

## MOBILIARIO MODULAR DE CERÁMICA PARA JARDÍN

Tesis Profesional para obtener el título de Diseñador Industrial presenta:

**Ariadna Alonso Montoya**

Con la dirección de: M.D.I Emma del Carmen Vázquez Malagón.

Y la asesoría de:

D.I Marta Ruíz García

D.I Luis Equihua Zamora.

Mtra. Hortensia Pérez Gómez.

D.I Joaquín Alvarado Villegas.

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa y autorizó a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Arquitectura.

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial.

México D.F. 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.



Coordinador de Exámenes Profesionales  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

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

NOMBRE ALONSO MONTOYA ARIADNA No. DE CUENTA 9533111-5

NOMBRE DE LA TESIS MOBILIARIO MODULAR DE CERAMICA PARA JARDIN

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

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

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

Para obtener el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Ciudad Universitaria, D.F. a 25 de octubre de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.D.I. EMMA VAZQUEZ MALAGON	
VOCAL D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
SECRETARIO D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
PRIMER SUPLENTE MTRA. HORTENSIA PEREZ GOMEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JOAQUIN ALVARADO VILLEGAS	

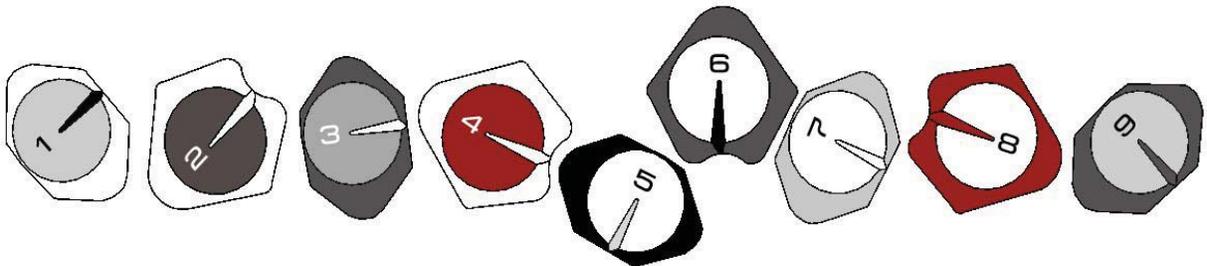
ARQ. JORGE TAMES Y BATTA  
Vo. Bo. del Director de la Facultad



## AGRADECIMIENTOS

- 1** A los trabajadores y obreros de México y a la Universidad Nacional Autónoma de México ya que contribuyeron de forma determinante a la conclusión de mi formación como profesionista.
- 2** El mayor de mis agradecimientos a mi familia en especial a mis padres por su apoyo, amor incondicional y paciencia.
- 3** A todos mis profesores del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial por mostrarme el camino correcto en este largo proceso de aprendizaje.
- 4** A mis sinodales en especial a Emma del Carmen Vázquez Malagón y Marta Ruíz García por su interés, entusiasmo y apoyo constante para hacer realidad este proyecto.
- 5** Al Ing. Ricardo Flores por su disposición para guiarme con sus conocimientos, mostrarme su trabajo y abrirme las puertas de su empresa.
- 6** A la generación Lobohombos y Talibanes que fueron mis compañeros en este viaje.
- 7** A Carlos Chirinos Orozco que fue parte esencial de este proyecto, ya que sin su visión y soporte constante no hubiera sido posible, así como a Vanessa Viridiana Rodríguez Bermúdez, por su profesionalismo y aportaciones importantes a este proyecto y finalmente a Miriam González por su gran apoyo, confianza y amistad.
- 8** A Armando Cornejo, Braulio Galindo, Carlos Chirinos, Dannae Cortés, Daniela Rovira, Gizeh Arellano, Zaira V. Juárez por todas las desveladas, porras, sonrisas y amistad.
- 9** A los que no están acompañándome en vida pero que siempre estuvieron a mi lado y alteraron en lo positivo mi camino.

¡Gracias!





## descripción del producto

El proyecto mobiliario modular en cerámica para jardín se presenta como una propuesta alternativa, flexible y multifuncional tratando de emular en su funcionamiento al entorno exterior para el que se diseñó, se trata pues de "un diseño adaptativo". Ya que busca ajustarse a la naturaleza creativa de su posible usuario, facilitando así la adaptación y evolución del producto propuesto con el objetivo de satisfacer las necesidades del mismo en el "día a día". Las posibilidades de uso son ilimitadas y determinadas por el usuario al tratarse de dos asientos-módulos individuales llamados: *makū* y *pāk* los cuales generan acomodos modulares diversos a partir de las dos piezas. Este sistema modular se complementa con una *mesa móvil* que lo mismo hace la función de mesa lateral que de charola de servicio para transportar objetos varios, ya sea sobre los módulos o apilada en el anaquel de la cocina, fabricada en policarbonato para asegurar una amplia resistencia en ambientes de exterior y una extensa gama de acabados y texturas, mientras que para *makū* y *pāk* se utiliza una pasta vítreo sanitaria, esto permite que pueda permanecer en ambiente de exterior con notable resistencia sin que estos requieran de alto mantenimiento para mantener sus características mecánicas frente a los agentes externos en comparación con otros materiales que terminan cediendo al factor clima, es importante mencionar que se intenta con esto abrir un nicho nuevo de mercado a nivel producción ya que podría implementarse la misma línea productiva utilizada en la industria sanitaria para fabricar esta propuesta; al igual que el policarbonato, la cerámica nos ofrece una gama de acabados que permiten al usuario seleccionar la que mas se adecue a su decoración. Tanto la *mesa móvil* como los módulos *makū* y *pāk* están diseñados para funcionar en espacios interiores pero es posible que también se adapten a ambientes de interior comenzando desde un módulo y una mesa en adelante. Los elementos formales de la propuesta retoman las estructuras geométricas que componen a los elementos naturales desde una escala que sólo puede ser vista a través de un microscopio hasta la que observamos y sentimos en nuestro día a día, y podemos encontrar en insectos, copos de nieve, montañas, árboles, frutos, la abstracción geométrica de estos elementos así como aplicando el concepto de analogía conforman parte integral y definen la estética de este proyecto de diseño.

□	1. INTRODUCCION -----	10
	1.1 ANTECEDENTES-----	13
■	2. INVESTIGACIÓN -----	17
	2.1 MERCADO -----	19
	2.1.0 FUNCIÓN/USUARIO -----	39
	2.1.1 ERGONOMÍA -----	45
	2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS -----	57
	2.1.3 FACTORES ECOLOGICOS -----	93
	2.1.4 VALORES ESTETICOS -----	101
	2.1.5 PERFIL DE PRODUCTO-----	107
■	3. CONCEPTUALIZACION -----	112
	PROPUESTAS -----	113
	DESARROLLO -----	126
	SIMULADOR -----	138
■	4. PROPUESTA FINAL -----	
	4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA -----	164
	4.2 IDENTIDAD DE MARCA -----	188
	4.3 PLANOS TÉCNICOS -----	192
	4.4 ANÁLISIS DE COSTOS -----	216
■	an. ANEXO/PROPIEDAD INDUSTRIAL-----	223
■	5. CONCLUSIONES -----	235
■	6. BIBLIOGRAFIA -----	237

1

---

# INTRODUCCIÓN

El jardín ha sido implementado por el ser humano como un área que suele producir sensaciones de tener un espacio íntimo y personal donde se respira paz y tranquilidad. Suele ser un espacio en donde se realizan actividades de descanso, y esparcimiento, ajenas todas ellas a la trepidante vida actual generada en las ciudades en donde es cada vez más complicado dedicar momentos al ocio entre las actividades diarias generadoras de altos niveles de estrés, por lo que varios especialistas en el tema recomiendan ampliamente ambientes propicios para la diseminación, meditación, relajación y convivencia.

