar cera, dejar secar de 1 a 3 horas.
- d. Aplicar película separadora al modelo. Dejar secar de 1 a 3 horas.

- e. Preparación del Gel-Coat, la resina y catalizador.
- f. Aplicar el Gel-Coat.



- g. Esperar tiempo de curado.
- h. Aplicación de la fibra de vidrio y resina.
- i. Rolado de la fibra para eliminar el aire atrapado.
- j. Esperar tiempo de curado.
- k. Desmoldar (Se obtiene el molde hembra).
- l. Reparar y rectificar el molde para obtener el molde macho repetir los pasos del molde hembra.

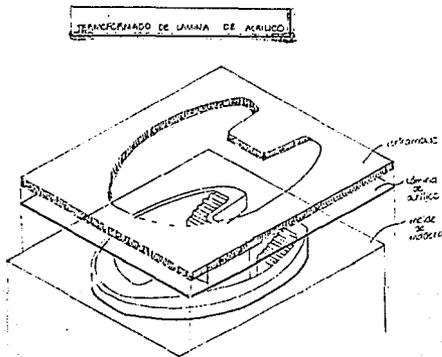
m. Hacer marco para inyectar la lámina.

n. Molde terminado.

Después de que el molde está terminado, se hacen unos insertos metálicos sobre las partes antirresbalantes de la fina para que la pieza salga con textura al momento de ser termoformada. Estas piezas postizas deben quedar por lo menos de 10 a 20mm. más profundas del nivel del piso del molde.

### 3. Termoformado

Una vez que se tiene el molde, se procede a calentar la placa de acrílico en un horno de gas controlándose la temperatura de acuerdo al espesor de la lámina en un período de 10 a 12 min. para obtener el reblandecimiento más adecuado. Se saca del horno y se coloca sobre el molde, en donde una succionadora de aire hace que la lámina se forme hasta que el material enfría y la pieza es sacada del molde.



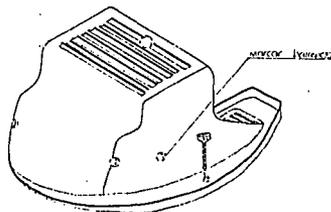
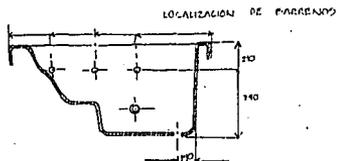
Todas las piezas desmontables de la tina se unen por medio de placas de acero cal. 18 entre la pieza termoformada y la capa de fibra de vidrio con una pija de acero inoxidable para metal autoenroscable. Pudiéndose la tina desmontar en cualquier caso que requiera de alguna reparación.

En el caso de nuestra tina, primeramente se aplica la capa de fibra de vidrio en la pieza que forma el interior de la tina.

#### 4. Laminación por aspersión (Aplicación de fibra de vidrio)

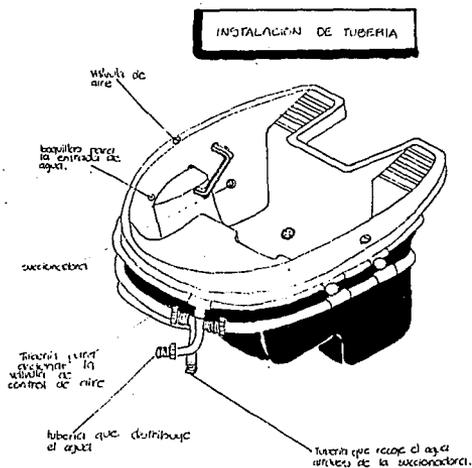
#### 5. Preparación de barrenos

Ya que la pieza está termoformada, se coloca sobre un escantillón en donde se marcan los barrenos para la entrada de las boquillas que después serán barrenados con un taladro manual.

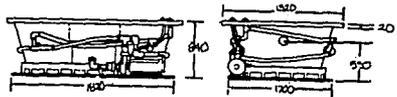


## 6. Colocación de la instalación hidráulica

Se coloca la pieza boca abajo para colocar la tubería de P.V.C. con los codos necesarios, de manera que ésta tenga una cierta inclinación para evitar el encharcamiento del agua o acumulación de bacterias. El área donde serán colocadas las piezas de P.V.C (coples, tubería, codos y boquillas) se limpian previamente con PRIMER a base de acetona P-70 para desengrasar y luego se pegan con un pegamento que funde las piezas.

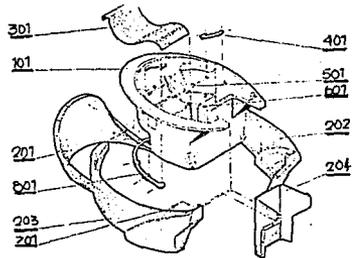


INST. HIDRAULICA

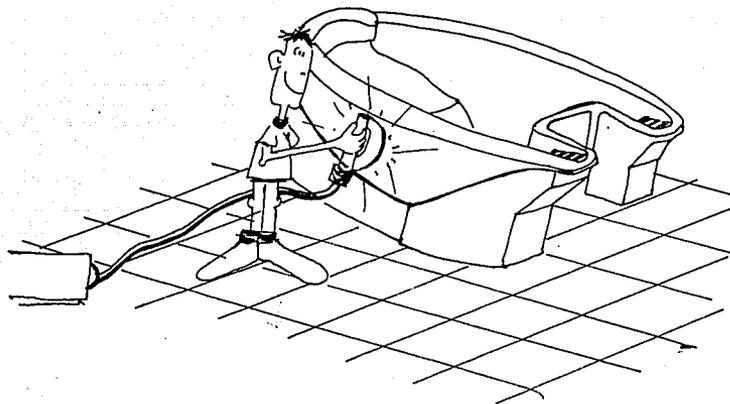


**7. Ensamble final**

Se ensamblan las 4 piezas que forman el exterior de la tina, junto con aquella que forma el interior y se une con una lámina de acero previamente ensamblada antes de la aplicación de fibra de vidrio. Y así queda ensamblada nuestra tina con las pijas autoroscadas.



8. Acabados  
Se pule la superficie.



## PROCESO DE APLICACION DE LA FIBRA DE VIDRIO

### 1. Aspersión de fibra y resina

Pasa por una pistola de aspersión en donde la fibra entra en forma de hilo, se va cortando y al mismo tiempo sale la resina poliéster junto con el catalizador.

La pistola de aspersión funciona con una presión automática de aire comprimido que pega la fibra en el molde.

Antes de aplicar la fibra de vidrio sobre el molde, se pone *roving*(1) en los escalones del molde para facilitar la adherencia de la colchoneta de fibra vidrio. La aplicación de la colchoneta debe traslaparse entre capa y capa.

El espesor de fibra de vidrio recomendado para la fina del nacimiento acuático es de 5mm, para evitar la filtración de alguna partícula.

1. Aplicación de la fibra de vidrio poliéster



2. Rolado de la fibra para eliminar el aire atrapado.

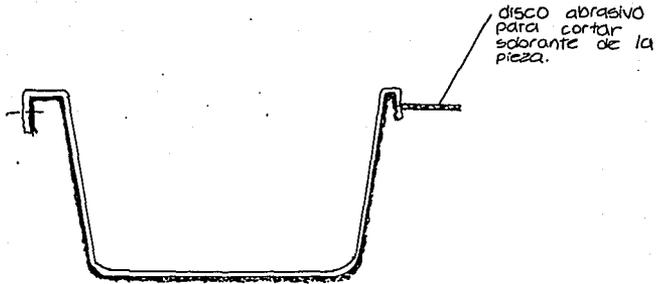


### 3. Corte

Cuando la pieza todavía no se encuentra completamente seca, se hace un corte con cizalla para desechar los rebordes de desperdicio.

1. *roving*: Denominación de un conjunto de hebras de fibras de vidrio continuas, enrolladas sin torsión en bobinas cilíndricas.

corte



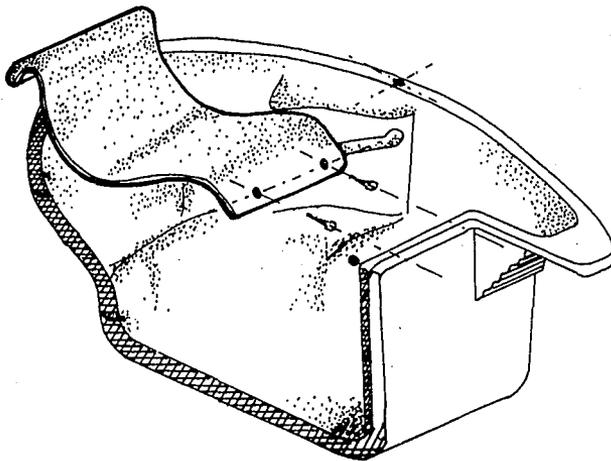
#### 4. Segundo corte

Con un disco abrasivo plano de bióxido de aluminio se quitan las orillas sobrantes de la pieza.

