

30
29



Mobiliario para la Sala de Lactantes en Centros de Desarrollo Infantil

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

Mónica Sandoval Álvarez

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no
ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Abril de 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A mi mami

Es poco el espacio para describir todo lo que representas en mi vida, por tu optimismo y fortaleza ante la vida, que es mi inspiración ... va por ti.

A Juan Antonio

De ti aprendí que cada nueva aventura, se emprende con increíble pasión ... gracias a tu insistencia y apoyo, es que termino esta etapa de mi vida.

A mi Daisy

Por todo el cariño, por la ternura ... por que tu presencia era importante ... vives en mi corazón.

A Claudia y Jorge Juan

Por esos veinte años de convivencia, por lo bueno y lo no tan bueno que nos hizo crecer ... gracias.

A mi padre

Por tu cariño y apoyo ... gracias

A mis grandes amigos:

Araceli, Gaby, Carlos y Caridad, Cristina, Margarita, Carmen, Mireya, Aliria, Alberto, Mayumi, Bárbara y América. Por los ánimos, porras, ayudas y consejos tan valiosos en la escuela y fuera de ella. Por la amistad que persiste a pesar de los años.

Me gustaría agradecer especialmente a Geneviève Lucet y a Araceli Casas, por la oportunidad que me dieron de aprender con ellas a desarrollarme en la cultura informática.

A mis abuelitos Alicia y Federico

Por el ejemplo de trabajo, esfuerzo y honestidad que han dado a todos sus descendientes.

A mis tíos

Federico y Tati, Eduardo y Chabela, Enrique y Azalea, Nacho y Gisela, Hilario y Tere, Diodoro y Chacha, a mi tía Elsieita y a mi Abuelita Rochi.

A mi nueva familia

Abuela Pilar y Maru quien por cierto tuvo tan buen tino al criar semejantes hijos.

A mis compañeras de trabajo:

Sharon, Adriana y Flor gracias por su amistad y por todo el apoyo que he recibido.

A mis maestros

Por su tiempo y enseñanzas, especialmente quiero agradecer a Arturo Treviño, mi Director en este proyecto, por tu paciencia e instrucción.

Quiero agradecer también a quienes ayudaron en alguna forma a la realización de ésta tesis: Imelda Gutiérrez de la Torre, Bárbara Gaxiola, Rodolfo Gutiérrez, José Antonio Bolaños y a todos aquellos que en algún momento me brindaron su apoyo y que olvidé mencionar.

C ontenido

CAPITULO 1

CONTEXTO	1
Centros de Desarrollo Infantil	3
Estudio de mercado	3
Demanda actual del CENDI	5
MOBILIARIO EXISTENTE EN LAS SALAS DE LACTANTES	9
Cuna	9
Mueble de baño y cambio	11
Mueble de guarda	14
USUARIOS	17
Asistentes educativos	17
Bebés	19
<i>Motricidad</i>	20
<i>Tacto</i>	20
<i>Visión</i>	21
<i>Audición</i>	21
<i>Gusto y olfato</i>	21
<i>Clasificación de los niños en las salas de lactantes</i>	21
Análisis de las actividades diarias en la sala	22
Condiciones deseadas para el mobiliario infantil	24
<i>Requerimientos generales de diseño</i>	24
<i>Requerimientos para la cuna</i>	25
<i>Requerimientos para la bañera</i>	25
<i>Requisitos para el mueble de cambio</i>	26
<i>Requerimientos para el mueble de guarda</i>	26
Hipótesis	27
Objetivo	27
Alcances	27

CAPITULO 2

DESARROLLO DEL PROYECTO	29
Análisis Estructural	29
Partes estructurales:	30
Evaluación	31
Generación de conceptos	32
ELEMENTOS CONCEPTUALES DEL DISEÑO	39
Elementos formales	39
Unidad	39
<i>Simplicidad</i>	39
<i>Proporción entre las partes</i>	39
<i>Repetición de elementos</i>	40
<i>Superficie</i>	40
<i>Color y textura</i>	41
<i>Semiótica</i>	41
Calidad de Valor de Uso	41
Ergonomía	41
<i>Antropometría</i>	42
<i>Percepción</i>	44
<i>Manipulación</i>	44
<i>Seguridad</i>	44
<i>Mantenimiento</i>	46
Elementos Funcionales y Estructurales	46
<i>Descripción</i>	46
<i>Partes del sistema</i>	46
<i>Estructura</i>	46
<i>Componentes que los constituyen</i>	48
Ficha técnica	48
<i>Modulo lateral</i>	48
<i>Mecanismo del barandal</i>	48
<i>Barandal móvil</i>	49
<i>Barandal fijo</i>	49
<i>Tina</i>	49
<i>Base</i>	49
<i>Sistema de unión</i>	50
<i>Mecanismos</i>	50
Elementos Técnico-constructivos	51
<i>Materiales</i>	51
<i>Proceso de producción</i>	52
Metas alcanzadas	52
<i>Conclusiones</i>	52

PLANOS Y ESPECIFICACIONES

DIBUJOS TÉCNICOS

Tabla de Especificaciones:

Cuna	53
Bañera	54
Mueble de Cambio y Mueble de Guarda	55
Subsistema 1: Mecanismo para barandal móvil	56

CAPITULO 3

PROCESOS DE FABRICACIÓN	57
Características del Rotomoldeo	58
Ventajas	59
Desventajas	60
Materiales	60
Criterios para la selección del material	60
Características y propiedades del Polietileno	62
Maquinaria	63
Moldes	65
Requerimientos básicos para moldes	66
Desmoldado del producto	67
Consideraciones para el Diseño del Producto	67
Otras ventajas	69

CONSIDERACIONES PARA

DETERMINAR LOS COSTOS	71
Condiciones de operación del proyecto	71
Estudios previos	72
Costo de producción	72
Costo de ventas	72
Gastos de administración	72
Precio de venta	72

CONCLUSIONES

Conclusiones	75
--------------------	----

ANEXO A

MARCO LEGAL	77
Documentos Internacionales	77
Documentos Nacionales.....	77

ANEXO B

SUPERFICIE PARA GUARDERÍAS	79
Recomendaciones para construcción	79
Ubicación de Salas y Áreas Relacionadas con los Lactantes	80

ANEXO C

MOBILIARIO PARA LACTANTES EN LOS CENDI	83
Mobiliario y equipo especial para el cuidado de lactantes	83
Mobiliario y equipo especial para la alimentación infantil	83
Mobiliario y equipo especial para el cuidado y educación infantil	83
Mobiliario y equipo especial de guarda.....	83
Mobiliario para sentar a los niños.....	83
Mobiliario para atención médica.....	83
<i>Análisis y Especificaciones de una cuna en uso</i>	84
<i>Pruebas realizadas por el fabricante</i>	85
<i>Análisis y especificaciones de bañeras en uso</i>	86
<i>Análisis del mueble de guardado en uso</i>	86

BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliográficas	89
Fuentes de Información	89
Agradecimientos	90

CONTEXTO

El mobiliario infantil se ha creado con el fin de facilitar al adulto el cuidado, la educación y la adaptación social. La evolución de éstos guarda una relación directa con el tipo de civilización, costumbres, época de su creación, materiales disponibles y tecnologías de fabricación.

El mobiliario infantil ha sido una reducción a escala del de los adultos y ha tenido un desarrollo gradual. Es hasta la década pasada que el mobiliario infantil ha sido mejorado, adaptándose al entorno y al usuario, debido en parte a una adecuada planeación y al uso de nuevos materiales y técnicas para transformarlos.

Hoy en día se cuenta en el mercado con muebles hechos de muy diferentes materiales y procesos de fabricación, desde los tradicionales de madera, los de metales (lámina y tubo) hasta, en últimas fechas, el uso de los materiales plásticos en perfiles, conectores y accesorios del mobiliario. Asimismo, se ha incursionado en la

fabricación de objetos hechos totalmente de plástico, como los grandes juegos infantiles Little Tikes®.

La situación del mobiliario utilizado en diferentes instituciones del sector gubernamental como guarderías, Casas-cuna y hospitales, no ha sido tan afortunado, al no contar con mobiliario tan desarrollado como el de tipo comercial, enfocado principalmente al mercado de casa-habitación. Siendo el objetivo principal de estos Centros la atención de los menores. La comodidad del adulto en relación a los muebles que usan, no ocupa una prioridad dentro del presupuesto de dichas instituciones.

El desarrollo de mobiliario especializado para los CENDI (Centros de Desarrollo Infantil), ha sido realizado en parte por medio de adaptaciones, deficientes en distintos aspectos por falta de planeación. Fue a través de las visitas a los CENDI, que se detectó la falta de mobiliario especializado principalmente en las áreas destinadas a los lactantes, las

cuales tienen requerimientos muy específicos que no han sido cubiertos por el equipamiento existente. Posteriormente se expondrá brevemente y de forma general el contexto en estas Instituciones, el servicio que ofrecen y la influencia que tienen en la formación del niño.

En la mayoría de las Instituciones gubernamentales y aún en las privadas, se cuenta con mobiliario creado principalmente para uso en el hogar, poco funcionales en guarderías, ya que la mayoría son improvisaciones hechas por personal que no conoce realmente los requerimientos de quien los usa y de las actividades que se realizan.

Se observó que el mobiliario necesita de constante mantenimiento correctivo, pues se encuentra en malas condiciones por el uso continuo y la gran mayoría de los mecanismos móviles terminan fijos.

Hasta ahora no se ha dado un cambio en el diseño del equipamiento, principalmente por factores económicos, aún cuando el personal manifiesta lo poco funcional que es para ellos y el mantenimiento que recibe no es suficiente para conservarlo en buen estado. Algunos de los muebles como sillas portabebé, sillas altas para alimentación y muebles de guarda, sin ser diseñados específicamente para guarderías cumplen adecuadamente su función.

La observación de las actividades diarias en los CENDI y los comentarios de los usuarios resultaron ser un factor importante en la determinación de los objetos de

mayor interés para el proyecto, al mostrar un mayor número de carencias de diseño.

En el presente trabajo, se pretende diseñar un grupo de muebles que se adapte a las condiciones reales de quienes los usan, considerándose niños y adultos como usuarios de los mismos, con características y necesidades propias.

El mobiliario estará hecho para el adulto, sin embargo también es importante mencionar que las características del bebé van a determinar las necesidades específicas de los mismos, puesto que será usado por bebés y manipulado por adultos.

Con el fin de obtener propósitos definidos se delimitó el objeto de estudio, por lo que el proyecto a desarrollar comprenderá parte del Mobiliario y equipo especial para el cuidado de la sala de "lactantes A" en la cual se trabaja con niños de 45 días a 6 meses de edad. La propuesta está formada específicamente por el conjunto muebles que a continuación se menciona: la cuna, el mueble de baño-cambio y el mueble de guarda, por considerarse muebles básicos que requieren mayor atención.

Se tiene la convicción de que un nuevo planteamiento subsanará en gran medida las necesidades detectadas.

El tema de tesis se denominará: "Mobiliario para niños de 45 días a 6 meses de edad, para la sala de lactantes en Centros de Desarrollo Infantil".

Centros de Desarrollo Infantil

La educación inicial es el primer nivel que conforma el sistema educativo nacional y aun cuando no es obligatoria, su demanda consiste en el servicio que proporciona, pues es innegable que los seis primeros años de vida son trascendentales en la formación del ser humano.

Antes de definir que es un CENDI, recordemos que estas instituciones, originalmente llamadas Guarderías, tenían como objetivo cuidar y proteger a los hijos cuyos padres, por su trabajo, no pueden atenderlos durante el horario laboral (Anexo B). Es bien sabido que en la actualidad los servicios que en ellas se brindan rebasan considerablemente esta finalidad, por lo que en algunas instituciones gubernamentales cambia su denominación de Guardería a Centros de Desarrollo Infantil.

En el presente trabajo se nombrará esta Institución con las diferentes acepciones con las que se le conoce: CENDI (Centro de Desarrollo Infantil), Estancia Infantil y Guardería. En estos lugares se proporciona básicamente educación y asistencia al niño, lo que comprende una alimentación balanceada y la atención médica necesaria, que en conjunto propicien su óptimo estado de salud.

Se reciben niños desde los 45 días de nacidos hasta los 5 años de edad, en los públicos y en ocasiones antes en los privados.

Respecto a legislación establecida, se encontró que el CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción Escolar) dictamina

las características a cumplir en los CENDI, en cuanto al área de trabajo (Ver Anexo B) y equipamiento a usar (Ver Anexo C). Aun cuando se cuenta con edificios construidos específicamente para este fin, existen muchas guarderías adaptadas en edificios cualquiera disponibles, que carecen de los espacios e instalaciones adecuados, llegando a extremos de máxima incomodidad.

Estudio de mercado

El mercado al que van destinados estos productos es la sala de lactantes "A" del CENDI y dirigido al grupo específico de niños de 0 a 6 meses de edad, lo cual se refiere a un mercado selectivo.

Existen en el mercado nacional una diversidad de proveedores de este tipo de mobiliario, como pequeña y mediana empresa, sin embargo no hay variación en el diseño de los mismos encontrándose muebles pensados para el hogar, así las instituciones que se dedican al cuidado de los menores no tienen muchas opciones en lo que ha mobiliario se refiere. Por el tipo de uso que se les da en los CENDI estos se averían rápidamente; dado que las reparaciones generalmente no son de buena calidad, éstos dan mal servicio y aspecto a quienes los usan.

Se cuenta con un nicho disponible en el mercado, ya que no dejará de haber niños y el mobiliario está en venta constante.

Los objetos de este proyecto no tienen restricción en nuestro país por causas socio-políticas o religiosas, las principales restricciones que se

consideraron para el desarrollo del proyecto son en el aspecto socio-económico y en el socio-cultural.

La situación económica de los sectores gubernamentales se ha presentado generalmente como no satisfactoria, en las guarderías visitadas el mobiliario de 20 años de antigüedad o más, son un ejemplo de ello.

Hablando de causas socio-culturales; hay todavía muchos sectores de la población que no necesitan o no confían el cuidado de sus hijos a este tipo de servicios, este fenómeno es más común en las zonas rurales que en las urbanas, lo cual se observa claramente en la cantidad y distribución de estas Instituciones en el país: casi la mitad del total se ubican tan sólo en el D.F., el resto se distribuye en provincia, pero en general se ubican en las grandes ciudades, por lo cual se concluye que es en las zonas urbanas donde se concentran estos Centros.

Se considera que también es factible el uso en el hogar, pues se asume que un nuevo sistema de muebles, de similares requerimientos del de uso casero, pero con mobiliario mejorado, es decir mejor adaptación ergonómica a usuarios y al espacio disponible, mayor resistencia física y química, seguridad y facilidad de uso, entre otros. Por lo cual es viable el uso de este nuevo mobiliario en el mercado de casa-habitación.

Para que en el nuevo planteamiento se considere el uso del mobiliario, en las Instituciones de Casa cuna, debe hacerse un estudio comparando las necesidades y especificaciones de ésta con las del CENDI, que en el

presente trabajo no será materia de investigación por salir de los lineamientos ya definidos.

Con respecto a la cuna, por seguridad no sería recomendable su uso en esta Institución a menos que se conserven las mismas especificaciones de utilización de la guardería, es decir, solamente puede usarse con niños recién nacidos y hasta seis meses de edad. El resto del mobiliario propuesto, es adaptable a la Casa-Cuna pues los requisitos de uso y seguridad no son tan específicos, de hecho pueden ser utilizados en cualquier lugar donde se atiendan bebés. Por lo cual se puede considerar a la Casa cuna como mercado potencial del mobiliario propuesto. Lo anterior obedece a que cada Institución tiene objetivos y condiciones de uso distintos, la principal diferencia con el CENDI es que siempre hay niños de 0 a 6 meses de edad en la sala de lactantes; los cuales ocupan las cunas durante la estancia en el Centro y al rebasar las características de la edad límite, son transferidos a la siguiente sala.

Este mobiliario no será adecuado para funcionar dentro de un hospital, puesto que los requisitos de asepsia y funcionamiento son muy distintos a los de una Estancia Infantil, por lo cual en el presente estudio no se contemplará como posible mercado. Tampoco se proponen para su utilización con niños de educación o cuidado especial, pues en la investigación no se contemplan las necesidades de niños con alguna limitación o estado específico de salud, sólo se incluirá el estudio de las características de niños sanos y normales.

El producto es de consumo duradero, ya que es usado por un niño hasta que rebasa a la edad límite y posteriormente llegará otro niño, como sucede en la práctica, por lo que la cuna, bañera, mueble de cambio y de guarda, son usados durante varios años, dando servicio a varias generaciones de niños.

Los artículos mencionados se consideran de tipo suntuario ya que su uso, no es estrictamente necesario, se podría prescindir de ellos, por ejemplo, se podría dormir a los niños en huacales o hamacas, guardar sus utensilios y ropa en cajas de cartón y bañarlos en una cubeta, pero la comodidad, higiene y

seguridad que proporcionan los artículos propuestos, facilitan la vida del adulto y aseguran la del niño; por esto también se consideran de tipo utilitario, pues no dejan de ser útiles en el trabajo diario para la mayor parte de los usuarios.

Demanda actual del CENDI

A pesar de la realidad expuesta, las instituciones que ofrecen el servicio, resultan insuficientes para la demanda de una población de 81,249,645 de habitantes en 1995, basándonos en un datos estadísticos al inicio de cursos 1995/96, tan sólo en el D.F. existen 508 CENDI, supervisados por la SEP. Lo cual

Tabla 1

Datos estadísticos* correspondiente al inicio de cursos 95/96 de los Organismos que brindan el servicio de guardería en el país, niños atendidos y personal que trabaja en los CENDI del país.

Organismo	CENDI	Niños	Asistentes
S.E.P.	29	5,773	599
Secretarías de Estado	18	2,797	351
Sector Para Estatal	18	2,990	213
D.D.F.	231	15,102	1,378
I.S.S.S.T.E.	55	8,814	1,112
I.M.S.S.	52	13,365	2,346
D.I.F.	40	3,059	306
Particulares	39	2,299	164
P.R.I.	13	1,048	52
Autónomos	7	1,515	223
I.P.N.	6	972	133
Total D.F.	508	58,170	6,877
Estados	526	44,624	6,281
Total país	1,034	102,794	13,158

Abreviaturas:

S.E.P. = Secretaría de Educación Pública; D.D.F. = Departamento del Distrito Federal;

I.S.S.S.T.E. = Instituto del Seguro Social al Servicio de los Trabajadores del Estado;

I.M.S.S. = Instituto Mexicano del Seguro Social; D.I.F. = Desarrollo Integral de la Familia;

P.R.I. = Partido Revolucionario Institucional; Autónomos: Se refiere a los que pertenecen a UAM,

UNAM, entre otros; I.P.N. = Instituto Politécnico Nacional.

*Datos estadísticos obtenidos en la Dirección General de Educación Inicial, SEP, en marzo de 1996.

significa que se da atención a alrededor de 60,000 niños, dada por casi 6900 asistentes educativos, en 508 escuelas (Tabla 1).

Del análisis de la tabla 1 se observa que aproximadamente un 6.8 % de los Centros que se dedican al cuidado de los niños menores de 6 años, en el D.F., son de servicio privado, mientras que el 93.2% restante es de carácter oficial, es importante hacer esta consideración para el estudio de mercado disponible.

Tomando en consideración los datos de nacimientos publicados por INEGI (3), se tiene que en el quinquenio de 1990-1995 hubo en el País, un total de 2,765,580 niños nacidos vivos.

Haciendo un promedio anual, se tiene aproximadamente 553,116 nacimientos por año, lo cual implica que 450,322 niños no podrían ser atendidos en las guarderías existentes, o por lo menos en las registradas por SEP.

Tenemos pues en el D.F. un mercado potencial para aproximadamente 300,000 niños suponiendo que los otros 150,000 no la requieran o no tengan forma de obtener el servicio.

Si se toma en cuenta que el total de nacimientos en el país fue de 14,175,920 en el mismo quinquenio, aproximadamente 2,835,184 nacimientos anuales en el quinquenio de 1990-1995, se observa que el D.F., representa aproximadamente el 10% de los nacimientos totales en el país.

Si la distribución de los CENDI fuese equitativa, para cubrir la demanda de 450,000 niños que intentan ingresar anualmente, se necesitarían cerca de

Tabla 2
Relación de mobiliario requerido en las salas de lactantes

	Mobiliario			
Niños atendidos por guardería	44	96	174	256
LACTANTES A				
Cuna	6	12	18	24
colchoneta para cuna	6	12	18	24
baño de artesa	1	1	2	2
tarja para bañera	1	1	2	2
colchoneta para cambio	1	1	2	2
regadera de teléfono	1	1	2	2
guardarropa	2	2	4	6
LACTANTES B				
cuna	-	-	18	24
colchoneta para cuna	-	-	18	24
baño de artesa	-	-	2	2
colchoneta para cambio	1	1	2	2
regadera de teléfono	1	1	1	1
guardarropa	2	2	4	4
LACTANTES C				
colchoneta para descanso	6	12	18	24
baño de artesa	-	-	1	1
colchoneta para cambio	-	-	1	1
guardarropa	2	2	4	4

5000 Centros. No se tienen cifras o estimados para la construcción de nuevos Centros en el país, por lo cual no es fácil calcular la demanda en el futuro de mobiliario y equipamiento en los próximos años. Del mismo modo es

Tabla 3
Mobiliario requerido dentro y fuera de la salas de lactantes

	Cuna	Bañera	M. de Cambio	M. de Guarda
Lactantes A	✓	✓	✓	✓
Lactantes B	x	✓	✓	✓
Lactantes C	x	x	✓	✓
Maternales A	x	x	x	✓
Maternales B	x	x	x	✓
Maternales C	x	x	x	✓
Preescolares	x	x	x	✓

✓ Si se utiliza en el grupo
x No es requerido en la sala

difícil precisar que cantidad de cunas, bañeras, muebles de guarda y de cambio que están en uso actualmente, cuál es la demanda por reposición y cuántos se han dado de baja de los inventarios, por lo que se estimará una cantidad un tanto arbitraria basada en relaciones de mobiliario requerido en las salas de lactantes encontradas en los manuales para guarderías del IMSS.

De la información obtenida en dicho Instituto en la tabla 2 se muestra la planeación de mobiliario requerido por las salas de acuerdo al número de niños atendidos en la guardería.

En esta lista NO se muestra la cantidad real de mobiliario existente en las guarderías, sino un estimado basado en una situación ideal.

De la población total de niños atendidos en el país 102,794 se considerará que el 10% del total de niños atendidos son lactantes de 0 a

12 meses de edad: 10,280 y tomaremos la cantidad mínima de mobiliario requerida por guardería (Tabla 2).

La tabla 3, muestra que el mobiliario propuesto en este proyecto, es utilizado completamente en la sala de lactantes A, la cuna es de uso exclusivo de los lactantes A; la bañera es también usada en lactantes B y en ocasiones en lactantes C; el mueble de cambio es común a las tres aulas de lactantes; y el mueble utilizado en todos los niveles es el de guarda.

A partir de los datos obtenidos se hizo un estimado de mobiliario actualmente en uso en las salas de lactantes:

CENDI (supervisados):	1,034
Lactantes (0-12 meses)	10,280
Cunas en uso	6000
Bañeras en uso	2,000
Muebles de cambio en uso	3000
Muebles de guarda en uso	6000

Un buen diseño es la mejor expresión visual de la esencia de "algo", ya sea esto un mensaje o un producto. Para hacerlo fiel y eficazmente, el diseñador debe buscar la mejor forma posible para que ese "algo" ya sea conformado, fabricado, distribuido, usado y relacionado con su ambiente. Su creación no debe ser sólo estética sino funcional, mientras refleja o guía el gusto de su época.

Wucius Wong

Fundamentos del Diseño bi- y tri-dimensional pág.9

MOBILIARIO EXISTENTE EN LAS SALAS DE LACTANTES

Cuna

En los primeros meses de vida los bebés permanecen la mayor parte del tiempo durmiendo, de 4 a 6 horas diarias durante su estancia en los centros, aunque varía dependiendo de su edad, del tiempo que permanecen en la guardería y de la personalidad de cada uno de ellos. El resto del tiempo tienen diferentes actividades como ser alimentados, aseados y estimulados mediante juegos que les proporcionan los asistentes educativos o niñeras.

La cuna es utilizada en las salas de "lactantes A" con bebés de 45 días a 6 meses de edad y su función es la de mantenerlos seguros durante su descanso. Para las salas de "lactantes B y C", donde los niños tienen de 7 a 12 y de 13 a 18 meses de edad respectivamente, en lugar de cunas se usan colchonetas sobre el piso, por considerarse que ya no requieren la protección de la cuna, sin embargo en muchas guarderías aún se usan las cunas para niños de

hasta 1 año de edad, lo cual ha provocado accidentes como caídas y atoramiento de cabeza y miembros en los barrotes.

En este estudio se debe considerar que las niñeras deben tomarlos de la cuna cada vez que desarrollen alguna actividad y después deben depositarlos nuevamente en ella. Uno de los problemas detectados es cuando la cuna tiene la base del colchón muy abajo en relación al piso, esta actividad llega a ser agotadora, especialmente para las de mayor edad, se observó que esta acción se complica todavía más cuando los barandales están fijos por alguna compostura definitiva.

De acuerdo a lo que estipula la Secretaría de Educación Pública, los bebés deben permanecer en las cunas solamente durante el sueño y al momento de despertarse deben ser atendidos inmediatamente, ya sea para desarrollar actividades de

estimulación, para asearlos o para alimentarlos. En la realidad esto no es posible cada vez que sucede, pues cada asistente atiende varios niños al mismo tiempo, por lo que en ocasiones deben permanecer despiertos en su cuna más tiempo del estipulado.

La mayor parte de las cunas que se usan en estas instituciones son de tubo y lámina pintados (Figura 1) o de madera pintada o barnizada y, como ya se ha mencionado, la mayoría llevan mucho tiempo en las guarderías.

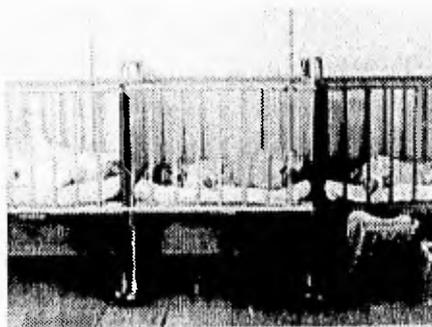
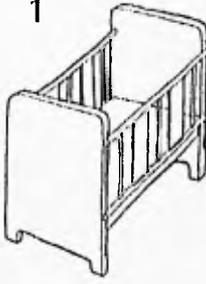
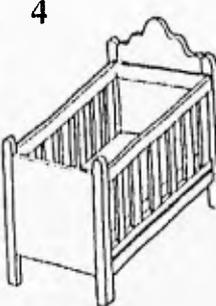


Figura 1. Cuna de tubo y lámina pintado actualmente en uso.

Son frecuentemente reparadas en los lugares donde hay mecanismos de movimiento, como barandales,

Tabla 4

Comparación de algunos modelos de cuna utilizados actualmente en las salas.

1	2	3	4
			
<p>Cabeceras y tambor: de lámina negra doblada, punteada y pintada; Barandales: tubo redondo de 1/2" (elementos verticales) unido a tubo redondo de 3/4" por soldadura autógena (elementos horizontales); Mecanismo del barandal: barra de cold rolled de 1/4"; Sujeción del barandal: solera de 1/4" x 3"; No presenta regatones.</p>	<p>Estructura cabeceras: perfil cuadrado de 1" doblado atornillado a placa de lámina negra doblada, punteada y pintada; Barandales: tubo redondo de 3/4" (elementos verticales) unido a tubo redondo de 1" por soldadura autógena (elementos horizontales); Mecanismo del barandal: barra de cold rolled de 1/4"; Sujeción del barandal: solera de 1/4" x 3"; rotajas comerciales, atornilladas.</p>	<p>Estructura cabeceras: tubo redondo de 1/2" cortado y unido con soldadura a 45°; unido a placa de lámina negra, cortada y punteada, pintada; Barandales: tubo redondo de 1/2" unido a tubo redondo de 1" por soldadura autógena; Mecanismo del barandal: barra de cold rolled de 1/2"; Sujeción del barandal: solera de 1/4" x 3"; regatones de hule, unidos por presión.</p>	<p>Estructura cabeceras: tablón de madera de 1 1/2" cortado unido por ranura a placa de aglomerado, laqueada; Barrotes: madera cortada, unida por bastones y pegamento al marco del barandal; Mecanismo del barandal: barra de cold rolled de 1/2"; Sujeción del barandal: solera de 1/4" x 3"; regatones de metal atornillados.</p>

Características	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4
Antropometría				
respecto del niño	Buena	Buena	Regular	Mala
respecto del adulto	Regular	Buena	Buena	Mala
Uso y operación	Regular	Regular	Regular	Regular
Estética	Buena	Regular	Regular	Buena
Mecanismo	Regular	Regular	Regular	Regular
Uso de materiales	Bueno	Bueno	Regular	Regular
Terminado	Regular	Bueno	Malo	Bueno

seguros y rodajas, el mantenimiento dado al mobiliario es insuficiente, al extremo de fijar los elementos para no seguir reparándolos, lo cual repercute en la funcionalidad ocasionada por incomodidad de operación.

En las cunas de madera o aglomerado con laminado plástico de alta presión (formaica), se observó que la mayoría están despostilladas, el mantenimiento que se da en estos casos es casi nulo, la mayoría de las veces sólo se pintan o se reparan superficialmente.

En relación a los barnices y pinturas, que se utilizan para dar el terminado a los muebles, se debe considerar que los niños en este periodo de desarrollo tienden a chupar y mordisquear todo lo que tienen a la mano para conocer su entorno, la pintura de los barandales y paredes de la cuna han sido responsables de enfermedades, además este problema es cíclico pues cada año los muebles se vuelven a pintar y el próximo período un nuevo grupo de niños vuelve a chupar la pintura.

En una parte de las cunas que se encontraron en las guarderías existe un espacio debajo de la base del colchón para guardar cosas, pero en ninguno de los casos este espacio era aprovechado, probablemente por que no tiene las dimensiones adecuadas para guardar algo o por lo incomodo y poco accesible, debido a la altura en que se encuentra situado. En general, el mobiliario usado actualmente es poco práctico.

Con el fin de obtener datos útiles para un nuevo planteamiento del mueble, se realizó el análisis de una de las cunas en uso, definiendo

especificaciones, componentes, estructura, acabados, empaque, pruebas realizadas por los fabricantes y normas existentes al respecto (Anexo C).

En la tabla 4 se presenta una comparación de las características de las cunas usadas en algunas guarderías.

Mueble de baño y cambio

Como ya se ha mencionado parte del mobiliario se ha creado por medio de improvisaciones; un ejemplo de esto son las bañeras usadas, resultado de la adaptación de la tarja de cocina como tina, en un mueble con colchonetas a los lados, utilizadas para el aseo de los bebés (Figuras 2 y 3).

El mueble tiene integrado un espacio con una o dos colchonetas a los lados, para efectuar el cambio de pañal que se hace de 5 a 6 veces al día en promedio, dependiendo de la edad, del organismo de cada niño y del tiempo que permanece en el CENDI, pues en algunos casos permanecen de 8 am a 2 pm y en otros de 8 am a 6 pm.

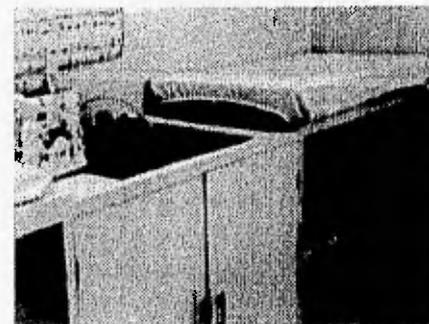


Figura 2. En las fotografías se muestra el mobiliario actualmente utilizado en guarderías del país.

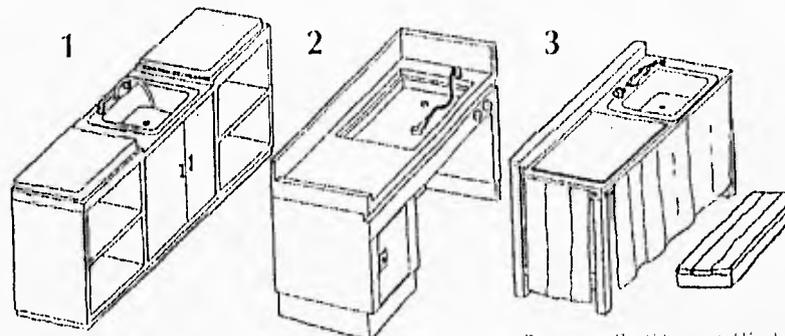
Generalmente se cuenta con espacio para guardar artículos de aseo personal de cada uno como talco, pomada, jabón, esponjas, etc.

El baño de artesa o bañera se utiliza para el aseo de los bebés que están en las salas de lactantes A y B, niños de 45 días a 12 meses de edad. En las salas de lactantes C donde los niños tienen de 12 a 18 meses de edad se usan mucho menos, ya que a esta edad los niños comienzan el aprendizaje de control de esfínteres, para lo cual hacen uso de la bacinica en un horario específico.

Idealmente, en las salas de lactantes A y B se debería asear con agua y jabón la parte inferior del bebé con cada cambio de pañal, pero en algunos lugares prácticamente sólo se lava a cada niño, de una a dos veces al día o en casos caóticos, el resto de las veces son aseados con las conocidas toallitas húmedas, parte del material solicitado a los padres.

El lugar donde se aseca al niño es una tarja de cocina de acero inoxidable, totalmente incomoda para el bebé y poco práctica para la asistente que lo está atendiendo. La mayor parte

Tabla 5
Comparación de bañeras (artesas) utilizados actualmente en las salas.



Estructura de madera de 3/4" cortada, empalmada a tope y reforzada con pijas, laqueada en color crema; Puertas: de madera, unidas con bisagras; tarja de acero inoxidable comercial para cocina, sellada con silicon; llaves comerciales y adaptación de manguera como regadera; zócalo de madera; dos espacios laterales para colchonetas de cambio.

Estructura: lámina de acero inoxidable doblada, punteada; Puertas: de lámina de acero inoxidable, unidas con bisagras; llaves y regadera de teléfono comercial; espacio para colchoneta de cambio.

Estructura: bastidor con tablón de madera de 1/2", cortada, unión por ensamble rebajado y pegamento, a placa de aglomerado; terminado: laqueado en blanco. Tarja de acero inoxidable comercial para cocina, ubicada en hueco a la medida del tablero y sellada con silicon; mezcladora, llaves y regadera comerciales; espacio en escalón para una colchoneta de cambio; adaptación de cortinas que funcionan como puertas; adaptación de tarima para alcanzar una altura adecuada.

Características	Producto 1	Producto 2	Producto 3
Antropometría:			
respecto del adulto	Buena	Mala	Buena
respecto del niño	Mala	Mala	Buena
Uso y operación	Regular	Mal	Buen
Estética	Buena	Regular	Buena
Mecanismo	Bueno	Regular	
Uso de materiales	Bueno	Regular	Regular
Terminado	Bueno	Regular	Malo



Figura 4. Niñera efectuando el cambio de pañal y aseo del niño.

de las bañeras que se encontraron en los CENDI resultan ser incómodas para atender a los bebés por varias causas:

La altura del mueble está ubicada demasiado arriba o demasiado abajo requiriendo la mayoría de las veces tarimas u otros objetos ajenos para obtener la altura apropiada (Figura 4).

La tarja es la usada comercialmente para la cocina y no se adapta a la estructura del bebé ni a la posición en que es colocado para su aseo, por el hecho de ser pequeña y demasiado profunda.

El acero inoxidable es un material que se siente muy frío al contacto con la piel, por lo que se ha adaptado algún tipo de forro plástico, toalla u otro recipiente plástico que sirva como intermediario entre el niño y la tarja.

Estas bañeras no están hechas pensando en la seguridad y necesidades del bebé, ya que los filos de los muebles presentan cantos rectos, siendo pocos los que tienen los cantos redondeados. Este aspecto ha sido totalmente descuidado, siendo poco funcional, los terminados poco resistentes y poco durables.

El mantenimiento que se da a estos muebles consiste en aseo diario por parte de la asistente y mantenimiento correctivo, principalmente de plomería, que es realizado por técnicos del centro o externos. Éste se efectúa con una frecuencia variable de 2 a 3 veces por año. En estos muebles no se encontró ninguna marca o identificación. Al igual que en la cuna, se realizó el análisis de una de las bañeras en uso, definiendo: especificaciones, componentes, estructura, acabados, empaque, pruebas realizadas por el fabricante y normas existentes al respecto (Anexo C).

En la tabla 5 se presenta la comparación de tres diferentes bañeras, usadas en los CENDI visitados.