Dentro de los mismos hay objetos y accesorios que lo conforman y lo complementan y permiten que el descanso sea dado por medio de los mismos, los cuales consideran en su mayoría el verdadero objetivo que se debe tomar en cuenta; que es principalmente el descanso y la interactividad del individuo con el ambiente que lo rodea, aunque en algunos casos se tiende a trasladar la imagen del mobiliario utilizado comúnmente en interiores a espacios exteriores.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo de esta tesis un mobiliario modular para jardín es desarrollar un proyecto de tesis que tome en cuenta por un lado el equilibrio entre el ambiente generador por si mismo de sensaciones (jardín) y por el otro al usuario, todo esto mediante un objeto de diseño (mobiliario modular para jardín) que favorezca las necesidades requeridas.

*"Diseño es arte optimizado para conseguir objetivos".*

Shimon Shmueli, Fundador de Touch360.

1.1

---

antecedentes



El diseño y planteamiento de un jardín obedece al fin que se le va a dar. Puede concebirse como un espacio para el descanso y esparcimiento, la meditación y contacto con la naturaleza, pero también bajo un planteamiento mucho más práctico, tal como la producción de plantas, hortalizas o hierbas medicinales. A través de la historia los jardines han tenido un protagonismo destacado.

Se estima a Egipto y Mesopotamia como los primeros lugares en que se crearon jardines, Grecia, Roma, China, Japón y en todo el mundo islámico, se ha dado gran importancia a los jardines, cada civilización con su concepto y simbolismo; por ejemplo los musulmanes inspiraban en el jardín el paraíso que les promete el texto sagrado del Corán; los Chinos imitaban en él la propia naturaleza tomando como reflexión a la filosofía del Tao, los griegos tenían del jardín un concepto religioso y funerario, por ello dedicaban bosques y jardines al culto; por su parte los romanos le dieron un fin más práctico y de esparcimiento. Las expresiones culturales de los antiguos jardines tuvieron un gran auge durante el Renacimiento y el Barroco.

Convirtiéndose en complementos arquitectónicos. En Europa fueron desarrollándose nuevos estilos como el Italiano que predominó durante mucho tiempo hasta que se impulsó el estilo Francés y más tarde el Inglés de carácter más romántico y melancólico.

Hoy en día predominan las grandes ciudades saturadas de concreto, donde se disputa el espacio para las construcciones privadas, en detrimento de las de esparcimiento y recreo. A pesar de ello, las actividades ecológicas empiezan a gozar de popularidad y son objeto de interés creciente, debido a la masificación de las ciudades, que alejan a sus habitantes del propio entorno natural. Así se empieza a demandar a los gobernantes acciones en las zonas urbanas prestando más atención al acotamiento de espacios para zonas verdes.



El mobiliario para jardín es tradicionalmente diseñado para satisfacer diversas necesidades y actividades como la ingesta de alimentos, tomar el sol o disfrutar de la sombra; permite además momentos de ocio, esparcimiento, reunión, descanso, meditación y contemplación.

Tomando en cuenta que el mobiliario de jardín se encuentra totalmente expuesto y a expensas de las inclemencias del tiempo resulta ser altamente agravado por este factor, por lo que se debe considerar además de los factores de diseño (ergonomía, producción y estética) elementos imprescindibles que lo complementan y lo definan como mobiliario de exterior como son: **RESISTENCIA, DURABILIDAD, MANTENIMIENTO A CORTO Y LARGO PLAZO EN TODAS SUS PARTES.**

Con base en la función y específicamente en las actividades que se realizan en el exterior, es que se encuentran claramente definidos los diferentes elementos que conforman al mobiliario de jardín y podemos encontrar que para la convivencia y actividades grupales o de ocio diversas e ingesta de alimentos-

-se utilizan sets conformados por sillas y mesas, ya para el descanso, tomar el sol, la meditación y lectura los sillones, columpios y tumbonas resuelven la necesidad; mientras que las bancas y asientos permiten la contemplación, la lectura, meditación y la conversación de manera más íntima.

Finalmente, para complementarlos y no exponer al mobiliario directamente a las inclemencias del tiempo, facilitar su mantenimiento y proporcionar protección del sol y lluvias ligeras al usuario, las sombrillas y parasoles suelen ser indispensables

Por lo que tenemos que tomar en cuenta para la elaboración de este proyecto que lo más probable es que, cuando el tiempo tanto cronológico como meteorológico lo permitan, el usuario pasará periodos considerables en el jardín, por ello tratará de esmerarse en la elección de este tipo de mobiliario para que funcione de acuerdo a sus necesidades,

Tenemos presente claros ejemplos del uso de este materiales cerámicos como por ejemplo en los objetos de uso cotidiano,(vasijas, vajillas, piezas decorativas y escultóricas e inclusive instrumentos musicales.) ya que desde épocas precolombinas han sido encontrados prácticamente intactos en la actualidad, no sólo en México sino en diversas partes del mundo, también se hace uso del material puesto que la cerámica forma parte de la historia de casi todos los pueblos del mundo pues abarca sus mismas evoluciones y fechas y su estudio está unido a las relaciones de los hombres que han permitido el progreso de este arte. Actualmente han variado las técnicas y las pastas con los que anteriormente se elaboraban los objetos y hasta su uso y función mas común ya que su uso inicial fue fundamentalmente, como recipiente para alimentos; más adelante se utilizó para hacer figuras supuestamente de carácter mágico, religioso o funerario. También se empleó como material de construcción en forma de ladrillo, teja, baldosa, azulejo, paramentos, y pavimentos. Finalmente también llegó a tener una función meramente decorativa.

En el caso que nos ocupa, se encontró que la cerámica también es utilizada actualmente en diversos muebles y accesorios sanitarios elaborados en procesos altamente industrializados, ya para su aplicación en mobiliario las opciones son reducidas pero se encontraron algunos casos aislados para esta aplicación en específico y se muestran a continuación:



IMAGEN 1.1. TABURETE DE PORCELANA. FELT STOOL (Holanda) Año. 2000. Diseñadora: Hella Jongerius. Por Capellini Italia. Se elaboró pensando en crear el menor impacto al ambiente, utilizando al 100% material cerámico, después surgió una versión del mismo en metal que también se puede reciclar. Se siguen comercializando ambas versiones.



IMAGEN 2.1. JUEGO DE BANCOS Y MESAS de cerámica para jardín esmaltados con colores naturales. Origen: Japón. (Prefectura de Chiba) Diseñador: Katzuo Mitsuhashi.



IMAGEN 3.1 . ASIENTO DE ARCILLA (Brasil) Diseño; Tribu Kisedje Año. 2006. Materiales Arcilla y bejuco



IMAGEN 4.1 CERAMIC POTTERY CHAIR. Año 2001 Ámsterdam. Países Bajos. Diseñadora. Satyendra Pakhalé.



IMAGEN 5.1 ROLL CERAMIC CHAIR. Año. 2001. Ambas son ediciones limitadas.



2

---

# INVESTIGACIÓN

### INTRODUCCION investigación

En este apartado se presenta una investigación de tipo bibliográfica, virtual (internet) y de campo de manera integral que complementarán al proceso de diseño y será además la base que conforma el perfil de producto.

Los resultados que se buscan obtener, serán la definición de los factores de tipo humano, ambiental, social, cultural y económico que influyen, enriquecen y delimitan al proyecto planteado.

En una primera parte presento un análisis completo de mercado el cual permitirá acercar e insertar adecuadamente el producto a una oportunidad de negocio.