## PROCESOS UTILIZADOS EN LOS ACCESORIOS DE LA TINA COJIN

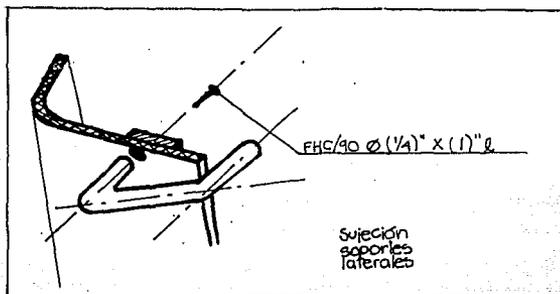
Para el cojín utilizaremos espuma de poliuretano comercial de 1.20m X 2.40m que se sujará a la medida del cojín, y posteriormente será sumerjida en un recubrimiento plástico POLIVISOL que seca a la Intemperie y no necesitamos horno, por lo que resulta un proceso rápido y barato.

Será sujetado a la tina con tornillos de acero inoxidable 316L.



## SOPORTES LATERALES

Los soportes de la tina se unen posteriormente a la superficie interior de la tina mediante tornillos de acero inoxidable, antes de ensamblar las 4 piezas que forman el exterior de ésta.



## PROVEEDORES DEL MATERIAL PARA FABRICAR PIEZAS EN FIBRA DE VIDRIO Y ACRILICO

Gel- Coat Sanitario  
Ing. Javier Hernández Espejo  
KEMMI  
Tel. 872-28-14  
872-28-36

Acrílico  
D.I. José Antonio Gallardo  
Plastiglass  
Tel. 91728 5-22-00

Resina  
VITRO - FIBRAS  
Ventas  
Lic. Gaspar Sander  
Tel.227-67-09

Plasbar  
D.I. Guillermo Morales  
Tinas de Hidromasaje  
Tel. 515-08-08

Catalizador  
EXAQUIMICA, S.A.  
Tel.559-85-44  
559-75-11

## AREA DE LA TINA

Area 1 (fig. a)

$$\begin{aligned}A1 &= P \times h \\A1 &= 5.91\text{m} \times .94\text{m} \\A1 &= 5.55\text{m}^2\end{aligned}$$

Area 2 (fig. b)

$$\begin{aligned}A2 &= P \times h \\A2 &= 3.29\text{m} \times .41\text{m} \\A2 &= 1.35\text{m}^2\end{aligned}$$

Area 3 (fig. c)

$$\begin{aligned}A3 &= A3.1 - A3.2 + A3.3 \\A3 &= .67\text{m}^2 - .20\text{m}^2 + .88\text{m}^2 \\A3 &= 1.35\text{m}^2\end{aligned}$$

Area 4 (fig. d)

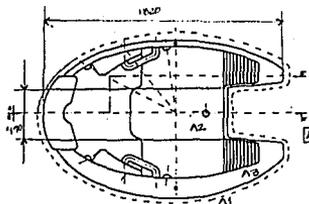
$$\begin{aligned}A4 &= P \times L \\A4 &= 5.91\text{m} \times .94\text{m} \\A4 &= 5.55\text{m}^2\end{aligned}$$

AREA TOTAL DE LA TINA

$$\begin{aligned}AT &= A1 + A2 + A3 + A4 \\AT &= 13.8\text{m}^2\end{aligned}$$

AREA TOTAL DE LA TINA

**13.8M<sup>2</sup>**

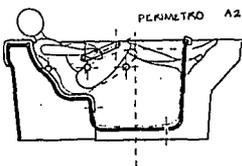
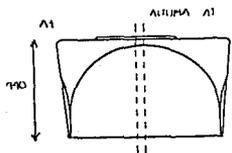


Area de la Tina.

$$A_1 = \text{Perimetro} \times \text{altura} \\ 5.21 \text{ m} \times .91 \text{ m} = \\ A_1 = 5.55 \text{ m}^2$$

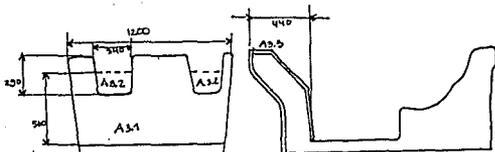
Fig. 1

Fig 2

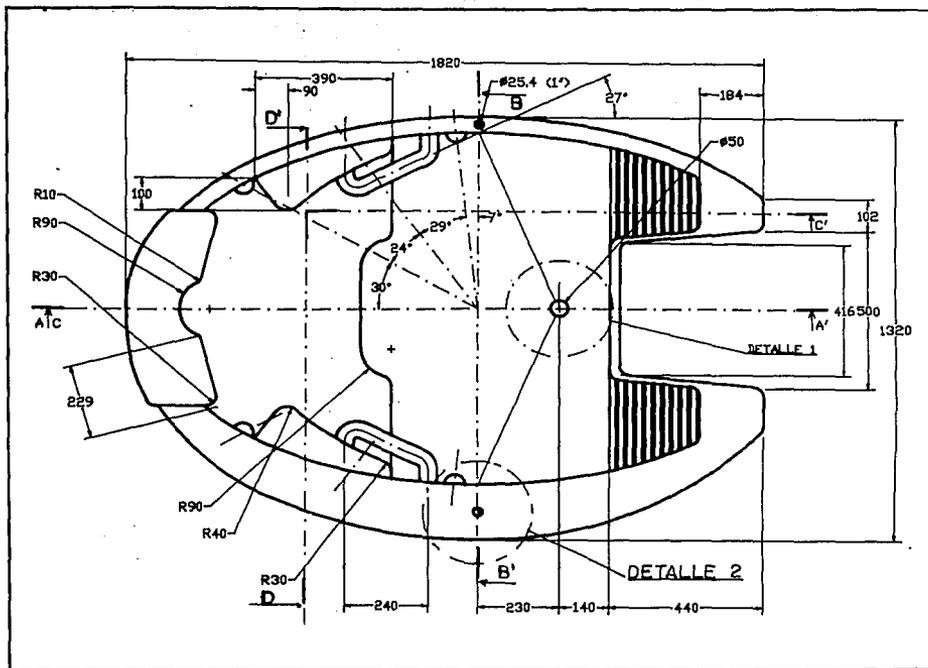


$$A_2 = \text{Perimetro} \times \text{Ancho} \\ 3.25 \times .41 = \\ A_2 = 1.35 \text{ m}^2$$

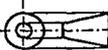
Fig C.

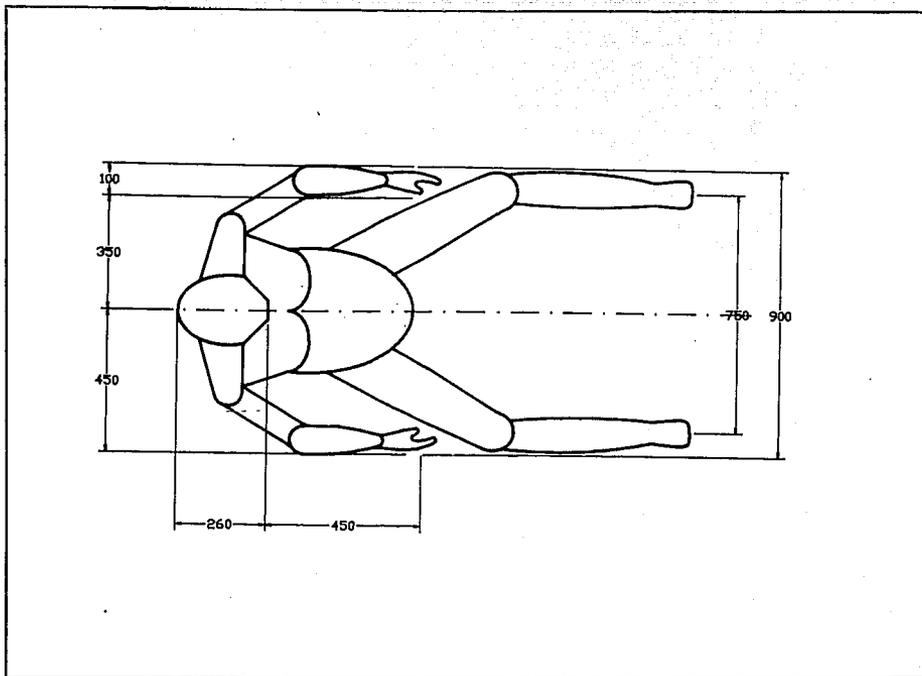


$$A_1 = A_{3.1} - 2(A_{3.2}) + A_{5.3} \\ A_{1.2} = (.56 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - 2(A_{3.2}) \quad A_{5.3} = .44 \times 2 \\ A_{2.3} = .67 \text{ m}^2 - .20 \text{ m}^2 \quad A_{5.5} = .88 \text{ m}^2 \\ A_{2.4} = .47 \text{ m}^2 + .88 \text{ m}^2 \\ \boxed{A_{1.5} = 1.35 \text{ m}^2}$$