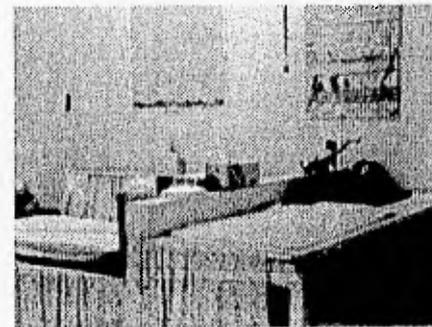


Figura 3. Dos bañera en uso, con una colchoneta de cambio cada una. Mueble hecho en el lugar.

Mueble de guarda

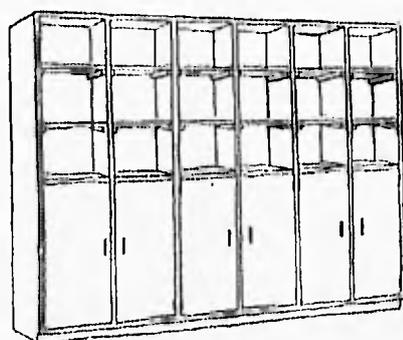
El mueble de guardado es usado prácticamente en toda la guardería; desde las salas de lactantes, hasta las aulas de los preescolares, como en salas de usos múltiples. Con los lactantes se usa para guardar material didáctico, juguetes, artículos de aseo en general, colchonetas y pertenencias de los niños.

El material con que están fabricados estos muebles es generalmente aglomerado con cubierta de laminado plástico (formica) o madera pintada.

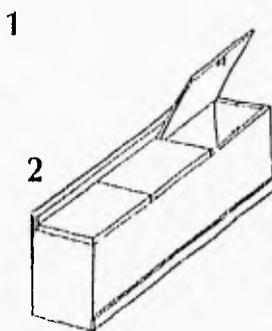
Algunos se encuentran ubicados a la altura del piso (Figura 5), principalmente el que contiene el material didáctico que es empleado para la estimulación de los bebés, de modo que éstos tengan libre acceso para tomar los juguetes que deseen, en otros casos el material no está al alcance de los niños y son los asistentes quienes se los proporcionan (Figura 6).

Una de las principales funciones de este mueble en la sala de lactantes es la de contener el material didáctico de los bebés. Éste debe ser

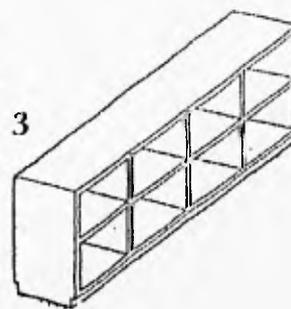
Tabla 6
Comparación de Mobiliario de Almacenaje utilizado actualmente en las salas.



Estructura de madera de $\frac{3}{4}$ " cortada, empalmada a tope y reforzada con pijas y clavos; Entrepaños: madera de pino de $\frac{1}{2}$ " sostenidos por escuadras; Puertas: de madera, unidas con bisagras; zócalo de madera. Medidas generales 4m ancho por 2.10 de altura. Terminado: laqueado en color crema.



Estructura de madera de pino $\frac{3}{4}$ " cortada, empalmada a tope y reforzada con pijas y clavos; Entrepaños: madera de pino de $\frac{1}{2}$ " sostenidos por escuadras; Puertas: de madera, unidas con bisagras; Terminado: Barnizado.



Estructura de madera de $\frac{3}{4}$ " cortada, empalmada a tope y reforzada con pijas y clavos, laqueada en color crema; Entrepaños: madera de pino de $\frac{1}{2}$ " por unión de empalme a tope reforzado con pegamento y clavos.

Características	Producto 1	Producto 2	Producto 3
Antropometría:			
respecto del adulto	Buena	Mala	Buena
respecto del niño	Mala	Mala	Buena
Uso y operación	Regular	Mal	Buen
Estética	Buena	Regular	Buena
Mecanismo	Bueno	Regular	-
Uso de materiales	Bueno	Regular	Regular
Terminado	Bueno	Regular	Malo

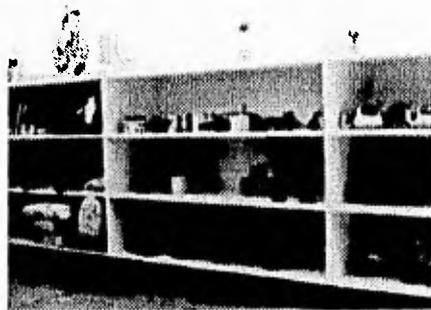


Figura 5. Se observa el material didáctico permite al niño escoger el juguete deseado.

lo más accesible y libre de mecanismos que puedan dañarlos, por lo que se recomienda que no tengan puertas.

El mantenimiento correctivo es realizado por técnicos que arreglan los entrepaños sueltos, formicas desprendidas y nueva pintura, esto con una frecuencia variable dependiendo del mueble y del uso que se le dé. La mayor parte de los

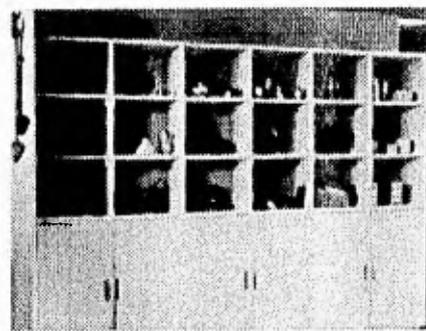
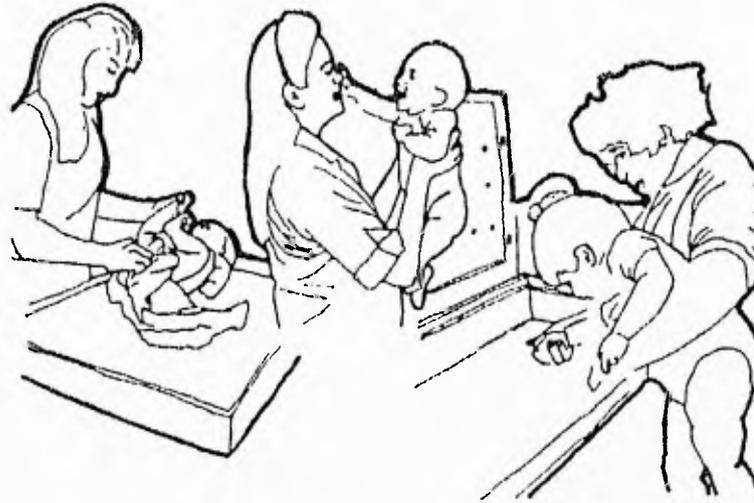


Figura 6. En este mueble se observa el material didáctico ubicado en la parte superior.

muebles carece de emboquillados, por lo que tienden a astillarse con el tiempo, también puede provocar accidentes con los niños que tienen contacto con ellos. Se realizó el análisis de un mueble de guarda, definiendo sus especificaciones, (Anexo C). A continuación se analizarán en la tabla 6 algunos de los muebles en uso actualmente en las guarderías.



USUARIOS

Asistentes educativos

El asistente educativo es la persona encargada del niño, su labor en las salas es atenderlos en los aspectos de alimentación, educación, aseo, seguridad y estimulación. Esta profesión es desempeñada generalmente por mujeres; aunque no hay restricciones que indiquen al sexo femenino como único que pueda realizar el trabajo. Aun cuando es poco común, hay personas del sexo masculino desarrollando esta actividad.

Las asistentes educativas, llamadas también en algunas Instituciones puericultistas o comúnmente conocidas como niñeras, atienden de 3 a 6 niños cada una, dependiendo de los recursos de cada institución.

El bienestar y desarrollo del niño son considerados factores prioritarios; por lo que aspectos como la seguridad o la comodidad del personal que labora, se ha relegado a

un segundo plano. Una consecuencia de esto es el agotamiento sufrido por las asistentes, al no contar con mobiliario que les facilite el trabajo diario. Aún cuando no se encontraron estudios específicos o datos registrados que indiquen deterioro en la salud del personal debido al mobiliario existente, las personas entrevistadas expresaron incomodidad por dolor en espalda y cintura, tal vez a causa de algunos movimientos críticos o repetitivos, como el levantar y acostar a los niños.

Se tomo en consideración la existencia de dos usuarios, con necesidades y características físicas distintas en relación con el mobiliario utilizado: los asistentes educativos y los bebés.

Se pensaría que el mobiliario debería estar hecho para los niños, pero en el caso de los bebés, son evidentemente los adultos quienes los usan, los niños

están sólo contenidos en ellos. En las salas de maternales y preescolares sucede lo contrario pues son los niños y no los adultos quienes los usan. Lo anterior expone claramente que según la etapa de desarrollo de un niño, existen puntos de interés específicos sobre el mueble utilizado.

En los sectores gubernamentales como SEP, ISSSTE, IMSS, al cual pertenecen la mayoría de las guarderías del país, se mantiene al

los Centros, con el fin de determinar algunos parámetros antropométricos del personal.

Además de los aspectos ya mencionados, se debe tener presente la forma del cuerpo, pues hay gente de complexión delgada, mediana y gruesa. Con el fin de documentar el proyecto se realizó una investigación bibliográfica, para conocer la forma en que se han catalogado las diferentes constituciones del cuerpo humano.

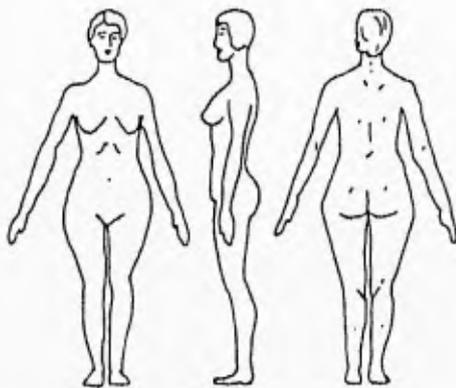


Figura 7. Características del tipo mesomorfo

personal hasta que solicita su jubilación, lo cual indica otro parámetro que aumenta dichas diferencias; la edad, que va desde los 18 hasta 65 años.

El grupo que forman las asistentes varía mucho en cuanto a sus características físicas, propias de la población nacional, misma que obedece a una mezcla de razas a la que pertenece la mayoría. Por consiguiente existe una gran diversidad de rasgos, estaturas, complexiones y proporciones. Fue necesario hacer un estimado de estas características en base a encuestas y mediciones realizadas en

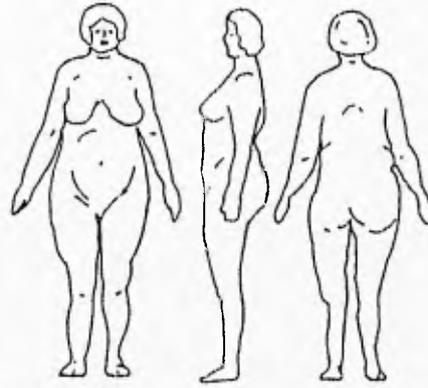


Figura 8. Características del tipo endomorfo

Con la aclaración de que la población antes descrita no puede ser encaillada en una serie de características tan restringidas como las que se plantean a continuación en los somatotipos.

Mesomorfismo. Aspecto general; cuadrado y riguroso en apariencia, con músculos prominentes, hombros predominantes con tórax ancho y abdomen pequeño. Miembros grandes y fuertes, el cuello es fuerte con cabeza robusta mostrando prominencias. Brazos y piernas generalmente pesados bien provistos de músculos, particularmente en sus extremos.

Manos y pies grandes y capaces en apariencia. Frecuentemente los músculos de pantorrilla y brazo son prominentes (Figura 7).

Endomorfismo. Aspecto general: redondo y blando con gran acumulación de grasa. El abdomen es grueso y extenso, el tórax pequeño. Los miembros son cortos y poco efectivos. Hombros gruesos y redondos, soportan una cabeza redonda.

Brazos y piernas. Son cortos y su apariencia hinchada proximal rápidamente degenera en extremidades distales cortas y débiles (Figura 8).

El objetivo de este breve análisis es considerar las diferencias entre el personal, las dificultades que podría tener al realizar ciertas actividades, las posibles limitantes que representa operar a los menores en relación al mobiliario, al espacio y al número de veces que se repite cada operación. Con lo anterior no se quiere decir que una persona obesa o mayor de edad sea menos capaz que otra: considerando la actividad que desarrollan, su desempeño no depende tanto de sus características físicas, sino de la experiencia, la habilidad y el cuidado con el que hacen su trabajo.

Por el tipo de acciones y el espacio disponible para realizarlas, se concluye que esta actividad no implica situaciones críticas de tiempos y movimientos, de espacios limitados donde estar o pasar, accesorios o elementos que asir de forma específica, en general puntos específicos donde deba enfatizarse el estudio antropométrico. Las consideraciones más importantes son la altura del mobiliario y la forma

de operarlo. Con respecto a la ubicación de los espacios de trabajo es importante el conocimiento de la estatura media de la población para que este no sea incómodo y deban recurrir a otros objetos para alcanzar la altura ideal. Con referencia a la operación de los diferentes dispositivos y accesorios existen varios aspectos para mejorar la eficiencia en la sala de lactantes, mediante el diseño de mecanismos resistentes al uso continuo y de accesorios fáciles de operar sin necesidad de utilizar elementos ajenos al mueble.

La calidad y comodidad del trabajo diario es una prioridad en materia de diseño ¿porqué no mejorarla mediante el mobiliario adecuado?. Este cuestionamiento es uno de los objetivos del presente trabajo.

Bebés

La lactancia es la etapa durante la cual se suceden más rápidamente los cambios físicos y psicológicos del ser humano; cada niño tiene características propias de crecimiento, desarrollo y maduración. El bebé puede ser admitido en la guardería desde 45 días de nacido y se considera lactante hasta los 18 meses, por lo que los datos que se obtienen sobre estos son muy variados (la tabla 7 muestra los datos de pesos y tallas desde que nacen hasta los 6 meses de edad).

El continuo crecimiento y capacidad para sobrevivir, muestran lo adaptable de su fisiología para soportar cambios como la extensión y crecimiento, de los diferentes órganos y partes del cuerpo (Figura 10). El crecimiento de éstos no es paralelo,

sino que difiere de unos a otros, lo cual se muestra en la tabla 8 (5).

Para ampliar la información acerca del periodo de la lactancia, a continuación se mencionan otros aspectos del desarrollo del niño; las características psicológicas. Conocimiento que es considerado para los ejercicios de estimulación dentro de una guardería.

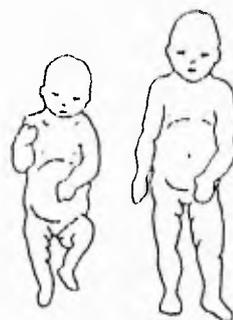


Figura 10. Proporción y crecimiento del niño recién nacido a los 18 meses de edad.

Motricidad

En esta etapa del desarrollo, el bebé manifiesta una conducta motora de tipo involuntario, es decir no pensado o intencionado. Hasta los dos o tres meses aproximadamente, su actividad motora es total. El niño se mueve ante una diversidad de estímulos internos, como hambre y dolor y externos como calor, una postura incómoda, etc.

A lo largo de esta etapa el niño se va fortaleciendo, logrando tener mayor dominio de sus movimientos, como sostener la cabeza.

El desarrollo de la motricidad fina: al nacer, sus manos se encuentran

empuñadas, aún no puede sostener por mucho tiempo un objeto. La motricidad fina aparece de los cuatro a los seis meses, puede extender los brazos y tomar con sus dedos (excepto el pulgar) el objeto que se le ofrece. La prehensión en esta etapa es de tipo palmar.

Entre los 5 y los 8 meses de edad son capaces de incorporarse sosteniéndose de algo.

Tacto

El sentido del tacto existe en toda la piel, aunque hay zonas más sensibles como la punta de los dedos y los labios.

Tabla 7

Se muestran los datos de pesos y tallas desde que nacen hasta los 6 meses de edad.

Edad en meses	Tallas en cm		Peso en kg	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
Al nacer	de 49.4 a 52.0	de 43.3 a 50.8	3.175 a 3.650	2.900 a 3.100
1	de 53.0 a 55.5	de 52.0 a 54.5	3.900 a 4.600	3.700 a 4.200
2	de 56.6 a 59.0	de 55.0 a 58.0	4.800 a 5.500	4.500 a 5.150
3	de 59.7 a 62.1	de 58.4 a 61.0	5.600 a 6.350	5.280 a 5.950
4	de 62.1 a 64.8	de 61.0 a 63.5	6.200 a 7.100	5.900 a 6.600
5	de 64.4 a 67.1	de 63.1 a 65.7	6.770 a 7.650	6.490 a 7.250
6	de 66.4 a 68.9	de 65.0 a 67.6	7.250 a 8.245	6.900 a 7.800

Tabla 8
Se muestran los datos de crecimiento y proporciones.

Edad	Crecimiento y proporciones
Al nacer	Los brazos tienen una longitud similar al tronco
A los 2 años	Los brazos son un 15% más largos que el tronco
A los 7 años	Los brazos son un 25% más largos que el tronco
En los Adultos	Los brazos son un 50% más largos que el tronco

La piel reacciona ante una gran variedad de estímulos como texturas, consistencias, movimiento, temperatura, peso, tamaño y forma.

En el lactante, con la prehensión, se inicia el desarrollo del tacto. Y le permite sentir las partes de su cuerpo así como tocar diversos objetos.

Visión

La maduración del sistema nervioso ayuda al niño a ejecutar movimientos intencionados con sus ojos mirando hacia los lados, hacia arriba y hacia abajo.

Estos movimientos le permiten empezar a fijar su mirada en los objetos que le rodean. La coordinación de los movimientos de ojos y cabeza, le ayudan a proyectar su mirada hacia alguna persona u objeto que le llame la atención.

Con movimientos de los ojos, busca el lugar de donde proviene un ruido.

El bebé muestra especial atención por ver los contornos de las figuras de los objetos en movimiento que se encuentran dentro de su campo visual y a

una distancia aproximada de 20 cm de su cara.

La visión del niño a esta edad, le permite lograr nuevos objetivos, como el de coordinar el movimiento de sus manos con el de sus ojos.

Audición

A los dos meses de edad es capaz de volver la cabeza en dirección de la fuente de sonido.

Hasta los tres meses ha respondido con movimientos de su cuerpo ante los estímulos que escucha del medio.

De los tres a los seis meses el bebé identifica una variedad más amplia de sonidos, como la voz del adulto, los pasos de la madre, sus propias expresiones sonoras como llanto, balbuceo, risas, etc.

Cuando escucha algún sonido responde en una forma más completa, balbucea, se mueve, ríe; lo que significa que existe una mejor coordinación entre motricidad, visión, audición y fonación.

Gusto y olfato

El niño experimenta el sabor del alimento cuando éste entra en contacto con las papilas gustativas.

La consistencia, el color y el olor de los alimentos influyen también en el desarrollo del sentido del gusto.

Los bebés tienden a chupar todo cuanto les rodea, a fin de conocerlo y sentirlo.

Clasificación de los niños en las salas de lactantes

De acuerdo con la SEP para su atención los lactantes se dividen según su edad en tres salas (4); de 45 días a 6 meses de edad en "lactantes A," de 7 a 12 meses de edad en "lactantes B" y de 13 a 18 meses de edad en "lactantes C" (Tabla 9).

Tabla 9
Clasificación de niños en las salas de lactantes

	Edad en meses
Lactantes A	0-6
Lactantes B	7-12
Lactantes C	13-18

Las salas dónde se atiende a estos niños, deben tener características especiales para facilitar la estimulación y cuidado. Se cuenta con lugares específicos para actividades como el juego, la siesta, la alimentación y el aseo; asimismo, cuentan con mobiliario y equipamiento de acuerdo a sus características físicas como son: mesas de trabajo, sillas, jugueteros, colchonetas, lavabos, excusados y utensilios para alimentación entre otros.

Cada sala de lactantes A, B y C, está separada de las otras, dentro del centro, controlando mejor a los niños por edad y etapa de desarrollo, hay guarderías que, por falta de espacio, mantienen a todos los lactantes juntos en una sola sala, los de seis meses o menos están en un área aparte dentro de las cunas o sentados en las sillas "evenflo", mientras que los mayores pasan el tiempo en las colchonetas donde

también duermen, en el área de juegos y en jardines externos.

Cabe mencionar que la clasificación de los bebés varía ligeramente entre las distintas instituciones públicas y privadas.

Análisis de las actividades diarias en la sala

Para entender mejor las necesidades del personal, se realizó un análisis de las actividades realizadas a diario. En la figura 11, se muestra un diagrama que indica las actividades realizadas desde que los niños son recibidos por la mañana hasta que son entregados a sus madres.

Por lo regular, en la mañana los niños son recibidos por un auxiliar en el módulo de recepción, en muchas guarderías se pide material diario de aseo, se debe revisar que lo traigan completo; de 6 a 8 pañales desechables, pomada, talco y toallas húmedas, entre otros. Esta actividad se lleva a cabo por personal de apoyo del Centro. También se debe verificar la salud del niño, pues si están enfermos no se les debe recibir en la guardería, para evitar el contagio a otros niños, esta labor es desempeñada generalmente por el Doctor y la enfermera del Centro, pero también depende de los recursos del centro pues en muchas guarderías son los asistentes educativos los que deben realizarla.

Ya en la sala de lactantes, las niñeras informan a la auxiliar de puericultura el número de niños que asistieron, si detectan alguna anomalía, lo informan inmediatamente a la enfermera, verifican que el pañal esté limpio, si está muy sucio baña al niño,

si no sólo lo cambian por uno limpio, se lavan las manos después de cada cambio de pañal. Dan el desayuno, que va de acuerdo a la dieta asignada por el nutriólogo o dietista del centro, a los más pequeños (1 o 2 meses de edad) les dan de comer en brazos; a los niños de 3 a 6 meses de edad éste les es proporcionado en las sillas porta-bebés ya que son muy prácticas por tener correas para asegurarlos.

Generalmente después del desayuno se revisa el pañal, si está sucio se cambia en el momento o se baña al niño si lo amerita, para después proceder a las diferentes actividades, encaminadas a estimular el desarrollo del niño, a través de la estimulación motora, de los sentidos y del lenguaje, para lo cual el personal debe seguir un manual, observando los avances alcanzados.

Para esto son recostados en el área de colchonetas, donde se realizan los ejercicios, las asistentes se sientan o hincan, en ocasiones se recuestan a un lado. A continuación se mencionarán algunos de ellos:

- Presiones repetitivas sobre brazos y piernas, que les ayuda a favorecer el tacto y la motricidad.
- Acostados boca arriba se les toma de los pies y se doblan las piernas hacia el cuerpo, luego se estiran. Los brazos también se movidos de la misma forma, para favorecer la motricidad.
- Para favorecer el lenguaje y desarrollo del aparato fonarticulador, se les habla y realizan ejercicios de boca y lengua, etc.
- Para favorecer los sentidos de la vista y el oído, se les colocan móviles de colores vistosos con



Figura 11. Actividades que se realizan con los lactantes durante el día.

sonido y movimiento y se realizan varias actividades con diferentes materiales didácticos.

Estos son sólo algunos de los muchos ejercicios de estimulación que se llevan a cabo con los lactantes. Cabe

mencionar que el juego es una parte muy importante por lo que todos los ejercicios para el niño deben ser juegos.

El asistente debe cambiar las sábanas de las cunas, las sucias son llevadas al séptico. De la ropería traen las sábanas limpias.

Toman una siesta en su cuna que dura de una hora en adelante, dependiendo de la edad y la personalidad de cada bebé, cuando despiertan generalmente debe revisarse y cambiarse el pañal en caso de necesitarlo.

A continuación la comida, también parte de la dieta programada para su edad. Antes de entregarlos a sus madres deben ser aseados.

A groso modo, estas son las actividades que las niñeras realizan con aproximadamente cinco niños cada una, la intención del análisis también se enfoca al reconocimiento de desplazamientos, de un lugar a otro dentro de la sala.

Condiciones deseadas para el mobiliario infantil

El análisis del mobiliario anteriormente presentado muestra que los muebles para la sala de "Lactantes A", destinado a niños entre 0 - 6 meses de edad, tendrá que adecuarse a las condiciones reales de uso mediante los siguientes requerimientos y restricciones:

Requerimientos generales de diseño

- Posibilidad de fabricación en serie
- Posibilidad de montaje sencillo
- Estructura estable
- Facilidad de intercambio de elementos
- Evitar esquinas y cantos agudos
- Seguridad en el funcionamiento de los mecanismos
- Facilitar la operación de mecanismos
- La ubicación de los mecanismos estará en un lugar accesible al adulto
- Para evitar accidentes, los mecanismos deberán estar fuera del alcance de los bebés
- Disminución del peso total
- Consideración de las posibilidades de almacenaje
- Obtención de una superficie uniforme
- Facilidad de limpieza
- Posibilidad de colocación de accesorios
- Facilitar la capacidad de maniobra
- Consideración de las condiciones de espacio en la sala de lactantes
- El material permitirá diversidad en su coloración
- Consideración de un colorido adecuado a los niños
- Posibilidad de coordinación con los colores del CENDI
- No deberá provocar acumulación de impurezas
- El mueble tendrá una vida útil de 5 años, como mínimo
- El mueble deberá estar fabricado con materiales no tóxicos
- De requerir acabados externos al propio material, éstos deberán ser resistentes al uso continuo
- De ser posible, la totalidad del producto deberá ser fabricada con materiales y tecnologías nacionales
- El material del mueble deberá ser impermeable
- El material deberá ser resistente químicamente a ácidos
- Para su instalación y ensamblaje no se requerirá capacitación

específica siendo posible realizar esta labor por el mismo personal del centro

- El mantenimiento regular de los muebles será llevado a cabo por el usuario
- El mobiliario será un producto estético y agradable a la vista por sí mismo
- Se utilizará una altura para la superficie donde se manipulará a los bebés, adecuada al asistente educativo (estatura media de la mujer mexicana)
- El ancho del mueble estará relacionado con la talla de los niños

Requerimientos para la cuna

- Las dimensiones del mueble deberán adecuarse a los usuarios, atendiendo cómoda y fácilmente a bebés desde el nacimiento hasta los seis meses de edad como límite, según especificación de la SEP.
- La longitud total del contenedor será de 90 cm máximo, en relación a la talla de bebés de 6 meses se da una tolerancia de 16 cm más, es decir, 20% más de lo necesario para un bebé de 6 meses.
- El ancho total del contenedor tendrá de 60 a 70 cm permitiendo libertad de movimientos (relacionado a la talla de niños de 6 meses).
- La profundidad del espacio será de 60 cm aproximadamente, en relación al espacio adecuado para un niño de 6 meses, con el objetivo de prevenir accidentes, se consideró dicho espacio, a fin de evitar caídas con niños que excedan la edad límite. Por lo anterior, el bebé podrá realizar movimientos dentro de la cuna sin ningún peligro.
- La forma del mueble permitirá la adaptación de móviles u otro tipo de material didáctico que favo-

rezca la estimulación del niño.

- El acceso al bebé, estando acostado, será: Posición frontal del asistente en referencia a la posición lateral del bebé. Considerándose más cómoda esta postura para la niñera y más segura para el bebé.
- La altura del piso a la base del colchón donde el bebé estará recostado será de 50 a 70 cm como mínimo, de esta forma la niñera no debe inclinarse demasiado para levantarlo.
- El espacio descrito anteriormente, albergará únicamente un niño a la vez.

Requerimientos para la bañera

- Las dimensiones de la bañera tendrán relación a la talla de los usuarios, permitiendo atender cómodamente a los bebés.
- Las dimensiones permitirán asear cómodamente bebés recién nacidos y hasta 12 meses de edad
- El baño de artesa tendrá varias áreas de trabajo: el recipiente o bañera donde se apoya directamente al bebé para ser aseado; un área donde se ubicarán los artículos que se emplean durante el aseo; un área mayor para guardar otros artículos de limpieza como la toalla del niño así como otros artículos personales, un área para ubicar las llaves, regadera y mangueras de desagüe
- Para definir las dimensiones del recipiente de la bañera se considerarán las siguientes dimensiones de un niño sentado de 12 meses de edad: la longitud interior estará definida por la medida de la cintura hasta la punta de los pies, la profundidad se definirá del piso del recipiente hasta la parte arriba de la cintura,

el ancho del recipiente será definido por la medida del ancho de un bebé.

- La longitud de la bañera, como anteriormente se define de la cintura a los pies, será de 40 cm aproximadamente.
- El ancho total del artesa tendrá relación directa a la talla de niños de 12 meses, de 30 cm aprox.
- La profundidad de la bañera será el espacio mínimo necesario para que el niño pueda ser aseado cómodamente sin derramar agua al exterior aproximadamente de 15 cm a 20 cm aprox.
- El uso de la bañera sólo considera el espacio ocupado por un niño a la vez.
- No se considerará a niños mayores de 12 meses para el uso del artesa, pues a esta edad comienza el aprendizaje del uso de la bacinica.
- La altura de la superficie del mueble estará determinada de acuerdo a la talla del usuario.
- La posición para esta actividad será: Posición frontal del asistente hacia posición lateral del bebé.
- El mueble contará con un espacio para la instalación de la regadera, las llaves de agua, las mangueras de alimentación y el desagüe.
- Para su instalación se requerirá de un técnico con capacitación en plomería.

Requisitos para el mueble de cambio

- Las dimensiones del espacio para el cambio de pañal y aseo en general, permitirán atender cómoda y

fácilmente a bebés desde el nacimiento, hasta los 12 meses de edad como límite.

- Cada mueble deberá tener capacidad para guardar de 5 a 7 pañaleras
- Utilización de un colchón

Requerimientos para el mueble de guarda

- En este mueble se podrá almacenar desde pañaleras, artículos de limpieza de los niños, juguetes y material didáctico de cada aula.
- El mueble contará con espacios específicos para colocar los utensilios de limpieza y objetos personales del niño.
- Las dimensiones del mueble deberán estar dentro del intervalo 95-5 percentil de los usuarios permitiendo un acceso adecuado para las asistentes.
- Para dar un espacio suficiente de guardado las dimensiones del mueble serán de 100 (90) cm de largo por 70 cm de ancho; para los entropaños la separación entre cada uno será de 35 a 45 cm de altura como mínimo y máximo.
- Cada mueble deberá tener capacidad para guardar material didáctico para los niños.

Hipótesis

Por lo anteriormente visto podemos concluir que la falta de mobiliario adecuado en la sala de lactantes entorpece la labor del asistente educativo y a la vez aumenta el riesgo de accidentes en los niños.

Objetivo

Se plantea como objetivo del proyecto desarrollar un mobiliario que mejore las condiciones de trabajo de los asistentes educativos en el cuidado de los bebés y favorezca el buen desarrollo de los niños.

Alcances

Uno de los propósitos de desarrollar estos productos, es, en principio, el cubrir las necesidades en el campo Institucional, específicamente en los Centros de Desarrollo Infantil. Sin embargo se considera que la posibilidad de uso en el hogar, en

casas cuna, en hoteles, en gimnasios, considerándose los últimos como mercados especiales, da amplias perspectivas del mercado del producto, asimismo se podrán considerar todos aquellos lugares donde se atiendan bebés y cuyos requerimientos de uso concuerden con los ya establecidos.

La obtención y el desarrollo de un sistema mobiliario modular que logre unificar las dimensiones, materiales y procesos de fabricación del producto, con el objeto de reducir considerablemente la cantidad de piezas utilizadas actualmente para ensamblar el mobiliario.

Es importante contemplar que el proyecto a realizar sea factible de producir con tecnología existente en el país, el considerar componentes disponibles en el mercado nacional y la posibilidad de exportar el producto, principalmente a lugares donde las características poblacionales y socio-culturales sean similares a las nuestras.

"Un diseñador tri-dimensional debe ser capaz de visualizar mentalmente la forma completa y rotarla mentalmente en toda dirección, como si la tuviera en sus manos. No debe reducir su imagen a una o dos perspectivas, sino que se debe explorar prolijamente el papel de la profundidad y el flujo del espacio, el espacio de la masa y la naturaleza de los diferentes materiales."

*Wucius Wong Fundamentos del diseño
bi- y tri-dimensional p. 102*

DESARROLLO DEL PROYECTO

A partir del planteamiento del problema, los requerimientos de diseño, la función y lugar de aplicación específicos del mobiliario, se conformó el perfil deseado.

Para conseguir un diseño óptimo fue necesario considerar los aspectos ergonómicos y antropométricos del producto. En el caso de una familia de muebles, las condiciones especiales de uso incrementaron la importancia de dichos factores en cada caso.

La ergonomía, la funcionalidad y el manejo formal constituyen la base conceptual del mobiliario, las soluciones generadas fueron evaluadas por separado y en relación al total del conjunto. Esta metodología permitió resolver el diseño de forma integral.

La elección de materiales y procesos de fabricación fue conjunta y supeditada en cierta medida a la

forma, ergonomía y funcionalidad de los productos.

Las soluciones aportadas en el diseño presentan innovaciones en su campo, por la combinación entre forma, uso de materiales y procesos de fabricación, así como por la considerable reducción de elementos que los componen en relación al mobiliario existente, gracias al uso de elementos modulares.

Análisis Estructural

En esta fase del proyecto se muestran los diferentes conceptos que se generaron a fin de dar solución al problema planteado, teniendo en cuenta las condiciones determinadas al inicio y de comprobar su correlación con los conceptos generados.

Para la elaboración de alternativas, una vez precisadas las restricciones y requerimientos que debe cumplir el

sistema de productos a generar, se procederá al análisis estructural del mobiliario existente (Figuras 11,12,13), donde se muestra el producto sin descomponer. Lo cual se llevó a cabo por medio de los croquis y bocetos que se muestran a continuación y que ayudaron a determinar el producto o sistema de productos a desarrollar.

El mobiliario para la sala de lactantes de los Centros de Desarrollo Infantil,

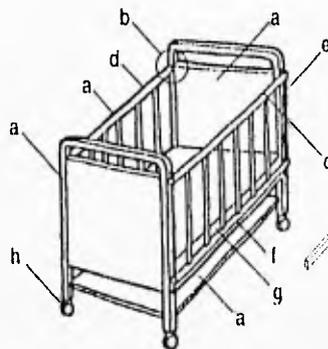


Figura 11. Cuna existente

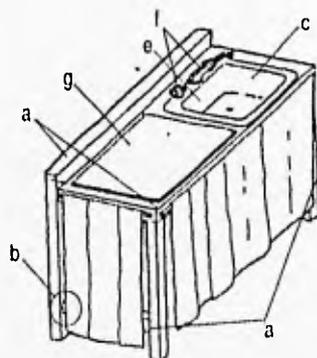


Figura 12. Baño de artesa existente

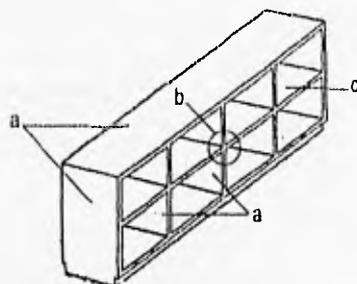


Figura 13. Mueble de guarda existente

está constituido por los siguientes muebles:

- Cuna
- Bañera y Mueble de Cambio
- Mueble de Guarda

Partes estructurales:

Cuna: (Figura 11)

- a Estructura tubular
- b Sistema de unión
- c Barandal móvil
- d Barandal fijo
- e Mecanismo de corredera
- f Sujeción del barandal móvil
- g Tambor
- h Rodajas

Bañera-Mueble de cambio: (Figura 12)

- a Estructura de madera
- b Sistema de unión
- c Tina
- d Cubierta
- e Instalación hidráulica
- f Regadera y llaves
- g Colchón

Mueble de guarda: (Figura 13)

- a Estructura de tablero contraplacado
- b Sistema de unión
- c Paneles

Subsecuentemente se elabora una gráfica estructural donde se identifican los paquetes estructurales por orden jerárquico (Figuras 14-16), de acuerdo a la estructura y funciones clave, que dan a los productos su esencia.

- 1 Partes laterales, elementos fijos.
- 2 Parte posterior, elemento fijo.

- 3 Elementos horizontales, fijos .
- 4 Elemento anterior, móvil (barandal para la cuna).
- 5 Elemento superior horizontal, semifijo (tina para bañera).