En la segunda parte se analiza la función del objeto, dentro del ambiente en donde se le dará un uso y el tipo de usuario para el que se va a diseñar el mobiliario. El confort adecuado así como las dimensiones recomendadas se abordan en la tercera parte de la investigación. El material así como los procesos del proyecto se abordan en el apartado de producción siendo la última parte que cierra la fase de investigación la búsqueda y conformación de los elementos estéticos que se utilizarán para conformar un objeto equilibrado y con una idea visual clara.

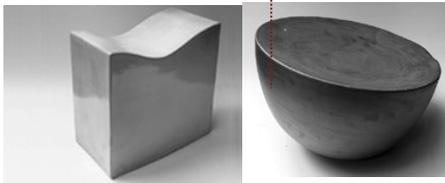
## INTRODUCCION mercado

En este apartado se analizó e investigó la competencia actual (oferta) directa, indirecta; así como los productos análogos y similares que son ofrecidos en las diferentes plazas de venta y compra de fabricantes y distribuidores en México y en el mundo. Se analizan también los diferentes tipos de consumidores (demanda) en base a una clasificación de tipo socio-económico, la cuál define de manera clara el tipo de usuario que en base a sus actividades, calidad de vida e intereses podrá definirse como un potencial comprador interesado en el mobiliario que se propone.

## RELACION DE COMPETENCIA

### 1. PRODUCTOS SIMILARES.

Utiliza en alto porcentaje los mismos sistemas y procesos productivos comparten materiales, estilo y cumplen con la misma función.



### 2. PRODUCTOS DE COMPETENCIA DIRECTA.

Este tipo de mobiliario, puede tener variantes en cuanto a factores de producción, materiales y procesos que resultan ser ventajosos en comparación a las cerámicas.



**3. PRODUCTOS ANALOGOS.** Este tipo de producto en los casos más extremos (troncos, rocas, colchonetas, textiles, pasto) puede incluso sustituir al mueble en sí, por cuestiones de tipo tecnológico, natural, precio, uso etc. puesto que cumplen la misma función (sentarse, comer, etc.) Pero carecen de elementos que faciliten al usuario su uso en lo cotidiano. Como una ventaja a considerar es el que se pueden retomar algunas características de los mismos para aplicarlos de manera semiótica al diseño industrial.

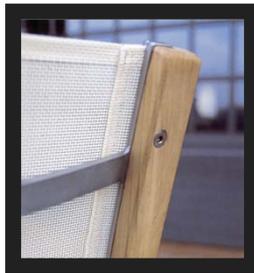
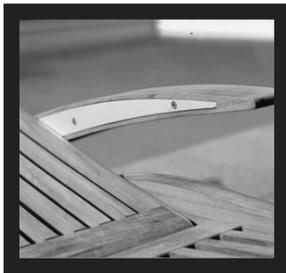
## ANALISIS COMPETENCIA INDIRECTA

Dentro de la amplia gama de muebles para jardín, podemos englobar los siguientes como los de uso más común.

**M A D E R A.**

Los muebles de madera aportan un ambiente rústico, de campo y calidez. Normalmente los podemos encontrar al aire libre donde tienen una menor duración por que se destiñen con el tiempo, con el sol y la humedad se hinchan y agrietan. La madera de teca (*Ver. 1.TECA*) es una de las más adecuadas y utilizadas para este tipo de mueble aunque un inconveniente es el alto precio, pero es importante mencionar que este tipo de mobiliario se puede encontrar en casi todos los tipos de madera comercial.

Dentro de sus ventajas podemos mencionar que resulta fácil de trabajar, se adapta fácilmente a cualquier forma y diseño, los acabados son extensos al igual que los procesos para aplicarlo, tomando en cuenta que además funcionan para protegerlos de las inclemencias del exterior y las plagas; para esto último resulta conveniente aplicar una capa de pintura o algún producto de tipo comercial anti-plagas, debido a su procedencia natural, este material se adapta fácilmente al ambiente de jardín.



**1.TECA:** Se encuentra en la India, Birmania, Tailandia y plantada recientemente en Cuba, Haití, Jamaica, Honduras y Trinidad. Alcanza una altura de hasta 50 m y un diámetro de 2.5 m. Sus raíces son profundas y tronco recto. Para su desarrollo necesita suelos bien drenados, fértiles y profundos y se reproduce hasta en lugares con una altitud de 1000 m. Es muy resistente y con una duración de 10 a 15 años en el exterior.



## FIBRAS NATURALES.

Los muebles de fibra natural como el mimbre, el bambú o el ratán son ideales para una terraza cerrada protegidos en el jardín mediante pérgolas o parasoles.

Estos muebles aportan elegancia, calidez y un toque rústico al igual que la madera y resulta además muy apropiado para una terraza de tipo mediterránea. El mimbre es un material muy fácil de encajar en cualquier ambiente.

Están especialmente diseñados la mayoría de ellos para la zonas de mucho calor debido a que son frescos, ligeros de peso y económicos.

Este tipo de mobiliario como ya se había mencionado proviene de un origen vegetal, por lo tanto se tiende a mimetizar con el ambiente natural de los espacios abiertos. Las características de las fibras permiten modelar sillas, asientos, mesas, etc. consiguiendo fácilmente formas ergonómicas convirtiéndolas en piezas muy cómodas.

Para su mantenimiento los muebles de mimbre sólo requieren ser limpiados con agua caliente y con un poco de bicarbonato. Se aplica un producto para la limpieza de muebles, se ponen a secar a la sombra, nunca al sol. Para que no se resequen, y para una mejor conservación se recomienda aplicar a los tejidos aceite de limón. Algunos requieren de ser tratados con aceites y ceras para nutrirlos. La resistencia promedio de este tipo de mobiliario en condiciones normales es de entre 5 y 7 años.





## M A D E R A Y M E T A L .

Es común y no es raro encontrar en este mobiliario la combinación entre ambos materiales ya que los diferentes tipos de madera así como el aluminio y el acero, se extraen y provienen de un ambiente natural, lo que los hace afines para transmitir cercanía con la naturaleza. Ya por sus características físicas son ideales en combinación puesto que los metales además de la solidez en condiciones ambientales normales, tienen una alta densidad, a la vez que pueden ser dúctiles y maleables mientras que en la madera resalta su resistencia a la compresión que puede llegar a ser superior a la del acero, a la flexión, al impacto y a las tensiones, Sumando además la gran variedad de acabados que se obtienen de ambos materiales (mate, semi mate, brillante, cromado, niquelado, etc.) se pueden lograr combinaciones que transmitan visualmente calidez, frescura, ligereza; mientras que mediante la diferencia entre las texturas de ambos materiales obtenemos: contraste.

El mantenimiento en este tipo de muebles es relativamente bajo colocándolos en espacios de media sombra bajo pérgola, sombrilla o parasol. Con el fin de evitar que la madera absorba la menor cantidad de agua-sol directos posible que puedan en un futuro fracturar y/o debilitar la estructura y/o componentes de metal del mueble; pues estos materiales reaccionan y trabajan mecánicamente de manera contrapuesta cuando se someten a condiciones climáticas extremas.



## A L U M I N I O .

Es un material abundante en la naturaleza, además que resulta fácil y barato de reciclar, dentro de la industria del mueble para jardín podemos encontrar al aluminio como uno de los materiales preferidos en la actualidad para la elaboración de mobiliario para exterior, ya que es un material que el industrial considera moderno y flexible pues permite variedad en acabados y procesos así como la fundición y el moldeo de piezas y la aplicación de soldadura, es muy ligero en su manejo, resiste perfectamente los rayos solares, la corrosión, la humedad y los golpes, nos arroja como resultado un material que beneficia a este tipo de mobiliario ya que en condiciones normales de uso tienen una prolongada vida útil brindándole los mínimos cuidados. El inconveniente es que son muebles con precios elevados.