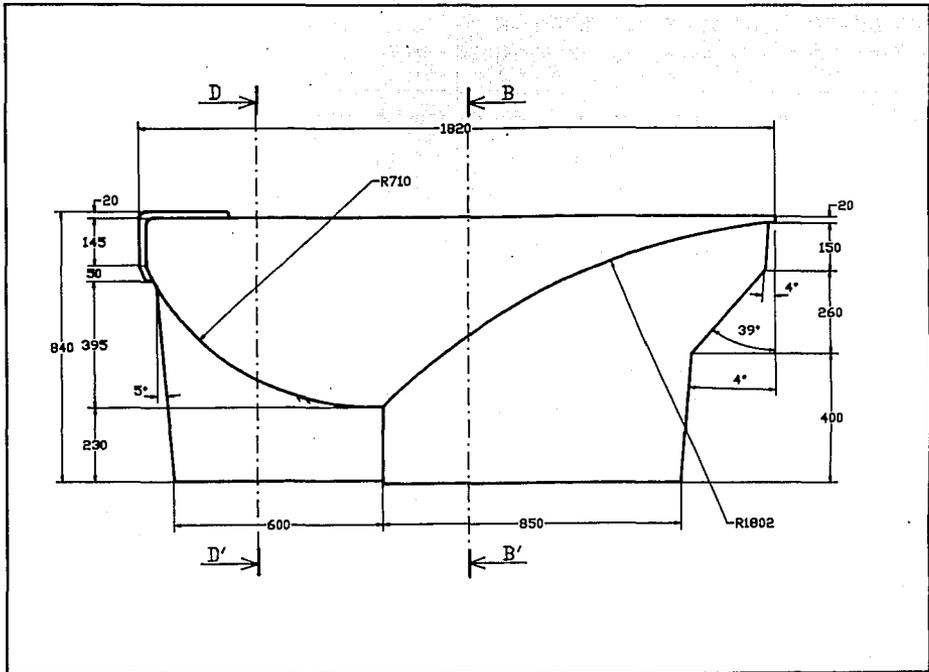
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	VISTA SUPERIOR		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	1	

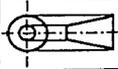


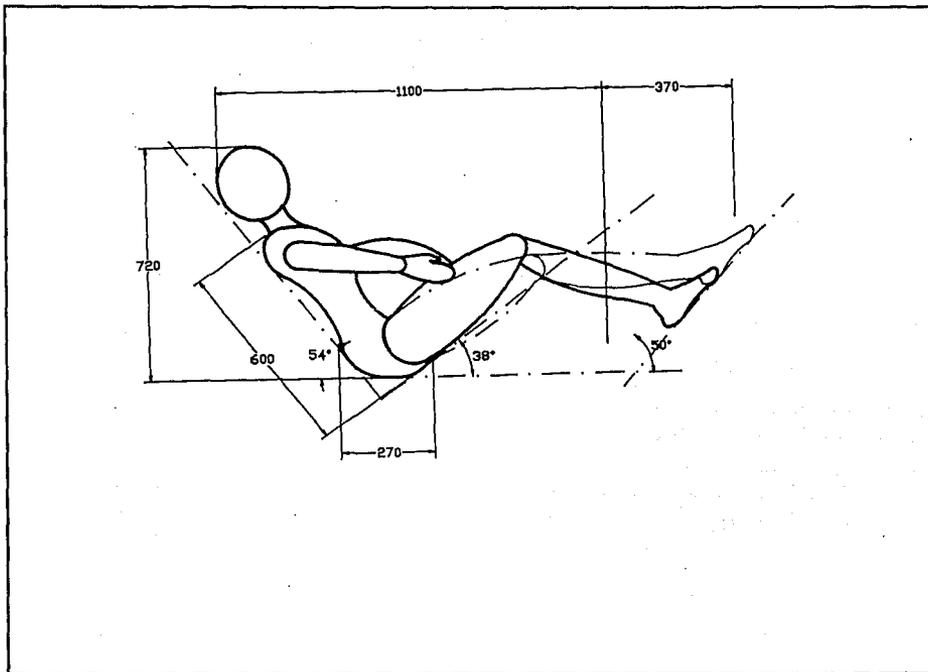
TINA HIDRONATAL

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p>DIM.ERGNOMICA SUPERIOR</p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>2</p>	



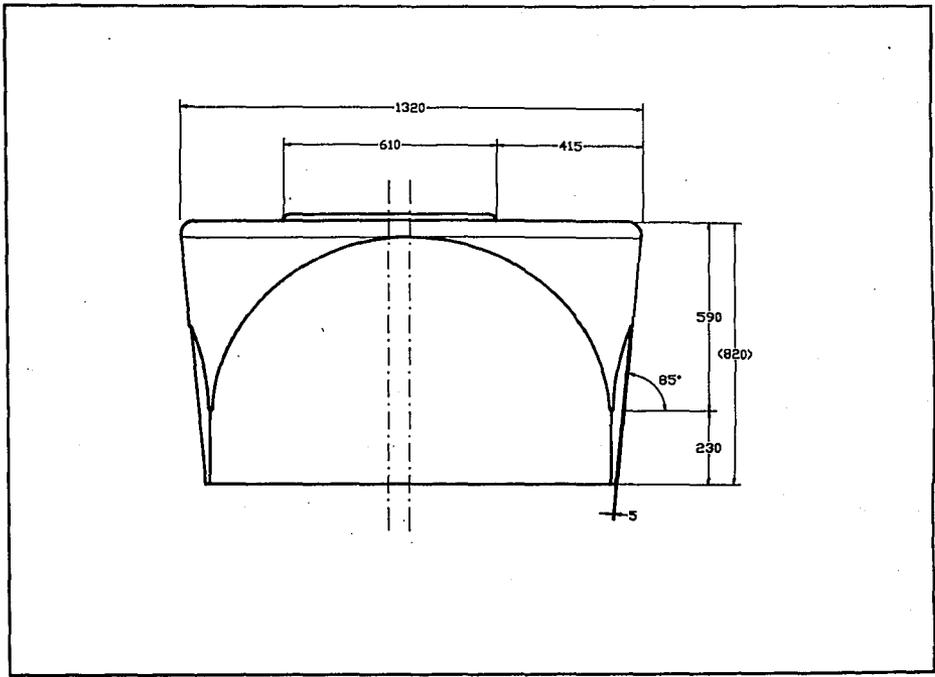
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	VISTA LATERAL		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	3	

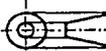


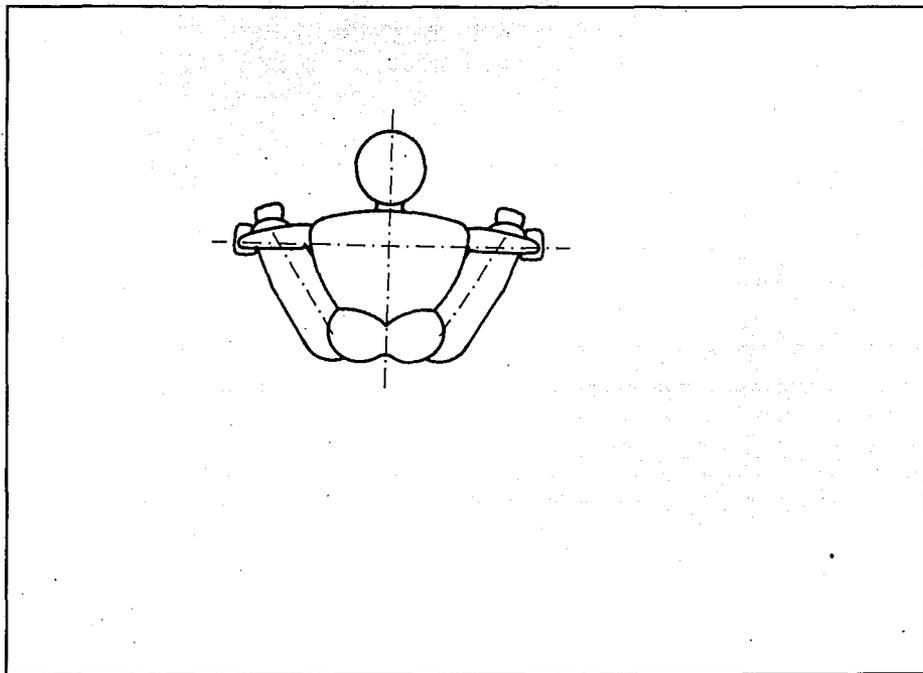
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	DIM. ERGONOMICA LATERAL		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	4	