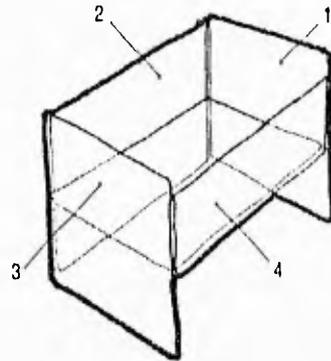


Figura 14. Estructura de la cuna

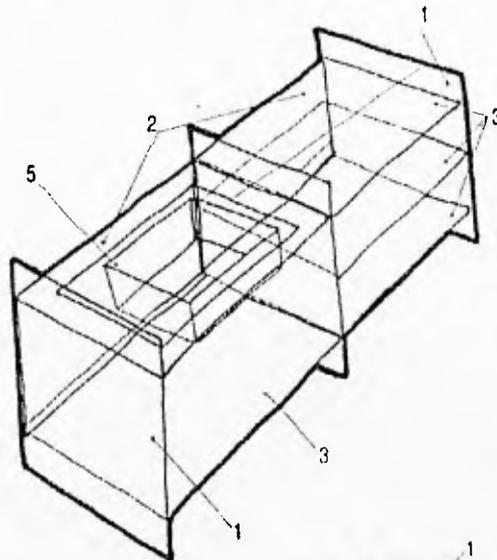


Figura 15. Estructura de la bañera

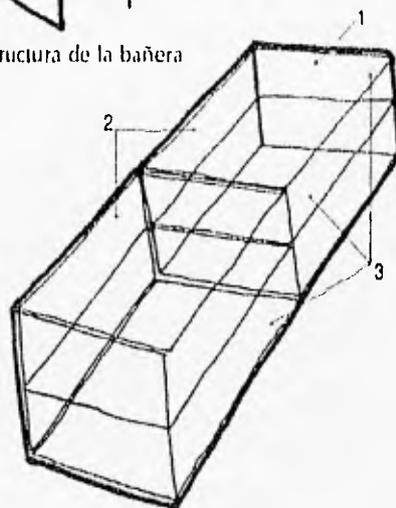


Figura 16. Estructura del Mueble de guarda

Evaluación

Los subproblemas listados se ordenaron por jerarquía, analizándolos se concluye: la estructura y el sistema de unión son los subsistemas que determinan la resistencia y estabilidad de los productos a diseñar, para definirla y adecuarla a todos los muebles propuestos se seleccionaron los elementos más importantes de la estructura de cada uno de ellos y se obtuvo una común, que se adecúa a todos, esto permitió que el mobiliario propuesto forme una familia y funcione mediante un sistema modular (Figuras 17).

"La estructura gobierna la manera en que una forma es contruida, o la manera en que se unen una cantidad de formas. Es la organización espacial general, es el esqueleto que está detras del entretejido de figura, color y textura. La apariencia externa de una forma puede ser muy compleja, mientras su estructura es relativamente simple."(7).

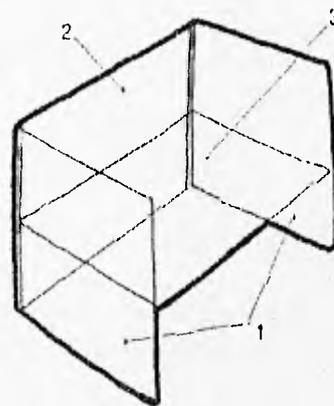


Figura 17. Croquis de la estructura común a todos los muebles

El concepto de diseño está determinado por la interrelación estructural existente entre los

distintos componentes que constituyen el conjunto de productos proyectados.

Una vez resueltos la estructura y el sistema de unión, se procederá al desarrollo del siguiente subproblema.

Para la cuna se consideró que el barandal móvil fuera el próximo elemento a resolver; en la bañera el siguiente objeto en importancia es la tina. El mueble de cambio actualmente está integrado a la bañera, sin embargo por la estructura modular planteada, se procedió a la separación del mueble obteniendo dos muebles independientes mas fáciles de manipular.

Aún cuando es de gran importancia el factor funcional, éste no es determinante para la resolución del proyecto, pues el diseño no está basado en los principios técnicos que darán funcionamiento a los productos.

Generación de conceptos

Una vez precisada la manera en que se abordará el problema, se procedió a la generación de conceptos de diseño por medio de diferentes técnicas de desarrollo de la creatividad y los distintos métodos de representación bi y tridimensionales (6).

Para la elaboración de alternativas se bocetaron las distintas ideas (Figuras 18a-18g).

Se proyectó considerando la función que cada uno debe de cumplir y la concepción formal que podría tener, sin detallar por el momento aspectos como materiales a usar, procesos de fabricación y ergonomía, entre otros.

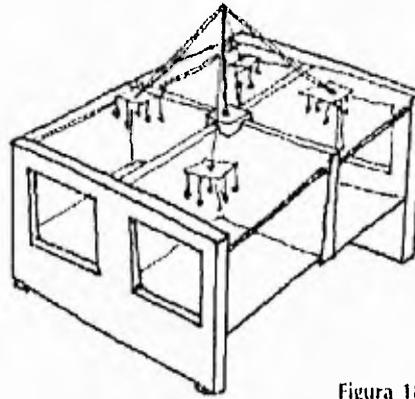


Figura 18a

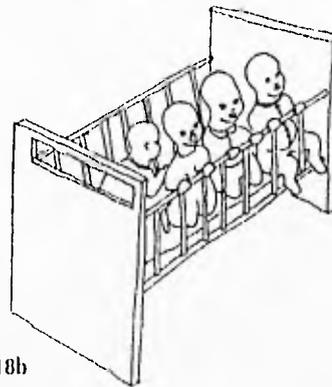


Figura 18b

Figura 18a. Cuna, que reúne cuatro cavidades para albergar un niño por cada contenedor, simulando una unidad central. Presenta restricciones de maniobra, peso y facilidad para ser ubicada en el espacio, el cual es generalmente limitado en las salas.

Figura 18b. Se trata de una cuna de una sola cavidad, que albergará al mismo tiempo a varios niños juntos. Una ventaja de este concepto es la eliminación de tantos muebles usados existentes en las salas y por consecuencia mayor espacio para otras actividades. Una desventaja al igual que la propuesta anterior tendría problemas de movilidad, por el peso y dimensiones que tendría. Al respecto se encontraron antecedentes en otros países de

cunas similares, pero la principal limitante es que los pediatras de estos lugares recomiendan que en el período de la lactancia, por razones de seguridad y de higiene cada niño tenga su propio espacio.

Figura 18c. Se trata de una cuna colgante, tipo canasto. Las ventajas: ligera, posibilidad de desmontar si no se requiere, se puede mecer a los niños. Por otro lado existen varias restricciones, los materiales del techo y la altura donde se colgarán deben tener características de resistencia, para no tener accidentes.

Figura 18 d. Variantes sobre una misma idea, de apariencia compacta, pesada y estable. De una o dos plazas, con posibilidad de movimiento como mecedora en uno de los casos, en este aspecto difícil de controlar giro y posibilidad de accidentes. El espacio que contiene a los niños debe ser pequeño por la forma, difícil de maniobrar.

Figura 18e. Variantes sobre una misma idea tipo cuna-carreola-canasto, dinámica y fácilmente ubicable, posibilidad para plegar. Por su forma la distancia del niño en relación al piso es corta, lo cual representa desventajas en cuanto a comodidad del adulto.

Figura 18f. Variantes de un cunero tipo hospital, ligero, maniobrable, visibilidad al niño, las desventajas, no es desarmable, dificultad en el embalaje y transportación, por su forma el material convoca al tubo de metal, lo cual reporta los problemas de muebles ya existentes por los terminados, o el uso de materiales metálicos mas caros que no requieren dichos terminados.

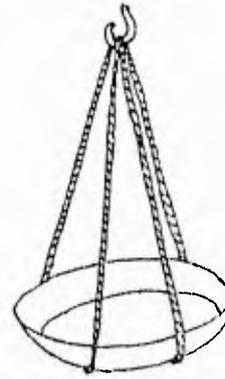


Figura 18c

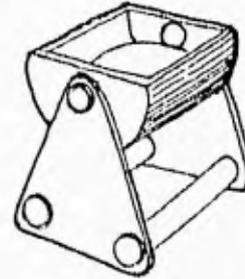
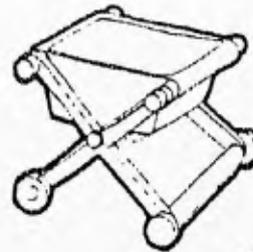


Figura 18d



Figuras 18e

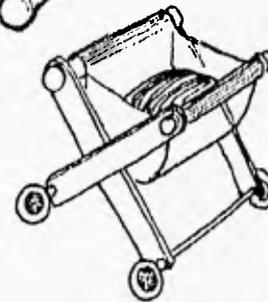


Figura 18f

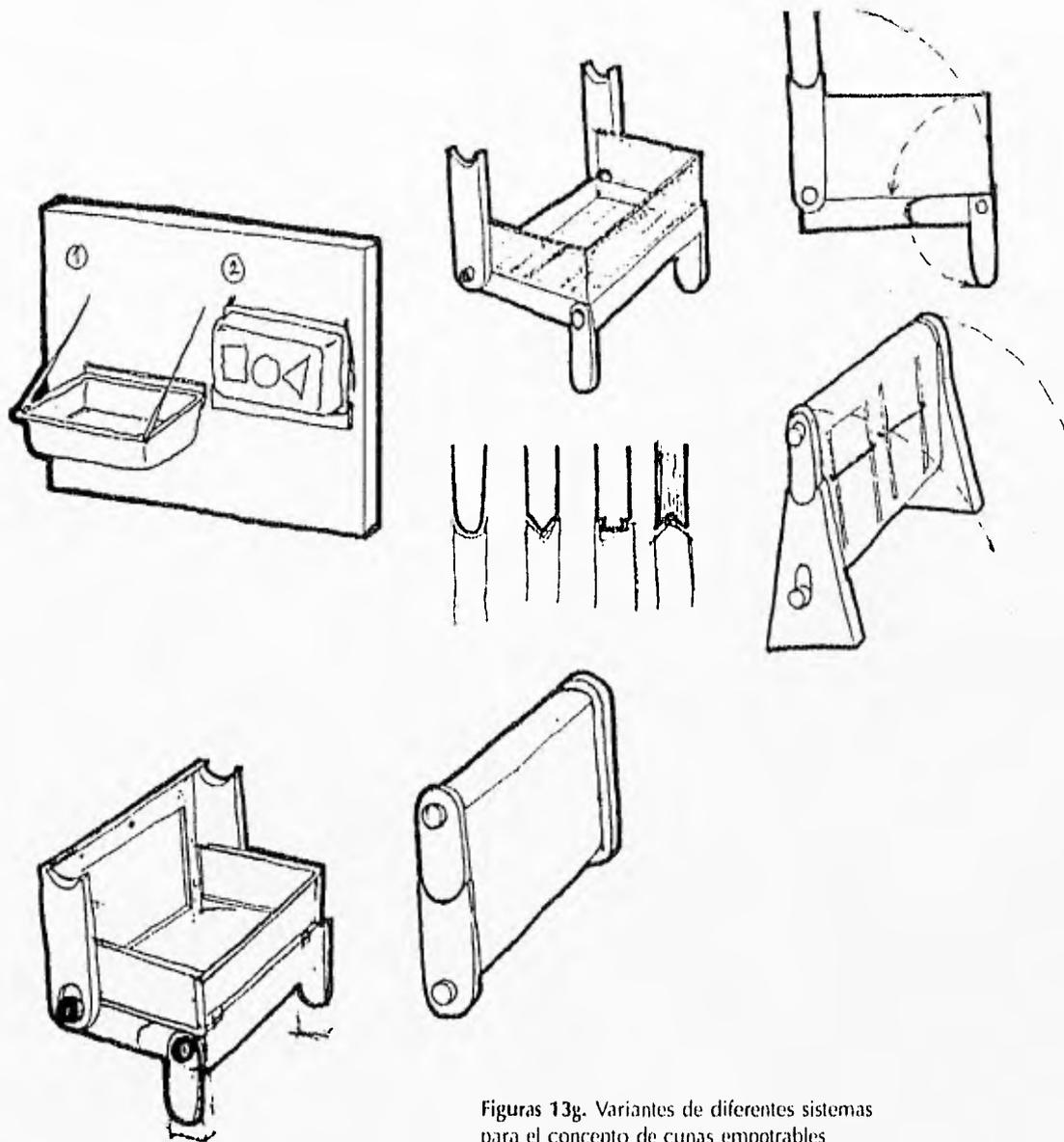
Figura 18a - 18g. Bocetos de propuestas sobre el concepto de cuna.

Figura 18g. Variantes de cuna plegable - empotrable. Las propuestas muestran variantes de la misma idea. Cuando están plegadas ocupan poco espacio, pueden tener un tablero de estimulación en la pared, muy atractivo para los niños, pero contradice las indicaciones de no dejar a los niños en la cuna si están despiertos.

Como desventajas, se observan demasiados movimientos para plegarlas y desplegarlas, por lo cual

es posible que esta actividad no se realice de modo cotidiano.

Por otro lado se considera que no todas las guarderías tienen las mismas especificaciones de construcción en las paredes, algunas están adaptadas a casas viejas y las construídas específicamente para funcionar como guardería utilizan elementos preconstruídos que difícilmente soportarían el peso de las cunas, provocando accidentes.



Figuras 13g. Variantes de diferentes sistemas para el concepto de cunas empotrables

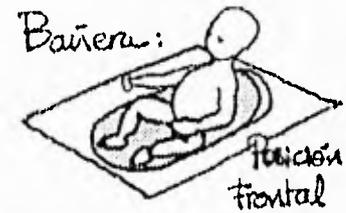
Figura 19a. En esta propuesta se sugiere la forma más común de bañar a un bebé, sentado en posición frontal. Ventajas: es fácil asear y manipular al bebé, la cavidad ofrece un espacio suficiente para enjabonar y enjuagar, sin peligro de que éste resbale y se sumerja dentro del agua, por pequeño que sea.

Figura 19b. Esta otra opción propone una posición semiacostado de espaldas, que pone en lugar accesible el trasero del bebé.

Figura 19c. En este concepto se propone asear al niño parado, pero esta propuesta se descartará por la limitación en cuanto a la edad, ya que es funcional para niños de 1.5 años que se incorporen por sí mismos, ya que en los niños recién nacidos sería bastante incómodo asearlos de esta forma.

Figura 19d. Se muestran dos opciones de conformación de la tina y distribución de espacios, ambas relacionadas con la propuesta de la figura 19a. En cuanto a la conformación de la tina se propone una cavidad poco profunda, un respaldo que sobresale de la cavidad, cuyo fin principal es dar una superficie mayor de soporte a la espalda del bebé, así como soporte al brazo de la niñera.

Figura 19e. En esta opción se presenta una bañera comercial de tipo casero, donde la tina se apoya en una estructura tubular, se usa una manguera para direccionar el agua hacia el bebé y una manguera de desagüe, con tapa abatible que al bajarla, sirve para sostener al niño mientras es secado y cambiado, la opción de la tapa abatible en el CENDI



Figuras 19a

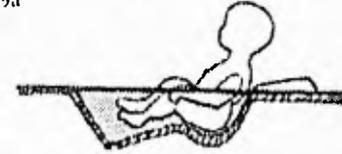
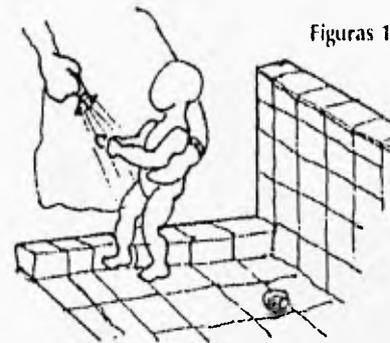
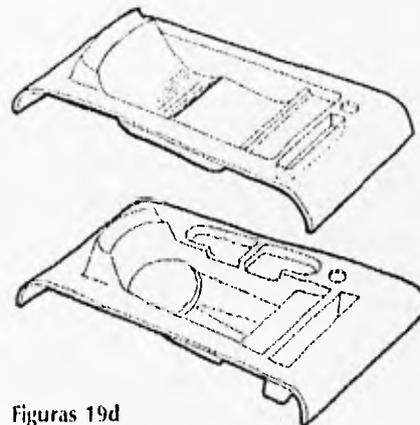


Figura 19b



Figuras 19c



Figuras 19d



Figura 19e



Propuesta para
sistema de unión

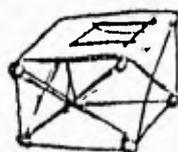
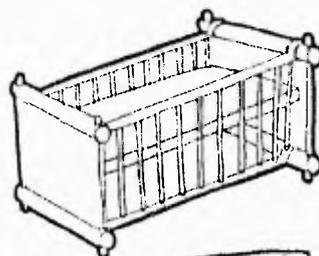


Figura 20a

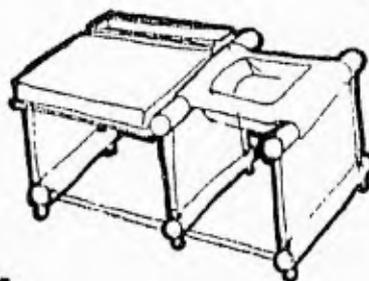


Figura 20b

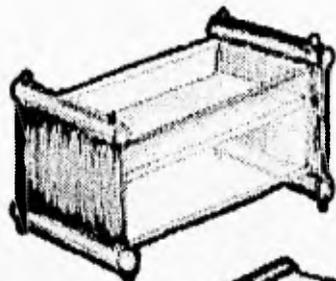
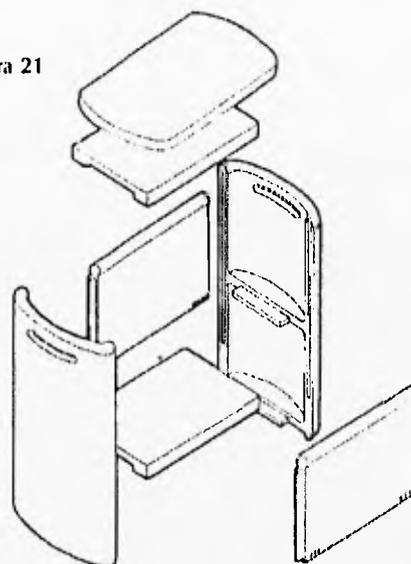
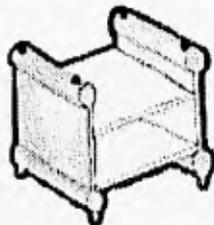
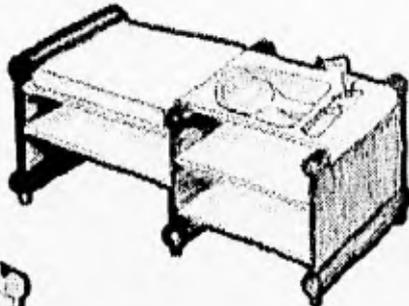


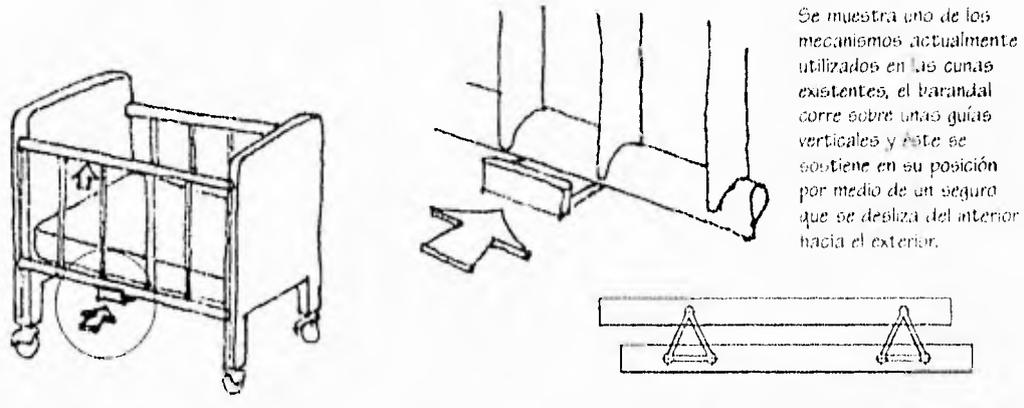
Figura 21



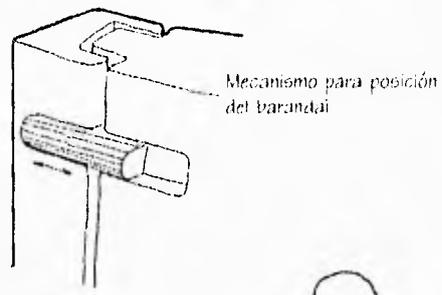
no es funcional, pues por la rapidez con que debe realizarse cada actividad, ésta solo entorpecería el ritmo del trabajo y además debe considerarse el número de niños que se atienden a la vez por diferentes niñeras.

Figura 20a y 20b. Variantes de mobiliario modular, estas opciones

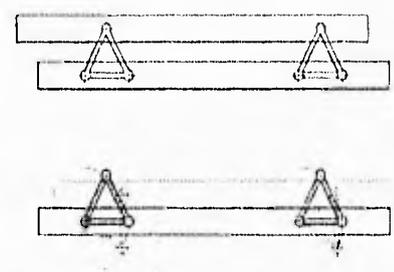
proponen un conjunto que forma una familia de muebles. Los elementos son modulares, por lo que es más fácil conseguir una estandarización formal, dimensional, en materiales y en los procesos entre otros aspectos, la figura 20b es el antecedente de las características del mobiliario que se decidió finalmente.



Se muestra uno de los mecanismos actualmente utilizados en las cunas existentes, el barandal corre sobre unas guías verticales y éste se sostiene en su posición por medio de un seguro que se desliza del interior hacia el exterior.

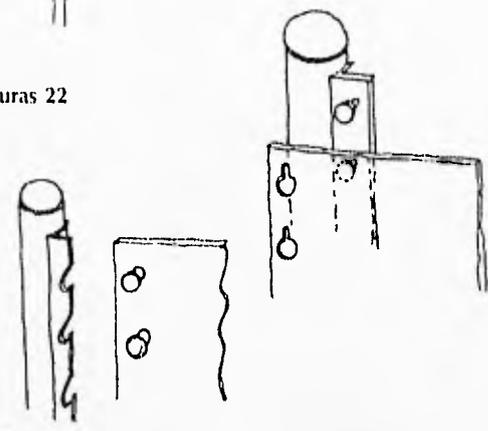


Mecanismo para posición del barandal



Mecanismo de 2 posiciones para la altura del colchón.

Figuras 22



Propuestas para posicionar el barandal a diferentes alturas.

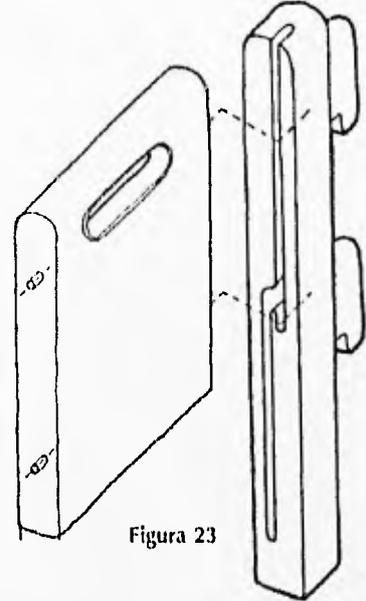


Figura 23

Figura 21. La propuesta define un sistema modular, formado por varios elementos comunes. Estéticamente se observan cuerpos sólidos, esbeltos, redondeados que se unen por medio de ensambles hechos del propio material y la forma de las partes.

Figura 22. Se muestran varias propuestas relacionadas a los mecanismos para el barandal, para posición del colchón y ensambles entre piezas.

Figura 23. El mecanismo del barandal móvil, funciona con una corredera doble, que en su primer posición, estando los pernos guía en la primera corredera, (el barandal descansa en la cuneta que forma el primer tramo corredera), para desplazarlo a la segunda posición, debe levantarse con la mano el barandal hasta el tope superior y empujar con la rodilla para que entre a la segunda corredera, donde se desliza hasta la segunda posición (abajo).

ELEMENTOS CONCEPTUALES DEL DISEÑO

Las múltiples opciones presentadas delinearon la configuración final del mobiliario. Durante este proceso se evaluaron cada una de ellas, descartando las que no cubrían los objetivos planteados.

Para lograr la integración y aceptación del mobiliario en un ambiente tan particular como es el de los niños, me propuse conseguir en el diseño la misma comunicación de los juguetes, los decorados, los colores y las texturas que comúnmente los rodean.

Elementos formales

Unidad

Los productos resultantes tienen como característica la unidad, dada por tres factores principales: simplicidad en la forma, proporción entre las partes y repetición de elementos.

Simplicidad

La apariencia visual del diseño es de sencillez formal, se percibe en el manejo de formas redondeadas y suavizadas en cada cambio de plano, se tienen superficies continuas que nunca terminan abruptamente en aristas.

El mobiliario en su conjunto está compuesto por muy pocos elementos y a su vez cada uno de ellos se constituye de una sola pieza, por lo cual éste se concibe como una unidad.

Proporción entre las partes

Si se piensa en un «bebé», vienen a la mente palabras y objetos que los evocan, figuras de proporciones anchas y toscas, estas impresiones tienen fundamento en la forma y las actitudes de los niños pequeños, gorditos generalmente, cuya capacidad motriz está poco desarrollada, por lo que dominan mejor objetos grandes que pueden

tomar con toda la mano o abrazar con todo el cuerpo. Esta reflexión se tradujo en las proporciones del mobiliario deseado, obteniendo objetos de aspecto voluminoso, fuerte y estable.

Repetición de elementos

En el diseño se encuentran una serie de formas curvas que se van reproduciendo desde los pequeños biseles, hasta la conformación de las piezas más grandes (Figura 23); esta característica le atribuye al mobiliario el ritmo que armoniza todas las partes.

En el diseño de cada elemento existe una interrelación proporcional de sí mismo y con el resto de las partes, individualmente se mantuvo una proporción dimensional similar. La repetición de módulos conlleva a una proporción del todo, de este modo se encontró coherencia en cada uno de los elementos y en relación al conjunto. Debido al manejo formal de los elementos, se adquiere la estabilidad visual que da equilibrio al sistema.

"Cuando un diseño ha sido compuesto por una cantidad de formas, las idénticas o similares entre sí son formas unitarias o módulos que aparecen más de una vez en el diseño" (7).

Superficie

Debido a la geometría originada de la fusión entre los planos, se encuentran formas complejas debido a que las superficies curvas en un sentido (x) se funden con las del sentido (y) opuesto; las resultantes de dicha unión se denominan superficies de doble curvatura, en términos de geometría esto significa que dichas superficies no tienen desarrollo, como es el caso de las esferas, a diferencia

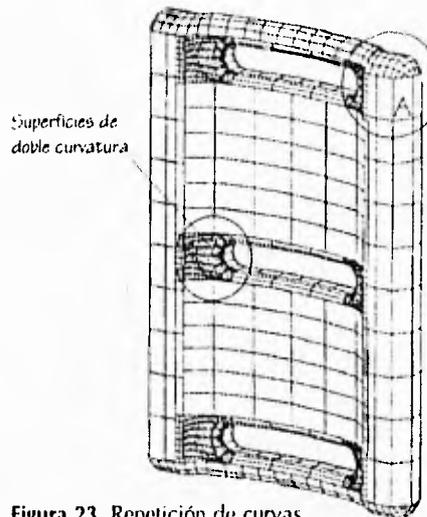


Figura 23. Repetición de curvas

de las superficies curvas como los cilindros o los conos que sí tienen desarrollo geométrico, este fenómeno se presenta en todos y cada uno de los elementos del proyecto.

Para conocer, representar y dar solución a la geometría de las superficies de doble curvatura, se llevó a cabo la elaboración de modelos tridimensionales y estereotomías de algunos detalles (Figura 24).

También se recurrió al modelado tridimensional mediante el uso de un paquete de diseño asistido por computadora CAD (Computer Aided

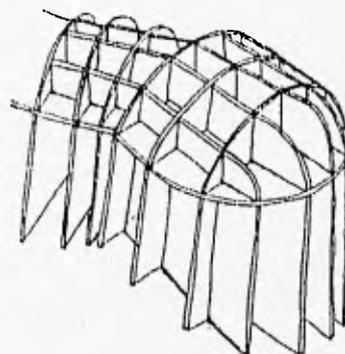


Figura 24. Detalle A del módulo lateral en corte estereotómico.

Design or Drawing -figura 23-), el cual permitió conocer la geometría exacta del objeto en el espacio, realizar los planos descriptivos y la transferencia a paquetes modeladores, donde se puede apreciar, en forma cercana a la realidad, los colores y los materiales del objeto.

Color y textura

Otro aspecto importante en la percepción del producto está relacionado con los conceptos de color y textura, en este proyecto se cuenta con la posibilidad de asignar un color diferente a cada elemento y obtener de esta forma combinaciones infinitas, por lo mismo es factible la utilización de una amplia gama de tonalidades, ajustándose a los requisitos del cliente o a la situación de uso, variando desde los vivos y brillantes que corresponden al mundo de los niños, hasta los tenues y mate que simbolizan higiene y luz, que en la decoración de las aulas no saturan el espacio de trabajo.

Se aprovecharon los requisitos funcionales-ergonómicos para jugar con la aplicación de texturas en el mobiliario, el resultado es la obtención de superficies más interesantes, dadas por los cambios de textura, como las lisas donde se refleja la luz, produciendo brillos y sombras. Por las partes rugosas se obtienen texturas mate.

Semiótica

El mobiliario es un producto estético y agradable a la vista por sí mismo, a través de la cualidad de la forma y de la unificación de los elementos estimula en el usuario el gusto del objeto, que también se incorpora a la tendencia estética actual, sin perder el lenguaje formal que lo representa

como cuna, bañera, mueble de cambio y mueble de guarda.

Calidad de Valor de Uso

El servicio de guardería cuenta hoy en día con el mobiliario que se ha diseñado para el uso familiar, el cual tiene un valor simbólico estimativo y cuyos objetivos de concepción, son diferentes a los del mobiliario para el CENDI, que tiene un valor básicamente utilitario. En el presente proyecto predomina el principio estético simbólico-funcional, aun cuando se consideraron en todo momento los requerimientos práctico-funcionales de dichas instituciones.

Con esta propuesta no se pretende cambiar los hábitos del usuario en relación al equipamiento, sino simplemente el mejoramiento de los mismos mediante una adecuada adaptación en el contexto. A continuación se exponen los criterios que describen la interacción existente entre el producto y el usuario.

Ergonomía

Como ya se ha mencionado anteriormente, dos usuarios diferentes comparten el mismo espacio de trabajo. En el presente trabajo se tomó en cuenta que la interacción con el mobiliario es distinta y con características propias.

Se logró una mejoría del diseño en la relación objeto-usuario, considerándose los aspectos ergonómicos del mobiliario diseñado. La aplicación de formas redondeadas en los espacios donde son tomados, se deben primordialmente a una necesidad de ergonomía concordando con el estilo formal del conjunto.

La textura es otro aspecto importante a considerarse, su aplicación se reservó a las necesidades ergonómicas del proyecto. En algunas superficies por razones de higiene se limitó su aplicación. Mas adelante se describe el que se le dio para cada caso.

El diseño facilita la operación de mecanismos, cuya ubicación está en un lugar accesible al adulto y para evitar accidentes lo están fuera del alcance del bebé.

Antropometría

La altura del mobiliario propuesto se adapta a las necesidades del trabajo, la superficie de trabajo donde se manipulará a los bebés como son el mueble de cambio y la bañera tiene una altura desde el piso de 1 m, alcanzando aproximadamente a la altura de la cintura o de los codos de una persona de 1.60 m de estatura, permitiendo que los brazos tengan una posición vertical relajada (Figura 26 A), una altura mayor del plano de trabajo implica un mayor esfuerzo. Por otro lado si el plano de trabajo estuviese ubicado más bajo, significaría la adopción de posturas incómodas para la espalda.

De la figura 25 a la 28 se ilustran las actividades principales de los usuarios en interacción con el mobiliario propuesto.

Cuna (Figura 25). La profundidad de la cavidad donde descansa el bebé es lo suficientemente profunda, cabe mencionar que a la edad de 6 meses un bebé todavía no tiene la fuerza necesaria para incorporarse y escalar una altura de 45 cm, con el fin de prevenir situaciones irregulares por

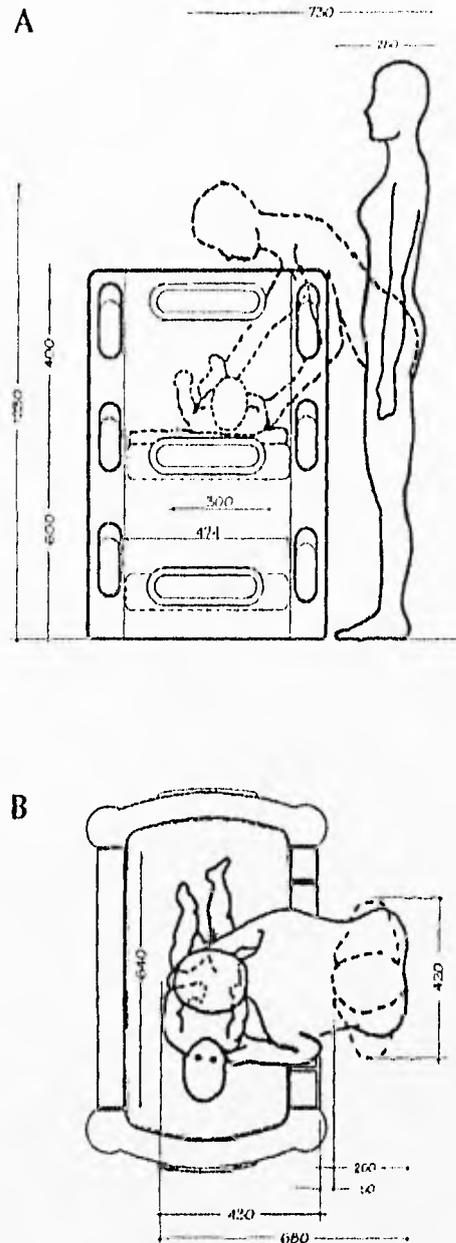


Figura 25. Interacción de los usuarios con la cuna, en vista lateral (A) y vista superior (B).

ejemplo si se usa la cuna con niños mayores a la edad establecida, por estar en una etapa de mayor desarrollo y fuerza se puede ocasionar un accidente, previniendo un poco esta situación se asignó una profundidad mayor a la requerida.

En este espacio de contacto directo con el bebé, se aplicaron superficies lisas debido a razones de higiene, por ser fáciles de limpiar y para evitar la acumulación de impurezas.

Para mayor comodidad del asistente al levantar o al acostar a los niños, se dio la máxima altura posible desde el piso a la base del colchón (tambor). El diseñarla de mayor altura hubiese repercutido en la altura general del conjunto.

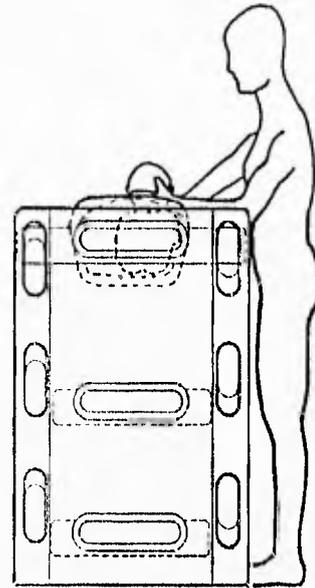
El ancho del mueble está adecuado con la talla y las proporciones de los niños, tiene cavida la extensión de los brazos del bebé a los lados, permitiendo libertad de movimiento. Ocupa menos espacio que muchos otros muebles actualmente usados en las aulas.

Para desplazar el barandal de arriba para abajo, se requiere sólo de un sencillo movimiento; con una mano se levanta el barandal hasta el tope, con la rodilla se empuja de la parte inferior hacia dentro, donde cae en una segunda corredera y se desliza hasta el segundo tope.

Bañera (Figura 26 A). La altura total del mueble se adapta a la estatura media del usuario satisfaciendo las necesidades antropométricas del asistente, posee una sencilla y práctica distribución de espacios, estando en lugar accesible para el adulto los utensilios de aseo, por su simetría la tina sirve igual para personas diestras como para zurdas.

En cuanto a la conformación de la tina se cuenta con una cavidad poco profunda, pues para cubrir los requerimientos de uso se concluyó que no es necesario sumergir

A



B

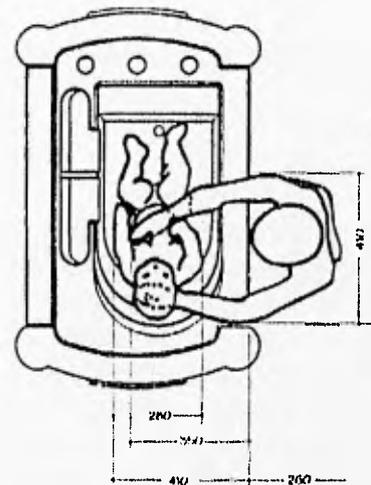


Figura 26. Interacción de los usuarios con la bañera, en vista lateral (A) y superior (B).

completo el cuerpo de los niños, sino contar con un espacio suficiente para enjabonar y enjuagar la parte inferior del cuerpo del bebé sin desbordar el agua de la tina. Una superficie inclinada sobresale de la cavidad de la tina, con el fin de tener mayor superficie de respaldo para el bebé,

por seguridad, en el piso de la tina, se aplicó una superficie texturada impidiendo que el niño resbale durante el baño, en este caso no existe ningún problema con la acumulación de mugre, pues ésta es constantemente aseada.