## H I E R R O F U N D I D O .

Las propiedades físicas y en particular las mecánicas del material varían dentro de amplios intervalos respondiendo a factores como la composición química, rapidez de enfriamiento después del vaciado, tamaño y espesor de las piezas, práctica de vaciado, tratamiento térmico y parámetros micro estructurales como la naturaleza de la matriz y la forma y tamaño de las hojuelas de grafito.

Resulta ser un material pesado en su uso, y genera sensación de solidez, resulta ser muy resistente para permanecer a la intemperie pero cada determinado tiempo necesita de mantenimiento, por lo que requiere de un tratamiento para el óxido, es recomendable que antes de ser repintados se lijén las partes afectadas para luego aplicar un antioxidante dejándolo secar durante un día para al finalmente aplicar el acabado que requiera.



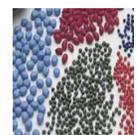


### RESINA SINTETICA (PVC) .

Una de las mayores ventajas en este tipo de mobiliario es el de ser muy económicos, además de ser altamente resistentes a las inclemencias del tiempo, es además liviano en su uso y fácil de limpiar por lo que su mantenimiento suele no tener complicaciones ya que no requieren ningún cuidado o mantenimiento especial. Se lavan con agua jabonosa y enjuagan con manguera. La gama de muebles en cuanto forma, es poder tener un material que tiene la ventaja de proporcionar diseños muy dinámicos, una de sus cualidades principales es ser resistentes (obviamente dependiendo del tipo de plástico que se utilice y el diseño del mismo) posee una amplia y extensa gama de colores, también se les puede encontrar con aplicaciones para fijar fácilmente cojinetes.

La inyección es por lo general el proceso industrial que se utiliza para el caso del PVC y mientras que en el caso específico de otros plásticos se utiliza el proceso de rotomoldeo. La elección del proceso dependerá del material elegido y del diseño de las piezas.

Una de las desventajas que podemos encontrar en este tipo de mobiliario es que suele ser un mueble que por sus características de ser un mueble de una sola pieza suele ser deformable durante su uso y puede llegar a quebrarse si el plástico es de mala calidad y el diseño del mismo no resulta estar lo suficientemente reforzado, genera fácilmente al contacto con el mismo estática que a veces resulta molesta al usuario.





## T E X T I L .

A diferencia de otros materiales, los textiles por la composición de sus fibras, es posible encontrar una amplia variedad de ellos, y se clasifican por su origen en NATURALES que provienen de elementos vegetales y animales (henequén, palma, yute, ramio y sisal) mientras que los SINTETICOS, se obtienen a través de las reacciones de compuestos químicos (polietilenos, nylon y el poliéster).

Posteriormente una vez que se tiene el textil, se adapta a armazones o a una estructura del mueble que suelen ser de diferentes materiales como madera, metal, o plástico, debido a que la tela tiene que estar tensa se utilizan diferentes tipos de ensamble para lograr fijarla a la estructura del mueble ya sea por medio de remaches, broches, tornillería, cosido, amarres, pegado o por presión entre las diferentes piezas-

-todo esto para poder soportar el peso total del cuerpo humano con la particularidad de provocar con el material y la tensión de éste, la sensación de envolvente.

Este tipo de material cuando su composición es sintética resiste largos periodos en intemperie por lo que suele usarse en ambientes salinos (mar). Además de tener buena resistencia al exterior por lo que su vida útil es larga con el mantenimiento y uso adecuados, a diferencia del mobiliario que utilizan tejidos naturales lo cuales se desgastan rápidamente si se les expone a la humedad y luz solar de manera directa y constante. Podemos apreciar la aplicación de este material en una variada cantidad de piezas, principalmente en sillas, echaderos, tumbonas y hamacas.



## PIEDRA NATURAL O ARTIFICIAL.

El mobiliario de piedra es utilizado constantemente en jardines con un ambiente más natural, ya que este tipo de muebles pueden adaptarse a múltiples formas que terminan por mimetizarse con el ambiente de jardín por el tipo de uso requieren ser elementos fijos. Los materiales que componen la gama de piedra natural son variados ya que podemos encontrar mármol, granito, pizarra, calizas y areniscas, la producción de los mismos es elaborada por escultores, marmolistas, graniteros y canteros por lo que su producción suele ser casi artesanal como resultado obtenemos precios elevados en este tipo de mobiliario.

A diferencia de la piedra natural la piedra artificial difiere de la primera en procesos productivos (alta producción), pues a partir del proyecto de diseño se estudia en detalle el desglose de las piezas que han de producirse, se confecciona el molde y se determina el tipo de árido, cemento, colorantes y otros componentes que permitan obtener la piedra según las especificaciones requeridas, para finalmente dar un acabado superficial a las piezas que pueden ser desde abujardados, decapados, lavados, pulidos, lisos y con relieves ya marcados en molde,



## NUEVAS PROPUESTAS .

El mobiliario para exterior ha adquirido en el mercado actual cada vez más importancia dentro de la rama de mobiliario, y en este apartado se demuestra que utilizando en su composición los materiales más recurrentes en su manufactura, (madera, aluminio, textil, mimbre) logran explotar parámetros de tipo funcional y estético para así generar nuevas propuestas de diseño, esto nos demuestra que el usuario demanda que estos productos sean cada vez más multi-funcionales, y adecuados estéticamente al entorno de jardín independientemente del costo que estos puedan tener.

Algunas de las siguientes propuestas se acercan al tema modular en los muebles para exterior y otros a la generación de conceptos que permiten una relación más estrecha entre el usuario y el jardín. Se concluye con esto la amplia gama de competidores indirectos que se encuentran actualmente en el mercado.

1. Mobiliario para jardín en ratán, trenzado manualmente Modelo: ORBIT en formas circulares, con parasol plegable de tela fabricado por DEDON (Alemania). Diseñado por Richard Frinier. País: E.U.



2. TUMBONA. Modelo: LEAF Material: Pastos marinos. Marca: DEDON. Año: 2007. Diseñador: Frank Ligthart. País: Holanda. Proyecto ganador del Red Dot Award 2007.



3. Mobiliario para jardín MULTIFUNCIONAL con cuatro asientos ajustables. Modelo: GARGANTUA. País: Bélgica. Año: 1994. Diseñador: Dirk Wynants. Marca: EXTREMIS. Materiales: Madera de Iroko, Acero Inoxidable AISI 316, Acero Galvanizado. Admite usuarios de todas las edades, y condiciones de (usuarios en sillas de ruedas). El mismo tamaño se adapta en relación a la disposición de las "bancas ajustables y una extensión- conector" admite 8 usuarios mínimo 12 usuarios máximo.





4. BANCA PARA JARDIN/ LUGARES SEMIPUBLICOS/ PARA DOS PERSONAS/ MODULAR. Modelo: PICNIK. Marca: EXTREMIS. País: Bélgica. Año (2003-2004) Diseñadores: Dirk Wynants / Xavier Lust. Materiales: Placa de aluminio 10mm espesor aplicación de pintura electrostática. Acabados. Anodizado, mate, brillante (para interiores) y adhesivos decorativos. (opcional).

5. HAMACA PARA EXTERIOR. Diseñadores: Erik Nyberg & Gustav Ström. País: Suecia. Marca: ROYAL BOTANIA. País: Bélgica. Modelo: WAVE Año: 2009 Materiales: Estructura de acero inoxidable electro pulido, Loneta multiperforada de PVC.