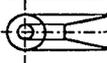


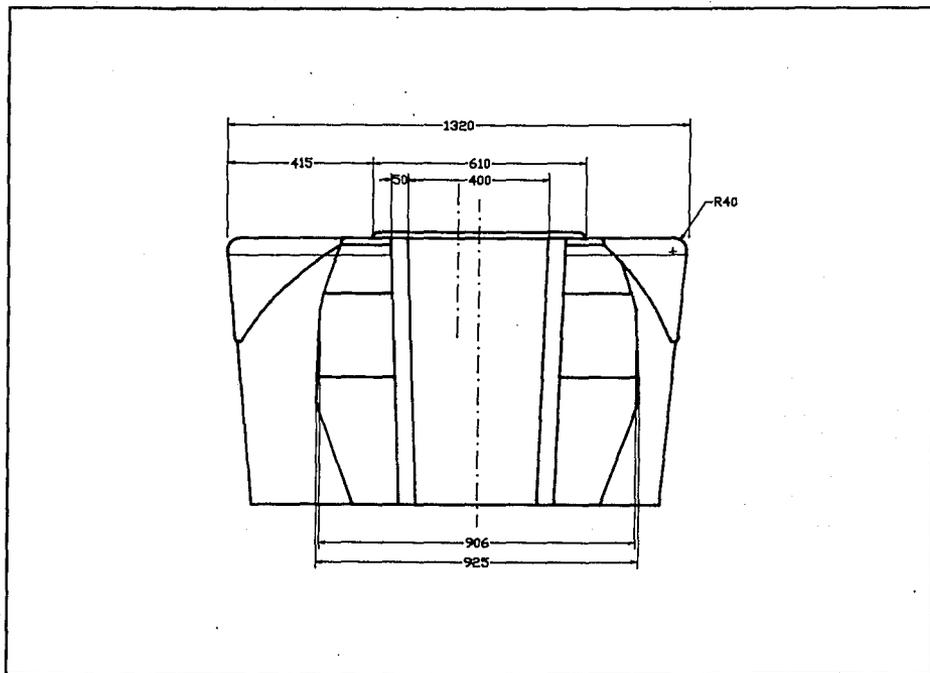
TINA HIDRONATAL

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p>VISTA FRONTAL IZQUIERDA</p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>5</p>	

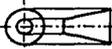


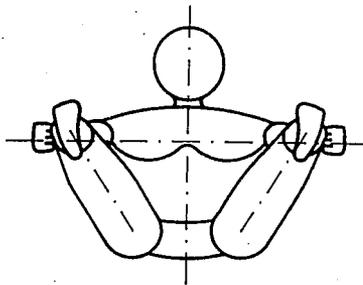
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	DIM. ERGONOMICA IZQUIERDA		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA		

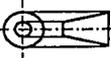


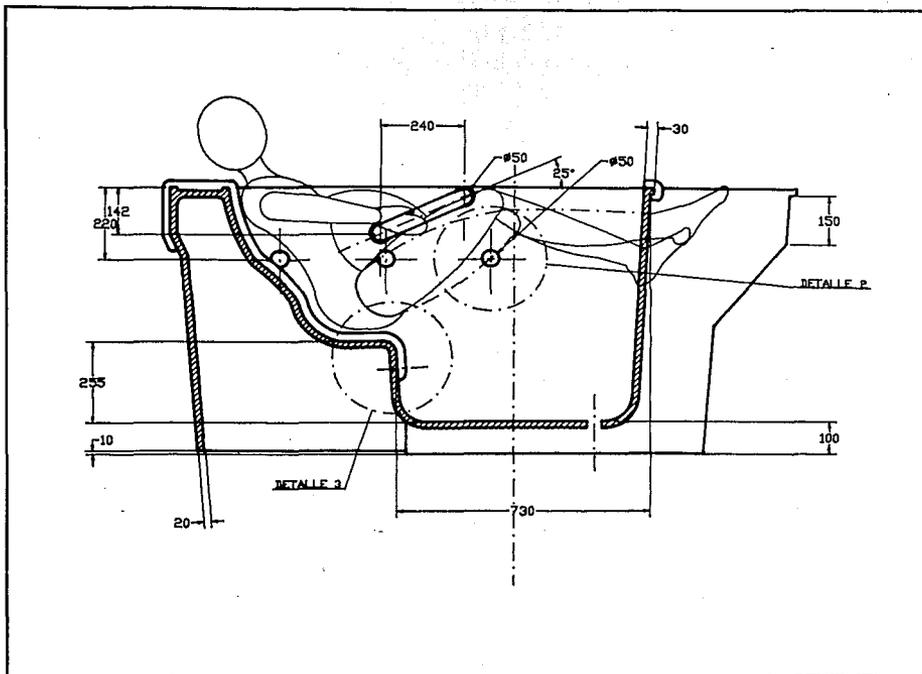
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	VISTA FRONTAL DERECHA		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTANEDA	7	



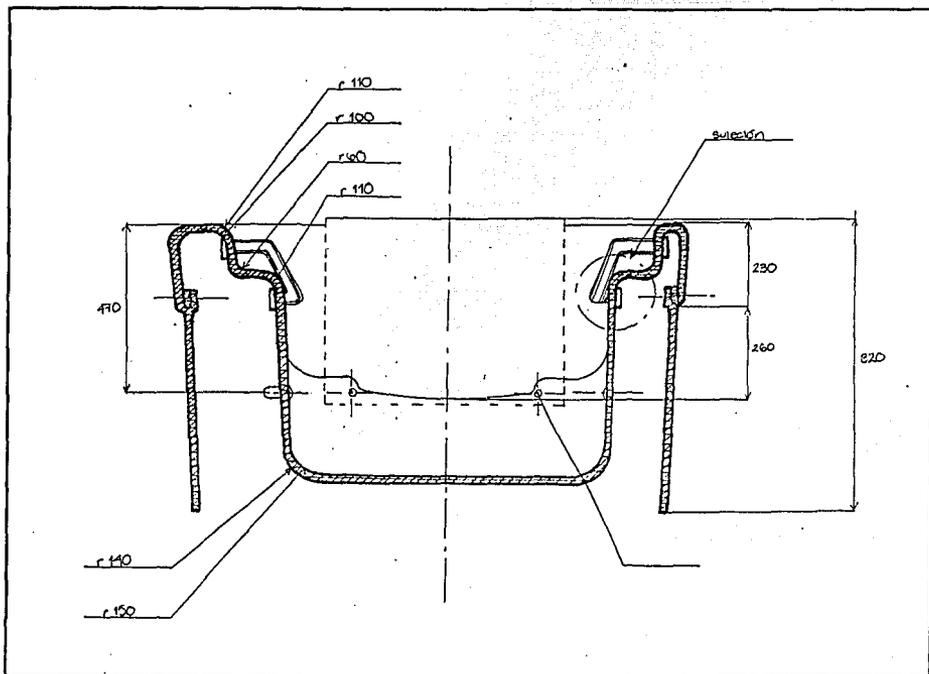
TINA HIDRONATAL

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p>DIM. ERGONOMICA DERECHA</p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>8</p>	

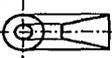


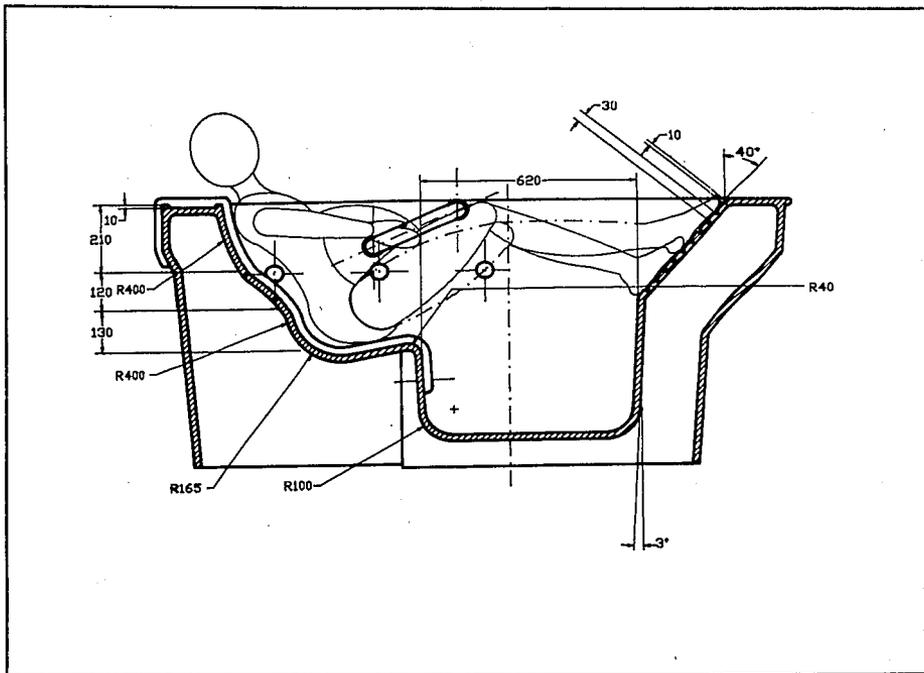
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	CORTE A - A'		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA		