Mueble de guarda (Figura 27). Cuenta con tres espacios para guardar material didáctico, objetos personales y juguetes entre otros. No tiene puertas, una de las razones de esto se debe a que en los programas de educación y estimulación se enfatiza que el bebé debe tener acceso libre al material que él mismo escoja, por lo que la exhibición de los juguetes debe estar a la vista y éstos al alcance de los niños. Por otro lado, éstas tampoco son necesarias, pues por su tipo, los objetos que se guardan en la sala de lactantes se usan constantemente, los juguetes y las pañaleras son removidos a diario, lo cual impide la acumulación de polvo en los mismos.

Mueble de cambio (Figura 28). Su configuración es exactamente la misma que la del mueble de guarda, a excepción de que en el entrepaño superior es colocada una colchoneta, donde se efectúa el cambio de pañal. Los espacios que quedan entre los entrepaños serán principalmente utilizados para guardar los objetos personales de cada niño.

Percepción

El reconocimiento y ubicación de los elementos y mecanismos del mobiliario no representa dificultad, pues es fácilmente identificable la función de cada elemento.

Manipulación

Por su ligereza, la manipulación del mobiliario es fácil de realizar. No se

requiere personal especializado para armar el mobiliario, pues es ligero y el armado es realizado por dos personas.

Seguridad

Durante las entrevistas con el personal, se manifestó que el aspecto de la seguridad del infante es un factor altamente impredecible, sobre todo en accidentes menores, esto exigió contemplar en lo posible reducir

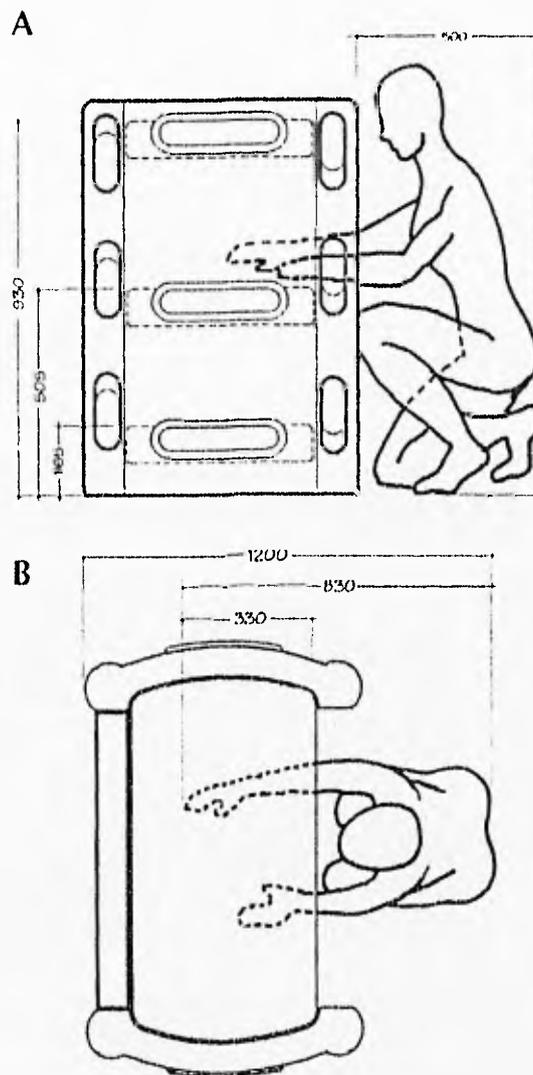


Figura 27. Se ilustra postura y operación del mueble de guarda, en vistas lateral y superior.

esta clase de incidentes. Entre las propuestas para lograrlo se considera una cavidad suficientemente profunda para que un bebé de seis meses, no pueda escalarla y caer; la eliminación de barrotes evita que los miembros o cabeza del niño queden atrapados con el riesgo de lastimarse; los mecanismos del mobiliario están fuera del alcance de

los bebés y al accionarlos son seguros para el adulto.

Dentro de los diferentes aspectos que cubre el criterio de seguridad, se tuvo en consideración una situación de riesgo en caso de incendio, se encontraron puntos de interés relacionados con el proyecto en las normas referentes a seguridad en juguetes.

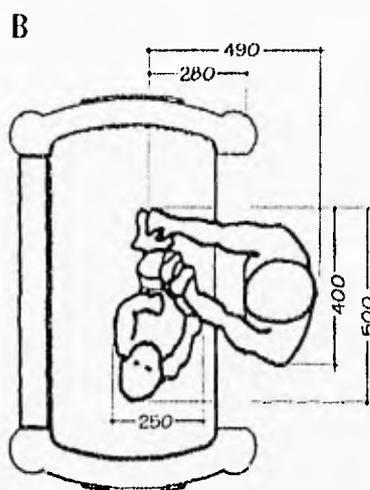
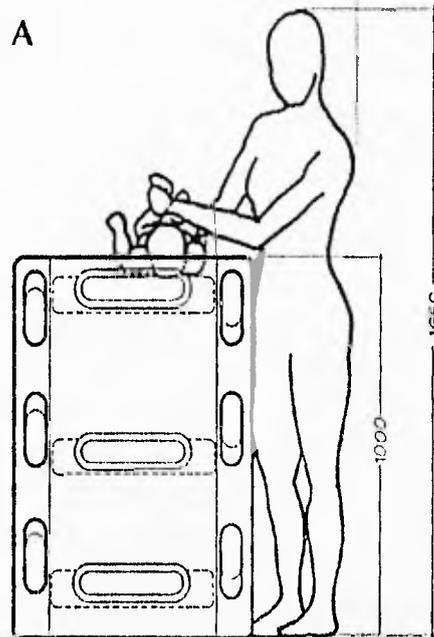


Figura 28. Se ilustra postura y operación del mueble de cambio en vista lateral (A) y vista superior (B).

- Norma Oficial Mexicana (NOM-R-43-1984) "Juguetes-Seguridad-Inflamabilidad"

Esta norma establece las especificaciones y métodos de prueba de inflamabilidad que deben cumplir los juguetes utilizados por niños hasta 15 años de edad, para ocultar parcial o totalmente su figura corporal, como son máscaras, disfraces y juguetes para que un niño pueda entrar.

Donde se define:

Material inflamable. Es aquel que arde en un medio comburente al contacto con la llama (flama).

La clasificación de los juguetes que interesa en este trabajo es:

Tipo 3. Juguetes diseñados para que un niño pueda entrar. La propagación de la llama debe ser inferior o igual a 4.5 mm/s, comprobándose según lo indicado en 7.1

Nota: Estos juguetes deben permitir una salida fácil, no deben tener cierres, botones, broches y otros y proporcionar una ventilación adecuada.

- Norma Oficial Mexicana (NOM-R-228/1-1983) "Productos diversos-Juguetes-Requisitos de seguridad"

Establece las especificaciones químicas, mecánicas y métodos que deben cumplir los juguetes.

Comprende entre otros "juguetes de armar, ya sea que el ensamble sea hecho por el niño o por un adulto".

Composición química de los juguetes; Materiales Plásticos: Las hojas de plástico flexible sin soporte, no deben presentar rebabas, filos cortantes y deben tener un espesor mínimo de 0.038 mm, comprobándose con lo establecido en 5.2.

Otras normas relacionadas:

- Norma Oficial Mexicana (NOM-R-44/1-1991) Seguridad de Juguetes y artículos escolares (límites de biodisponibilidad de metales en artículos recubiertos con pinturas o tintas) Especificaciones químicas y métodos de prueba.

Las consideraciones de seguridad de las normas oficiales están tomadas en cuenta en el diseño. Donde se cuenta con espacios abiertos para un desalojo rápido y las consideraciones necesarias para que la composición del material contenga un retardante de la flama. El material del mobiliario en estado normal no representa peligro, cuando el bebé lo chupa por sustancias tóxicas.

Mantenimiento

El mantenimiento regular de los muebles se lleva a cabo por el usuario y se define como la limpieza diaria de

los elementos que lo constituyen, por su forma no provocan acumulación de impurezas. El mecanismo del barandal móvil no requiere de mantenimiento.

Elementos Funcionales y Estructurales

Al pensar en el mobiliario infantil, es fácil ligar ideas relacionadas con el juego, por lo cual con la intención de lograr múltiples elementos y versatilidad en el conjunto, cada una de las piezas integrantes se planeó como parte de un mecano, concibiéndose como elementos modulares, que se pueden ensamblar en una serie de combinaciones que darán origen a los diferentes muebles planteados. Esta idea ha sido desarrollada ampliamente en juguetes y en otro tipo de mobiliario, el concepto es adoptado en el proyecto.

Descripción

Sistema de mobiliario generado a partir de 8 elementos principales, unidos por medio de presión, desarmables, posibilidad de intercambio de los mismos sobre la base de una estructura básica y dimensiones accesibles a los espacios en las salas.

Partes del sistema

Los muebles factibles de integrar son Figuras 29, 30, 31.

- Cuna
- Bañera
- Mueble de cambio
- Mueble de guarda

Estructura

La estructura que forman los dos elementos laterales, el entrepaño o base (horizontal) y el barandal fijo (vertical posterior), proporcionan al

diseño una estructura estable, libre de movimiento en cualquier sentido.

Las dimensiones generales del mobiliario armado son de 1 m de altura por 1.05 m de ancho y 70 cm de profundo, con un peso que varía de 27.81 a 29.42 Kg dependiendo de los elementos que lo compongan.

La cuna (Figura 29) cuyo peso es de 27.81 Kg, tiene la máxima funcionalidad dentro de la sencillez del concepto, con un barandal móvil fácil de manipular cuyo mecanismo de posicionamiento consiste en una guía vertical por la cual deslizan los pernos del barandal, los principios mecánicos son muy sencillos y seguros.

La bañera (Figura 30) con un peso de 29.250 Kg, posee una sencilla y práctica distribución de espacios, permitiendo al asistente tener los utensilios de aseo a su alcance. Las llaves se encuentran ubicadas en la parte posterior del mueble y por delante se tienen espacios para el jabón y la esponja.

En el diseño están contemplados los espacios para conectar por medio de mangueras, las instalaciones de agua fría, caliente y de desagüe, inclusive con el instructivo podrá ser instalado por el personal de mantenimiento del Centro.

El mueble de guarda (Figura 31) con un peso de 29.423 Kg, tiene tres posiciones para ubicar de dos a tres entropaños dependiendo de las necesidades, se da la posibilidad de obtener mayor espacio almacenado, el mismo mueble fue asignado también como mueble de cambio, pues básicamente requieren los mismos elementos estructurales, añadiendo

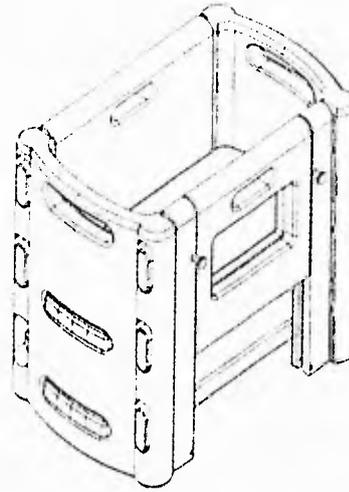


Figura 29. Cuna

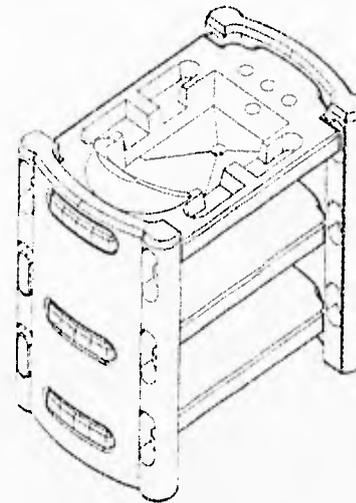


Figura 30. Bañera

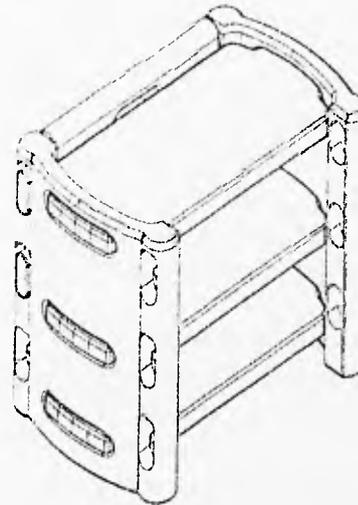


Figura 31. M. guarda y cambio

un colchón en la parte superior está preparado para funcionar como mueble de cambio.

Componentes que los constituyen

Cada mueble cuenta con una estructura básica formada por 4 elementos comunes en todos los muebles y por elementos específicos que los diferencian de la función que cada uno cumplirá, es decir, para obtener la cuna se requerirá de la estructura básica y de la pieza correspondiente al barandal móvil; para obtener una bañera sólo se añade la tina a la estructura principal; para obtener tanto el mueble de guarda como el mueble de cambio se usan los elementos horizontales, que funcionan como base de colchón y como entrepaños.

Ficha técnica

Modulo lateral

Dimensiones: 1000 x 700 x 150 mm

Volumen: $8,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa: 4.73 kg

Descripción: Elemento principal en la estructuración general del mobiliario. Ésta pieza es simétrica en corte frontal, siendo ésto una ventaja en su fabricación, pues se necesita un par por cada mueble armado, usándose el mismo molde, ya que la pieza sólo se coloca en sentido opuesto. Cuenta con tres ranuras en sentido vertical y tres en el horizontal, que permiten el ensamble del resto de las piezas que lo conforman (figura 32a).

Mecanismo del barandal

Dimensiones: 1000 x 218 x 84 mm

Volumen: $2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa: 1.915 kg

Descripción: Elemento que consta de dos elementos iguales simétricos (derecho e izquierdo), cuya forma

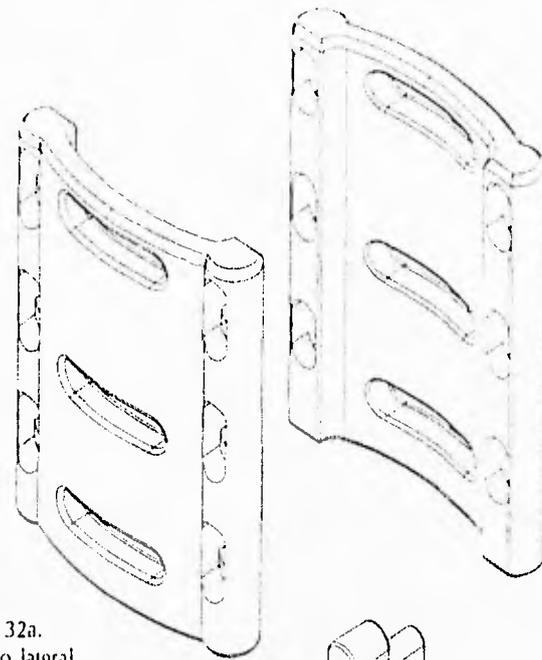


Figura 32a.
Módulo lateral

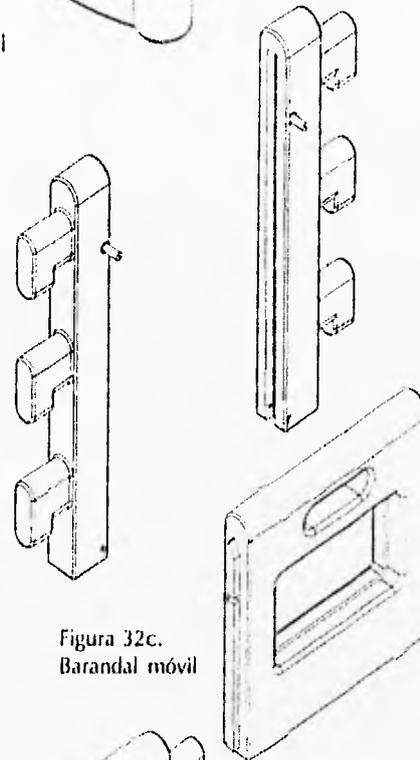


Figura 32b.
Mecanismo
p/corredera

Figura 32c.
Barandal móvil

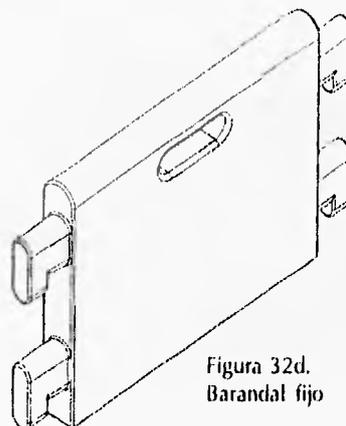


Figura 32d.
Barandal fijo

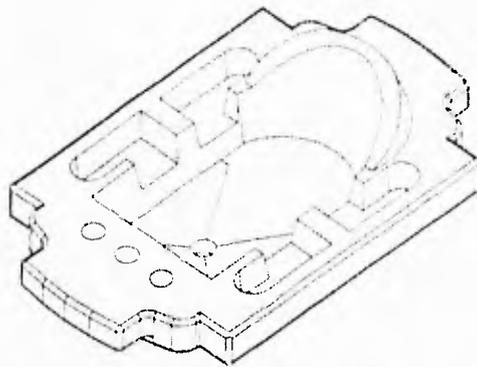


Figura 32e. Tina

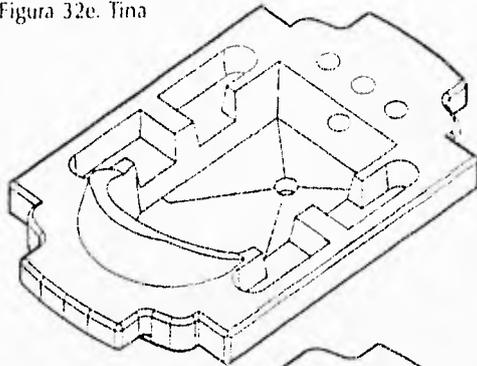
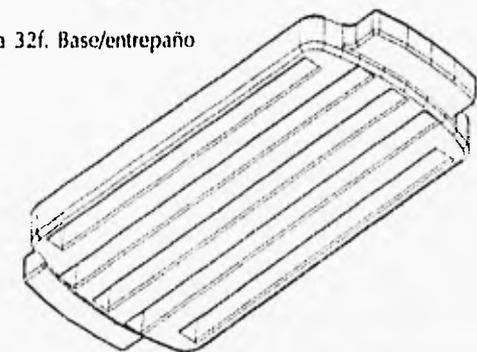
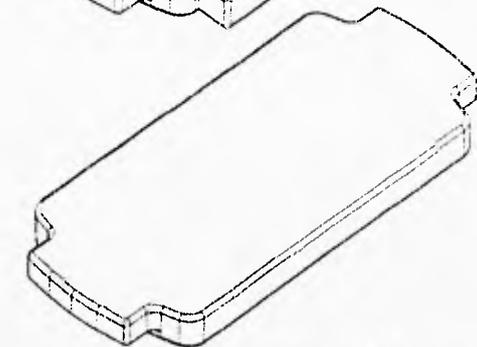


Figura 32f. Base/entrepaño



contiene la ranura por la cual desliza el barandal móvil, así como el espacio donde se ubica el mecanismo de fijación del mismo. Se une al módulo lateral en tres puntos, donde queda fijo (ver figura 32b).

Barandal móvil

Dimensiones: 600 x 534 x 84 mm

Volumen: $4.35 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa (peso): 3.332 kg

Descripción: Elemento de uso exclusivo para la cuna, se incluyó con el fin de mantener seguro al bebé mientras duerme, la importancia del movimiento en dos posiciones, radica en facilitar al adulto el acceso para tomarlo en brazos, posee una ventana que permite una mejor visibilidad del exterior al interior de la cuna (Figura 32c).

Barandal fijo

Dimensiones: 970 x 560 x 84 mm

Volumen: $6.08 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa: 4.66 kg

Descripción: Su función principal junto con los módulos laterales y los elementos horizontales es estructurar el mueble y en el mueble de la cuna es el actuar como el otro barandal (Figura 32d).

Tina

Dimensiones: 1050 x 644 x 234 mm

Volumen: $9.687 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa: 7.420 kg

Descripción: Elemento exclusivo de la bañera, espacio donde el bebé es bañado, se ensambla por los extremos a los módulos laterales como el resto por medio de presión. Por su forma éste elemento es autoestructurable (Figura 32e).

Base

Dimensiones: 1050 x 474 x 84 mm

Volumen: $6.182 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Masa (peso): 4.737 kg

Descripción: Tiene dos funciones; en el mueble de guarda y en la bañera funciona como entrepaño para colocar objetos, en la cuna y en el mueble

de cambio funciona como base del colchón. Visto por arriba la superficie es lisa y para evitar acumulación de polvo y por la misma razón se estructuró por abajo, mediante ranuras a lo largo que simulan nervaduras con el objeto de evitar pandeo en la superficie ocasionado por el peso soportado. Se ensambla al igual que la tina por los extremos a cada módulo lateral y puede tener tres posiciones diferentes dentro de cada mueble gracias a las ranuras horizontales del módulo lateral (Figura 32f).

El material usado para los elementos descritos es Polietileno de alta densidad, moldeados en molde rotacional, proceso de fabricación que se expone en el próximo capítulo.

Sistema de unión

El proyecto está basado en el concepto de ensamble por forma; consiste en ensamble por presión entre cada elemento, aprovechando el concepto de memoria del material común en los materiales plásticos, asegurando la unión mediante pequeñas protuberancias (ver figura 33), que provocan que la pieza entre forzada en la ranura y por lo tanto sea difícil su salida.

Cabe aclarar en este punto, que el concepto modular del mobiliario que se ha mencionado durante el desarrollo del proyecto, se refiere principalmente a la estandarización de: procesos de fabricación, utilización de materiales y comercialización del producto, dado por la flexibilidad que da a un comprador, el adquirir sólo los elementos que necesita, formando así su propio conjunto de muebles, ventaja que repercute directamente en la facilidad

de venta de los objetos. Dicho de otro modo, el mobiliario no está diseñado para armarse y desarmarse continuamente, sino una vez armado el mueble no se desarmará mientras esté en uso.

Mecanismos

El principio de funcionamiento del mecanismo para el barandal móvil consiste en una guía que desliza dentro de una una ranura o corredera; que se encuentra ubicada en los elementos denominados: mecanismo del barandal móvil (ver figura 32b), compuesto por dos piezas simétricas; una derecha y otra izquierda. La guía de la corredera forma parte del barandal móvil (figura 32c), cuenta con un resaque donde se inserta el trinquete ubicado en las piezas mecanismo, que atora el barandal en la posición superior.

Para liberar el barandal se cuenta con un mecanismo interno que al jalarlo, permiten el paso del barandal hacia la segunda posición (abajo) donde el barandal es sostenido por un perno que funciona como tope. Para regresarlo a la primer posición la guía cuenta en la parte superior con un declive que permite que el trinquete se deslice y retraiga gradualmente hasta encontrar nuevamente el orificio donde atora y sostiene el barandal en la primer posición.

El mecanismo es fácil de accionar por un adulto y seguro para el bebé pues no está al alcance de los menores. Consiste en jalar dos botones al mismo tiempo, mismos que liberan el barandal y desliza hacia abajo, para regresarlo a su posición original, se levanta con una mano hasta encontrar el tope.

Elementos Técnico-constructivos

La elección de los materiales y procesos de fabricación se supeditó a la conformación estética del proyecto. El uso de materiales plásticos fue considerado debido a las formas del mobiliario y los resultados de este proceso lo señalaron como una opción factible a desarrollar.

Materiales

En el mercado, el mobiliario infantil está fabricado de una gran variedad de materiales, por ejemplo, se tienen cunas de madera, tubo, perfiles metálicos tanto ferrosos como no ferrosos, pero no de algún polímero en su totalidad. Lo mismo se puede decir acerca de un mueble de guardado o de una bañera, aunque en este caso la mayoría de las tinas están hechas de material plástico, pero no la totalidad del mueble.

Debido a la conformación formal del mobiliario diseñado, los materiales tradicionalmente usados para su fabricación, no son lo suficientemente adecuados, pues el uso de madera, por ejemplo, hubiese originado elementos pesados, poco funcionales, difíciles de fabricar y caros. Lo mismo sucede con materiales metálicos; durante el proceso de análisis y conclusión de cada una de las condicionantes, se manifestó el interés de incluir en este proyecto materiales y procesos que actualmente han incursionado en nuevos usos y aplicaciones como son los polímeros. La connotación del mobiliario infantil como cunas y muebles de guarda, generalmente es asociada a la madera, sin embargo, una vez evaluadas las ventajas de los materiales plásticos se determinó

como el más adecuado para los fines que se pretenden.

La idea de que sólo los juguetes pueden fabricarse de plástico se va perdiendo cada vez más, ya que conforme se desarrolla la tecnología y la industria de los materiales plásticos, éstos se han ido incorporando a todo tipo de usos. Así, encontramos engranes de plástico en automóviles, defensas, carrocerías y otras partes que jamás nos hubiéramos imaginado que algún día serían de plástico.

Es posible que el aspecto expuesto, se someta a algunos juicios con tendencia conservadora, posiblemente basado en una fuerte información cultural sin embargo, este trabajo, hace una propuesta de aplicación sobre los polímeros y los procesos que actualmente encuentran más aceptación.

Cabe notar que con el uso del plástico existe la posibilidad de reducir considerablemente los elementos y dispositivos de ensamble diferentes que se requieren para los muebles existentes. En cuanto a estética del producto, los materiales plásticos ofrecen grandes posibilidades, permiten el diseño de formas complejas y redondeadas -adecuadas a los procesos de fabricación de estos materiales-, facilidad en el uso de color mediante pigmentos y la innovación en el uso de materiales plásticos.

Después de una evaluación comparando varios tipos de termoplásticos (Capítulo 3) se concluyó que el más adecuado para el proyecto es el PEAD (polietileno de alta densidad) por sus características y propiedades: Tiene buenas propiedades

mecánicas como tenacidad, fragilidad, resistencia química y dureza; es durable y de limpieza rápida, no es tóxico y es impermeable.

Proceso de producción

Para la selección del proceso de fabricación, se consideraron varios factores relativos al diseño, entre otros, podemos mencionar la forma y las dimensiones de las piezas, considerado desde el punto de vista de moldes, herramientas y volúmenes de producción.

En el proceso de inyección la fabricación de una pieza del tamaño dado en el diseño es poco factible, por lo grande que resultaría la máquina necesaria, el costo de los moldes y herramientas, mismo que no es justificable si se toma en cuenta el volumen de producción planteado en el proyecto (seis mil piezas por año). Por la forma y el tamaño del diseño de los elementos se consideran factibles los procesos de rotomoldeo y soplado. Ambos procesos tienen como característica, el que los objetos obtenidos por estos métodos son huecos, que en este caso es requisito en el diseño para obtener la ligereza necesaria de cada elemento.

Por las características del diseño y los requerimientos técnicos se decidió optar por el rotomoldeo, ya que se obtiene mejor distribución de material en toda la pieza, la posibilidad de moldear piezas geométricamente complejas y obtener superficies uniformes, mientras que en el soplado, por la complejidad de las formas, cabría la posibilidad de un adelgazamiento de la pared del material y la distribución no uniforme de la sección.

El proceso de fabricación se define como baja producción, favoreciendo aún más su elección debido a los volúmenes contemplados.

Asimismo el diseño se adecúa a los requisitos del proceso de evitar las esquinas y cantos agudos. La maquinaria y herramientas son descritos a detalle en el capítulo 3.

Metas alcanzadas:

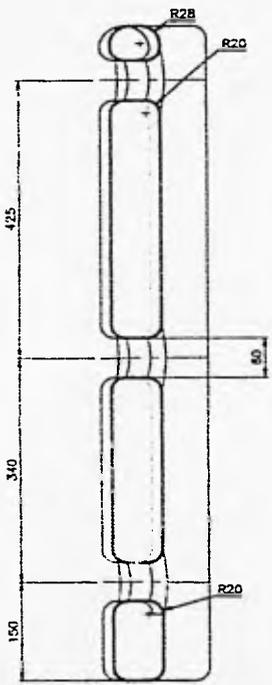
- Normalización de materias primas
- Estandarización dimensional
- Factibilidad de intercambio entre componentes
- Adecuación antropométrica
- Dimensiones acordes al espacio de uso
- Resistencia estructural

Conclusiones

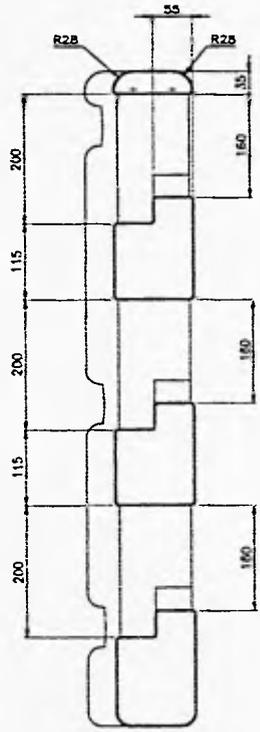
Se obtuvo una familia de muebles, fabricados totalmente de materiales plásticos, modulares, fáciles de armar, mover, limpiar y estéticamente apropiados al entorno de uso. Un aspecto importante del diseño fue el uso del módulo para facilitar la estandarización formal, dimensional, de materiales y de procesos de fabricación. La combinación de elementos logra una exacta congruencia con el conjunto, lo cual se traduce en la facilidad de fabricación de los componentes.

El mobiliario propuesto, compite en precio con el existente y lo supera en calidad y novedad por las características que le dan la forma, el material y el proceso empleados.

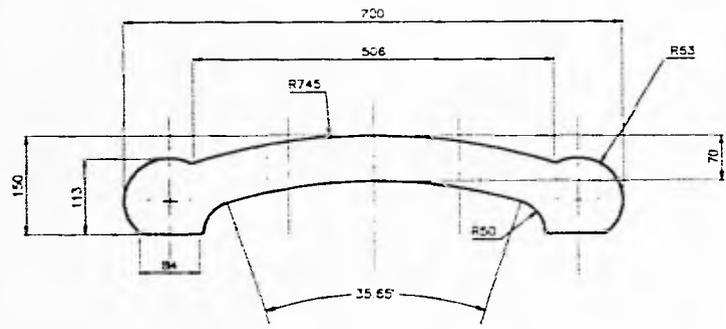
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



Corte AA'



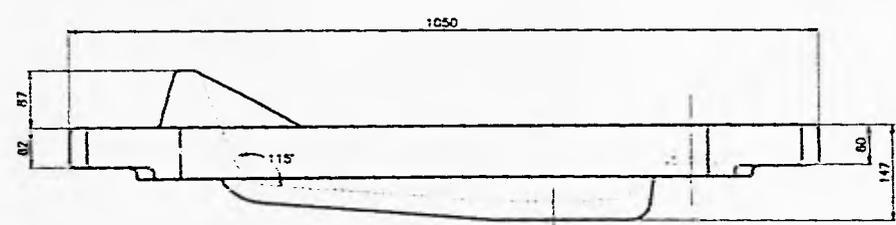
Corte BB'



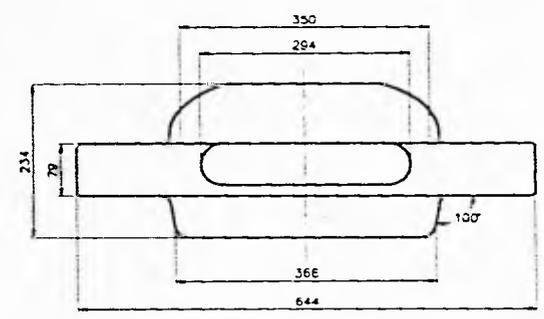
MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	MODULO LATERAL	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:10
		CONTENIDO	Cortes y Vista Superior	FECHA:	21/03/96			NO.	2

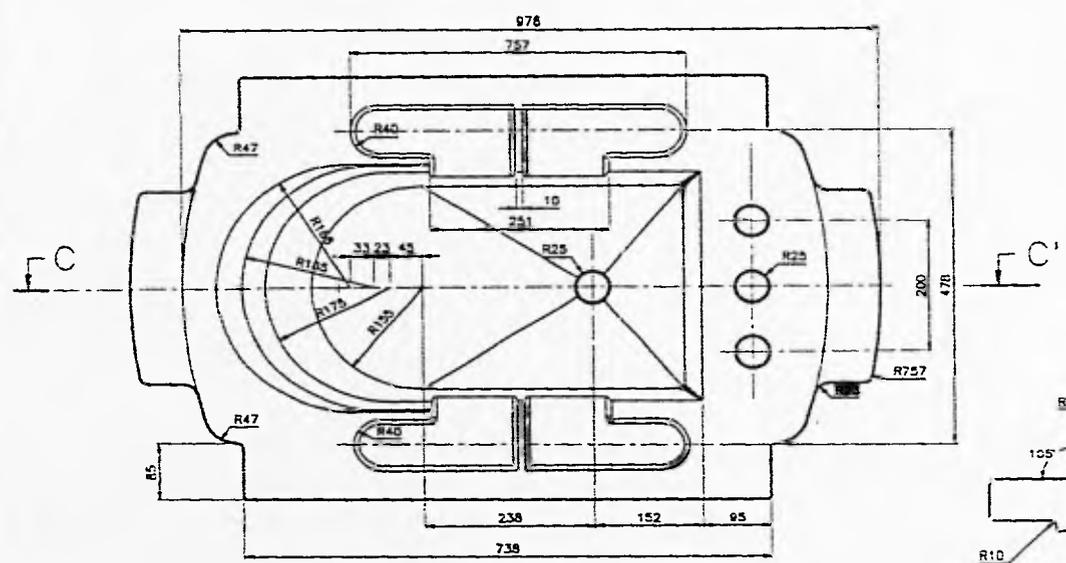
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



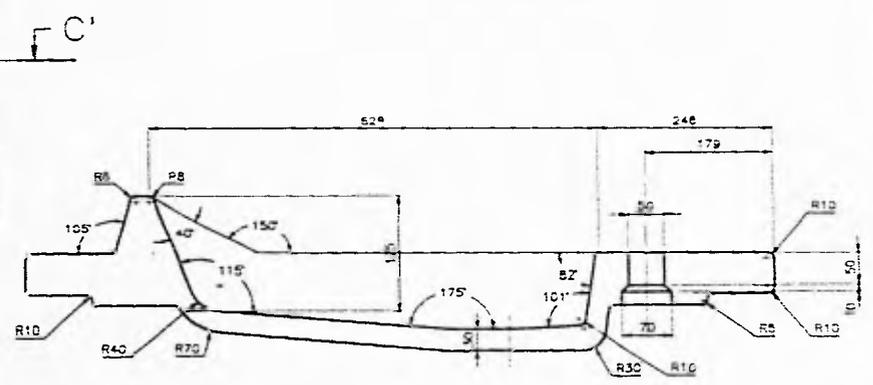
Vista Frontal



Vista Lateral



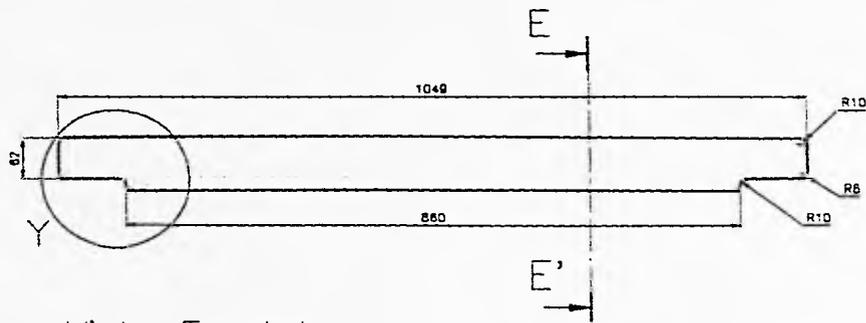
Vista Superior



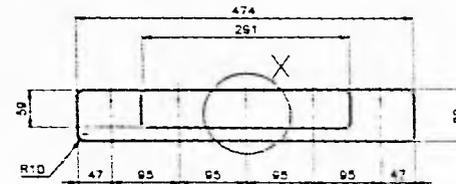
CC'

MATERIAL: PEAD

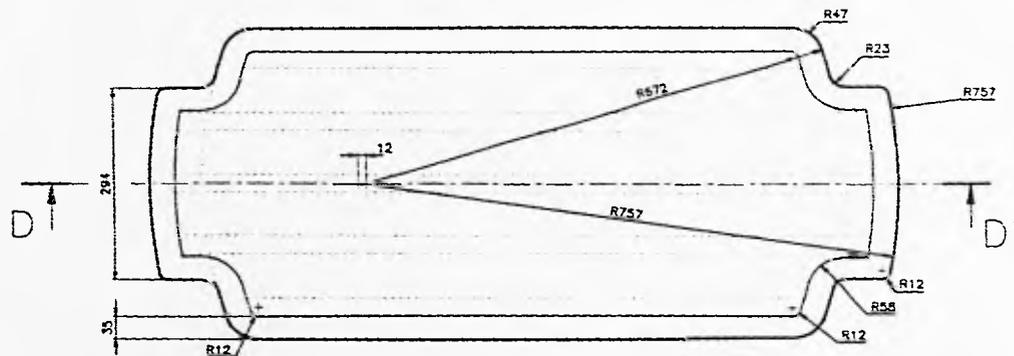
MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	TINA	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:10
		CONTENIDO	Vistas Generales y Cortes	FECHA:	21/03/96			NO.	3



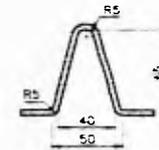
Vista Frontal



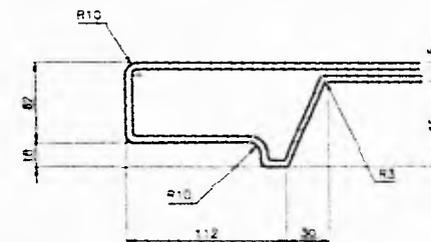
Vista Lateral



Vista Superior



X en corte EE' (1:5)



Y en corte DD' (1:5)

MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES

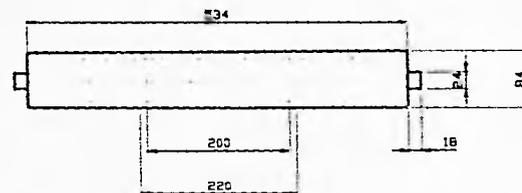
CIDI - UNAM

NOMBRE
BASE Y ENTREPANO
CONTENIDO
Vistas Generales

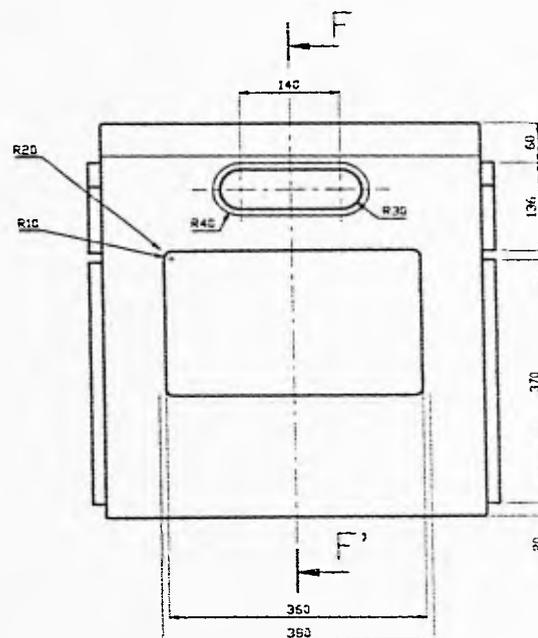
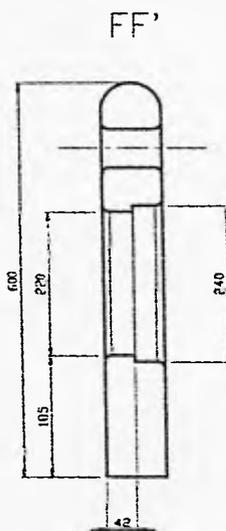
DIBUJO:
Mónica Sandoval A.
FECHA:
21/03/96

ACOT. mm.	ESCALA 1:10
	NO. 4

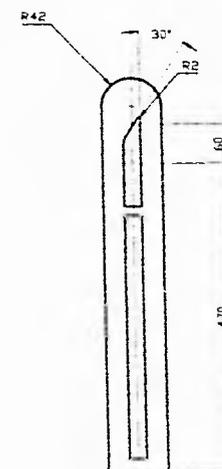
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



Vista Sup.