Chaise longue  
dimensions 1800x950x615

bed  
dimensions 2570 x 1800x535



lounge chair  
dimensions 2200x1725x388



lounge chair  
dimensions 2150x1029x328

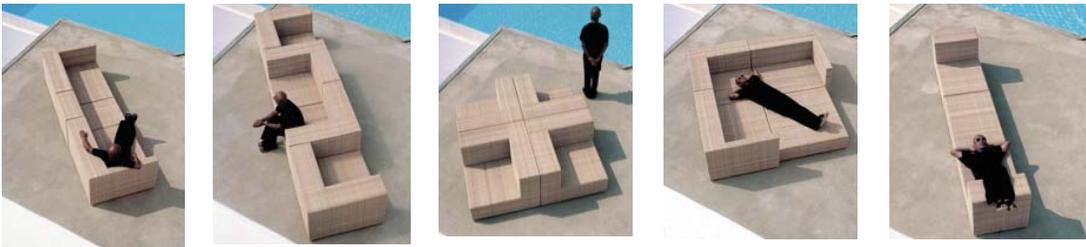


6. SERIE MOBILIARIO PARA EXTERIOR/ 04 MODELOS. Colección: Garota do Calhau (Girl of the Pebbles) Diseñador: Nini Andrade Silva. País: Brasil Año: 2009

ASIENTO Y MESA MODULARES. Modelo: OBELISK Diseñador: Frank Ligthart. País: Holanda. Marca: DEDON (Alemania). Año: 2006. Material: Ratán Sintético. Propone un mobiliario modular para exterior innovador en el cual retoma la forma de un obelisco a manera de escultura cuando no es utilizado como pequeña sala.



8. SILLONES. Modelo: LOUNGE Diseñador: Frank Ligthart. País: Holanda. Materiales: Ratán y telas diversas en cojines. Marca: DEDON (Alemania). Propuesta de mobiliario de seis asientos originando con esta característica estructuras geométricas modulares de carácter minimalista, el usuario dispone y determina que forma de asiento comprar para armar una composición propia que mejor se adapte al uso o actividad del mismo.



9. SERIES TUMBONAS Y MESAS AUXILIARES. Modelos / Conceptos: ONE PIECE CONCEPT & X-CODE (de izquierda a derecha). Diseñador: Yoann Henry Yvon Marca: YHY Product & Interior. País: Francia Año: 2009 Material: Polietileno. Propuesta de elementos apilables y multifuncionales.



10. TUMBONA Modelo: DAYDREAM. Diseñador: Richard Frinier. País: Estados Unidos. Marca: DEDON. País: Alemania. Año: 2006. Superficie tejida a mano con fibras de ratán implementada para usarse como asoleadero, camastro o asiento.



□ **TABLA I.** Producción y comercialización para mobiliario de exterior.

MATERIALES.	PROCESOS (industria mueblera).	PUNTO DE VENTA.
PVC REFORZADO.	Inyección y Extrusión.	Palacio de Hierro/ Liverpool/ Sears/ Fabricas de Francia/ Wallmart/ Mega Comercial Mexicana/ Gigante/ Chedraui/ Sam's Club/ Home Depot/ Costco.
LAMINADO DE PVC.	Inyección, corte y unión por calor, pegamentos y tornillería.	
PERFILES DE METAL / ACERO.	Extrusión, doblado, corte y unión por medio de soldadura, puntos, remaches ó tornillería.	
TEXTIL.	Patronaje, corte, unión por medio de costura con hilo plástificado o de fibras naturales ó pegado.	Ramsol/Stella/ Terrazia Muebles/ Green House/ La Casa de las Lomas/ Casa y Jardin/ Pergo/ Ezequiel Farca/ Jatoba/ Designet/ Gandiablasco.
MADERA (NACIONAL O IMPORTADA).	Corte, cepillado, torneado lijado, barrenado, sellado, barnizado y uniones utilizando pegamento y tornillería.	
PLÁSTICOS EN GENERAL.	Inyección, extrusión, termoformado, rotomoldeo y unión por calor, pegamentos y el uso de tornillería inserta.	habitat.com todojardin.com fishermobel.de royalbotania.com mercadolibre.com.mx dedon.com.de amazon.com ebay.com littletikes.com ikea.com
FIBRAS NATURALES.	Cortado, plisado, teñido, trenzado y unión mediante costura o nudos.	
ALUMINIO, ACERO INOXIDABLE (BARRA, TUBO, LAMINA).	Corte, rolado, doblado unión por medio de soldadura, tornillería o remaches.	CAD.MEXICO/ Casa Palacio/ GUGA.design center/Moda in Casa/In House/ Blend/ Esencial/ In House/ Artefacto/ Points + Kartell.
CERAMICA.	Vaciado, Torneado.	

## SIMBOLOGÍA

-  Tiendas departamentales y de autoservicio.
-  Tiendas especializadas en mobiliario de jardín o exterior.
-  Tiendas virtuales (mercado nacional e internacional).
-  Showrooms/ Venta directa mobiliario para jardín importado y/o sobre diseño.

## PRECIOS COMPETENCIA INDIRECTA 2012

EMPRESA mexicana	PRODUCTO	TIPO	CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO	RANGO
<b>Pergo</b>						
	Comedor Bali Gde	Mesa ovalada con extensión	2sillas c/descansabrazos.6 sillas s/descansabrazos	TECA	\$32.460	MEDIO
	Comedor Bali Chico	Mesa de 1.20x1.20m	2sillas s/descansabrazos.2 bancas c/descansabrazos	TECA	\$22.130	BAJO
	Comedor Mónaco	Mesa ovalada con extensión	2sillas c/descansabrazos.4 sillas s/descansabrazos	TECA	\$20.652	
	Comedor St. Tropez	Mesa circular 1.20m	4 sillas s/descansabrazos	TECA	\$15.210	
	Comedor	Mesa rectangular de 1.60x1m	6 sillas tipo director	TZALAM	\$39.260	ALTO
	Puket	Camastro cama	2 camastros canas 1 Mesa Picnic	TECA	\$29.110	
	Camastro Sn Francisco	Camastro individual		TZALAM	\$16.070	
		Camastro matrimonial		TZALAM	\$24.030	
	Mesa	Mesa redonda plegable diámetro. 1.20m		TECA	\$4.435	
	Silla	Silla Director		TZALAM	\$5.470	

tabla 2

\* *Tzalam*.- Madera dura tropical del sureste de nuestro país de colores rojizos a café medios, es preferido por muchos por su fácil contraste en todo tipo de decoración. La madera es muy dura y pesada, fuerte y resistente al paso del tiempo, es fácil de trabajar con herramientas manuales y con maquinaria. Su duramen es lustroso, café algunas veces con líneas rojizas difuminadas, se diferencia claramente de la albura blanca. La superficie va de colores rojizos a café oscuros. Tiene grano recto. Su textura una vez terminada es fina y toma un pulido natural, no tiene olor ni sabor característicos. La textura de esta madera es fina y toma un pulido natural. Es conocida como nogal mexicano.



## PRECIOS COMPETENCIA INDIRECTA 2012

EMPRESA mexico	PRODUCTO	TIPO	MATERIAL	PRECIO	RANGO
<b>Ezequiel Farca</b>					
  	Mesa	Mesa cuadrada 1.20x1.20m	TECA	\$14.670	BAJO
		Mesa cuadrada 1.60x1.60m	MARMOL/MACHICHE	\$19.433	MEDIO
	Mesa cuadrada 1.80x1.80m	MARMOL/MACHICHE	\$21.280		
	Mesa redonda diam. 1.30m	MARMOL/MACHICHE	\$17.620		
	Mesa redonda diam. 1.50m	MARMOL/MACHICHE	\$17.091	MEDIO	
	Mesa redonda diam. 1.80m	MARMOL/MACHICHE	\$20.384	ALTO	
	Mesa rectangular de 1.20x2.10x0.76m	MARMOL/MACHICHE	\$19.404		
	Mesa alta 2.00x1.00m	MARMOL/MACHICHE	\$21.810		
	Banca	Banca 3 plazas	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$34.292	
		Banca individual	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$19.208	
Sillón	Puff	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$9.991		

tabla 3



\* **Machiche.**- Madera dura de colores rojizos claros a oscuros, es la madera frecuentemente considerada "aristócrata" por su color sobrio, muy utilizada en el estilo ingles.