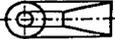


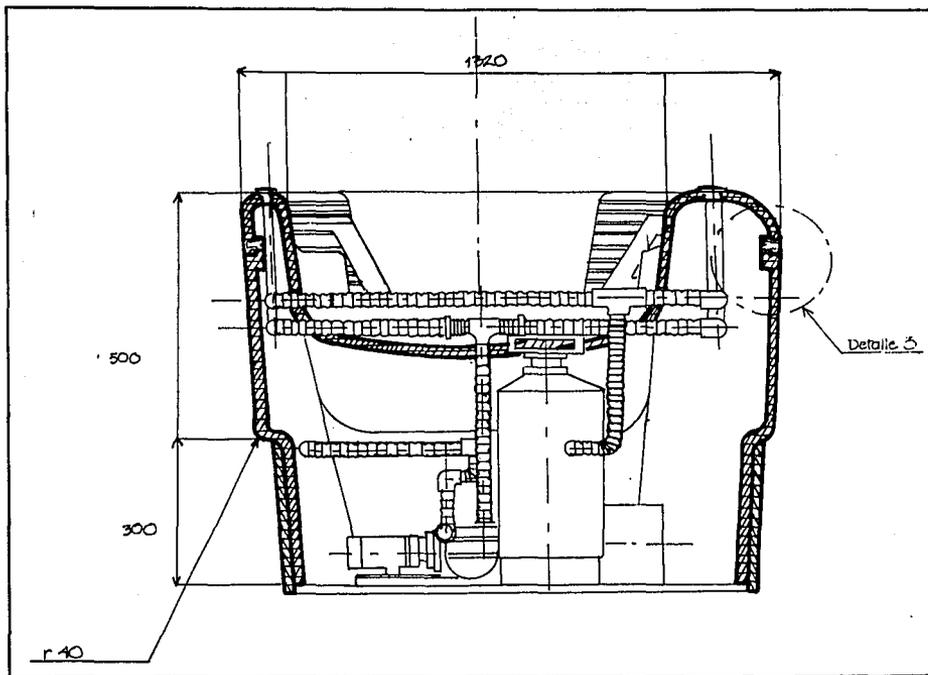
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	CORTE B - B'		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	10	



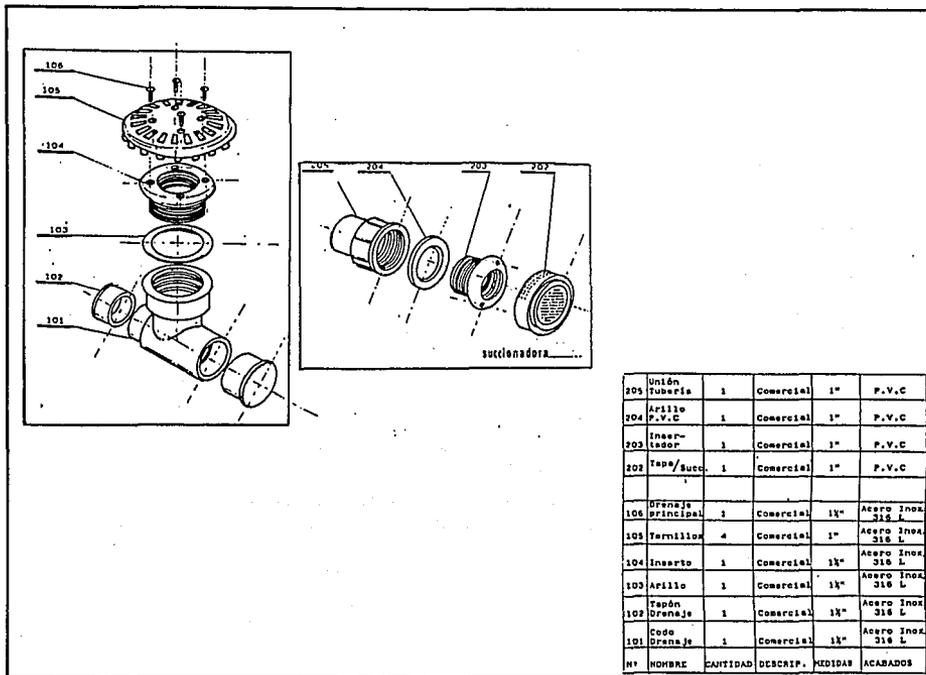
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	CORTE C - C'		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	11	



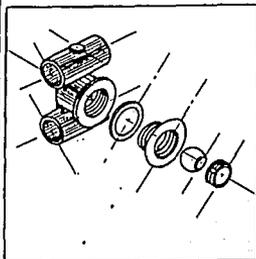
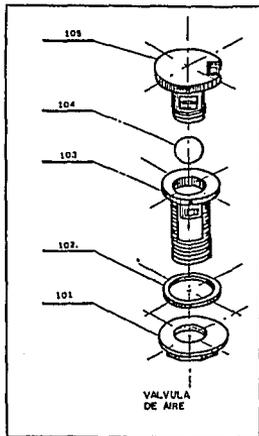
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	CORTE D - D'		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	12	



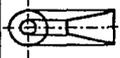
### TINA HIDRONATAL

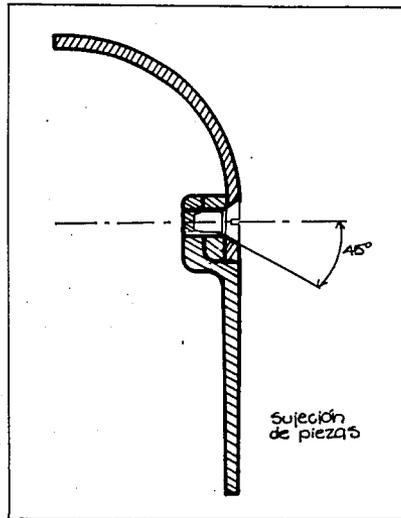
<b>CIDI - UNAM</b>	<b>DETALLE 1</b>		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	13	TINA HIDRONATAL



105	Caña	2	Comercial	1"	Acero Inox 316 L
104	Esfera	2	Comercial	1"	Acero Inox 316 L
103	Cuerpo / Válvula	2	Comercial	1"	Acero Inox 316 L
102	Arillo	2	Comercial	1"	Acero Inox 316 L
101	Tuerca	2	Comercial	1"	Acero Inox 316 L
Nº	INDICE	CANTIDAD	DESCRIP.	MEDIDAS	ACABADOS

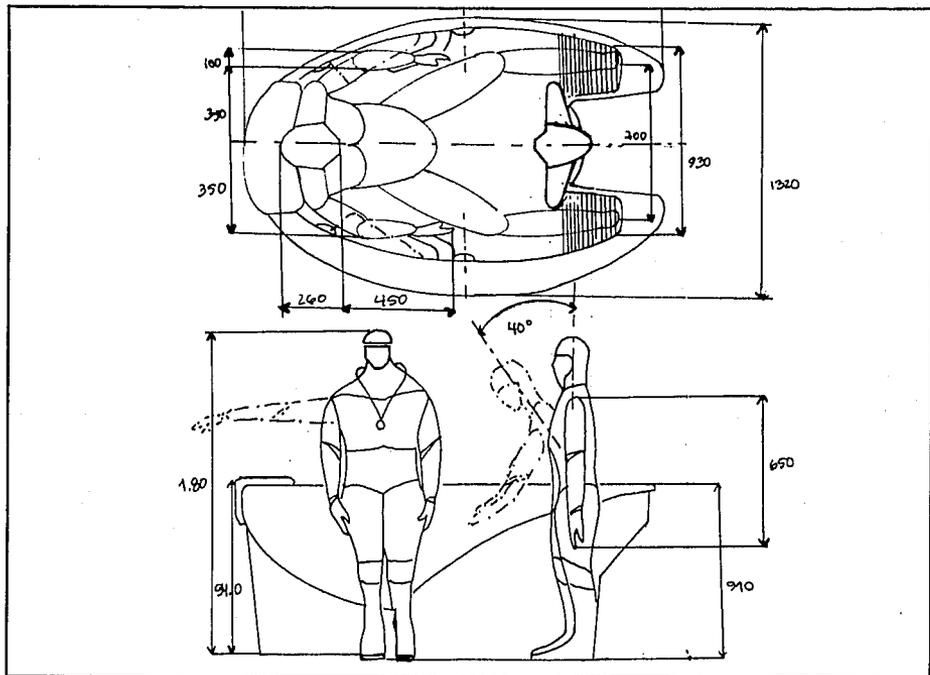
### TINA HIDRONATAL

<b>CIDI - UNAM</b>	<b>DETALLE 2</b>		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	14	