Vista Frontal

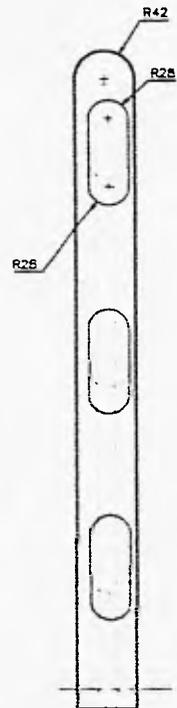


Vista Lat.
Derecha

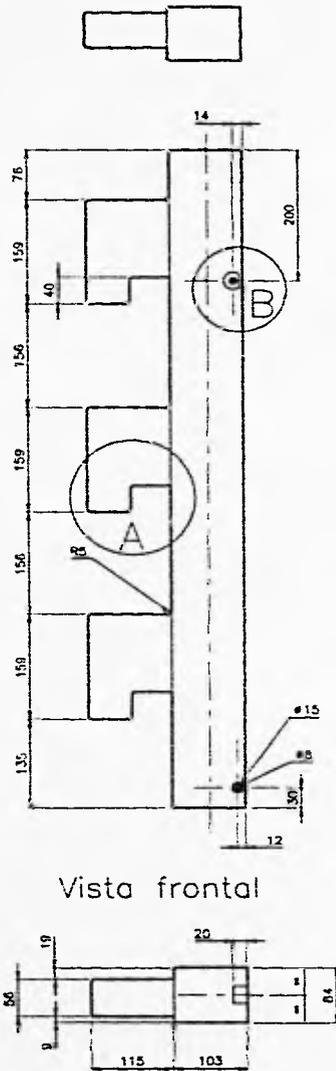
MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	BARANDAL MOVIL	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:10
		CONTENIDO	Vistas Generales	FECHA:	21/03/96			NO.	6

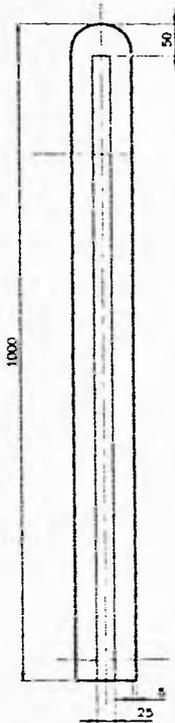
Pieza 1



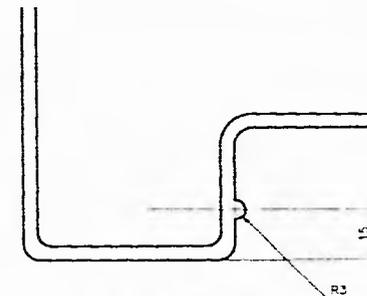
Vista Lat. izquierda



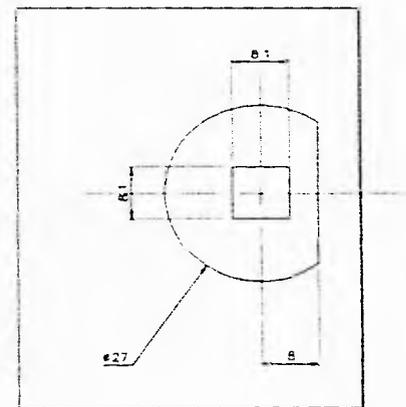
Vista frontal



Vista Lat. derecha



A (1:2)



B (1:1)

CUADRO DE REVISIONES

ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO
------	-----	-------------	-------	--------

MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES

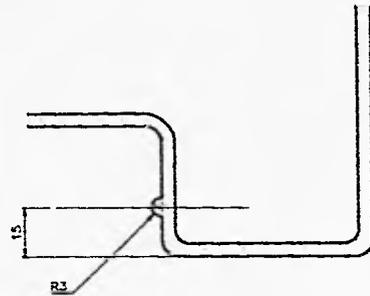
CIDI - UNAM

NOMBRE
MEC. DE DESPLAZAMIENTO IZQ.
CONTENIDO
Vistas Generales

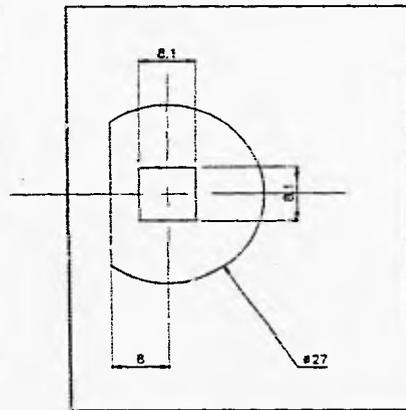
DIBUJO:
Mónica Sandoval A.
FECHA:
21/03/96

ACOT. mm.	ESCALA 1:10
	NO. 7

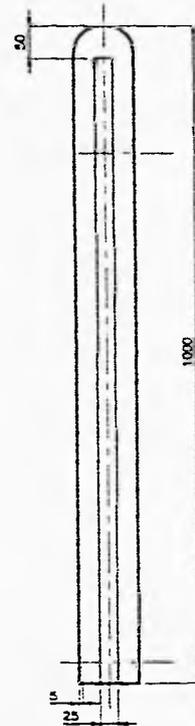
Pieza 2



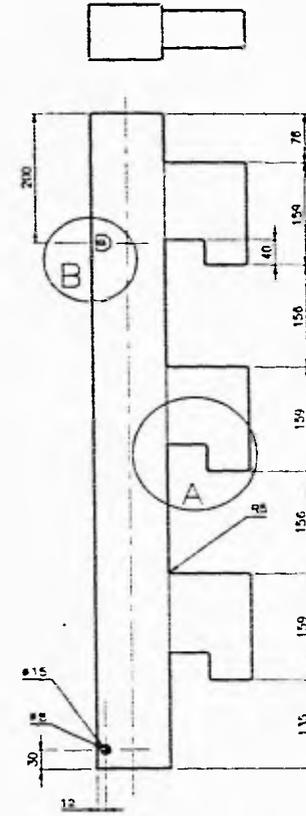
A (1:2)



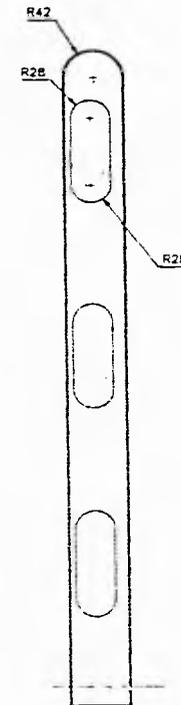
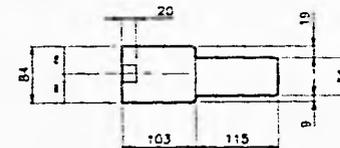
B (1:1)



Vista Lat.
izquierda



Vista frontal



Vista Lat.
derecha

CUADRO DE REVISIONES

ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO
------	-----	-------------	-------	--------

MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES

CIDI - UNAM

NOMBRE
MEC. DE DESPLAZAMIENTO DER.
CONTENIDO

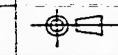
Vistas Generales

DIBUJO:
Mónica Sandoval A.

FECHA:
21/03/96

ACOT.

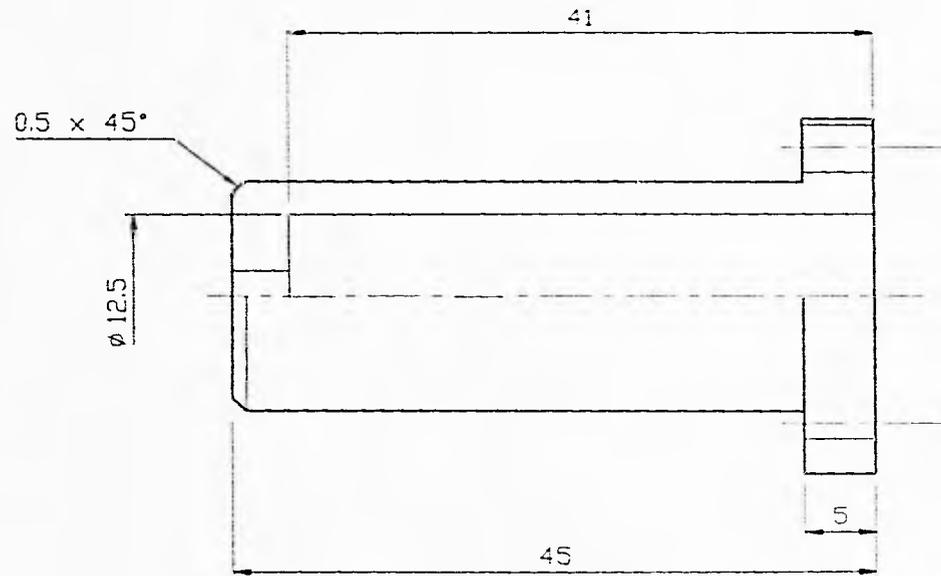
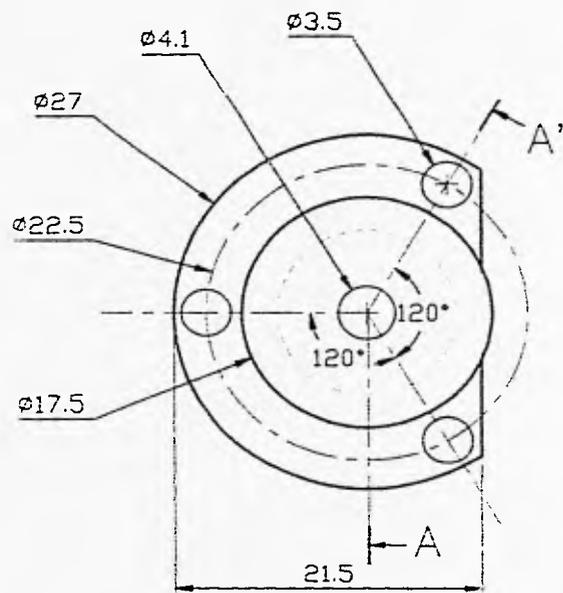
mm.



ESCALA
1:10

NO.
8

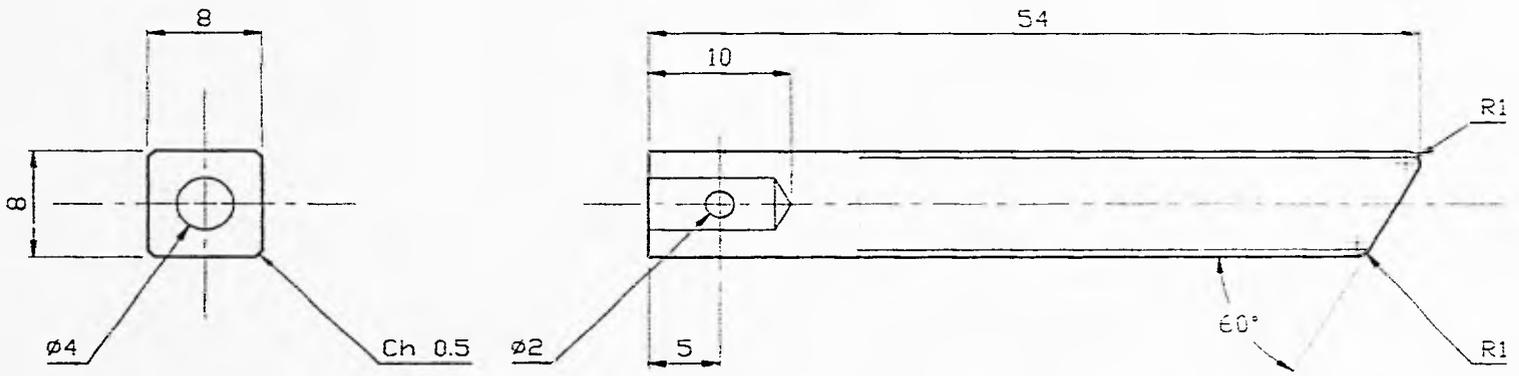
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MATERIAL: PEAD

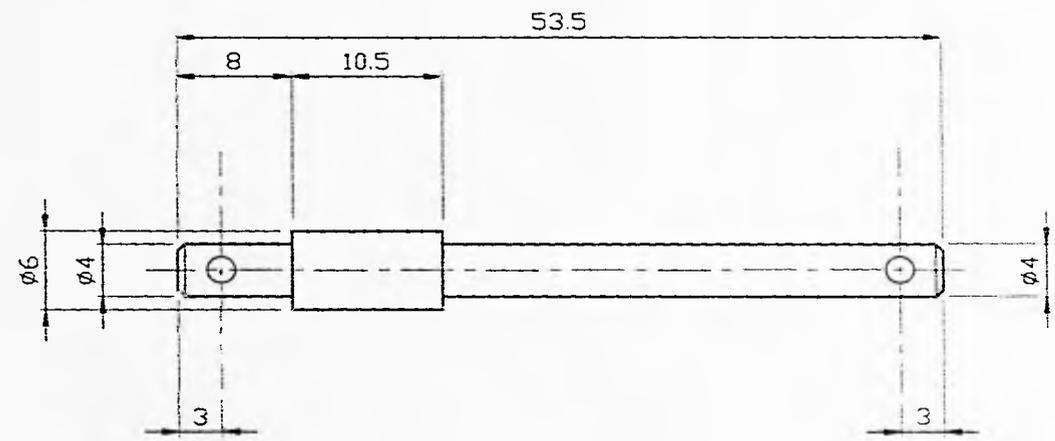
MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	GUIA DEL RESORTE	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:1
		CONTENIDO	Vista Generale y Corte	FECHA:	21/03/96		NO.	9	

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MATERIAL: Acero Inoxidable (4140)

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	TRINQUETE	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	2:1
		CONTENIDO	Vistas Generales	FECHA:	21/03/96			NO.	10



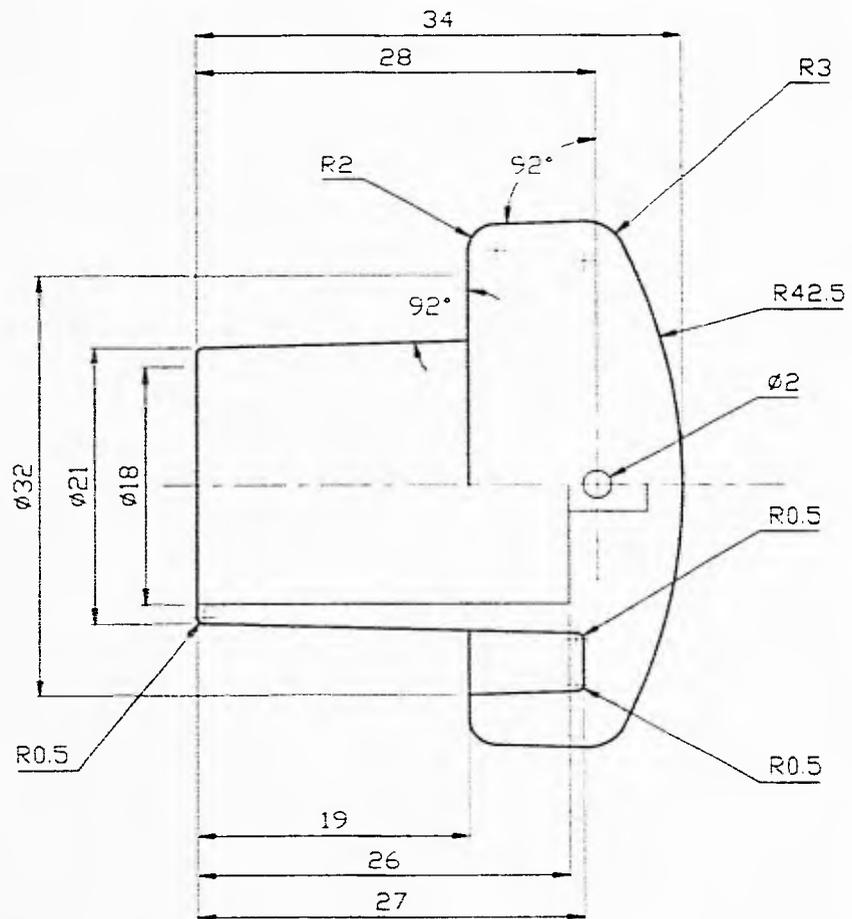
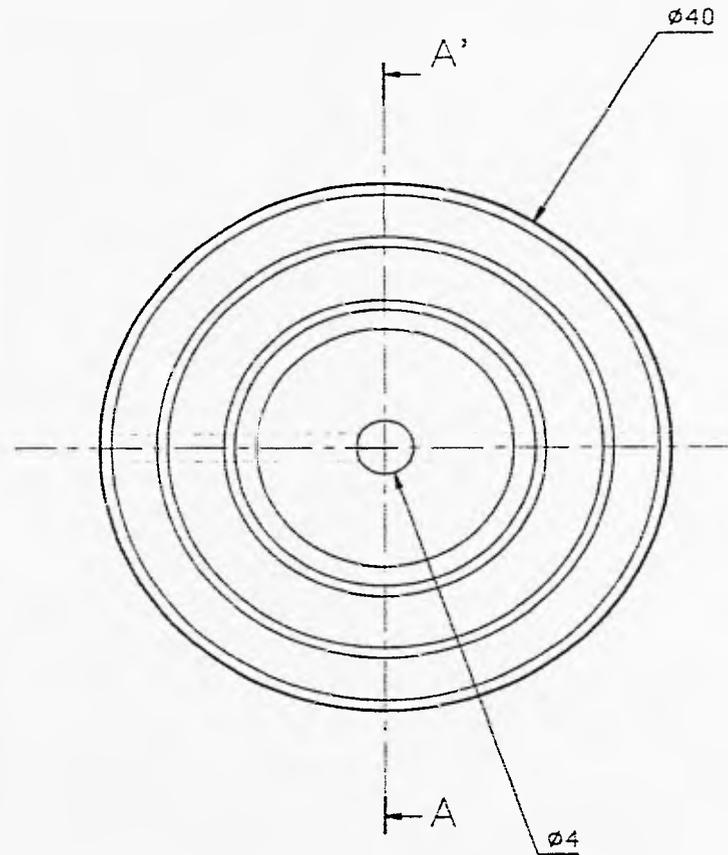
CUADRO DE REVISIONES

ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO
------	-----	-------------	-------	--------

MATERIAL: Acero Inoxidable (4140)

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	VASTAGO	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	2:1
		CONTENIDO	Vistas Generales	FECHA:	21/03/96			NO.	11

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APRDBO



MATERIAL: PEAD

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES

CIDI - UNAM

NOMBRE
BOTON

CONTENIDO
Vistas Gen. y Corte Parcial

DIBUJO:
Mónica Sandoval A.

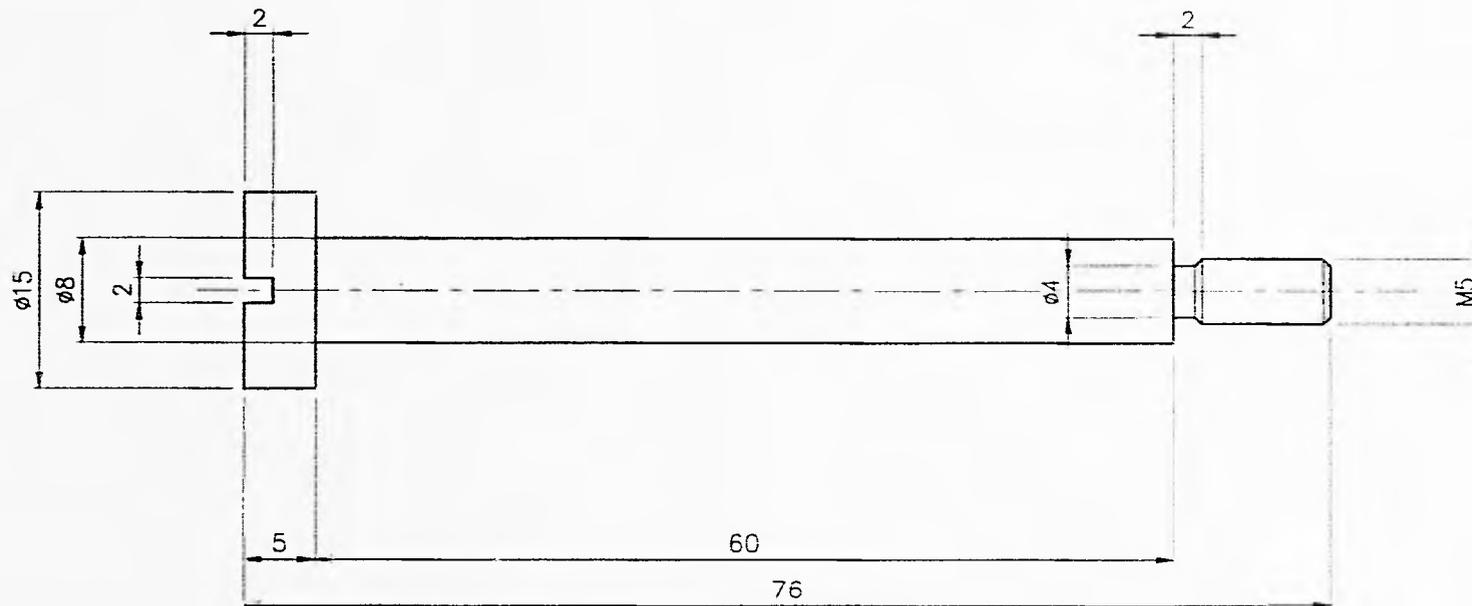
FECHA:
21/03/96

ACOT.
mm.

ESCALA
2:1

NO.
12

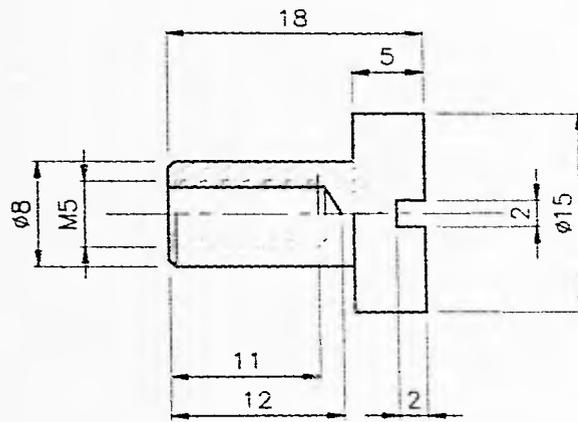
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MATERIAL: Acero Inoxidable (4140)

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	TOPE BARANDAL MOVIL	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:1
		CONTENIDO	Vistas Generales	FECHA:	21/03/96			NO.	13

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO

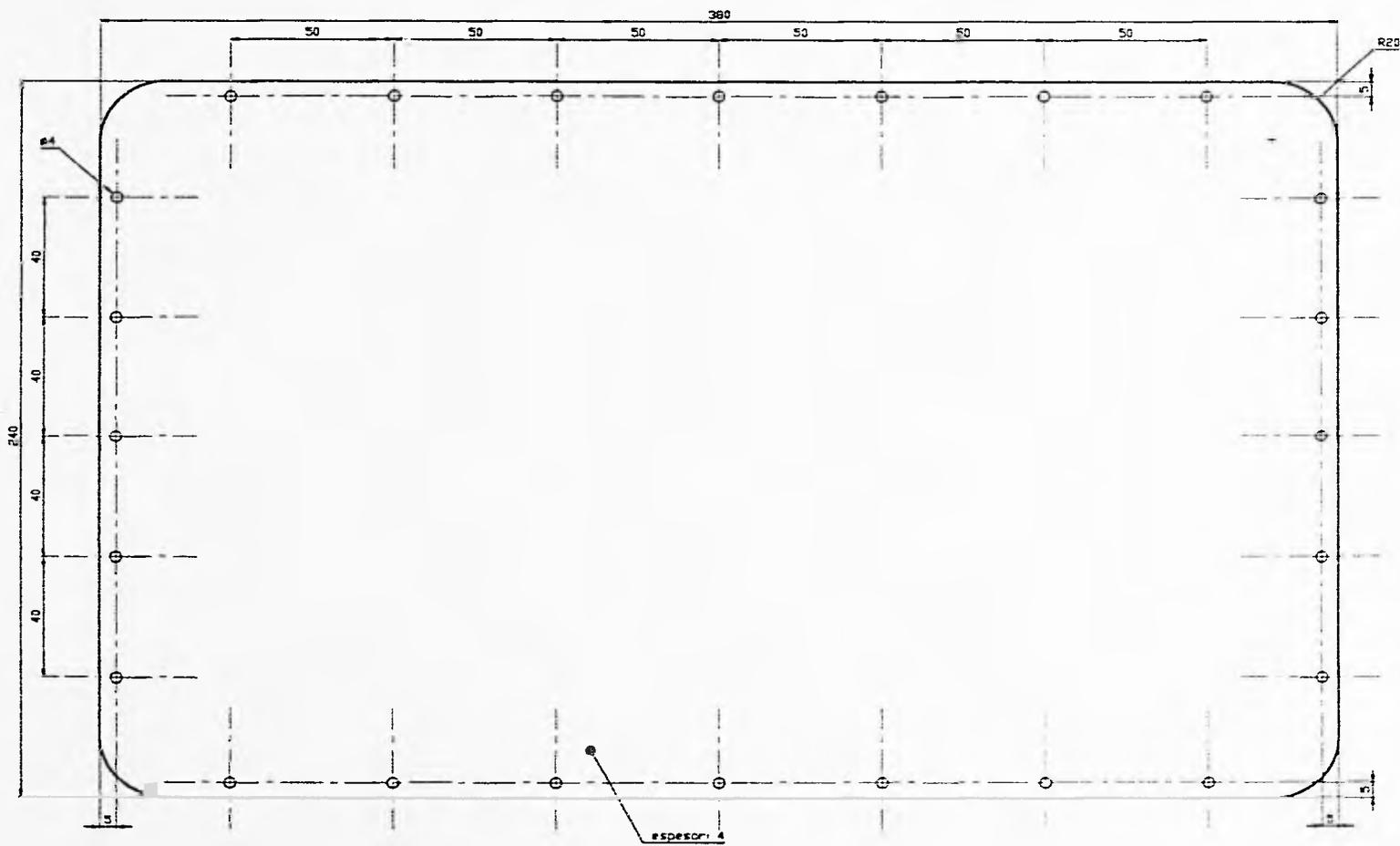


MATERIAL: Acero Inoxidable (4140)

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	DIBUJO:	ACOT.	ESCALA
		TUERCA TOPE BARANDAL MOVIL	Mónica Sandoval A.	mm.	2:1
		CONTENIDO	FECHA:		NO.
		Vistas Generales	21/03/96		14

15-03-96

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



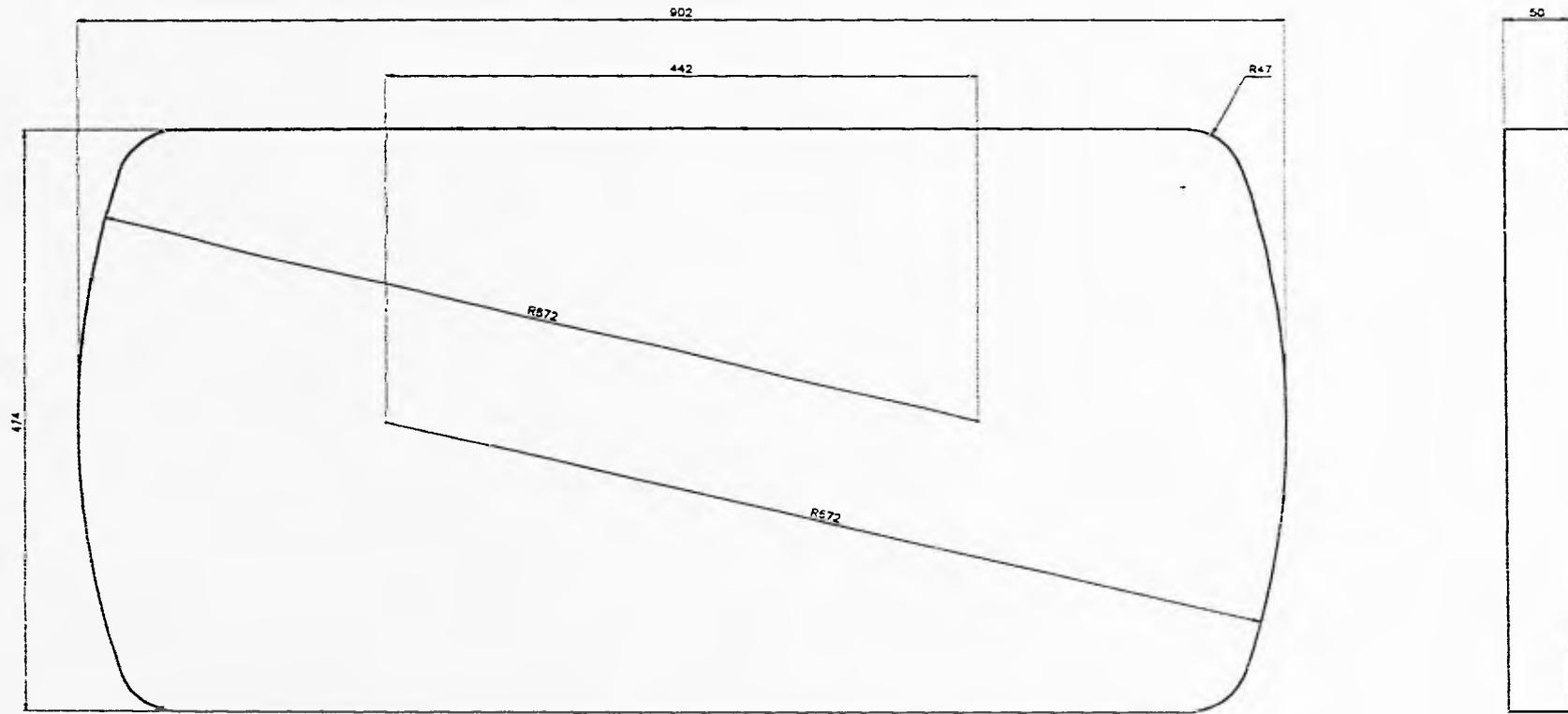
MATERIAL: Acrílico

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	VENTANA	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:2
		CONTENIDO	Vista Frontal	FECHA:	21/03/96		NO.	15	

444.623

CUADRO DE REVISIONES

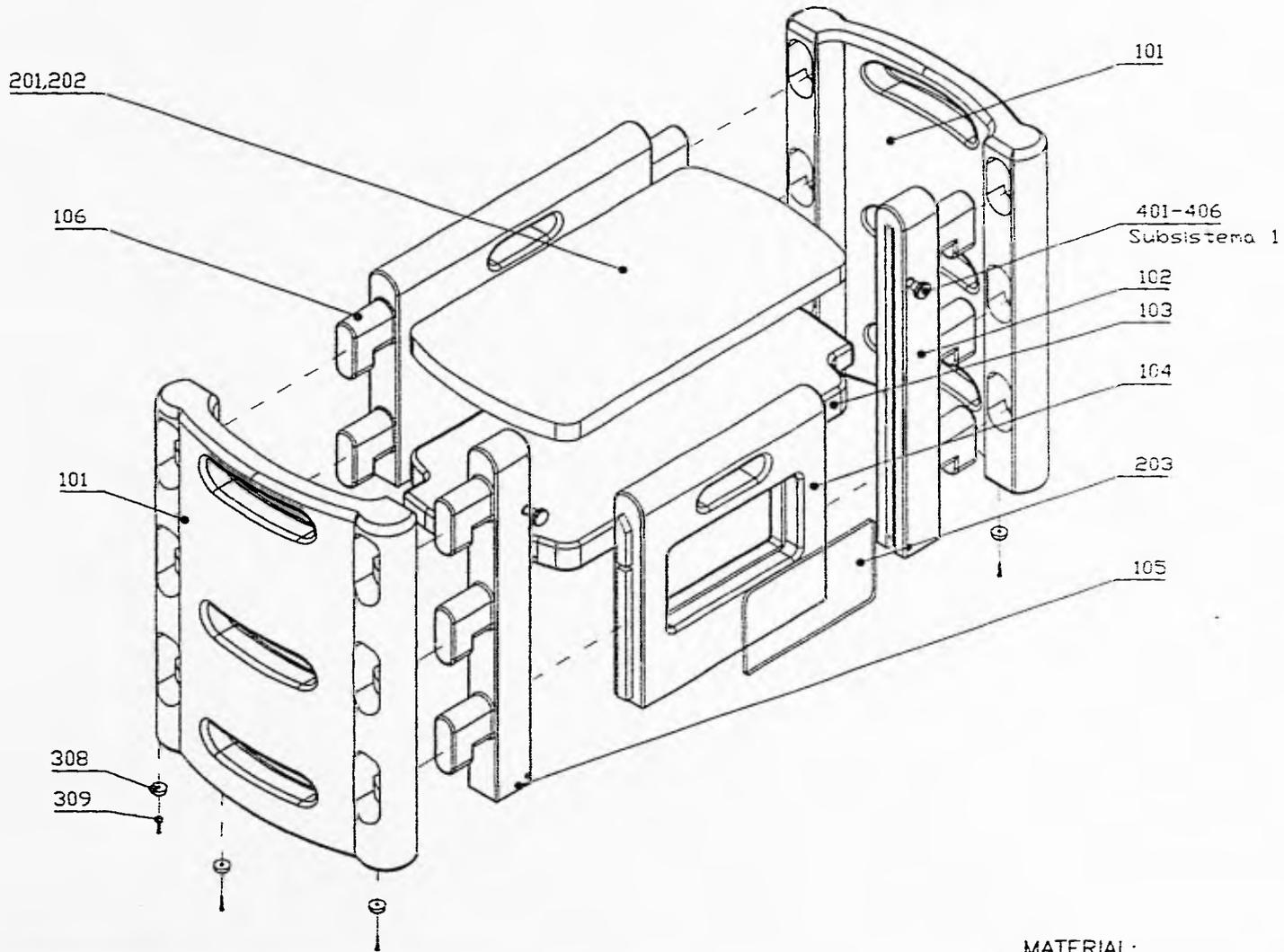
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO
------	-----	-------------	-------	--------