## PRECIOS COMPETENCIA INDIRECTA 2012

EMPRESA mexicana	PRODUCTO	TIPO	MATERIAL	PRECIO	RANGO
<b>Ezequiel Farca</b>					
	Mesa	Rectangular con rodajas 1.80x0.90m	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$15.322	ALTO
		Rectangular con rodajas 1.20x0.90m	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$9.792	BAJO
	Silla	Silla Globus p/ exterior	ACERO INOX/(PP)	\$4.920	
	Silla	Silla GAS mesh P/ exterior C/ brazos	ACERO INOXIDABLE	\$6.060	
	Mesa	Mesa rectangular 1.20x1.20m	TECA	\$11.130	MEDIO
		Mesa rectangular 1.20x2.10m	TECA	\$14.688	ALTO
	Tumbona /Camastro	Camastro 2.13x0.85x0.20m	TECA	\$9.343	
		Camastro 1.36x0.60x0.96m	TECA	\$9.116	
	Mesa lateral	Mesa Lateral baja 0.40x0.40x0.25m	TECA	\$3.103	BAJO
		Mesa Lateral alta 0.49x0.49x0.40m	TECA	\$3.410	
		Lateral 0.90x0.90x0.30m	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$8.670	ALTO
		Lateral 0.60x0.60x0.22m	ALUMINIO ANODIZADO/(PP)	\$5.328	BAJO

tabla 4

## RANGOS DE COSTO.

Se consideraron dentro de los rangos únicamente los Sets de Jardín conformados por 5 piezas, por ser los más comerciales y por que podemos referenciar los precios de los mismos con el coste final del mobiliario modular en cerámica; aquí el material no es un factor relevante a considerar puesto que ninguno maneja material cerámico en sus partes.



- ALTO. De \$37,326 a \$9,405
- MEDIO. De \$21,825 a \$3,420
- BAJO. De \$13,547 a \$540

TABLA 5. COSTOS MOBILIARIO CERÁMICO COMERCIALIZADO EN MEXICO DURANTE 2012

DESCRIPCION	DIMENSIONES	PRECIO UNITARIO	PRECIO UNITARIO
1. Ottoman o pouffe de cerámica Modelo. INOUT 41 Color Azul y blanco, producido por Gervasoni Italia. Diseño por: Paola Navone.	40CMX40CMX37CM	358.00 €	\$5.968.00
2. Ottoman o pouffe de cerámica Modelo. INOUT 42 Color Azul y blanco, producido por Gervasoni Italia. Diseño por: Paola Navone.	35CMX35CMX43CM	340.69 €	\$5.668.54
3. Ottoman o pouffe de cerámica Modelo. INOUT 43 Color Azul y blanco, producido por Gervasoni Italia. Diseño por: Paola Navone.	30CMX30CMX51CM	316.79 €	\$5.268.41
4. Ottoman o pouffe de cerámica Modelo. INOUT 44 Color Azul y blanco, producido por Gervasoni Italia. Diseño por: Paola Navone.	37CMX46CM	434.73 €	\$7.235.73
5. Banco elaborado en cerámica para exterior s/fabricante. Origen. China.	30CM DIAMETRO X 40CM ALTO	\$4.242.00	

\* La conversión a moneda nacional se toma a la cotización del euro del día por lo que en esta columna las cantidades pueden variar.



TABLA 6. COSTOS CHAROLAS PLÁSTICAS 2012

DESCRIPCION	DIMENSIONES	IMAGEN	PRECIO UNITARIO
1. Charola de plástico para alimentos Modelo. Round Plastic Tray White.Fabricante: Cal-Mil Origen. EU. Material: ABS.	DIAMETRO 381MM		\$274.00
2. Charola de plástico para alimentos Modelo. Bentley Colorware. Fabricante: Cal Mil Origen. EU. Material: SAN.	DIAMETRO 330MM (área de uso)		\$170.00
3. Charola rectangular para alimentos. Modelo. Plastic Tray White Fabricante: EmiYoshi. Origen. EU	228MM X 330MM		\$1.227.00
4. Charola rectangular para alimentos Fabricante Molded Fiber GlassTray.Co. Proceso/Material: Fibra de vidrio. Origen: EU	228MM X 660MM		\$274.00
5.Charola circular para alimentos con acabado tipo manual. Proveedor. kidSmart Living Proceso/Material: Termoformado/ Policarbonato(PC) Origen. EU	406MM X 533MM		\$261.00
6.Charola rectangular para alimentos. Fabricante Alegacy Food Service. Proceso/Material: Inyección Polipropileno (PP) Origen. EU	304MM X 406MM ALTO		\$363.00
7.Charola rectangular para alimentos. Fabricante Cal Mil. Proceso/Material: Termoformado/ Acrilico. Origen. EU	457MM X 660MM 1" PROFUNDIDAD		\$370.00
* Se presentan en esta tabla las diferentes opciones en material plástico que existen en el mercado actualmente con las variaciones en sus costos debido principalmente al tipo de producción y plástico utilizado. se busco además que las opciones presentadas en esta tabla comparativa fueran similares en dimensiones a lo que se aplicará a la charola diseñada			



■	PRECIOS BAJOS	\$52.23 - \$130.5
■	PRECIOS MEDIOS	\$195 - \$522
■	PRECIOS ALTOS	\$652 - \$1.227

Finalmente y resumiendo se analizó a dos proveedores (distribuidores y/o fabricantes) nacionales de mobiliario para jardín, que además ofrecieran artículos similares, con la finalidad de notar con claridad las amplias diferencias de costo entre una oferta y otra debido principalmente a que en el caso de las tiendas departamentales el \*modus operandi\* es comprar/importar (en algunos casos de Asia), distribuir y vender al cliente, por lo que sus gastos operativos son mínimos y su stock es extenso; mientras que en el caso de la marca especializada no sólo vende sino también fabrica e invierten en algunos casos en desarrollar línea y estilo propio, esto les genera altos costos operativos y tiempos de entrega mayores, otros factores que influyen son la amplia variedad de materiales así como la inversión tecnológica y estética vertida en las partes que los conforman, Estas condiciones aunadas a la necesidad del usuario en combinación de su capacidad económica y exigencia estética, decidirán la adquisición de uno u otro.

ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS 2012

TIENDAS DEPARTAMENTALES Y DE AUTOSERVICIO	PRODUCTO	PROCEDENCIA	MATERIALES	RANGOS		
1. HOME DEPOT <i>suc. lomas verdes</i> 2. CLUB SAM'S <i>suc. lomas verdes</i> 3. MEGA COMERCIAL MEXICANA <i>suc. san mateo</i> 4. CASA DE LAS LOMAS <i>suc. lomas-pedregal</i>	<b>SETS QUE INCLUYEN.</b>  4-6 SILLAS + 1 MESA (cuadrada o circular)  <i>...algunos modelos incluyen 1 sombrilla</i>	NACIONAL E IMPORTACION	SILLAS. Madera (pino)/ polipropileno/ acero inox / resina/PVC/ textil /aluminio/ forja.  MESAS. Madera (principalmente pino)/ acero c/pintura electrostatica/ marmol/ cristal templado y biselado.	\$680	\$4,710	\$11,220



TABLA 7

ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS 2012

TIENDAS ESPECIALIZADAS	PRODUCTO	PROCEDENCIA	MATERIALES	RANGOS		
1. PERGO <i>suc. Showroom Altavista.</i> 2. EZEQUIEL FARCA <i>suc. Showroom Polanco.</i>	<b>SETS QUE INCLUYEN.</b>  4-6 SILLAS + 1 MESA (cuadrada o circular)  <b>SETS CAMASTROS</b>	FABRICANTE NACIONAL Y ALGUNOS INSUMOS DE IMPORTACION (SEGUN MODELOS Y/O LINEA).	MESA/SILLAS Madera Teca/Tzalam/ Machiche/ Aluminio Anodizado /Marmol y Polipropileno.	\$15.504	\$24.570	\$38.403



TABLA 8

## OFERTA

### TAMAÑO DEL MERCADO

México es, en 2007, un mercado de 104 millones de personas. Esto es motivo más que suficiente para que sea un objetivo interesante para las empresas del ramo del mueble en general. Sin embargo es necesario estar al tanto de la realidad del país y saber que un 60% de la población es económicamente inactiva", lo que significa que apenas interactúan en el mercado. Del 40% restante no más del 25%, lo que es un 10% de la población total (10.000.000 millones de personas) puede ser público objetivo para el mueble de diseño como un mínimo a considerar.

Fuente. Estudio "Mercado del mueble de diseño en México" Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México, Agosto 2005.

A pesar de que la masa crítica en México es muy reducida en relación con su población total, se espera que crezca notoriamente en el momento en el que la economía del país "despegue" de ahí que México sea un país potencialmente interesante para la adquisición de mobiliario.

En un estudio del año 2000 sobre la distribución del gasto de los hogares mexicanos, basado en datos del ENIGH (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares) se muestra como el 0.7% del gasto familiar (en total \$70.000 pesos anuales ó 5.150 euros), es decir \$528.00 por familia, se destina la compra de muebles y enseres domésticos en contraste con un 4.9% (\$235.000 pesos en el año 2001) invertido en mobiliario en cualquier país europeo.

Es de esperar que a medida que México se desarrolle, estos porcentajes tiendan a evolucionar hacia los de un país de perfil más avanzado, por lo que el volumen de ventas tiene aún mucho recorrido tanto por el lado de la renta como en el porcentaje de la misma que se gasta en mobiliario y enseres domésticos.

### DEMANDA

La demanda en este tipo de mobiliario, se da de manera muy diferenciada a lo largo del año, por lo que las principales tiendas departamentales y especializadas del ramo tienden a promocionarlos para obtener mayores ventas en meses específicos del año por medio de descuentos, promociones en donde se dan facilidades para adquirirlos a crédito, efectivo o en mensualidades; y por lo general es cuando se aproximan los meses vacacionales. Así pues la Temporada de Verano; específicamente en Junio y Julio es considerada como temporada media, mientras que Febrero y Marzo, Noviembre-Diciembre son meses considerados como temporada alta los meses mas bajos suelen ser Agosto, Septiembre y Enero para la venta de este tipo de mobiliario.



## conclusiones

El tipo de mobiliario para jardín que maneja la competencia indirecta y que se encuentra actualmente en el mercado; suelen ser atractivos para el usuario por diversas características, ya sea por los variedad en materiales, por aportes de carácter estético sobre todo en el apartado de nuevas propuestas, o por su precio, también se observó que algunos fabricantes se preocupan por la ligereza del mobiliario, en algunos casos por la facilidad de guardarlos cuando no se utilizan, etc, uno de los escasos puntos en contra es la escasa resistencia a las inclemencias del tiempo, que en comparación con el tipo de mobiliario de material cerámico propuesto en este proyecto de tesis logra una mejora notoria en este aspecto, ya que es prácticamente inmune a las condiciones climáticas más comunes.

En general y con base en la información recabada en este capítulo podemos concluir que los muebles para jardín existentes actualmente en el mercado, cumplen con la función principal para el que fueron creados; el de permitir al usuario el descanso, esparcimiento y convivencia, al ser productos para un área exclusiva del hogar no suelen ser accesibles a cualquier consumidor por lo que se entiende que forma parte de un mercado muy exclusivo en puntos de venta aunque variados, tienen un nicho de mercado con un tipo de usuario ya definido.

Por último en este capítulo concluimos que analizando los precios entre las distintas marcas que se ofertan en el mercado estos oscilan entre los \$40,000 y \$600, estos datos arrojados en este apartado mas adelante serán una referencia para el costo final del mobiliario cerámico con la finalidad de no tener un costo muy elevado o muy bajo en relación a nuestros competidores mas cercanos, teniendo además la certeza en base a la información obtenida; de que en México existe la oferta y una demanda buenas para la adquisición de este tipo de mobiliario y que además seguirá en crecimiento siempre y cuando se cumpla la relación que busca el consumidor excelente calidad, buen diseño y precio justo.



2.1.0

---

FUNCIÓN usuario

## INTRODUCCION

Desde el proceso de diseño y producción del mobiliario los diferentes actores del mismo intervienen de manera determinante mediante esferas de relación en los factores de uso y funcionamiento para así llegar al usuario final, que tendrá la información necesaria para así poder determinar de una manera más específica la importancia y la integración que existirá entre el usuario y el objeto propuesto,

Una vez definido el esquema de relación **Sistema-Hombre-Objeto**, nos abocaremos al Usuario Final y con base en distintos parámetros (crecimiento poblacional, nivel socio-económico del consumidor, actividades, edades productivas) determinaremos a quien va ir dirigido el producto, todo lo anterior con la finalidad de poder acercar el objeto a un tipo de usuario en específico.

## SISTEMA HOMBRE-OBJETO-ENTORNO.

Este sistema como su nombre lo indica relaciona al objeto, primero con el USUARIO final que es el que adquiere el mobiliario y quien posteriormente además de cubrir una necesidad de uso, será el encargado de los cuidados y mantenimiento del mobiliario; en segundo lugar tenemos al ENTORNO (jardín) en el que se encuentran interactuando tanto usuario como objeto. Y finalmente intervienen en este sistema de manera aleatoria, el personal técnico (transportistas, jefes de mantenimiento, jardineros.) encargados del cuidado profesional, transportación adecuada y mantenimiento óptimo del OBJETO (mobiliario modular en cerámica para jardín).

Este sistema se divide en tres partes las cuales se alternan para generar el funcionamiento del objeto a diseñar y son:

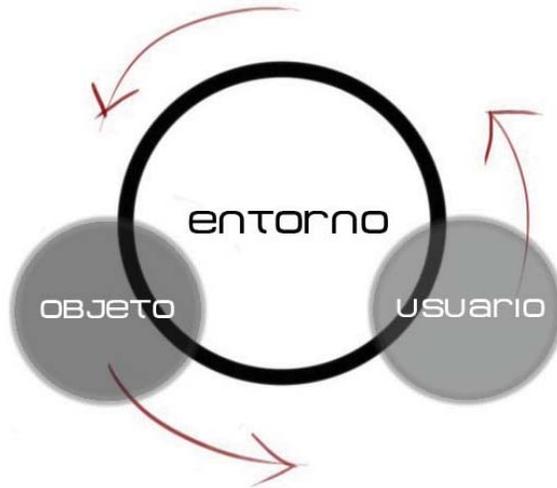
1. SUJETO ACTIVO
2. SUJETO PASIVO
3. SUJETO SECUNDARIO

Se definen a continuación las relaciones entre cada uno de los SUJETOS que intervienen y las actividades que definen el funcionamiento adecuado del mobiliario de jardín.