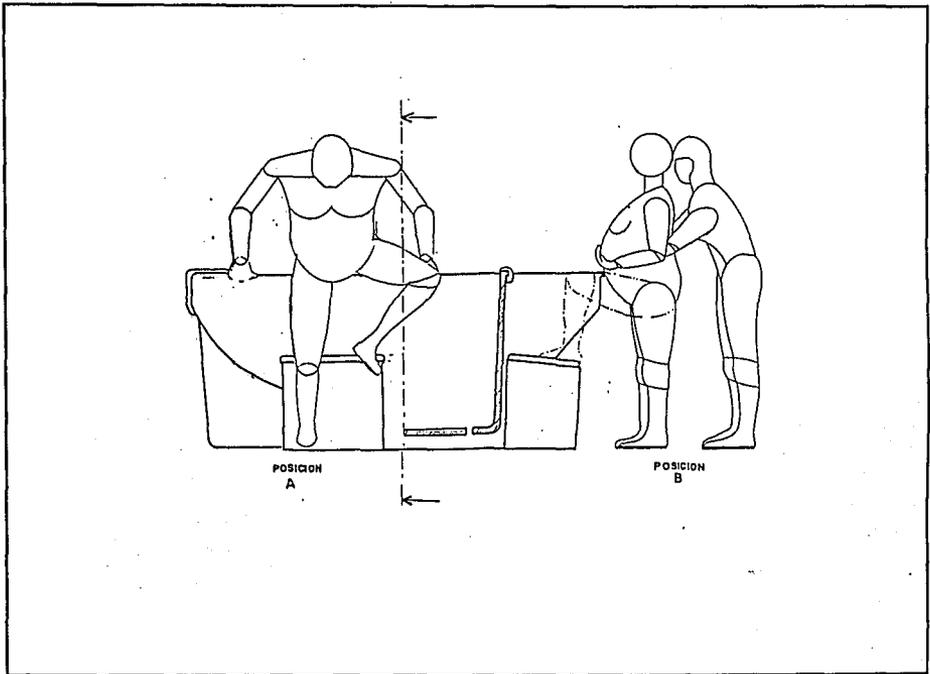
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	DETALLE 3		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	15	



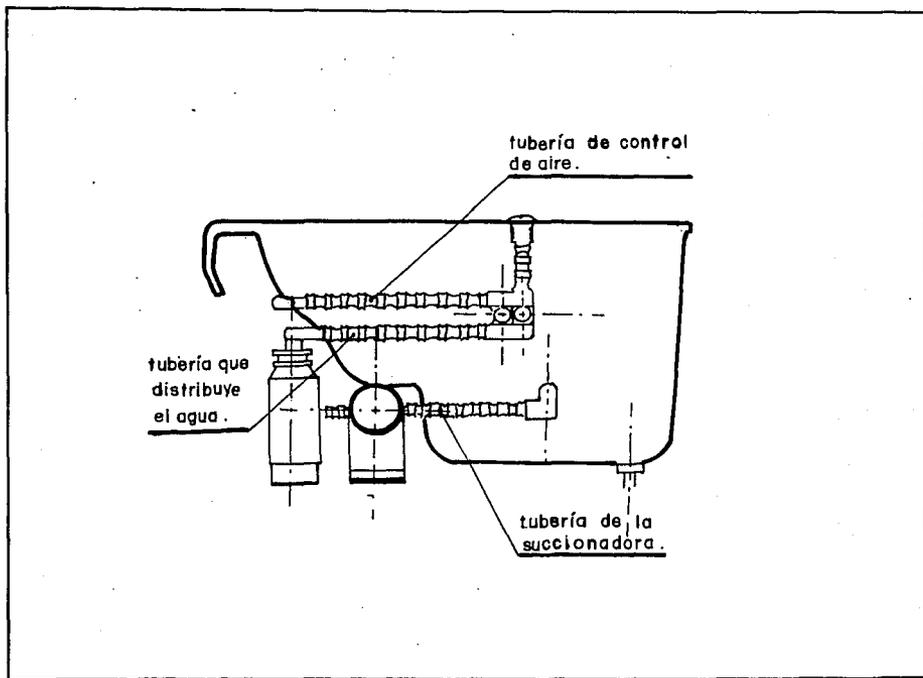
**TINA HIDRONATAL**

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p><b>POSICION ERGONOMICA I</b></p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>16</p>	



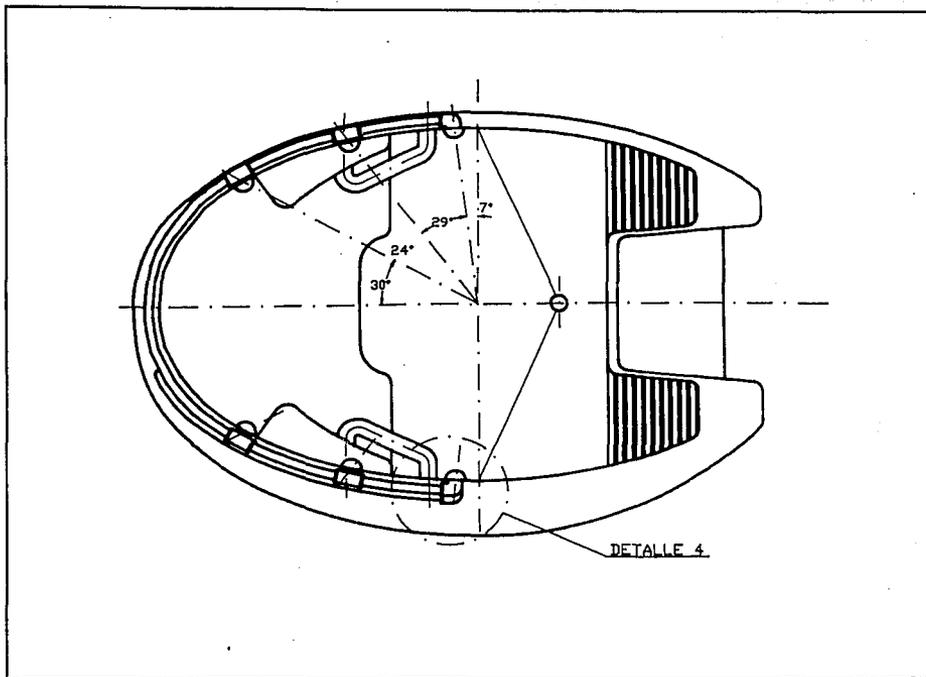
**TINA HIDRONATAL**

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p>POSICION ERGONOMICA II</p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>17</p>	



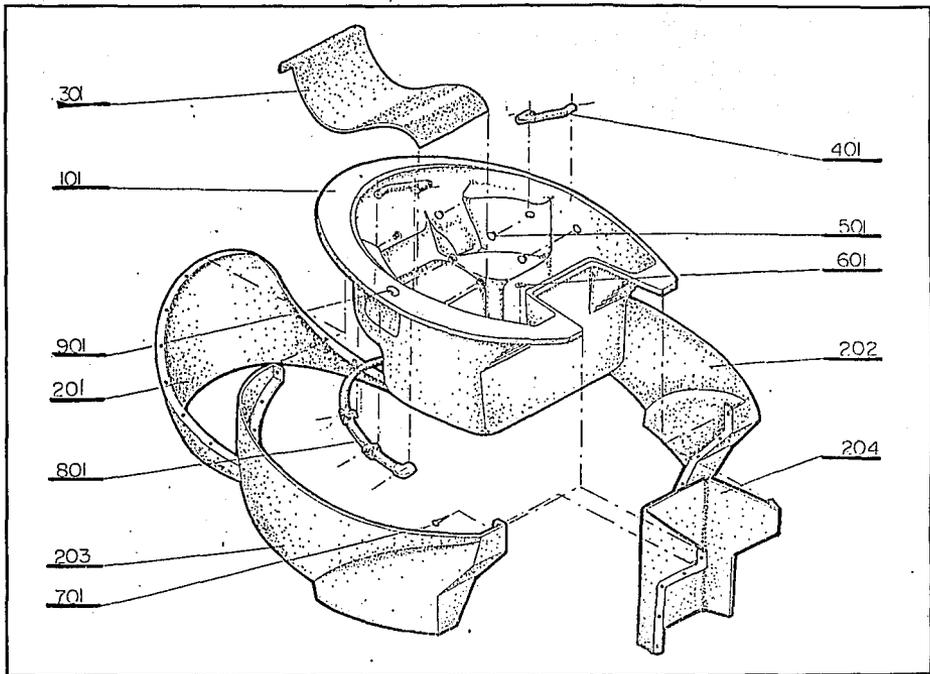
TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	INSTALACION HIDRAULICA V.L.		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	18	



TINA HIDRONATAL

<p><b>CIDI - UNAM</b></p>	<p>INSTALACION HIDRAULICA V.S.</p>		
<p>cotas: mm esc: 1: 10</p>	<p>ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA</p>	<p>19</p>	



**TINA HIDRONATAL**

CIDI - UNAM	DESPIECE		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	20	

601	Coladera	1	Acero inoxidable 316L-106200	Comercial
501	Boquillas	6	P.V.C. ø 1"	Comercial
401	Sonores laterales para manijas	2	Acero inoxidable 316L	Comercial
301	Asiento	1	Poliuretano recubierto con POLIVISOL.	Sujada, recubierto, atornillado.
204	Pieza frontal	1	Fibra de vidrio	Cortada, barrenada, pintada, pulida y ensamblada.
203	Pieza lateral izquierda	1	Fibra de vidrio	Cortada, barrenada, pintada, pulida y ensamblada
202	Pieza lateral derecha	1	Fibra de vidrio	Cortada, barrenada, pintada, pulida y ensamblada
201	Pieza posterior	1	Fibra de vidrio	Cortada, barrenada, pintada, pulida ensamblada.
101	Pieza interior	1	Lámina de acrílico de moldeado profundo, 4mm	Termoformada, pintada, cortada, barrenada, pulida.