MATERIAL: Espumado de Poliuretano

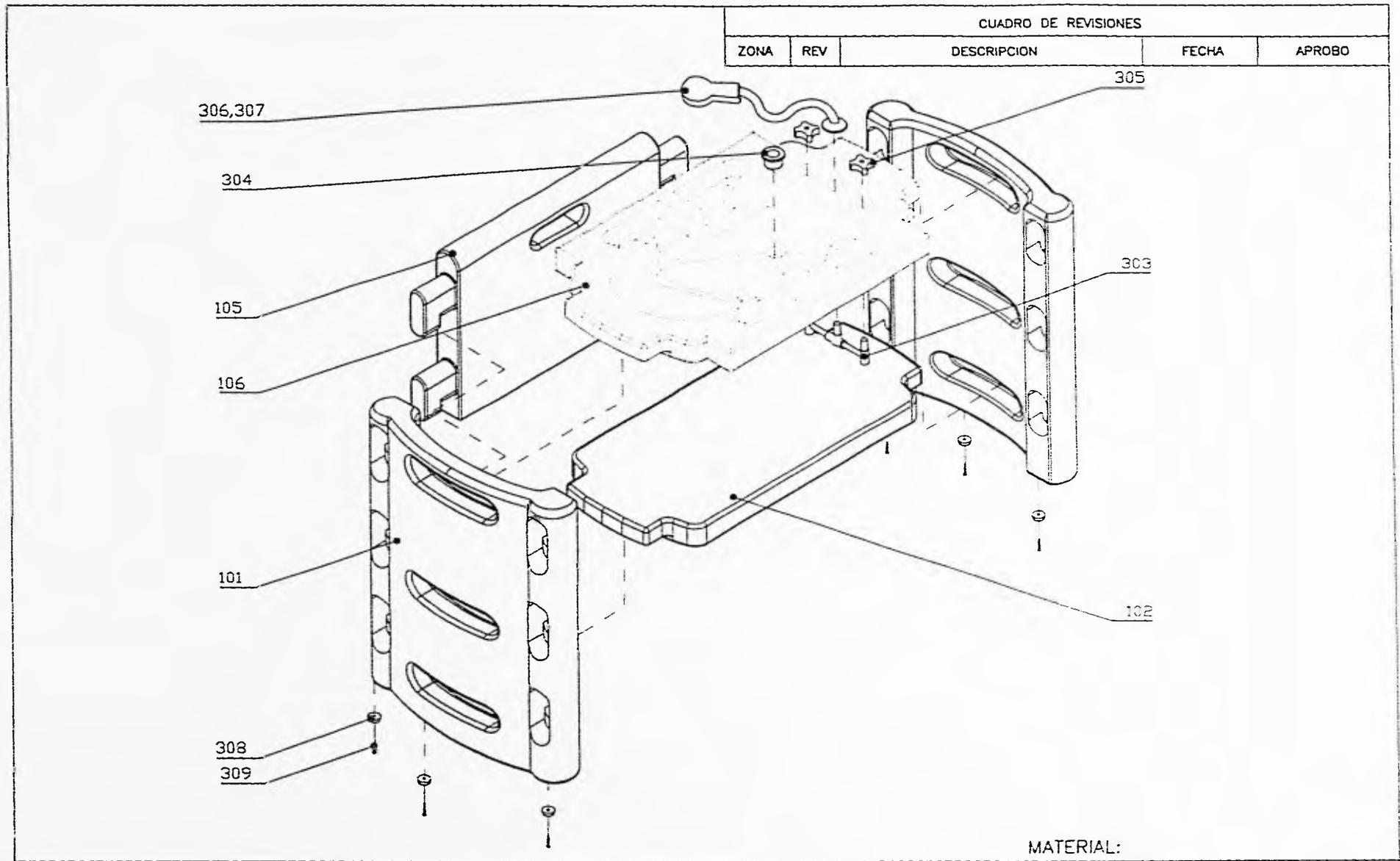
MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	COLCHON	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	1:10
		CONTENIDO	Vistas Generales	FECHA:	21/03/96			NO.	16

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	CUNA	MATERIAL:	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Despiece	FECHA:	21/03/96	NO.	17			

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CUIZAMATLÁN



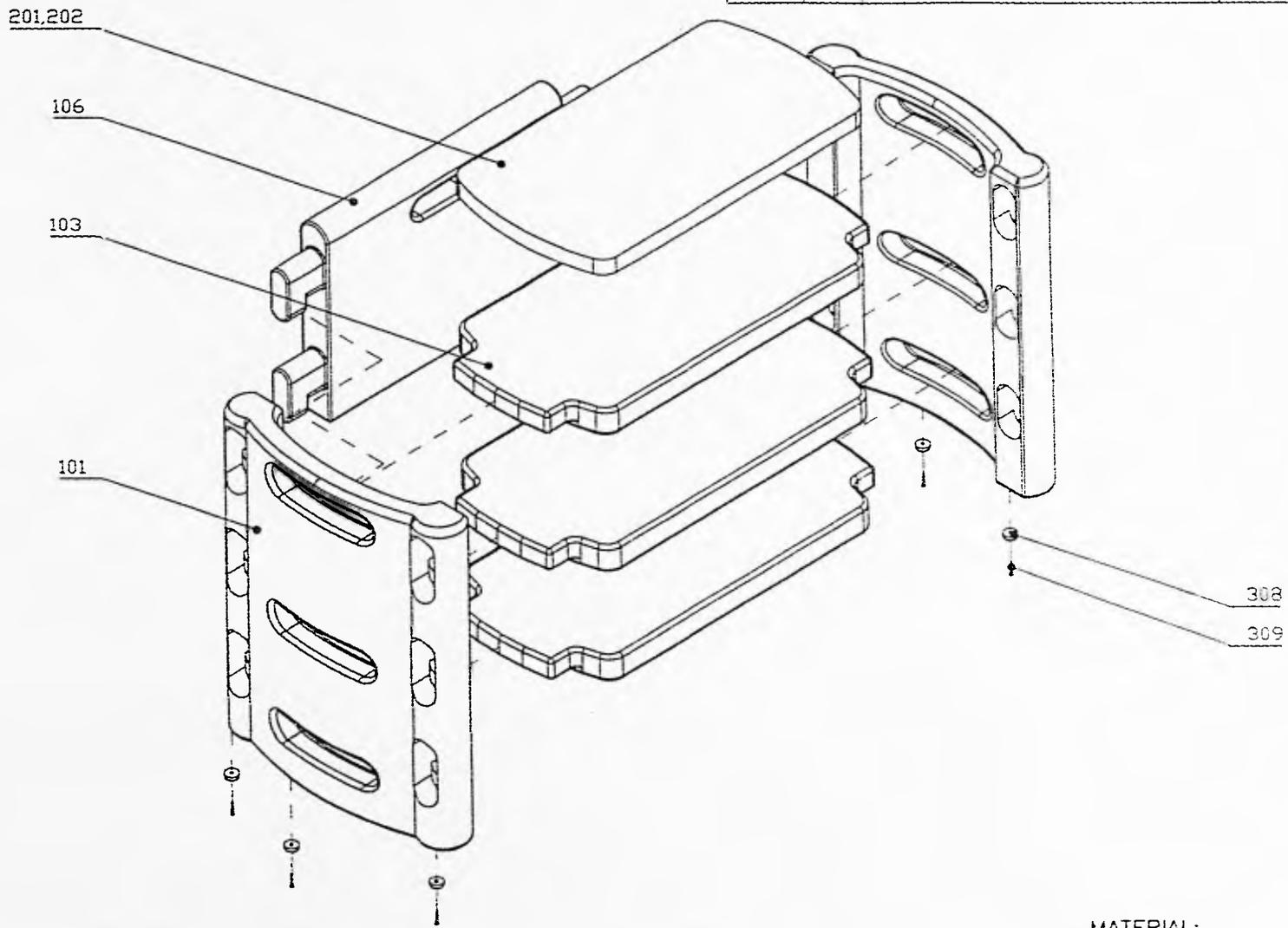
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO

MATERIAL:

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	TINA	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Despiece	FECHA:	21/03/96			NO.	18



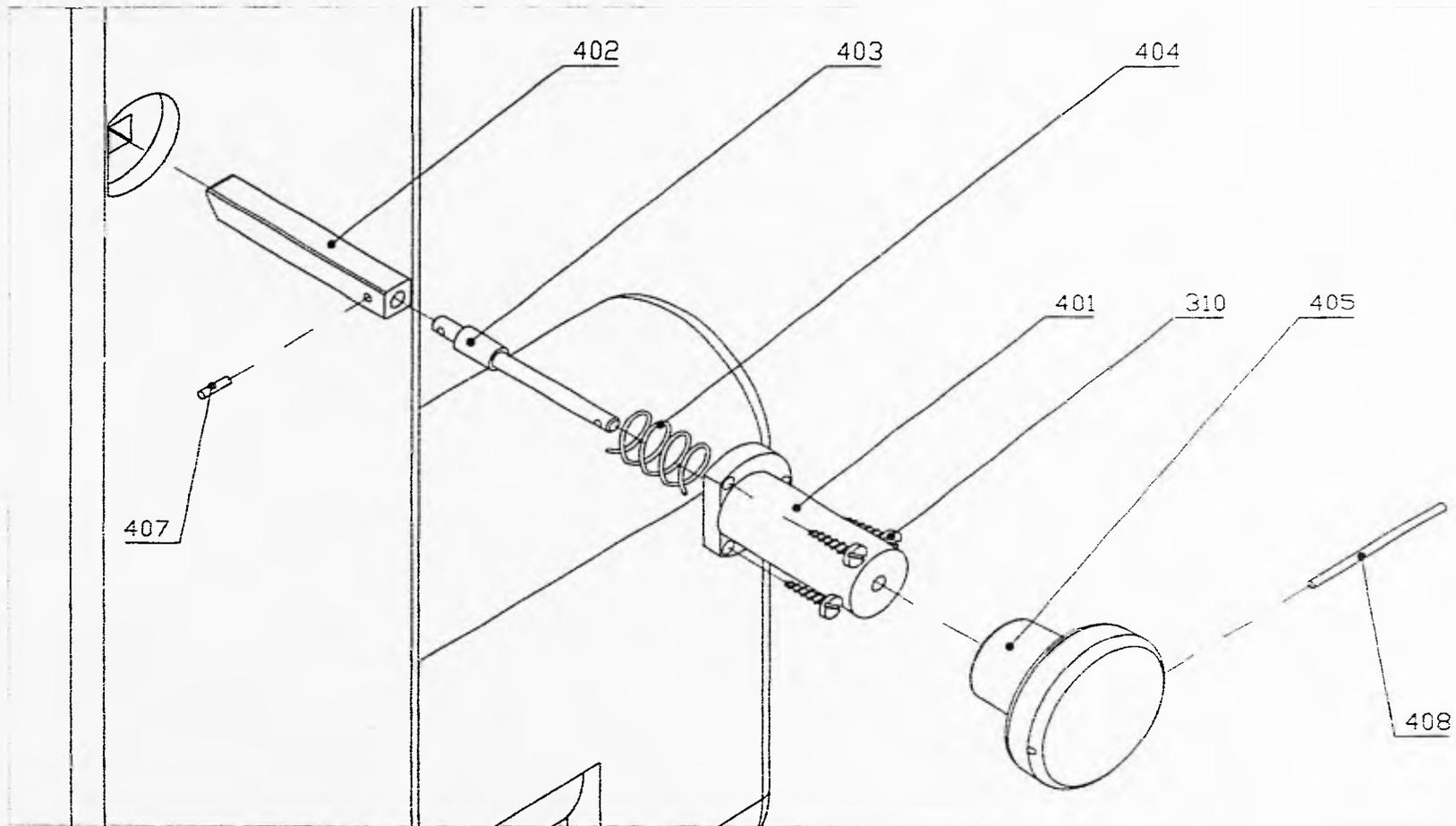
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	MUEBLE DE GUARDA Y CAMBIO	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Despiece	FECHA:	21/03/96		NO.	19	

MATERIAL:

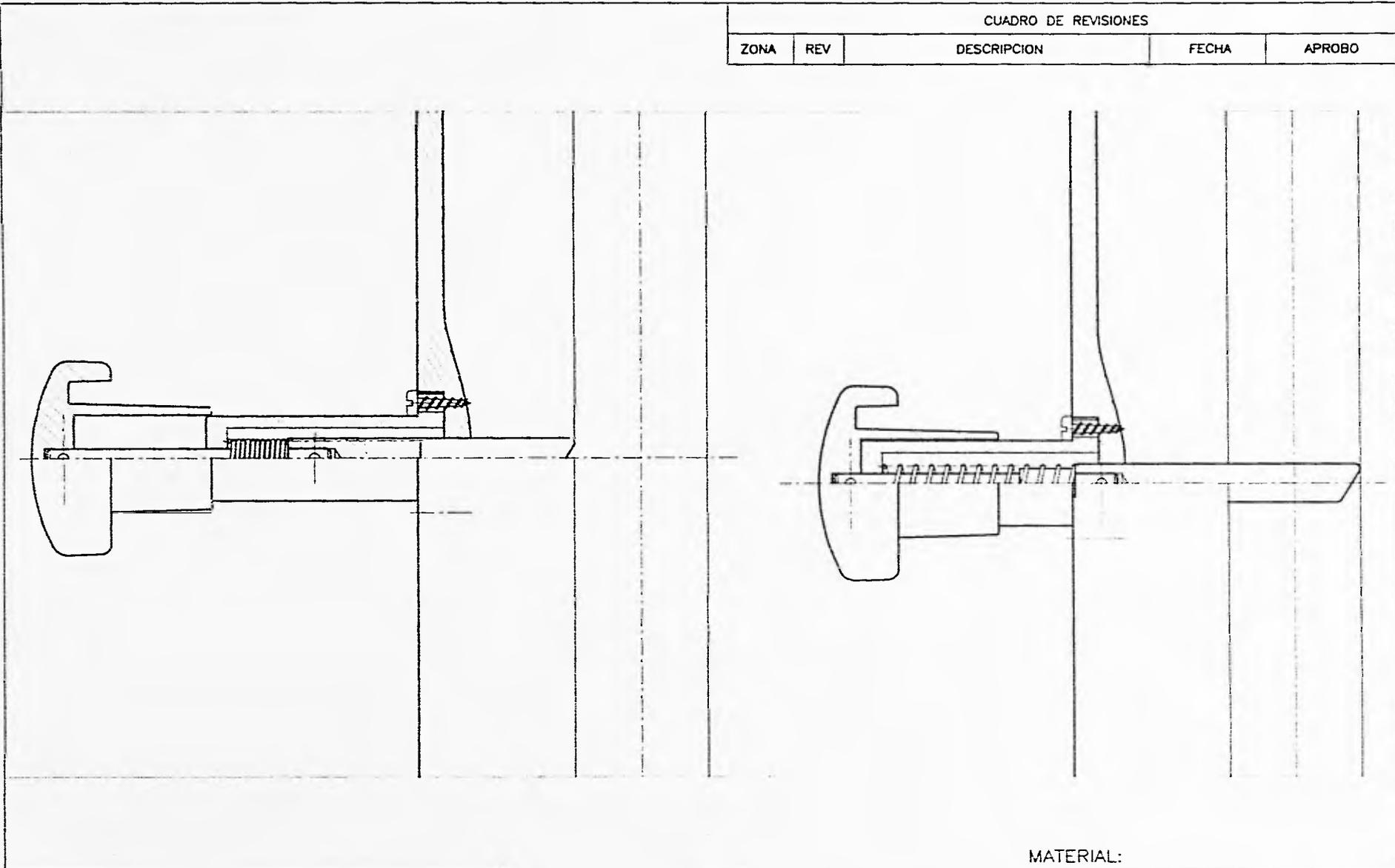
CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MATERIAL:

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	MECANISMO	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Despiece	FECHA:	21/03/96		NO.	20	

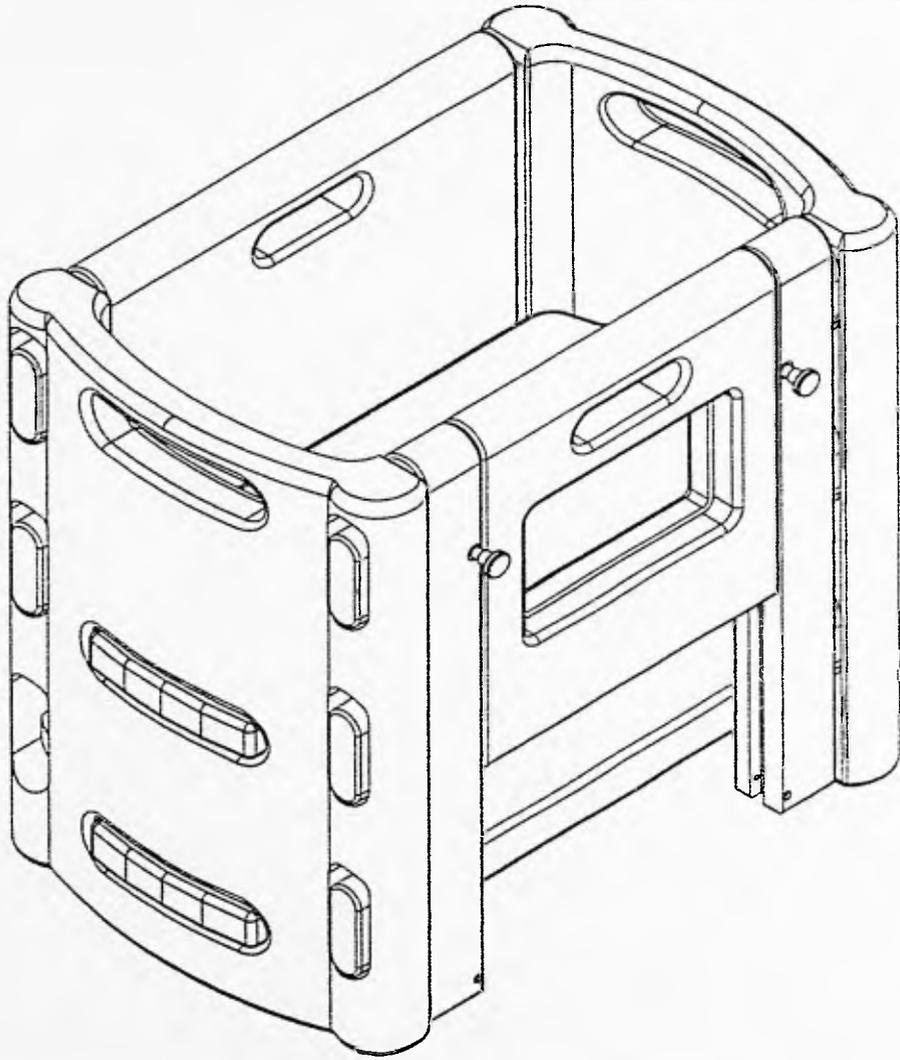
4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	MATERIAL:		ACOT.	ESCALA
		CONTENIDO	DIBUJO:	FECHA:	mm.	4:1
		Corte Parcial	Mónica Sandoval A.	21/03/96		NO. 20'

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO

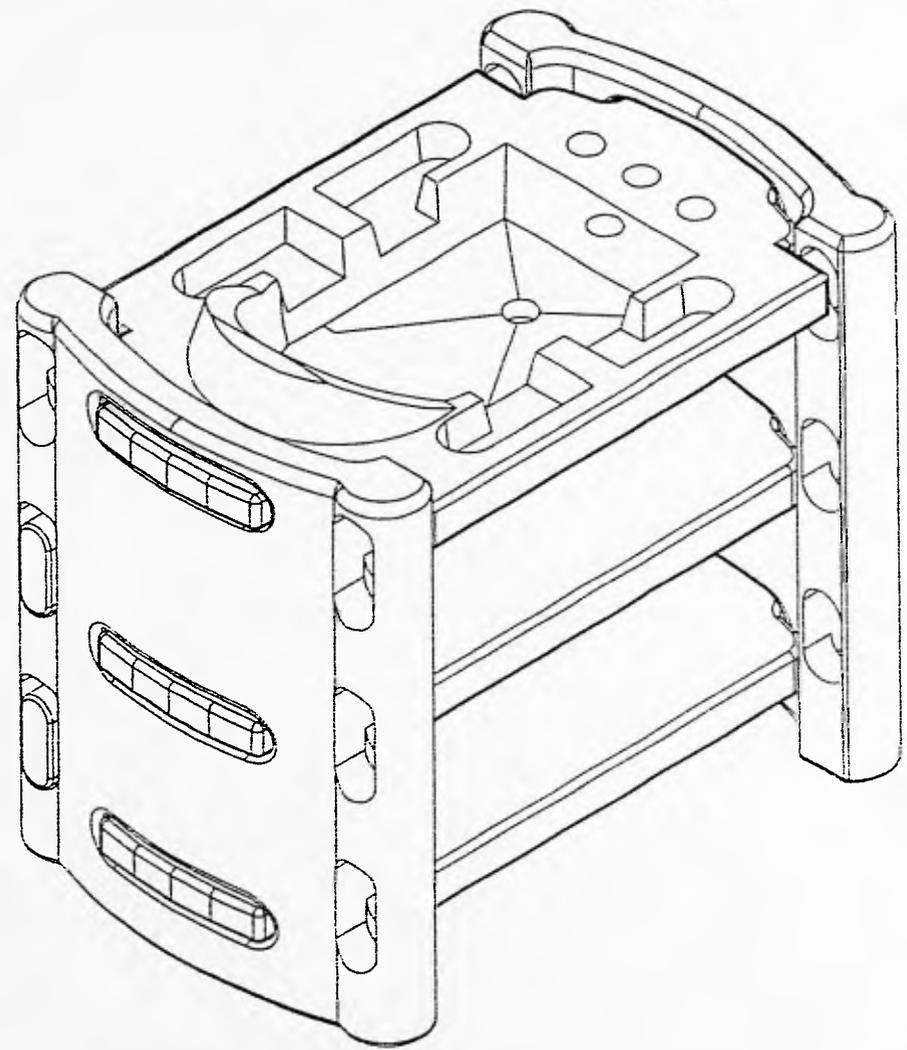


MATERIAL:

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	CUNA	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Conjunto	FECHA:	21/03/96		NO.	21	

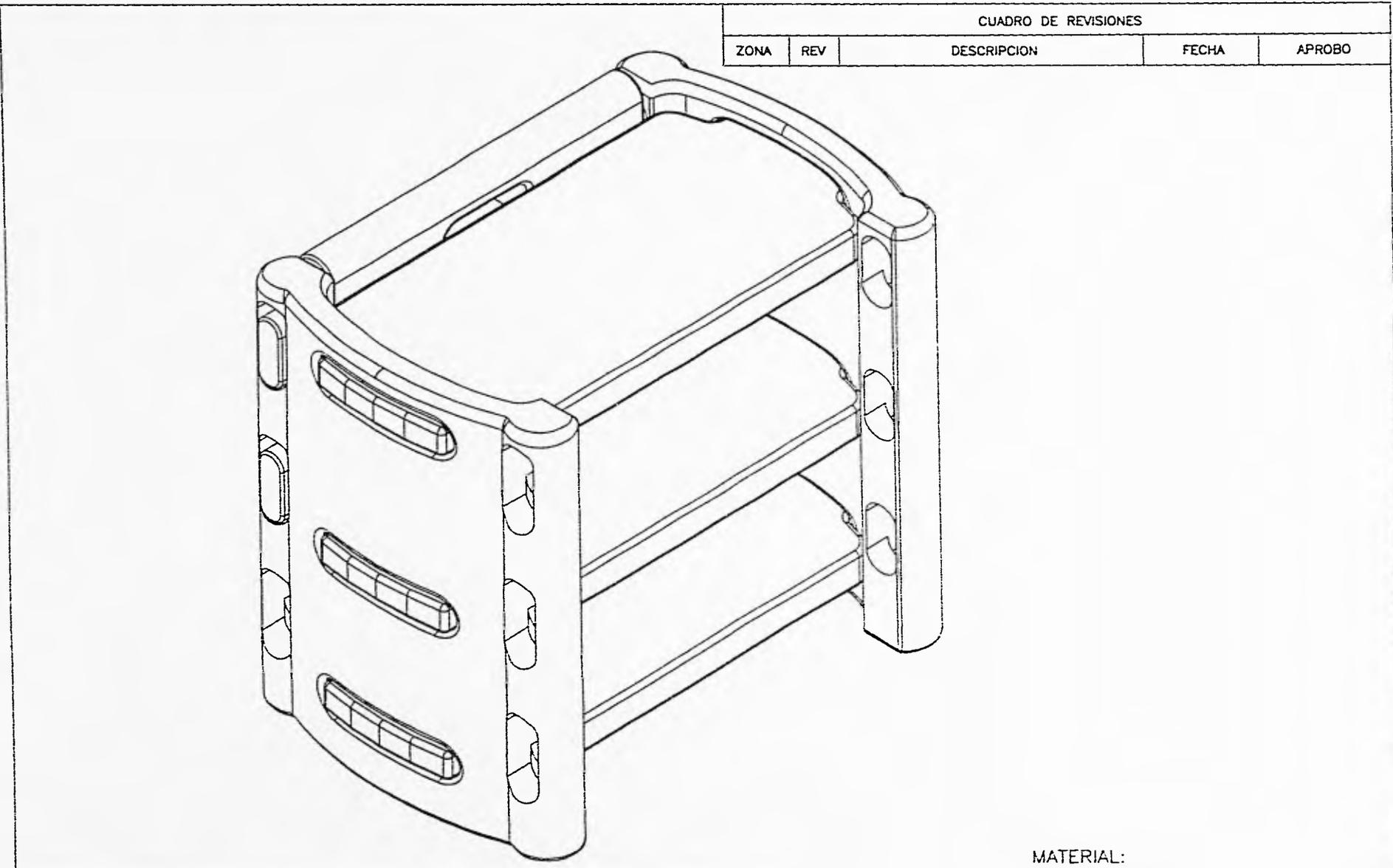
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO



MATERIAL:

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	TINA	DIBUJO:	Mónica Sandoval A.	ACOT.	mm.	ESCALA	SIN
		CONTENIDO	Conjunto	FECHA:	21/03/96		NO.	22	



CUADRO DE REVISIONES				
ZONA	REV	DESCRIPCION	FECHA	APROBO

MATERIAL:

MOBILIARIO PARA LA SALA DE LACTANTES	CIDI - UNAM	NOMBRE	DIBUJÓ:	ACOT.	ESCALA
		MUEBLE DE GUARDA Y CAMBIO	Mónica Sandoval A.	mm.	SIN
		CONTENIDO	FECHA:		NO.
		Conjunto	21/03/96		23

Tabla de Especificaciones: Cuna

No. Pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso de fabricación	Acabado
101	Modulo lateral	2	Polietileno de Alta densidad (PEAD), en polvo fino	Moldeo rotacional	Molde niquelado, pigmento azul
102	Mecanismo derecho	1			Molde niquelado, pigmento azul
103	Base o entrepaño	1			Molde niquelado, pigmento blanco
104	Barandal móvil	1			Molde niquelado, pigmento blanco
105	Mecanismo izquierdo	1			Molde niquelado, pigmento azul
106	Barandal fijo	1			Molde niquelado, pigmento blanco
201	Colchón	1	Poliuretano 50 g/dm	Espumado	liso, natural
202	Forro	2 m	Tela vinílica impermeable	Cortado, cocido	---
203	Ventana	1	Lámina de acrílico, comercial	Cortado, barrenado	Transparente
308	Regaton	6	Hule		negro
309	Pija para regatón	6	Ø 5 x 50 mm	comercial	galvanizado
310	Pija para ventana y mecanismo del barandal	30	Ø 3 mm x 4 mm		
Referirse al:	Subsistema 1	2			

Tabla de especificaciones: Bañera

No. Pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso	Acabado
101	Modulo lateral	2			molde niquelado, pigmento azul
102	Base o entrepaño	1			molde niquelado, pigmento blanco
105	Barandal fijo	1	PEAD en polvo fino	moldeo rotacional	molde niquelado, pigmento blanco
106	Tina	1			molde niquelado, pigmento blanco
301	Manguera de desagüe		Manguera de desagüe		pigmento, varios colores
302	Manguera de alimentación		Manguera de plástico para alimentación, comercial		transparente
303	Mezcladora	1 juego	Elementos comerciales que constituyen: Ensamble llave E-61 P/Sold cromo, Tubo de cobre T/M 13 mm, TEE de 1/2" con rosca al centro (cobre), Niple corrido de 1/2", galvanizado c/c 13 mm.		natural
304	Rejilla para desagüe	1	Plástico	Comercial	pigmento blanco
305	Manerales (llaves)	2	aleación de aluminio		cromado
306	Manguera p/regadera	1.20 m	Manguera armada p/regadera, comercial		cromado
307	Regadera	1	Regadera manual de teléfono Mod. Futura, Helvex		cromado
308	Regaton	6	Hule		negro
309	Pija para regatón	6	Ø5 x 50 mm		galvanizado

Mueble de Cambio y Mueble de Guarda*

No. Pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso de fabricación	Acabado
101	Modulo lateral	2			Molde niquelado, pigmento azul
103	Base o entrepaño	1	Poliuretano de Alta densidad (PEAD), en polvo fino	Moldeo rotacional	Molde niquelado, pigmento blanco
106	Barandal fijo	1			Molde niquelado, pigmento blanco
201	Colchón	1	Poliuretano 50 g/dm	Espumado	natural
202	Forro	2 m	Tela vinílica impermeable	Cortado, cocido	---
308	Regaton	6	Hule	comercial	negro
309	Pija para regatón	6	Ø 5 x 50 mm		galvanizado

*El mueble de guarda es idéntico en estructura y piezas al de cambio, con excepción del colchón.

Subsistema 1: Mecanismo para barandal móvil

No. Pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso de fabricación	Acabado
401	Guía del resorte	1	Polietileno de alta densidad (PEAD)	Inyección	Pigmentado Azul
402	Trinquete	1	Barra cuadrada 5/16", acero inoxidable 4140	Cortado, Cepillado (chailán)	Natural
403	Vastago	1	Barra redonda de 1/4", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
404	Resorte	1	acero inoxidable	comercial	natural
405	Botón	1	Polietileno de alta densidad (PEAD)	Inyección	Pigmentado Azul
310	Pija para ventana y mecanismo del barandal	30	Ø3 mm x 4 mm	comercial	galvanizado
405	Tope/barandal móvil	1	Barra redonda 5/8", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
406	Tuerca/tope barandal móvil	1	Barra redonda 5/8", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
407	Seguro del trinquete	1	Acero Ø3-8	comercial	natural
408	Seguro del Botón	1	Acero Ø3-30	comercial	natural

Subsistema 1: Mecanismo para barandal móvil

No. Pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso de fabricación	Acabado
401	Guía del resorte	1	Polietileno de alta densidad (PEAD)	Inyección	Pigmentado Azul
402	Trinquete	1	Barra cuadrada 5/16", acero inoxidable 4140	Cortado, Cepillado (chafilán)	Natural
403	Vastago	1	Barra redonda de 1/4", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
404	Resorte	1	acero inoxidable	comercial	natural
405	Botón	1	Polietileno de alta densidad (PEAD)	Inyección	Pigmentado Azul
310	Pija para ventana y mecanismo del barandal	30	Ø3 mm x 4 mm	comercial	galvanizado
405	Tope/barandal móvil	1	Barra redonda 5/8", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
406	Tuerca/tope barandal móvil	1	Barra redonda 5/8", acero inoxidable 4140	Torneado	Natural
407	Seguro del trinquete	1	Acero Ø3-8	comercial	natural
408	Seguro del Botón	1	Acero Ø3-30	comercial	natural

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Para la selección del proceso de fabricación, se consideraron varios factores relativos al diseño, entre otros podemos mencionar como importante las dimensiones de las piezas, consideradas desde el punto de vista de moldes, herramientas y volúmenes de producción.

Hay procesos como el de inyección o el de extrusión en los cuales la fabricación de una pieza del tamaño requerido en el diseño es poco factible, por lo grande que resultaría la máquina necesaria, el costo de la maquinaria necesaria, de los moldes y herramientas no se justifica si se toma en cuenta el volumen de producción planteados para el proyecto (siete mil piezas por año) que se plantean al final de éste capítulo.

Por la forma y el tamaño del diseño de los elementos se consideran factibles los procesos de rotomoldeo y soplado. En ambos procesos los objetos obtenidos son huecos, en este caso esto representa una ventaja por la ligereza de las piezas resultantes.

Como ya se mencionado por las características del diseño y los requerimientos técnicos se optó el rotomoldeo, por las ventajas que éste representa en los objetos proyectados, pues se obtiene una mejor distribución de material en toda la pieza, la posibilidad de moldear piezas geoméricamente complejas, mientras que en otros procesos por la complejidad de la forma cabría la posibilidad de un adelgazamiento de la pared del material y la distribución no uniforme de la sección.

Características del Rotomoldeo

El moldeo rotacional "rotational moulding" es un proceso para producir artículos huecos de materiales termoplásticos, (conocido también como rotomoldeo "rotomoulding" o "rotocasting"). Fue desarrollado durante los cuarenta en los Estados Unidos e introducido a Inglaterra en los cincuenta. En los primeros años, atrajo poca atención porque estaba considerado como un proceso lento, con restricciones en el material a usar y por el bajo volumen de producción. Sin embargo, en la última década las mejoras y el desarrollo en el control del proceso con el plástico en polvo ha resultado en un incremento significativo de su uso.

Actualmente las ventajas que ofrece en términos de economía en la producción de artículos complejos, ha hecho de él una alternativa que compite con el soplado y la inyección.

El concepto de moldeo rotacional, es simple: consiste en colocar una cantidad predeterminada de plástico en forma de polvo o pasta, en el molde de paredes delgadas todavía frío -generalmente de lámina de acero o fundición de aluminio-, es cerrado y sujetado en dos ejes, primario y secundario, los cuales son perpendiculares uno del otro, el movimiento biaxial provoca que el material se distribuya sobre la superficie interior del molde, ya dentro de la cámara caliente el material se funde

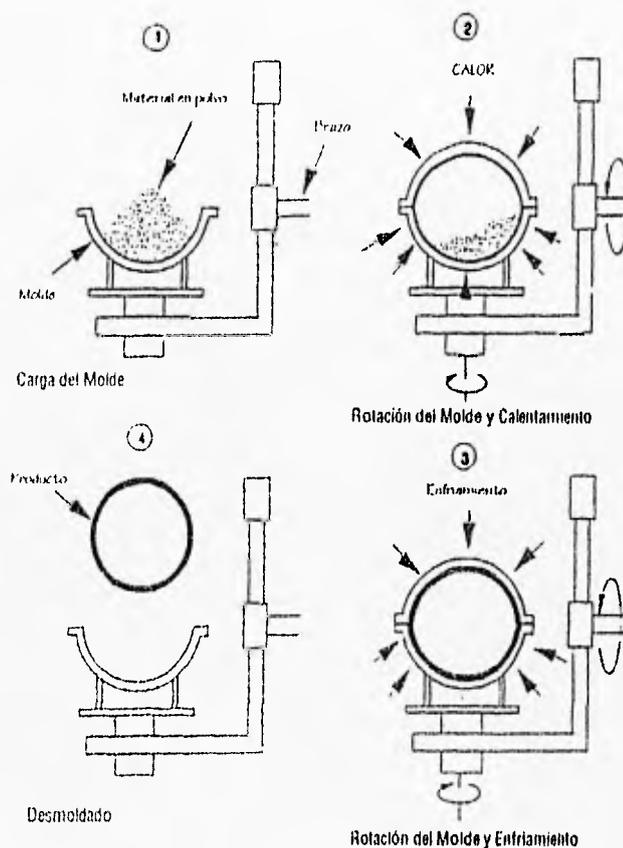


Figura 33. Principio del Moldeo Rotacional.

formando un recubrimiento interior homogéneo de una sola pieza.