**No. NOMBRE CANT. MATERIAL PROCESO**

**TINA HIDRONATAL**

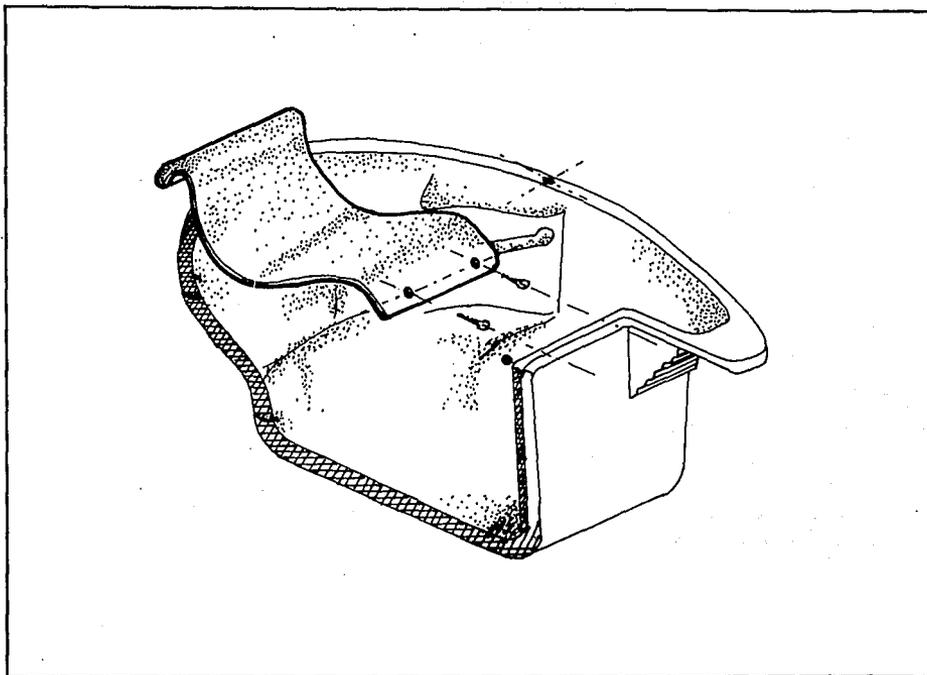
**CUADRO DE ESPECIFICACIONES**

801	Tubería	9.8m.	Tubería flexible de PVC rígido.	Comercial
701	Tornillo	26	Tornillo Allen FHC/60 ø 1 1/2" X 1" L, Pavonado con rosca fina	Comercial

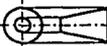
**No.                    NOMBRE                    CANT.                    MATERIAL                    PROCESO**

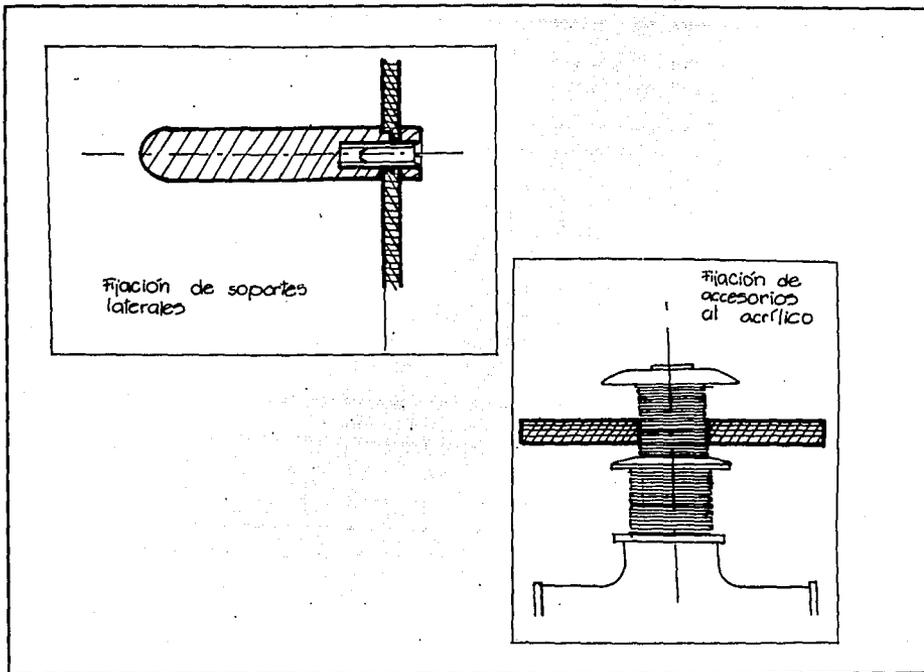
**TINA HIDRONATAL**

**CUADRO DE ESPECIFICACIONES**



TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	FIJACION DE PIEZAS		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	21	



TINA HIDRONATAL

CIDI - UNAM	FIJACION DE PIEZAS		
cotas: mm esc: 1: 10	ZOE AREVALO MARTIN DEL C. CLAUDIA CAMACHO CASTAÑEDA	22	

## PLANTEAMIENTO DE MANUFACTURA

### **Comercialización**

Durante la investigación realizada para este proyecto observamos que no existe la difusión necesaria para que la gente utilice esta nueva alternativa de dar a luz, por el hecho de que aún es un método en vías de desarrollo, pero presenta nuevas alternativas tecnológicas. Es por esta razón que proponemos primeramente publicidad al respecto en los centros de salud mencionados, así como una preparación previa a la madre para el uso correcto de este producto con instructores capacitados para impartir cursos al respecto.

Mientras en México se logra esta difusión, exportaríamos estas tinas en los lugares en donde el uso de las tinas es ya promovido por centros de salud. Con las utilidades obtenidas invertiríamos en la promoción del producto para el mercado nacional.

De acuerdo a todas nuestras conclusiones decidimos que para facilitar la comercialización, de nuestra tina y para ampliar el mercado, proponemos la tina como un producto de relajación durante el parto antes del momento del alumbramiento, o para utilizarla precisamente en este momento del parto. Así, sería mayor la viabilidad de nuestro producto y no lo encasillaríamos a una sola función. Por tanto, los lugares en donde aún no están permitidos los nacimientos bajo el agua, no dejarían de ser consumidores del producto.

Para reducir los costos de la tina, se podrá vender únicamente la parte interna de la tina.

## Costos

Para los costos de la fabricación de un prototipo inicial nos basamos en las cotizaciones de material y mano de obra de proveedores especializados en fabricación de tinas de hidromasaje y jacuzzis.

En nuestro estudio de costos se observa que debido a la estimación de la producción de nuestro producto no proponemos invertir en maquinaria y equipo para fabricar la tina, ya que resultaría sumamente costoso. Decidimos mandarlo maquillar a fábricas con el equipo necesario.

Para el lanzamiento del producto al mercado, partiríamos de un prototipo para iniciar su comercialización apoyándonos con publicidad en los distintos medios de comunicación.

Proponemos mandar maquillar nuestras tinas, ya que de acuerdo al estudio de mercado que se realizó, satisfaceríamos nuestra demanda produciendo 20 tinas al mes durante dos años, y así es como hemos calculado el costo de la tina precio al público.

## COSTOS

<b>DESCRIPCION DE LA PIEZA</b>	<b>Tina Hidronatal</b>
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>	<b>Cumplir con las normas de seguridad m3dicas (F.D.A.)</b>
<b>AREA</b>	<b>13,800 metros cuadrados</b>
<b>VOLUMEN</b>	<b>720 lts.</b>
<b>PESO POR PIEZA</b>	<b>82,800 kg.</b>
<b>TOLERANCIA</b>	<b>+ 2 - 1 mm.</b>
<b>COLOR</b>	<b>Pantone 121 U.</b>
<b>ESPEJOR</b>	<b>4 mm.</b>
<b>RELACION FIBRA/REFUERZO</b>	<b>70% / 30%</b>

## COSTO DE MATERIA PRIMA

PRODUCTO	PRECIO UNITARIO (N\$)	PESO APROXIMADO (Kg)	%	COSTO APROXIMADO (N\$)	COSTO M.P. CON M.O. (N\$)
Resina 33082	4.5 / kg.	14.84	14	67.78	96.83
Resina 33072	4.0 / kg.	30.64	29	122.96	178.29
Roving	6.8 / kg.	14.84	14	100.91	131.18
Catalizador	12.8 / kg.	2.12	2	27.13	40.7
Acrílico	11.78 / kg.	33.92	2	399.71	639.54
Blanco de España	3.63 / kg.	3.18	3	1.15	1.59
Acetona	1.53 / lt.	3.18	3	4.89	6.6

<b>COSTO DE FABRICACION DEL PRODUCTO (N\$)</b>	<b>1,094.74</b>
--	-----------------

**COTIZACION DE PRODUCTOS COMERCIALES, PLANTEAMIENTO DE MANUFACTURA.**

<b>Nº.</b>	<b>NOMBRE PIEZA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>PRECIO UNITARIO N\$</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO TOTAL N\$</b>
301	Boquillas (salidas de agua)	PVC Hydro-air 10-2310	Diametro 1"	21.49	6	128.94
302	Valvula de control de aire	PVC Control de aire Hydro-air 10-5250	Diametro 1"	11.36	2	22.72
303	Succionadora	PVC Hydro-air 10-6100	Diametro 1"	36.70	1	36.70
401	Drenaje	Acero Inoxidable 316-L 10-6200	Diametro 1.5"	40.00	1	40.00
501	Motobomba	Jacuzzi Mod. 1UJ	16.51 X 22.3 cm.	236.80	1	236.80
601	Calentador	Calentador con ter- mostato para circulacion	64 X 16 cm.	3,000.00	1	3,000.00
701	Filtro	Hi-FLO 2 carbono activado CULLIGAN	Diametro 51 X 60 cm.	1,917.00	1	1,917.00
801	Retorno de agua caliente (llaves)	Acero Inoxidable 316-L SWIMQUIP	Diametro 1"	27.00	1	27.00
901	Tuberia de PVC	Tuberia flexible reforzada con PVC rigido	9.8 m.	7.00	9.8	68.60
1001	Cojin	Espuma de poliuretano con recubrimiento plastico	62 X 90 cm.	44.00	1	44.00
1010	Manijas	Acero Inoxidable 316-L	Diametro 8 cm.	16.00	2	32.00

## COTIZACION DE MOLDE Y MODELO PARA 200 PIEZAS

DESCRIPCION	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (METROS)	COSTO DE MATERIA PRIMA (N\$)	COSTO DE MANO DE OBRA (N\$)	IMPORTE (N\$)	I.V.A. 10% (N\$)	COSTO TOTAL (N\$)
Modelo	Hecho con tablas de madera laminada (Triplay) moldeado con formaica.	1.8X1.3X0.8+5% 1.92X1.36X0.84	2,370	60 / hr.	2,370 + 26,880 29,250	2,925	32,175
				X 8 hr.			
				480 / día			
				X 7 días			
				3,360 / scm			
X (*) 8 scm	26,880						
Molde	Resina Epóxica	1.91X1.36X0.84	3,970	25 / hr.	3,970 + 2,800 6,770	677	7,437
				X 8 hr.			
				200			
				X (*) 14 días			

- \* Tiempo de fabricación del modelo.
- \* Tiempo de fabricación del molde.

## COSTOS DE DISEÑO

Se propone una producción de 10 tinas al mes durante 2 años.

Produccion.	240 tinas
Costo del modelo	\$32,175.00
	+
Costo del molde	<u>\$ 7,437.00</u>
	\$39,612.00
	+
Porcentaje aumentado a cada tina por concepto de prototipo.	<u>240 tinas</u>
Costo de materia prima	\$ 165.05
	+
Costo de productos comerciales	\$ 1,094.74
	+
Mano de obra	\$ 6,053.65
Total de costo directo	+
	<u>\$ 960.00</u>
	\$ 8,274.34
Utilidad mensual por diseño (10%)	+
Costo directo de fabricación.	<u>\$ 827.43 X 240pzas.= \$198583.20</u>
	\$ 9,101.77

**NOTA.** En el costo de fabricación de la tina no se incluyen gastos indirectos del fabricante ni las utilidades del mismo.

## CONCLUSIONES

El uso de la tina puede ser técnicamente posible para cualquier hospital convencional. Tener una tina situada cerca de la cama de quirófano sería una alternativa para el nacimiento de un bebé. Platicando con nuestros posibles clientes, hemos llegado a la conclusión de que para lograr una mayor demanda en la compra de esta tina, sugerimos no limitar su uso exclusivamente para el parto en agua, sino que podría ser utilizada también para la relajación de la madre durante la labor del parto, y ella decidirá si desea o no parir dentro del agua.

El uso de la tina durante el parto es un medio eficiente, fácil y económico para reducir el uso de drogas y el promedio de cesáreas. No se ha encontrado riesgo alguno en el parto bajo el agua ni en ningún hospital donde la tina se utiliza diariamente.

La tecnología médica ha transferido el proceso del nacimiento responsablemente de la madre y la familia a la profesión médica. El escoger nuevas alternativas de posiciones y métodos que eventualmente son tomados en cuenta, nos ayuda a dar un paso más hacia el futuro y progreso de nuestro país. Actualmente una cantidad significativa de mujeres están pidiendo control y quieren participar en sus propias experiencias del nacimiento. Las mujeres tienen derecho a escoger el método que les dé confort físico y de seguridad sin el uso de enervantes.

En cuanto a los costos nuestro producto puede ser más viable si se reducen los costos vendiendo únicamente la parte interior de la tina sin incluir la base de acrílico que eleva los costos.

Planteamos que se construya aparte, un cajón de madera o de fibra de vidrio dentro del hospital, o bien, incrustarla en el piso junto con los mecanismos que se requieran.

Hemos visto que el mercado en nuestro país es muy pequeño y la demanda de estas tinas saturaría al mercado en tan solo 2 meses de producción, por lo que creemos necesario promoverla en el mercado extranjero.

Una vez más el diseño industrial, con ideas renovadoras y con el avance de la tecnología satisface necesidades humanas.

Sería un gran avance tecnológico el lograr una producción industrial de las tinas, además de un instrumento para la investigación científica en el campo de la ginecología obstétrica. Los bebés en el agua nacen, han nacido y seguirán naciendo.

## BIBLIOGRAFIA

### WHOLE LIFE TIMES

Water Baby: Experiences of Water Birth (video)

Perry, Lee,

E.U.A., Julio, 1989

### MIDWIVES CHRON

Scotland's First Water Baby

Clark E.E.

Escocia, 1991.

### MIDWIVES CHRON

Water and Birth - Humans and Birth

Dankels, K.

Escocia, 1990.

MIDWIFERY TODAY (And Childbirth Education)

L.A., E.U.A., Jun, 1990.

### J. NURSE MIDWIFERY

Incorporating Water Birth

Jackson V, Corsario M, Niles C.

E.U.A., 1989

### J. NURSE MIDWIFERY

Water Birth: The Newest Form of Safe, Gentle, Joyous Birth.

Dankels K.

Londres, Inglaterra, 1989.

### J. NURSE MIDWIFERY

Water Birth: One Birthing Center Observations

Church, L.R.

Londres, Inglaterra, 1989.

**ALTERNATIVE BIRTH**  
**The Complete Guide**  
Carl Jones  
L.A., E.U.A., 1991.

**THE RISKS AND BENEFITS OF EPISIOTOMIES**  
Banta, David  
FLO., E.U.A., 1982.

**J. TROP PEDIATR ENVIRON CHILD HEALTH**  
Water Babies  
Barley  
Suecia, 1978.

**WATER AND SEXUALITY**  
Michel Odant  
London, England, 1990.

**J. NURSE MIDWIFERY**  
Water Birth: European Perspective  
Raisler J.  
Londres, Inglaterra, 1989.

**EL HOMBRE ECOLOGICO**  
Michel Odant  
Pithiviers, Francia, 1990.

**J. NURSE MIDWIFERY**  
Water Birth: A European Perspective  
Karmayan  
Londres, Inglaterra, 1989.

MANWATCHING  
A Field Guide to Human Behaviour  
Desmond Morris, 1968.  
Londres, Inglaterra, 1968.

MANUAL DE USO  
PLATIGLASS.  
Lámina Acrilica  
México, 1992.

INGENIERIA DE MANUFACTURA  
U. Scharer  
México, 1984.

BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS  
Issues in Perinatal Care  
Cambridge, MA. Jun, 1992

BIRTH UNDER WATER  
Michel Odant  
Londres, Inglaterra 1990.

LAS DIMENSIONES HUMANAS  
EN LOS ESPACIOS INTERIORES  
Julius Panero  
Martin Zeinik  
México, 1984

HUMAN FACTORS  
Barry H. Kanfowitz  
E.U.A 1983.

FIBRA DE VIDRIO, REFUERZO DE  
PLASTICOS.  
Vitra Fibras  
México, 1992.

HUMAN FACTORS  
Barry H. Kantowitz  
E-U-A> 1983.