Cuando termina el ciclo de calentamiento el molde se desplaza hacia una cámara de enfriamiento, donde se enfría por medio de aire forzado o aspersión de agua. El movimiento biaxial continúa hasta que el material solidifica (figura 33). En este momento el molde es abierto y la pieza removida. El producto final, no necesariamente hueco, solamente requiere que se corte la rebaba. A diferencia de otros procesos de moldeo de plásticos, este no utiliza presión para forzar el moldeo de la pieza dentro del molde.

A finales de los cincuenta la situación cambió dramáticamente con la introducción del polietileno en polvo y sus distintas densidades -específicamente desarrolladas para el proceso- abriéndose nuevas áreas del mercado, incluso durante los sesenta el mayor sector en la utilización del proceso fue la industria del juguete, debido principalmente a la baja resistencia a la tensión y resistencia al impacto (tenacidad) del material. Para mejorarlo, se desarrollaron diferentes densidades del polietileno así como densidades de nylon especiales para el rotomoldeo, ABS, policarbonato, HIPS, acetileno, etc.

Sin embargo, aun ahora el 90% del total de los plásticos usados para el proceso corresponde al polietileno, su flujo al fusionarse y su estabilidad térmica son ideales. Los inconvenientes en las propiedades mecánicas como la rigidez, se pueden solucionar con la geometría del objeto.

El método rotacional por polvo difiere de otros procesos de moldeo en que estos requieren calor y presión para plastificar la resina, mientras aquel requiere solamente que el molde sea calentado.

Los avances en el conocimiento del proceso, permiten a los diseñadores escogerlo para el desarrollo de piezas geométricamente complejas. En relación con el moldeo por soplado, el rotomoldeo permite formas mucho más intrincadas y asimétricas. La distribución del material resulta en una mejor uniformidad del ancho de pared, comparado con el soplado.

Comparado con el moldeo por inyección, tiene ventajas sobre el costo del molde y la posibilidad de obtener complejas piezas huecas. La diferencia en costos del molde para ambos procesos, se hace más significativa en relación al incremento de tamaño de las piezas. Por lo tanto, el costo es de uno a cincuenta a los usados en inyección, en el rotomoldeo fácilmente se puede obtener mejores resultados con ciclos lentos y el uso de múltiples moldes.

Ventajas

1. Los moldes son sencillos y relativamente baratos. Esto obedece al hecho de ser un proceso de baja presión, por lo que no son necesarios moldes extremadamente fuertes. Los moldes pueden ser fabricados en periodos de 2 a 4 semanas.
2. Los moldes de diferentes tamaños y formas, pueden ser usados simultáneamente en el mismo equipo.
3. Los objetos de formas intrincadas pueden ser moldeados fácilmente.

El proceso es especialmente apropiado para productos de grandes dimensiones y para artículos de doble pared.

4. Las piezas tienen un buen espesor de pared uniforme, comparado con aquellos procesados con soplado y termoformado.
5. Los productos están virtualmente libres de esfuerzos, con las debidas precauciones. El proceso no deja líneas de junta, ni marca de botadores.

Una de las mayores ventajas del rotomoldeo es indudablemente su flexibilidad. Una gama de formas y dimensiones pueden ser moldeados, desde un pequeño arete hasta tanques de 100,000 lts. de capacidad. Pueden ser moldeados con insertos y texturas como madera y piel, son reproducidos con buena calidad. El rotomoldeo es un proceso ideal para baja producción y ahora hay un incremento en la creación de prototipos.

Desventajas

1. Los costos del material son relativamente altos, desde que la mayoría son pellets y tienen que ser transformados en polvo fino. Los costos del molido están en un rango de 100 a 150 libras por tonelada, esto podría reducirse si la misma empresa hace su propio molido, siempre que los volúmenes de producción justifiquen la inversión de la máquina moladora ("grinder").
2. El proceso no es adecuado para alta producción, porque el plástico y el molde deben ser calentados de temperatura ambiente a una relativamente alta temperatura y

después devueltos a temperatura ambiente, lo cual resulta en largos ciclos del proceso.

3. Los materiales adecuados al proceso son limitados, hasta ahora el polietileno representa un 90% del material usado, aunque cada vez se extiende más el rango de los plásticos que pueden ser rotomoldeados.
4. La carga y descarga son muy laboriosas, sobretodo en piezas muy complicadas
5. "Chichones" o costillas (nervaduras) sólidas no son fáciles de moldear. Por lo tanto, los diseñadores tienen que hacer buen uso de otras formas geométricas para proveer la rigidez necesaria de sus modelos.

Materiales

Criterios para la selección del material

La selección del material involucra varios factores que a continuación se listan:

1. Existe una gran variedad de procesos de fabricación para moldear plásticos, debido a que las piezas que forman el diseño son de gran volumen, la determinación del uso o no de ciertos materiales y procesos fueron considerados por los siguientes aspectos: la forma, las dimensiones, el peso y la estructuración de los objetos.
2. La selección del material es determinante, ya que hay materiales plásticos que de ser escogidos darían como resultado un costo prohibitivo para el fin preestablecido.

3. Se consideró la toxicidad del material a elegir por el hecho de estar en contacto directo con niños pequeños.

extranjera pueden ocasionar problemas posteriores por escasez, aumento de precios, además de desalentar el mercado nacional.

4. La propiedades mecánicas del material son básicas en este caso ya que se va a fabricar un mueble, lo que demanda cierta rigidez. El material deseado no debe ser pesado con el fin de que el mueble pueda ser movido y armado por el mismo personal de las guarderías. No debe usarse un material frágil, ni tampoco uno fácilmente deformable. Se debe tener una baja conductividad tanto térmica como eléctrica.

6. Considerar el agregar reactivos al material para reducir la flamabilidad.

A continuación se presenta en la tabla 10 una comparación entre diferentes plásticos, que se evaluó con los siguientes criterios:

Las propiedades se analizaron y se evaluaron para darles mayor importancia a aquellas que son determinantes principales del diseño .

5. Es necesario seleccionar un material que sea de producción nacional, los de procedencia

El valor que se muestra en la tabla es un porcentaje que se desprende del análisis realizado.

Tabla 10
Evaluación de propiedades de diferentes materiales plásticos

Propiedades	Factor de peso	PET	PEAD	Poliprop	POLIEST	SAN	SB	PVC
Resistencia mecánica	12.50%	B	MB	B	B	MB	S	MB
Tenacidad	8.38%	E	S	B	NA	S	B	B
Resistencia química	5.85%	B	MB	B	B	B	MB	MB
Ligereza	8.38%	MB	B	MB	MB	MB	MB	NA
Toxicidad	12.50%	MB	E	E	E	MB	E	MB
Resistencia rayos ultav.	4.00%	MB	B	NA	NA	NA	B	S
Facilidad de moldeo	4.10%	NA	E	E	MB	MB	E	B
Resistencia agua caliente	9.10%	NA	E	E	S	B	B	B
Costo	10.00%	MB	B	S	MB	NA	NA	MB
Permeabilidad	8.38%	E	E	E	MB	B	B	MB
Resistencia a solventes	8.38%	B	B	NA	NA	NA	NA	NA
Flamabilidad	8.38%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	MB
Resultados	100.00%	66.85%	68.35%	58.50%	51.64%	48.62%	50.71%	61.75%

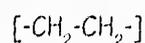
PET: Polietileno; PEAD: Polietileno de alta densidad; Polipropileno; Poliestireno; PVC: Policloruro de vinilo.

Nota: Los valores de calificación se asignaron de acuerdo a los requerimientos de diseño que cubren respecto a los demás: E: Que cubre todos los requisitos; MB: Cubre el 90% de los requerimientos; B: Cubre el 70% de los requerimientos; S: Cubre 50% solo que sea necesario; NA: No se recomienda.

En base a lo anterior se determinó factible la utilización de polietileno de alta densidad el cual llena la mayoría de los requisitos arriba establecidos.

A continuación se listan las propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad, algunas de las cuales muestran como éste cumple con los requisitos necesarios para su utilización.

Fórmula Condensada:



Características y propiedades del Polietileno

Las características físicas dependen de sus peculiaridades moleculares básicas, como son su tamaño promedio y la distribución de las dimensiones de las moléculas de polietileno.

El polietileno de alta densidad es resistente al agua y a las soluciones acuosas. Por ello no se observan cambios en sus propiedades de aislante eléctrico u otras cualidades físicas en una atmósfera de gran humedad o inmersión.

Los ácidos sulfúrico y nítrico concentrados, así como otros agentes fuertemente oxidantes lo atacan lentamente.

Entre sus principales características se encuentran las siguientes:

- Excelente alargamiento (%): de 700 a 1000
- Densidad (g/cm^3): de 0.95 a 0.965
- Buena dureza shore D: de 65 a 72
- Índice de fluidez ($g/10 \text{ min}$): de 0.3 a 12.0

- Excelente modulo de flexión (kg/cm^2) de 11000 a 17000
- Excelente resistencia al impacto (kg/cm) de 7 a 25
- Buena resistencia a la tensión (kg/cm^2) de 250 a 310
- Buena temperatura de ablandamiento de 122° a $128^\circ C$
- Excelente temperatura de fragilidad $-70^\circ C$

Hay que considerar un número de características deseables en un plástico que va a ser rotomoldeado:

Primeramente el flujo del material en polvo es de especial importancia; ya que determina la forma en que se distribuye en el molde.

En segundo, las características de la fusión del material: si éste se derrite en una capa uniforme sobre la superficie del molde y si el flujo del material entra en las formas más complejas del objeto.

En resumen el plástico debe tener un alto grado de estabilidad térmica, debido a que será sometido a elevadas temperaturas durante periodos prolongados. Estas características pueden alcanzarse en la mayoría de los termoplásticos. Aunque casi siempre los factores económicos determinan la elección.

Por muchos años el polietileno no tuvo competencia en el proceso de rotomoldeo. Se subdivide en tres categorías dependiendo de su densidad.

En general, las propiedades como tenacidad, fragilidad, resistencia química y dureza incrementan con el aumento en la densidad. Sin embargo

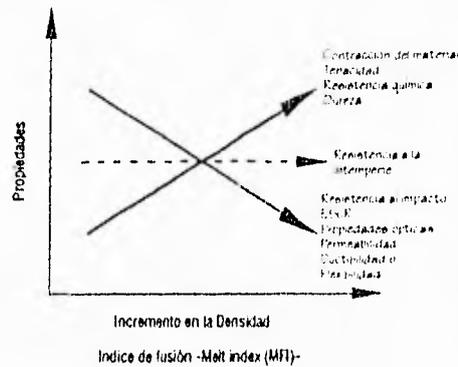


Figura 34. Efecto en las propiedades del polietileno al aumentar la densidad. Melt Flow Index (MFI)

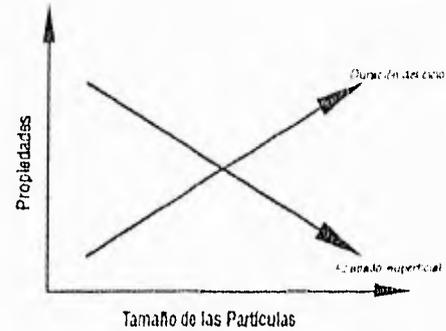


Figura 35. Efecto en las propiedades por el cambio en el tamaño de las partículas. Melt Flow Index (MFI)

otras propiedades como la resistencia al impacto y "resistencia a las fisuras" tienden a disminuir con el aumento en la densidad, estos efectos se ilustran en la figura 34. El tamaño de las partículas del material varía desde finas (menos de 150 micras) hasta 500 micras. El movimiento de las partículas dentro del molde resulta en un natural acomodamiento del tamaño de las partículas. De este modo se observa la importancia de la distribución del material; las partículas finas tienden a filtrarse por los espacios de las partículas más grandes, de manera que serán las primeras en fundirse, adhiriéndose al molde caliente. Esta propiedad es deseable para conseguir superficies lisas, de cualquier manera, un exceso de pequeñas partículas puede causar "puenteado", es decir las partículas más pequeñas se funden y se unen fuertemente, impidiendo el paso del resto del material en ciertas secciones del molde, como nervaduras y esquinas. Los efectos generales por causa del tamaño de las partículas (figura 35).

Es evidente que el proceso del molido del material de "pellets" (material a

granel) es un arte, el principio del molido es similar en la mayoría de las máquinas, donde pasa entre placas cortantes estáticas y rotatorias. El polvo pasa a través de series de filtros que controlan la distribución por tamaño de las partículas. Un aspecto muy importante del proceso de molido es la forma resultante de la partícula. Las más finas causadas por las llamadas "colas" pueden provocar en el que haya un alto nivel de concentración de burbujas, que tenderán a unirse formando zonas esponjosas, que se fundirán más tarde durante el ciclo, debilitando el flujo del material, las cuales producen regiones ásperas o grumosas, y por lo tanto ocasionan puntos críticos en el objeto.

Maquinaria

Las máquinas de moldeo rotacional son diseñadas para rotar biaxialmente durante los tiempos de calentamiento y enfriamiento, de acuerdo a un programa establecido para el molde en particular. Programando la velocidad de rotación de un eje con respecto a otro, se puede controlar el espesor de la sección en áreas diferentes de la

pieza, de modo que pueda haber una sección más gruesa en un lado u otro.

Algunos diseños tienen montados los motores de impulsión en el eje, sobre un carril que permite el movimiento de avance y retroceso, para situarse en el horno, cámara de enfriamiento y en la posición de descarga.

Las ventajas demandadas para el proceso de rotomoldeo incluyen baja inversión inicial, como una flexibilidad que permita la fabricación de una variedad de piezas en el mismo equipo, bajo costo de herramental, piezas totalmente cerradas y abiertas terminadas, detalles finos, excelente acabado superficial y bajo costo. La fabricación de productos por este método son frecuentemente de tamaño considerable, tales como sillas para niños, envases de 0.2 m³ para almacenar alimentos, estuches para fonógrafo, botes de basura y tanques para gasolina.

Los requerimientos básicos de una máquina de rotomoldeo, son el calentamiento del molde y luego su enfriamiento sin dejar de rotar, usualmente de forma biaxial, sin embargo hay muchos tipos de máquinas diferentes y una variedad de formas de resolver el calentado y el enfriado del molde.

Una de las más actuales es la llamada "Rock and Roll", por la relación del movimiento del molde que gira sobre un eje que va de atrás para adelante, el ángulo del eje puede ser cambiado dependiendo de la forma del producto. El molde es calentado directamente por una serie de válvulas de gas ubicadas debajo del molde. En la cámara fría, las flamas son extinguidas y el molde continúa

rotando mientras se enfría con aire o chorros de agua. Este tipo de maquinaria es restringida en las formas complejas que requieren de un movimiento de rotación totalmente biaxial. El modo en el que el molde se ubica en un movimiento de rotación biaxial se muestra en la figura 36.

En la maquinaria moderna se usa un horno para calentar el molde, en la mayoría de los casos se usa aire caliente por gas, combustible o energía eléctrica como fuente de calor; ésta es limpia pero lenta, el combustible o aceite puede ser en exceso sucio por lo que se requiere de mantenimiento regular, el gas ha probado ser el más popular por su eficiencia.

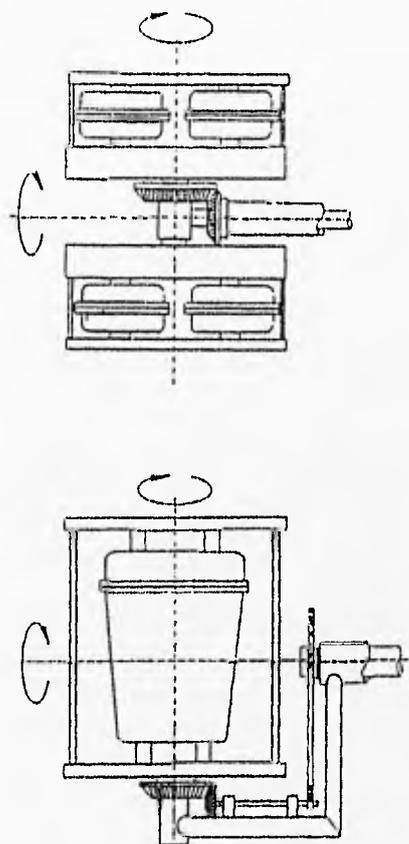


Figura 36. Ilustra el eje primario y el eje secundario donde son montados los moldes.

Hay varias opciones para transferir el molde del área de carga a la cámara de calentamiento y después a la cámara de enfriamiento. El concepto más simple es una máquina que corre en una guía a través de las tres estaciones (figura 37). En producción rápida se usa una máquina con tres brazos montados en un carrusel, en cada uno se montan una serie de moldes, mientras en la primera estación se carga el material, en la próxima son calentados los moldes y en la última ya se están enfriando.

Moldes

Los moldes son ligeros, normalmente los utilizados en rotomoldeo son de aluminio fundido, y también es satisfactorio el molde de cobre electroformado o lámina de metal. Las secciones del molde deben estar herméticamente ajustadas para que no penetre humedad y no propicie combaduras.

Las velocidades rotacionales de los dos ejes de moldeo son por lo general

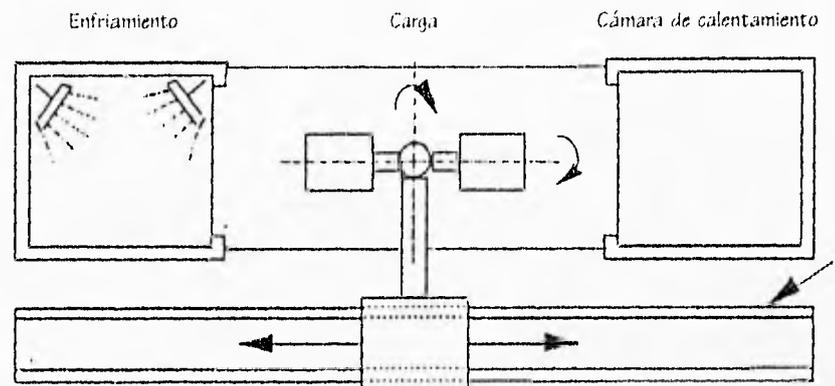


Figura 37. Máquina tipo tren, donde el molde pasa a cada estación desplazándose sobre un riel.

En los últimos años estas máquinas se han hecho mucho más flexibles de modo que los brazos son más independientes unos de otros, lo que significa que controladores lógicos que indique individualmente a cada brazo el tiempo óptimo necesario en cada paso.

Los últimos progresos a máquinas de brazos independientes incluyen la introducción de hornos y cámaras de enfriamiento adicionales, los rangos de producción se elevan hasta la competitividad con el moldeo por soplado (figura 38).

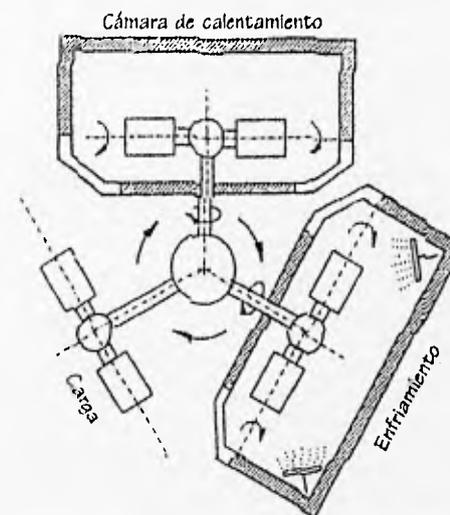


Figura 38. Máquina de controladores lógicos para cada brazo.

controladas por motores separados; normalmente tienen una relación de 3 a 1, entre el eje mayor y el eje menor. La velocidad angular del eje mayor es normalmente mayor a 18 r.p.m. en tanto que los rangos de temperatura varían entre 260 y 370 C. Los moldes son relativamente baratos, puesto que son de paredes delgadas y no están sometidos a grandes presiones. En general, el costo de la máquina es bajo, por lo que no le afecta que el volumen de producción sea bajo.

Los moldes usados en el rotomoldeo son "shell-like", estos definen solamente la forma externa del producto, es decir sin la definición interna del objeto. Hay una serie de alternativas en cuanto a material disponible para su construcción, considerando los aspectos de laminado, electroformado o fundición.

Los fabricados en fundición de aluminio son usados con mayor frecuencia para piezas de múltiples cavidades y formas complejas. Normalmente el espesor de pared varía entre 5-10 mm. El costo de una cavidad es alto en el primer patrón, pero las subsecuentes cuestan progresivamente menos. Los moldes electroformados son preferidos para productos de vinilo.

Los electroformados son usados para productos de vinilos plastisoles. La reproducción de detalles es muy precisa por este método. Para productos muy flexibles como cabezas de muñeca, no hay necesidad de línea de partición. Los moldes fabricados con lámina de acero son generalmente los más económicos y los más usados para productos muy grandes. Ocasionalmente se usan moldes

maquinados, pero en general su costo tiende a ser prohibitivo.

Requerimientos básicos para moldes

1. Debe ser buen conductor térmico, para que el calor se transfiera al material lo mas pronto posible.
2. El molde debe ser capaz de soportar los cambios de temperatura de caliente a frío, sin deformarse.
3. Debe tener una válvula de escape u orificio para nivelar la presión interna y externa.
4. Deben tomarse las medidas necesarias para liberar rápidamente los sujetadores que mantienen las mitades del molde con fuerza.
5. El montado del molde en el brazo/plato debe evitar el paso de aire sobre la superficie completa del molde, de otro modo causará una distribución irregular del plástico.

Cuando se selecciona un método de manufactura para el molde, hay seis factores a considerar: forma, dimensión, volumen de producción, apariencia, transferencia de calor y capacidad en tonelaje de la máquina de rotomoldeo.

Los terminados del molde dependen en gran parte de las características del producto, en la mayoría de los moldes son mínimos los requeridos, uno de ellos es el pulido muy fino del molde, que no deje huella de las uniones del metal, la soldadura, etc. A veces es requerida una textura específica, esto se hace fundiendo directamente en la textura o patrón original, o bien puede ser grabado con un proceso de agua fuerte o con "sand blasting".

En general en los moldes para productos rotomoldeados, las nervaduras no se trabajan como en otros procesos para moldear materiales termoplásticos, en la figura 39 se muestra la forma usada comúnmente para dar rigidez a los objetos de polietileno.

Durante los últimos 10 años la inclusión de insertos de metal ha sido perfeccionado. En algunos casos, se usan botadores especiales que mantienen el inserto en su lugar mientras el plástico se enfría y contrae.

Desmoldado del producto

Un aspecto de importancia en este proceso es la liberación de la pieza del molde. Si no se toman las debidas precauciones se corre el riesgo de que se pegue al molde ya sea por mecánica o por adhesión química. Para solucionar el problema es normal el uso de desmoldantes. Hay tres clases de ellos:

- a) Desmoldantes de tipo transitorio (ej. emulsiones de silicon, aceites o ceras)
- b) Desmoldantes semipermanentes (ej. "cross linked siloxanes" silizanes)
- c) Desmoldantes permanentes (Teflón)

Los desmoldantes de tipo transitorio tienen la ventaja de ser muy baratos, fáciles de aplicar y de buenas propiedades desmoldantes. Sin embargo son de tipo "migratorio", lo cual puede alterar los terminados de la pieza como la pintura, se aplican con frecuencia y son afectados en cierto grado por las altas temperaturas usadas en el proceso.

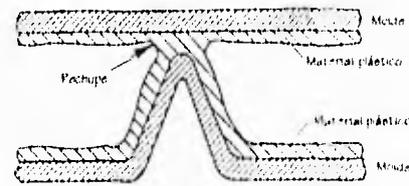


Figura 39. Se muestra la forma de dar rigidez a los objetos en el proceso de rotomoldeo, equivalente a la tución de las nervaduras.

Los de tipo semipermanente no son tan fáciles de aplicar, no son migratorios por lo que no les afectan las altas temperaturas del proceso y dan un buen terminado superficial.

Los de tipo permanente resultan ser una idea atractiva (por la cubierta de teflón), pero requieren de personal especializado, ya que puede presentarse un desprendimiento prematuro del molde.

Consideraciones para el Diseño del Producto

El diseño de productos rotomoldeados es similar al de cualquier producto en plástico. Primeramente, es esencial tener claras las especificaciones de los requerimientos del producto.

Igualmente importante es tener en claro la definición de las condiciones ambientales, en parte para la correcta elección del material.

El diseñador debe reconocer que el éxito del producto depende de la interrelación que guarden el material, la forma y el proceso. El rotomoldeo impone restricciones en la selección del material, comparado con otros procesos como la inyección, considerar condiciones como la

velocidad de rotación, temperatura del horno, tiempos de enfriamiento, etc. En este punto se indican algunas de las restricciones más relevantes en el diseño de la forma:

- Estos métodos funcionan porque la transferencia de calor a través de la pared del molde es alterada, la parte más caliente acumulará más material.

Espesor de pared. Idealmente el espesor de 3 mm aparentemente da la mejor combinación de duración del ciclo, tiempos de proceso, costos y propiedades del producto. Sin embargo, para aumentar la rigidez del producto es necesario aumentar este valor. El valor mínimo del espesor de pared es de 1.5 mm en el polietileno y 0.75 mm en PVC. ver figura 40.

Uso de superficies planas. Es difícil lograr grandes extensiones de superficie plana en el diseño de una pieza rotomoldeada, por experiencia se evita proponerlas. En la mayoría de los casos se usa una curvatura que concilie cualquier tendencia del plástico a deformarse, además de que en sí esta geometría mejora la estructuración del objeto.

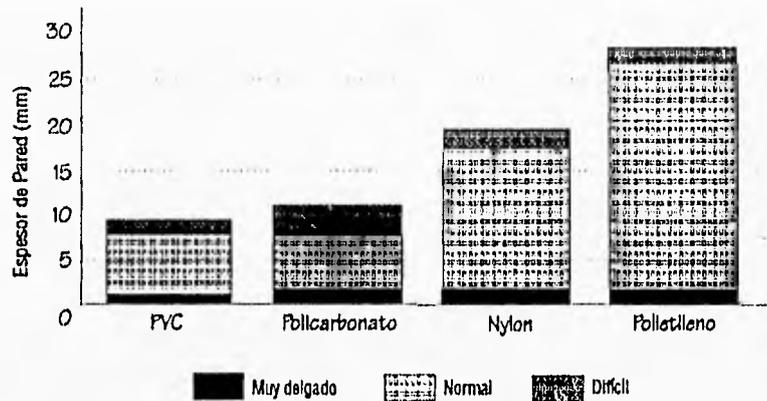


Figura 40. Rangos de espesor de pared en diferentes materiales.

Se acepta una variación de $\pm 10\%$ en la uniformidad del espesor. Esto tiende a estar en función de la velocidad y la posición del molde relativa a los ejes de rotación. Existen varias formas de controlarlo:

- La velocidad puede usarse para controlar el tiempo de contacto entre el material y el molde.
- Técnicas más avanzadas involucran la variación de espesor en las paredes del molde o el reemplazo de material del molde en ciertas secciones.

Nervaduras. La mínima dimensión para el uso de canales en los cuales el plástico puede entrar es de tres veces el espesor de pared, debido principalmente a la densidad del material, que es de cerca de $(3e)$ tres veces la densidad del material fundido, donde "e" es el espesor de pared; idealmente se puede considerar un espacio de $5e$, si el diseño lo permite (figura 41).

Ángulos de salida. Se pueden hacer radios tan cerrados como cero, pero

previniendo que la pieza se atasque en el molde se evita dicho valor.

La figura 41 muestra los ángulos buenos y los malos para desmoldar la pieza, la liberación puede ser afectada también por la contracción del plástico al enfriarse. Los plásticos cristalinos como el polietileno y el nylon muestran mayor contracción. Los plásticos amorfos como el PVC y el policarbonato tienen un bajo grado de contracción, por lo que se pueden considerar tolerancias dimensionales más cerradas (Tabla 11).

Consideraciones de rigidez. Las nervaduras sólidas son difíciles de producir porque el material no fluye efectivamente en canales muy cerrados como se muestra en la figura 42, donde se muestra que las dimensiones de 5e x 3e dan la mejor combinación de flexión y tensión, por unidad de peso del material. La forma descrita anteriormente en la figura 39 es también una forma de estructurar el objeto.

Otras ventajas

Barrenos y Cuerdas. Los barrenos no se usan normalmente en el proceso -pueden producirse usando insertos sin embargo esto es poco común-

puesto que pueden hacerse en una operación mecánica posterior. Los ciegos son fácilmente reproducibles con insertos.

Las cuerdas, tanto internas como externas, son reproducibles fácilmente, aunque son preferidas las toscas a las finas que no son reproducidas con mucha exactitud. Si aún son requeridas lo mejor es introducir un inserto metálico en el moldeado.

Desarrollo futuro. Este proceso tiene un crecimiento potencial, hay quienes dirán que esto fue dicho en los sesenta y esto aún no ha ocurrido, sin embargo en la década pasada hay inequívocos signos del crecimiento del proceso. La complejidad de las formas modeladas con éxito han hecho pen-

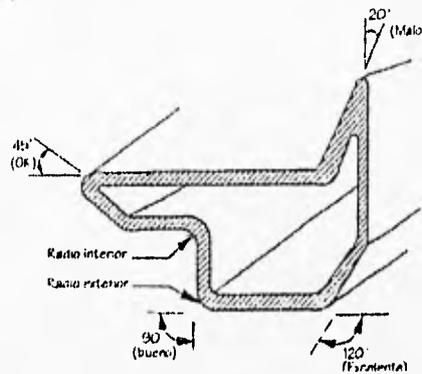


Figura 41. Angulos de Salida

Tabla 11
Valores mínimos en radios interiores y exteriores para una distribución uniforme del material y fácil desmoldo de la pieza

	Angulos de salida (en grados)	Radio de las esquinas		% Contracción
		Interior	Exterior	
Polietileno	1 - 2	6	3	5 - 10
PVC	1.5 - 3	6	3	2 - 4
Nylon	1.5 - 3	9	9	5 - 10
Policarbonato	2 - 4	9	9	1 - 4

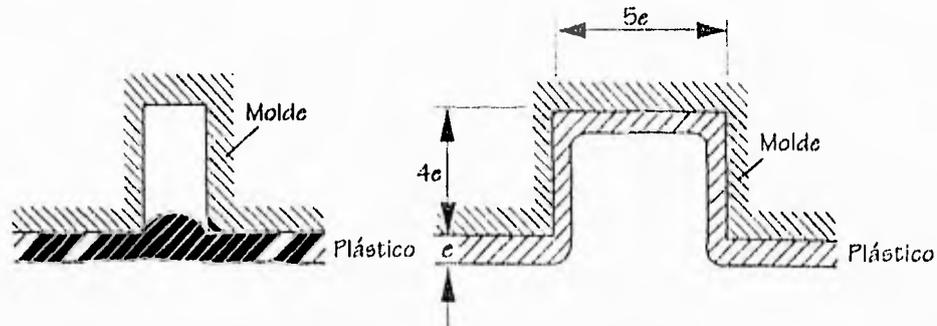


Figura 42. Consideraciones para el diseño de nervaduras

sar a los diseñadores en el proceso seriamente. Desafortunadamente el diseño de la maquinaria no ha tenido el desarrollo esperado, hay signos de que esta situación también está cambiando, particularmente por el creciente interés en el proceso.

Los últimos desarrollos indican que es posible controlar con exactitud la calidad del objeto. Simulaciones por computadora del proceso ahora son

disponibles, para la optimización del proceso -en términos de duración de ciclos, distribución y espesor del material, costos-. También se pueden calcular las características necesarias del material, con objeto de conocer la transferencia de calor, la dosificación y molido del material.

Referencias: Crawford R. J., Rotational Moulding of Plastics, pags. 1-29

CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR LOS COSTOS

El presente análisis debe primero considerar las condiciones económicas y financieras que se están dando en México. Originadas en las modificaciones tendientes a integrar la economía nacional a la economía de los mercados más desarrollados.

Como se mencionó en el estudio de mercado del primer capítulo, se observa que el mercado al cual está dirigido el producto propuesto, es en su mayoría de tipo institucional. Es difícil conocer cuál es la cantidad de mobiliario demandado por estos organismos, asimismo no se tienen datos que indiquen la oferta del producto, es decir, la cantidad producida para el mercado de casa habitación.

Por lo cual basados en los datos de mobiliario en uso en los Centros de Desarrollo del primer capítulo y en los datos de nacimientos anuales en el país, se presenta a continuación un ejercicio que supone una cantidad del producto que es solicitada en el mercado y se plantea la posibilidad de

formar una microindustria de ensamble, pues se concluyó, dados los requerimientos tecnológicos de maquinaria y herramientas para la fabricación del producto, que es más conveniente formar una industria ensambladora que recurra a maquiladoras de partes.

A continuación se plantean los puntos a considerar:

Condiciones de operación del proyecto

Vida útil del proyecto: 10 años
Pronóstico de ventas anual: 7000

Monto total de la inversión inicial:
El monto total de la inversión está integrado por los siguientes apartados:

- Estudios previos. Consideran tanto el costo por el proyecto de diseño, como los costos de estudios de mercado y de factibilidad financiera.

- Costo de maquila, equipo de producción y ensamble. Se engloban los costos de infraestructura de producción necesaria para poner en marcha la planta de ensamble y distribución.
- Costo de mobiliario y equipo de oficina. Incluye todo lo necesario para equipar la oficina y aparato administrativo de la planta:

Estudios previos

- Costo de equipo de ensamble
- Costo de mobiliario de oficina
- Costo de distribución

Monto total de producción (para 7000 juegos de muebles mensuales)

El monto total de producción o gastos de operación se conforma por:

- Costo de producción. Incluye el total de costos de materia prima, maquila, mano de obra directa y gastos indirectos de producción.
- Costo de ventas. El costo de ventas está generado por distribución, combustibles, carreteras, vendedores, promotores, viáticos, etc.
- Costo de administración. Comprende sueldos a personal administrativo, gastos fijos como renta, luz, agua, papelería, aseo, seguros, mantenimiento, etc.

Costo de producción

- Costo de materia prima
- Costo de moldes
- Costo de maquila
- Gastos indirectos de prod

Costo de ventas

- Gastos por distribución

- Publicidad

Gastos de administración

- Sueldos
- Otros gastos

Total de los 3 conceptos

Costo total de operación por unidad

Precio de venta

- El precio de venta se calcula agregando una utilidad del 15% sobre el costo total de operación

Este estudio indicará en forma explícita, en que aspectos se perfeccionarán las etapas principales de la idea original, hasta llegar al diseño cuya solución sea la más conveniente para el proyecto definitivo.

Las decisiones que se tomen como resultado de este estudio, determinarán las necesidades de capital y mano de obra para ejecutar el proyecto.

El primer punto a definir es la producción anual total del mobiliario y de cada uno de los elementos que lo integran.

Producción anual por mueble

Cuna:	2,000 juegos
Bañera:	500 juegos
M. Cambio:	500 juegos
M. Guarda:	4,000 juegos

Producción anual total

de muebles armados: 7,000 juegos

Producción anual total de piezas con el proceso de rotomoldeo: 46,000 piezas

Tabla 12
Requerimiento de piezas por mueble

Mobiliario	Módulo	Barandal fijo	Barandal móvil	Entrepaño o Base	Mec. Der. p/B.Movil	Mec. Izq. p/B.Movil	Tina
Cuna	2	1	1	1	1	1	0
Bañera	2	1	0	1*	0	0	1
Cambio	2	1	0	3*	0	0	0
Guarda	2	1	0	3*	0	0	0
Total de piezas	8	4	1	8	1	1	1

*La cantidad necesaria de piezas del entrepaño puede variar de 1 a 3 piezas, excepto en la bañera donde será de dos entrepaños como máximo, obteniendo así mayores posibilidades del espacio de guardado disponible.

Tabla 13
Producción de elementos por mueble y producción mensual por piezas

Mobiliario	Módulo	Barandal fijo	Barandal móvil	Entrepaño o Base	Mec. Der. p/B.Movil	Mec. Izq. p/B.Movil	Tina	Colchón
Cuna	4000	2000	2000	2000	2000	2000	0	2000
Bañera	1000	500	0	500	0	0	500	0
Cambio	1000	500	0	1500	0	0	0	500
Guarda	8000	4000	0	12000	0	0	0	0
Total	14000	7000	2000	16000	2000	2000	500	2500
Producción mensual por piezas:								
Total mensual	1,166.67	583.33	166.67	1,333.33	166.67	166.67	41.67	208.33

Tabla 14
Estimación de costo de maquila en rotomoldeo por cada elemento

No. Pieza	Nombre	Medidas generales (mm)	Volumen* (m ³)	Masa (kg)	Producción anual	Costo p/unidad
101	Modulo lateral	1000 x 700 x 150	8.8 x 10 ⁻³	8.426	13,600	\$50.55
102	Mecanismo der.	1000 x 218 x 84	2.5 x 10 ⁻³	1.915	2,000	\$11.49
103	Base/entrepaño	1049 x 474 x 80	6.1822 x 10 ⁻³	4.73771	15,600	\$28.42
104	Barandal móvil	600 x 534 x 84	4.35 x 10 ⁻³	3.3321	2,000	\$19.99
105	Mecanismo izq.	1000 x 218 x 84	2.5 x 10 ⁻³	1.915	2,000	\$11.49
106	Barandal fijo	970 x 560 x 84	6.08 x 10 ⁻³	4.66	6,800	\$27.96
107	Tina	1050 x 644 x 234	9.6875 x 10 ⁻³	7.4206	500	\$44.52

*Densidad promedio del PEAD: 957.5 Kg/m³

^bCostos de maquila en rotomoldeo por Kg de material procesado: de 1 a 49 piezas \$9.00 USD; de 50 a 99 piezas \$8.00 USD; de 100 a 499 piezas \$7.00 USD; de 500 piezas en adelante \$6.00 USD.

Tabla 15
Estimación del costo de maquila en en otros procesos.

No. Pieza	Nombre	Medidas (mm)	Volumen (m ³)	Masa (kg)	Material	Proceso de transformación	Prod. anual	Costo p/unidad
401	Guía del resorte	Ø 27 x 45	8.16 x 10	0.008	PEAD	Inyección	4000	\$4.00
405	Botón	Ø 40 x 34	18.8 x 10	0.018	PEAD	Inyección	4000	\$7.00
203	Ventana	380 x 240 espesor: 4	0.46 x 10	0.436	Lámina de acrílico	Cortado y barrenado	2000	\$31.50
402	Trinquete	8 x 8 x 54	4.1 x 10	0.033	Perfil cuad. acero 4140	Cepillado, esmerilado	4000	\$15.00
403	Vástago	Ø 6 x 54	1.53 x 10	0.012			4000	\$5.00
409	Tope del barandal	Ø 15 x 76	3.82 x 10	0.031	Perfil redondo acero 4140	Torneado	4000	\$8.00
406	Tuerca/tope del barandal	Ø 15 x 18	3.18 x 10	0.026			4000	\$6.00
407	Seguro del botón	Ø 2 x 8	---	---			4000	\$0.20
408	Seguro del trinquete	Ø 2 x 30	---	---	acero	Comercial	4000	\$0.60
309	Pija para regatones	Ø 5 x 50	---	---			12000	\$0.25
310	Pija para ventana	Ø 3 x 6	--	---		Comercial	48000	\$0.15
404	Resorte	Ø 15 x 40	---	---			4000	\$4.00

Tabla 15
Estimación del costo de las piezas comerciales

No. Pieza	Nombre	Medidas (mm)	Material	Proceso de fabricación	Prod. anual	Costo p/unidad
303	Mezcladora Mod. Oswald					
305	Llaves de fregadero Mod. Oswald	200 x 80 aprox.	---	comercial	500	\$120.00
	Manguera de alimentación	Ø 13 (1/2") x 1200	---	comercial	300 m	%10.00 p/m
	Manguera de desagüe					
	Abrazadera	13 (1/2")		comercial	1000	\$0.20
306	Manguera armada p/regadera manual	Ø 13 (1/2") x 500	---			\$262.75
307	Regadera manual de teléfono	180 x 60 x 40 aprox.		comercial	500	\$77.60
201	Colchón	860 x 474 x 50	Poliuretano	Espumado	2500	\$65.00
202	Forro colchón	1200 x 1000	Vinil	comercial	2500	\$35.00
309	Pija para regatones	Ø 5 x 50	---		12000	\$0.25
310	Pija para ventana	Ø 3 x 6	---	comercial	48000	\$0.15

Conclusiones

Al inicio del proyecto, se evaluó la importancia de desarrollar un mobiliario que ofreciera al usuario la comodidad y la funcionalidad requeridas para mejorar la calidad del trabajo, contra una posición basada en el diseño de un producto altamente comercializable, con posibilidad de formación de una microindustria. Aún cuando no es una generalidad, si se da prioridad a los aspectos económicos, se puede caer en el sacrificio, en cierto modo del resto de los aspectos. El proyecto que se ha presentado en este trabajo de tesis está basado en criterios de diseño, donde la interacción usuario-objeto y la estética del producto tienen la prioridad.

En el contexto social desde hace ya unas décadas, la mujer se ha integrado en los centros de trabajo, ya sea por superación profesional, por la necesidad de ayudar a su pareja con el sostenimiento del hogar o por ambas razones. El servicio que brindan los Centros de Desarrollo Infantil, ha resuelto éste nuevo planteamiento social y su demanda va en aumento y en los próximos años seguirá aumentando debido a las condiciones actuales del país. Es indudable, que somos un país con millones de niños naciendo cada año y que con el desequilibrio económico por el que pasa el país, la sociedad mexicana requiere de un mayor y mejor servicio para sus hijos, mientras cubre el horario laboral. Las condiciones planteadas hacen pensar que la demanda del servicio también aumentará.

Por lo tanto, si hay una mayor demanda del servicio de guardería, entonces debería de haber también una mayor demanda un buen mobiliario, sin embargo, la estructura institucional de nuestro país no tiene como prioridad resolver estos problemas, en este caso los recursos se destinan primero a la construcción de más espacios o a contratar más personal, que en renovar los muebles.

La visión que se tiene acerca del desarrollo, producción y comercialización del mobiliario infantil, por parte de los empresarios, es en cierto modo poco optimista, acerca de esto se recopiló un fragmento de una revista de diseño Internacional que trata sobre el tema:

En opinión de algunos especialistas en el tema, el mobiliario infantil representa para los empresarios industriales un negocio poco atractivo "hoy en día tal vez sea uno de los sectores más olvidados por la industria, pues el mobiliario infantil no suscita interés por parte de los productores, debido a su naturaleza de perecedero a corto plazo, pues los niños crecen tan rápidamente en los primeros años de vida, que los objetos caen en desuso en un período muy corto. Económicamente esto no es rentable para los padres de familia, de tal forma que los

productos más consumidos son los más económicos o aquellos que crezcan con los niños. La razón expuesta muestra un mercado limitado con demanda baja, ya que los costos que implica su desarrollo y fabricación son tan altos que quedan fuera de las perspectivas de negocio de los empresarios " *Otagono, Vol. 11.2.*

Desde un principio el planteamiento de factibilidad económica del proyecto, se vió desalentado; las características del proyecto fueron evaluadas por un especialista en desarrollo de productos de polímeros de la empresa BASF Mexicana, resaltando un alto costo en la producción de las piezas y por consecuencia poco interés de invertir tiempo en un análisis más profundo de la viabilidad del proyecto.

Los altos costos de producción se deben a que es necesario importar la tecnología, lo cual significa pagar un precio muy alto.

Cuando se inició el proyecto, se consideraron las condiciones económicas y financieras, en las cuales se estaba desarrollando México, con tendencias a integrar la economía nacional a la economía de los mercados más desarrollados, esto significó establecer convenios como el Tratado de Libre Comercio (TLC), lo cual implicaba un intercambio tecnológico y facilidades en la importación de maquinaria y materia prima entre otros aspectos.

Actualmente este proyecto tendría que evaluarse con las nuevas perspectivas de desarrollo que muestra este país, en el cual están involucrados factores económicos y sociales principalmente.

Como experiencia de diseño, fué muy interesante el desarrollo del proyecto, con una propuesta que soluciona ampliamente las necesidades de los usuarios, en estas instituciones, donde se consideran las necesidades de ambos usuarios, los requerimientos de diseño y los objetivos planteados al inicio, entre los cuales destacan la seguridad que deben representar para los niños y la funcionalidad en todos los aspectos para el adulto.

La búsqueda bibliográfica de un proceso de fabricación, poco documentado en México, me ha permitido evaluar los procesos que comúnmente se utilizan en la fabricación de este tipo de mobiliario y destacar las ventajas de las nuevas tecnologías.

Asimismo la experiencia en el conocimiento de este tipo de procesos me fué posible enriquecer el concepto formal del mobiliario actual, al integrar superficies redondeadas y al manejar volúmenes mayores sin aumentar el peso del objeto, siendo ambos conceptos adecuados para el proceso de fabricación planteado y los materiales usados.

Como ejercicio escolar, el proyecto tuvo aciertos interesantes y cumplió satisfactoriamente las metas fijadas, mientras que como ejercicio profesional puede tener un proceso de continuidad.

MARCO LEGAL

Documentos Internacionales

- *Declaración de los Derechos del Niño -UNESCO 1959- Principios 2 y 9: Hacen referencia al derecho que tiene todo niño a recibir cuidado y educación, así como la necesidad de protegerlos de todo tipo de abandono.*
- *Declaración sobre la eliminación de la Discriminación de la mujer -O.N.U. 1967-*
- *Artículo 10 - II: Se refiere a la protección de la mujer trabajadora antes y después del parto, incluyendo el cuidado del niño.*

Documentos Nacionales

- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos -1917- Título VI. Artículo 123:*
- *Apartado A, Fracción XI, Inciso C: Se refiere al servicio de Guardería Infantil como un derecho de la mujer trabajadora.*
- *Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los*

Trabajadores del Estado (ISSSTE) -1959-

- *Capítulo V. Artículo 41: Hace referencia al establecimiento de guarderías infantiles como parte de las prestaciones que brinda a sus derecho habientes.*
- *Reglamentación de Artículo 110 de la Ley Federal del Trabajo -1961-: Reglamenta el establecimiento y funcionamiento de las guarderías infantiles, correspondiendo la prestación del mismo a la Secretaría de Educación Pública.*
- *En 1962 se modifica la reglamentación de este artículo, asignando la prestación de este servicio, en lo que se refiere a madres trabajadoras del sector privado, al Instituto Mexicano del Seguro Social.*
- *En 1963 se promulgó una nueva Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) reglamentarla del Apartado B del artículo 123 Constitucional - Capítulo IV, Inciso E: Señala como una obligación de este Instituto el*

- brindar el servicio de guardería a las madres trabajadoras del sector público,
- Ley del Seguro Social -1971-
 - Artículo 171, reglamentario del Artículo 123 Constitucional, Apartado A, Fracción XXIX: Refiere el servicio de Guardería infantil como una prestación obligatoria a las madres derecho habientes.
 - Nueva Ley del Seguro Social -1973-
 - Capítulo VI. del Seguro Social de guarderías para hijos de Aseguradas: Reglamenta las condiciones en que se brindará este servicio.
 - Ley Orgánica de la Administración Pública.
 - Artículo 38, Parte II: Hace recaer en la Secretaría de Educación Pública la responsabilidad de regular la tarea educativa, vigilando que se cumplan las disposiciones oficiales.
 - Ley Federal de Educación -1973-
 - Capítulo II del Sistema Educativo Nacional.
 - Artículo 15: define los niveles educativos así como las atribuciones de la Secretaría de Educación, con respecto a la regulación del servicio educativo.
 - En 1976 la Secretaría de Educación Pública crea la Dirección General de Centros de Bienestar Social para la Infancia, actualmente llamada Dirección General de Educación Inicial, con facultades normativas, de supervisión y control para todos los Centros de Desarrollo Infantil.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

SUPERFICIE PARA GUARDERÍAS

Para el desarrollo del proyecto, se mencionará brevemente el área de trabajo con que cuentan las salas de lactantes y sus características específicas, aunque CAPFCE cuenta con planos arquitectónicos, existen muchas guarderías adaptadas en edificios no construidos para este fin, que carecen de los espacios adecuados, llegando a extremos de máxima incomodidad por las limitaciones de espacio.

Recomendaciones para construcción

- Que el CENDI sea construido en una sola planta, ya que ofrece una mayor seguridad y facilita su funcionamiento, aunque no se excluye la posibilidad de ser construido en dos o tres plantas.
- Utilizar materiales y acabados de fácil limpieza y resistencia al tránsito, cuidando las condiciones térmicas de estos, es decir acordes a las características climatológicas donde se construye el CENDI.
- Que algunos de los materiales colocados en pisos, muros y techos de las aulas de estancia de los niños tengan un alto índice de absorción acústica.
- Que se utilicen colores tenues para dar sensación de tranquilidad y brillantez.
- La superficie que se requiere, se establece de acuerdo a los siguientes parámetros:
 - Área de Servicios Técnico Administrativos: Recepción, Dirección, Cubículos del Médico, Psicólogo y Trabajador social, así como los servicios sanitarios de esta área, un total aproximado de 160 m²;
 - Área de Estancia de Niños: aulas o salas de lactantes, maternales, y

preescolares, salón de usos múltiples y sanitarios para niños, a razón de 2.34 m² por niño.

- Área de Servicios Generales.
- Áreas de recreación al aire libre, a razón de 3.44 m² por niño.
- Áreas de circulación, a razón de 1.80 m² por niño.

En la distribución de los espacios, es conveniente que se establezcan claras y coherentes relaciones entre los diferentes servicios y evitar un simple proceso aditivo en el que, conectados por una circulación, se disponen los locales uno tras otro sin distinguir jerarquías entre los mismos.

Es recomendable manejar una estructura modular que agrupe aquellos servicios que tienen una interdependencia mayor, así como relacionar en paquetes todos aquellos locales que requieran de instalaciones similares.

Ubicación de Salas y Áreas Relacionadas con los Lactantes

Filtro lactantes. Es el lugar donde se reciben los lactantes para registro y revisión, ya que en caso de estar enfermos no son recibidos, con el fin de evitar contagios. Está ubicado generalmente en el vestíbulo de la guardería y cuenta con un mostrador de recepción.

Salas de Lactantes "A" y "B". Están ubicadas lo más próximo posible al filtro, cuentan con área de cunas, área de estimulación y gateo, guarda

de material, cambio de pañal, aseo y séptico.

Sala de Lactantes "C". Está ubicada en forma contigua a la salas de lactantes A y B, cuenta con área para colchonetas, aseo, cambio de pañal, séptico, guarda de material didáctico, sillas y mesas.

Usos múltiples lactantes "A". Dependiendo de la guardería, se ubica dentro de la sala de lactantes o en forma contigua, cuenta con área de recepción de alimentos y área para alimentar a los lactantes, en este caso se cuenta con muebles altos que permitan la colocación de sillas evenflo o similares que faciliten esta actividad. Algunas veces tienen un lavabo a la altura del adulto.

Asoleadero de lactantes. Se ubica cercano a las aulas de lactantes, cuenta con barreras físicas que evitan corrientes de aire, parte de esta superficie está cubierta por domos.

Sala de lactantes B y C. Se realizan diversas actividades, alimentación, recepción de alimentos y estimulación motora entre otras.

A continuación se incluyen las plantas arquitectónicas de las salas de lactantes de un Centro de Desarrollo Infantil elaborados por CAPFCE en coordinación con la Dirección General de Educación Inicial (Figura 43) y por el Instituto Mexicano del Seguro Social (Figuras 44 y 45).

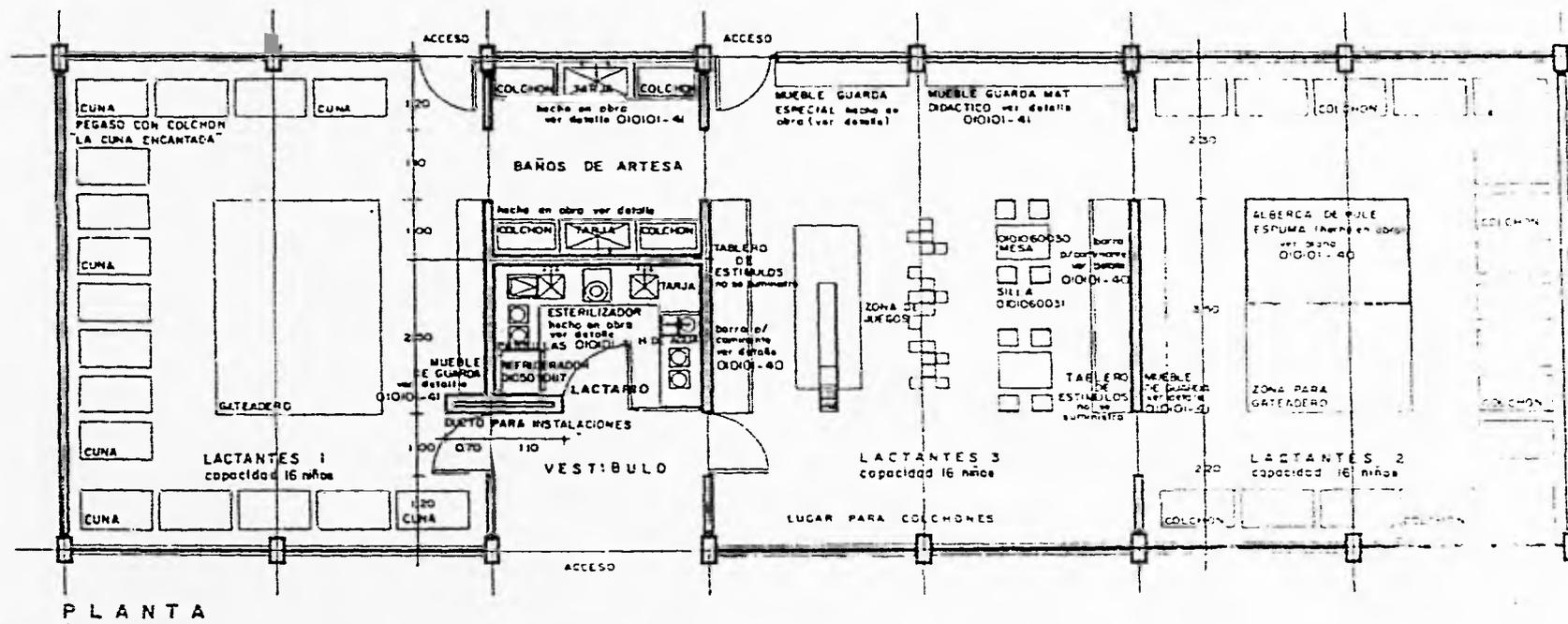


Figura 43. Plano No. 010101-30. Proyecto: Centro de Desarrollo Infantil, Lactantes. Planta arquitectónica que indica la distribución de espacios y muebles de la sala de lactantes.

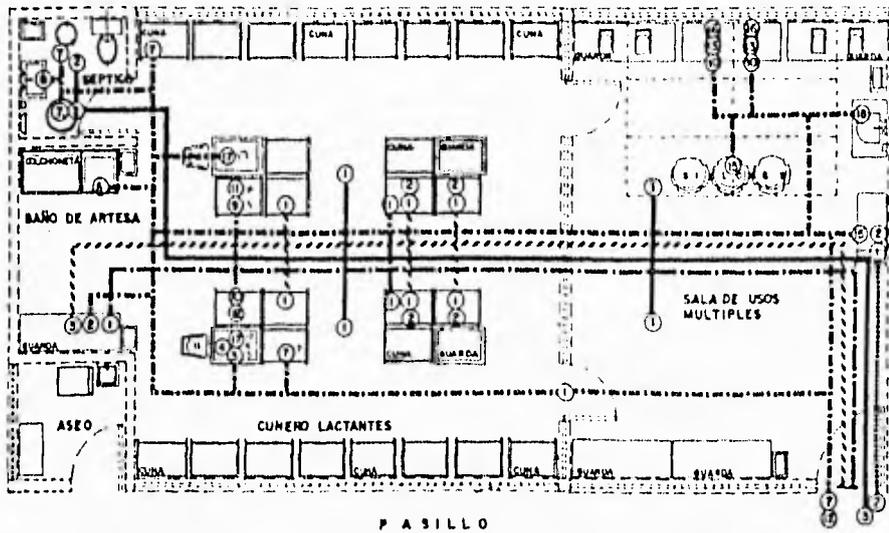


Figura 44. Planta arquitectónica Vol. 2451 CODIF. B.10.02 elaborada por el IMSS. Muestra Secuencia de actividades del área de lactantes, incluye: Sala A (02), Cuarto Séptico A (03), Usos múltiples y asoleadero (04), y Aseo(10)

S I M B O L O G I A

- AUXILIAR DE GUARDERIA (01)
- AUXILIAR DE DIETOLOGIA (02)
- AUXILIAR DE ENFERMERIA (03)
- AUXILIAR DE INTENDENCIA (04)
- OPICIAL DE PUERICULTURA (05)

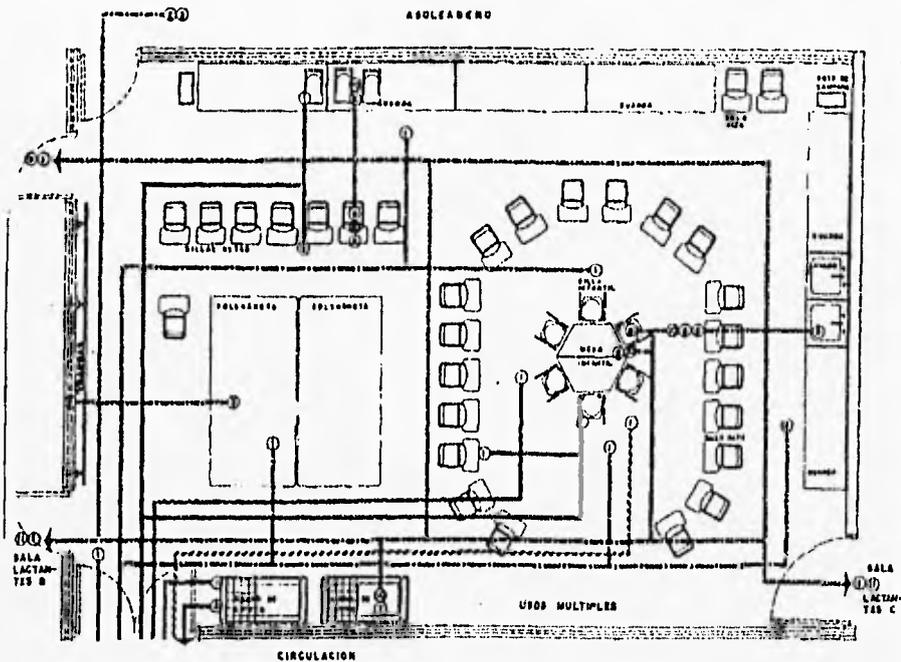


Figura 45. Planta arquitectónica Vol. 2451 CODIF. B.10.05 elaborada por el IMSS. Muestra Secuencia de actividades del área de lactantes, incluye: Sala B (05).

ANEXO C

MOBILIARIO PARA LACTANTES EN LOS CENDI

En las salas de lactantes y salas auxiliares o anexos existe una variedad de mobiliario y equipo útil para el desarrollo de las actividades que ahí se realizan. Los cuales se pueden dividir en las siguientes categorías:

Mobiliario y equipo especial para el cuidado de lactantes

Cunas, colchón para cunas, mueble de baño y cambio, colchonetas para el espacio de cambio de pañales.

Mobiliario y equipo especial para la alimentación infantil

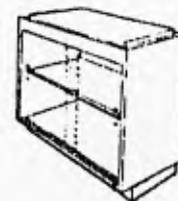
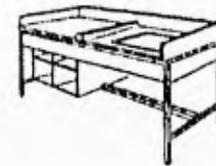
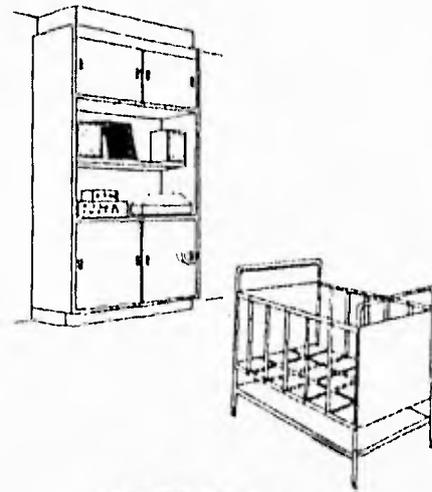
Carro de apoyo para alimentación, plato con división, repisa comedor.

Mobiliario y equipo especial para el cuidado y educación infantil

Barra de apoyo para caminata, colchoneta para piso, mesa infantil.

Mobiliario y equipo especial de guarda

Módulo de guarda, mueble de guarda móvil, closet de guarda de papelería.



Mobiliario para sentar a los niños
Porta-bebé, silla alta para lactantes, silla para comedor en maternales.

Mobiliario para atención médica
Mesa para exploración pedlátrica, báscula pesa-bebés, mesa pasteur.

Análisis y Especificaciones de una cuna en uso

(Según Normas del I.M.S.S)

Objetivo: Establecer las especificaciones de las cunas usadas en los Centros de Desarrollo Infantil.

Campo de Aplicación: En Centros de Desarrollo Infantil, en salas de lactantes de 1 a 6 meses de edad.

Especificaciones: Dimensiones Generales, altura: 107 cm; ancho: 85 cm; largo: 120 cm.

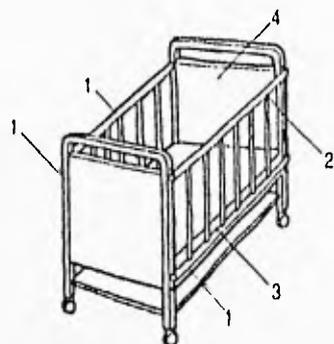


Figura 46. Cuna en uso.

Componentes:

1. Estructura
2. Barandal
3. Colchón
4. Tapas laterales
(Ver figura 46)

Estructura:

Marco y travesaños de perfil tubular redondo con costura de acero 1010, cal. 18 de 25.4 mm. (1") y de 15.8 mm. (5/8") de diámetro respectivamente, acabado con pintura electrostática varios colores.

Barandal:

Perfil tubular redondo con costura, de acero 1010 cal. 18 de 25.4 (1") y 15.8

(5/8") de diámetro respectivamente, acabado con pintura electrostática.
Varillas eje del barandal: Barra redonda de acero negro de 6.5 mm. (1/4") de diámetro, acabado pulido.

Colchón: Espuma de poliuretano de densidad media.

Tapas laterales:

Lámina negra cal. 18 unida a estructura con remache de unión de 3/16" acero SAE 1006.

Rodamientos:

Comerciales. Esfera de hule, de 5 cm. de diámetro, un remache como eje. Casquillo comercial de acero galvanizado, para tubo de 25 mm. (15/16").

Uniones:

Estructura. Unida entre sí con soldadura autógena, usando varillas de latón como material de aporte.

Barandal. Unido a través de las varillas eje, que a su vez están unidas por un ángulo de lámina negra, doblada, perforada y remachada.

Acabados:

Para lámina negra y perfil tubular, pintura electrostática.
En partes componentes de metal y sus uniones: filos muertos, eliminación de rebaba, soldadura pulida y sin residuos.

Placa metálica con identificación de la marca y datos generales, remachada en lugar visible.

Empaque:

Bolsa de polietileno de baja densidad, incoloro de 0.05 mm. de espesor.

Pruebas realizadas por el fabricante

a) Adherencia del cromo

Prueba:

De acuerdo a las indicaciones de la prueba en Niebla salina acido-acético, acelerada por cobre según Norma ASTM-B-368, durante 18 horas (equivalente a 1 año).

Procedimiento:

- Con una navaja afilada, formar una cuadrícula de 3 mm. por lado en superficie de 15 x 15 mm. Aplicar cinta adhesiva sobre la cuadrícula y desprender rápidamente.

Interpretación:

- No debe haber desprendimiento del cromo.

b) Adherencia de la pintura

Prueba:

- Introducir la pieza en una cámara salina durante 50 horas.

Procedimiento:

- Rayar con una navaja.

Interpretación:

- No debe haber desprendimiento de la pintura.
- De esta prueba no existen normas establecidas.

c) Resistencia al peso

Procedimiento:

- Colocar 80 kg. repartidos uniformemente dentro de la cuna.

Interpretación:

- No debe presentar deformación ni desprendimiento alguno en ninguna de sus partes y ensambles, su operación debe ser normal.

d) Equilibrio

Procedimiento:

- Con el mismo peso de 80 kg, recorrer una distancia min. de 15 m.

Interpretación:

- La cuna no debe presentar desequilibrio ni deformación o desprendimiento en ninguna de sus partes, durante y después del recorrido.

Normas existentes

- En este caso no se encontraron normas de cunas para guarderías, solo se encontró una norma del Instituto Mexicano del Seguro Social que se refiere a cunero de hospital para recién nacido.

CARRO-CUNA BASSINET

IMSS

513.191.0258

JCC

01/G6.130.7421

Subdirección General de

Abastecimiento

Jefatura de Control de Calidad.

Análisis y especificaciones de bañeras en uso.

Objetivo: Establecer las especificaciones de las bañeras usadas actualmente en Centros de Desarrollo Infantil.

Campo de aplicación: Centros de Desarrollo Infantil, específicamente en salas de lactantes de 1 a 12 meses de edad aproximadamente.

Componentes:

1. Estructura
2. Área de lavado (Tarja)
3. Área de cambiado
4. Colchoneta de cambiado (Ver figura 47)

Estructura:

- Madera de pino de 12.5 mm. (1/2"), acabado con pintura vinílica blanca.

Tarja:

- Base comercial mod. EB-100 de acero inoxidable, 400 x 490 mm.
- Mezcladora comercial Helvex mod. Tritón, zamac inyectado, con terminado cromado.

Colchoneta:

- Espuma de poliuretano de densidad media, forrada en vinil.

Uniones:

Estructura. Unión por escopladura y espiga con pegamento blando para madera.

Tarja y mezcladora. Tarja descansa sobre la estructura y sellada con silicona, la mezcladora esta unida a la tarja con tornillos, y a su vez está unida a través de la instalación hidráulica -enroscada-.

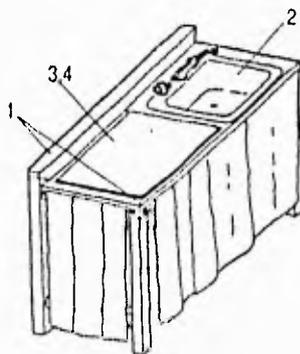


Figura 47. Mueble de artesano en uso.

Colchoneta:

- Cosida al forro de vinil.

Acabados:

- Para la madera de pino, lijado y pintado -no se eliminan cantos agudos-
- Para la tarja y mezcladora acabados comerciales.

Empaque:

- No presenta empaque alguno. Por ser fabricados por artesanos carpinteros, no se tienen datos de pruebas realizadas al mueble.

Normas:

- No se encontraron normas al respecto, solamente se encontró una norma relacionada con el mueble de cambio de pañal.
IMSS

Mesa móvil para cambio de pañal
3500/D03.127
CLAVE IMSS 519.630.5071
Depto. de normas técnicas IMSS

Análisis del mueble de guardado en uso.

Objetivo: Establecer las especificaciones de los muebles existentes en los Centros de Desarrollo Infantil.

Campo de aplicación: En Centros de Desarrollo Infantil, en salas de lactantes, maternas y preescolares.

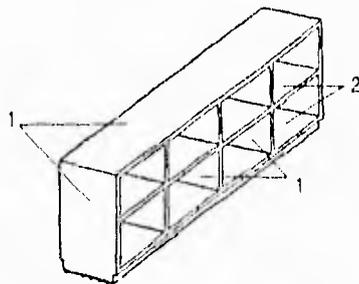


Figura 48. Mueble de artesa en uso.

Componentes:

- Estructura del mueble.
 - Entrepaños.
 - Puertas.
- (Ver figura 48)

Estructura:

- Aglomerado de 15.8 mm. (5/8") de espesor, acabado melamínico.
- En otros muebles se usa también madera de pino de la misma medida generalmente terminado con pintura melamínica varios colores o barnizado.

Entrepaños:

- Aglomerado de 15.8 mm. (5/8") de espesor, acabado melamínico.
- Madera de pino 15.8 mm. (5/8") de espesor pintado o barnizado.

Puertas:

- Generalmente se usa un marco de madera de pino o aglomerado de varias medidas o espesores, con algún acabado de los anteriormente mencionados.

Uniones:

- En el caso de la estructura general, se usan ensambles de forma o empalmes reforzados con pegamento y clavos.

- En el caso del aglomerado o madera, los travesaños van unidos a la estructura con pernos de madera de pino o bastones, aunque también se usan uniones con ranuras transversales.
- Las puertas van unidas a la estructura con bisagras comerciales.

Acabados:

- El aglomerado lleva un terminado melamínico, el pino es lijado y pintado con vinílica. Generalmente no se les eliminan los cantos, ni se emboquillan.

Empaque:

- No presentan empaque alguno. Estos muebles, por ser fabricados sobre pedido a carpinteros, no tienen marcas ni graffismos, así como no se tienen datos de pruebas realizadas por los fabricantes.

Normas

- Norma Oficial Mexicana NOM-Q-42-1982 Mobiliario doméstico de almacenamiento.
- Mueble de guarda para material didáctico 3500/DO3.128
- Mueble para asiento y guarda infantil 3500/DO3.072
- Mesa móvil para cambio de pañal y guarda 3500/DO3.127 CLAVE IMSS 519.630.5071
- Mostrador filtro de recepción 3500/DO4.118

Departamento de Normas Técnicas
Jefatura de Servicios de Apoyo al
Diseño, IMSS.

Bibliografía

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. La educación inicial en México, SEP, Litográfica Delta S.A. México, D.F., mayo 1982, pág. 7
2. Qué es un Centro de Desarrollo Infantil, SEP, Dirección General de Educación Inicial, Litográfica Delta S.A. México, D.F., mayo 1982, pag. 21
3. XI Censo General de Población y Vivienda 1990. INEGI, pags. 2-24, 234-247, 254-260
4. Qué es un Centro de Desarrollo Infantil, SEP, Dirección General de Educación Inicial, Litográfica Delta S.A. México, D.F., mayo 1982, pag. 30
5. Ramos Galván "Somatometría pediátrica. Estudio semilongitudinal en niños de la Ciudad de México" Archivos de Investigación Médica Vol. 6 Sup. 1, 1975.
6. Gerardo Rodríguez M., Manual de Diseño Industrial. Curso Básico. Ediciones G. Gilli, S.A. de C.V., Impreso en México.
7. Fundamentos del diseño bi- y tri-dimensional, Wucius Wong. Editorial G. Gilli, S.A., Barcelona, 5a edición, 1986.
8. Manual pedagógico para lactantes, SEP, Dirección General de Educación Inicial, Litográfica Delta S.A.

LECTURAS RECOMENDADAS

Recursos y Servicios. Sistema Nacional de Salud
Boletín de Información Estadística, No. 3, 1993.

Anuario Estadístico del Distrito Federal
Ed. 1995, INEGI.

Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos
Impreso en México, Ed. 1994, INEGI.

Cuaderno Num. 1 de Estadísticas de Educación
Impreso en México, Ed. 1993.

Henry Dreyfuss
Human Scale, 1966

Alvarez, A.
Tesis: Importancia de la capacitación del asistente educativo en la Ciudad de México, Universidad Pedagógica Nacional
México, D.F. 1984

Gerardo Rodríguez M.
Manual de Diseño Industrial. Curso Básico.
Ediciones G. Gilli, S.A. de C.V., Impreso en México.

Bernd Löbach
Diseño Industrial. Bases para la configuración de los productos industriales.
Editorial Gustavo Gilli, S.A. de C.V., Impreso en Barcelona, España, 1981.

Wucios Wong
Fundamentos del diseño bi- y tri-dimensional
Editorial Gustavo Gilli, S.A. de C.V., Impreso en Barcelona, España
5ª edición, 1981.

María Moliner
Diccionario del Uso del Español.

Pedro Enrique Solano Benítez
Elementos para el diseño de productos con materiales plásticos
Posgrado en diseño Industrial, UNAM. México, 1977

R.J. Crawford
Rotational Moulding of Plastics
School of Mechanical and Process Engineering, Queen's University, Belfast.

United States Patent
Method of Rotational Molding a Hollow Article
Stewart Pivar, Muttontown, N.Y.
Nov. 29, 1971. Appl. No.: 202,976

Agradecimientos

Ing. Jorge Zavala
Depto. de desarrollo, BASF Mexicana
Lic. Angélica Esmeralda Alonso Zepeda
Jefe del Departamento de Estancias de Bienestar y Desarrollo infantil, ISSSTE.
Lic. Lourdes Becerril Pañeda
Directora de la Estancia Infantil No. EBDI 26-419 del ISSSTE
Lic. Marisela Casas Cordero
Directora de la Guardería Infantil No. III del IMSS