*“ Los usuarios no son diseñadores”*

Jakob Nielsen. Co-fundador de Nielsen Norman Group, Diseñador de interfaces de usuario y experto en usabilidad.

**ESQUEMA FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.**  
 Se observa que el *entorno* es la parte central del sistema, mientras que las esferas del *usuario* y *objeto* giran y se entrelazan al entorno, (jardín, terraza, balcón) el objeto (mobiliario de jardín) sólo tiene razón de existir dentro del entorno para el que se diseño, el objeto requiere de ser utilizado por el usuario por lo que su rango de acción con el usuario es continua mientras que el usuario continuamente interactúa dentro del entorno a través del objeto.



**SUJETO ACTIVO.** El sujeto activo estará representado por todos los habitantes de una casa (familia) y *su entorno de actividad*, será el área de jardín por lo tanto son usuarios activos: las personas que adquieren y esta planificado harán uso del mobiliario de manera directa y se benefician directamente de su función.



Se tiene que considerar que cada uno de estos usuarios influye en la decisión de compra aunque finalmente la decisión se deposita en la cabeza de familia.



**SUJETO PASIVO.**

Al sujeto pasivo, se le considera como un usuario que ocasionalmente utiliza el mobiliario, podrían ser los familiares o amistades invitadas por los dueños de la vivienda, estos a su vez no influyen directamente en la decisión de compra ni realizan la adquisición del mobiliario, pero si llegan a externar su opinión de carácter estético al usuario activo.

**SUJETO SECUNDARIO.**

Son los encargados de trasladar el mobiliario al lugar requerido (transportista), mientras que el mantenimiento y reparaciones son asistidas por personal técnico del fabricante original es también un sujeto secundario el encargado del mantenimiento del jardín (jardinero) pues ocasionalmente manipula el mobiliario.

En los tres casos la relación con el mobiliario es activa y directa puesto que cada determinado tiempo y de manera ocasional le dan mantenimiento al mobiliario resaltando que la actividad que realizan es de servicio correctivo, general o por pieza.



**■ USUARIOS (sujetos activos)**

**■ CABEZA DE FAMILIA (PADRES)**

Adulto. Genero: Masculino - Femenino

Edad: 30-60 años.

Ambos trabajan cinco días por semana con jornadas laborales de nueve o más horas lo cuál abarca la mayor parte de su tiempo. También se da el caso de que alguno o ambos se encuentren jubilados o uno de los dos miembros atienda la administración general de la vivienda. Dos días a la semana en caso de trabajar cualquiera de los miembros de familia lo dedican al descanso, esparcimiento y convivencia.

**■ HIJOS.**

Niños, Adolescentes, Adultos

Edad: 6-26 años.

Asisten durante cinco días a la semana a sus actividades escolares, recreativas de trabajo o deportivas, en jornadas de seis a ocho horas regresando por las tardes al hogar. Pasan más tiempo en el hogar además por lo que llevan a cabo mas actividades recreativas que sus padres. Probablemente sean los que harán un mayor uso del mobiliario entre semana.



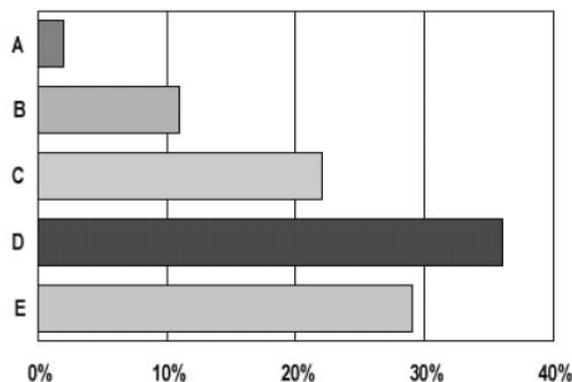
**ANÁLISIS SOCIO ECONOMICO DEL USUARIO**

De acuerdo con Strategic Research Corporation, los 19.2 millones de hogares que existen en México, pueden ser divididos en 5 niveles socio-económicos:

- Hogares de ingresos altos (A). Este grupo representa casi el 2% del total de los hogares. Las cabezas de estos hogares son generalmente propietarios de negocios grandes o medianos, gerentes corporativos, directores o profesionistas graduados. Con un ingreso mensual a los \$60,000
- Los hogares de ingresos medios a altos (B). Este grupo incluye a los propietarios de negocios pequeños, profesionales y funcionarios públicos. El nivel de educación es mínimo de secundaria, aunque la mayoría cuentan con título profesional. Este grupo representa el 11% de los hogares mexicanos. Ingreso mensual por hogar entre \$25,000 y \$50,000
- Hogares con ingresos medios (C). Este grupo se conoce también como la naciente clase media. Está compuesta por dueños de pequeños negocios y de trabajadores preparados por lo menos con el grado de primaria. Representa el 22% de los hogares. Ingreso mensual \$10,000 y \$25,000
- Hogares con ingresos bajos (D). Estos hogares se caracterizan por estar formados por aquellas personas que realizan oficios que no requieren de conocimientos previos como choferes, mensajeros, criadas o veladores. La mayoría de este grupo no cuenta con una educación básica completa y trabaja en el sector informal del país. Este grupo representa el 36% de los hogares de México. Ingreso entre \$6,000 y \$10,000.
- Hogares en situación de pobreza extrema (E). El restante 29% de los hogares mexicanos pertenece a este nivel socio-económico. Incluye a los desempleados y aquellos que son generalmente incluidos en programas de asistencia social. Ingreso mensual por hogar. Ingreso mensual entre \$3,000 y \$6,000.

Una vez mencionado lo anterior y de acuerdo a esta, podremos ubicar a los posibles adquirentes del mobiliario que propondremos en una primera etapa a los grupos A,B (13%)

Distribución de los hogares mexicanos por nivel socio-económico



## conclusiones

### 1. Definición del Usuario (sujeto activo).

Una vez definiendo el tipo de usuario y las características del mismo, podremos concretar los parámetros que definirán nuestro perfil de producto y el diseño del mobiliario en si, las cuales se enuncian a continuación.

1. Que disfruten de las actividades al aire libre.
2. Clase económica media alta y clase alta. (A y B)
3. Edad. 26 a 56 años aproximadamente. (consumidor)
4. Cuentan con amplias áreas de jardín.
5. Gusto por la lectura, las actividades culturales y recreativas.

**2. Medio Ambiente (uso).** El entorno influye directamente al objeto en funcionamiento y trabajo mecánico o alteraciones de tipo físico que pueda tener, por lo que el medio ambiente de uso delimitara en gran parte al objeto y su correcto funcionamiento y pueden ser de tipo climatológico, físico, biológico, químicos, y el factor humano o animal pues también están relacionados al objeto, esto definirá la elección de materiales y el diseño del mismo y son:

- . Humedad, Contaminación, Altas y Bajas Temperaturas, Lluvias, Rayos UV (Sol), cambios bruscos de temperatura.
- . Tierra, Pasto, Lodo, Polvo, Contacto con Fertilizantes y Químicos utilizados para el mantenimiento del jardín (fumigación), Podadoras y Orilladoras.
- . Seres Humanos, Aves, Insectos y Mascotas.
- . Jardín, Terraza, Patio.

En la relación OBJETO-PRODUCTO, la función del producto: MOBILIARIO MODULAR PARA JARDIN EN CERAMICA, lo componen dos módulos base que conforman acomodos diversos y mesas móviles, generando al usuario 2 tipos de servicio:

**3. Servicios directos.** La utilidad que va a tener el mobiliario al tener un contacto directo con el usuario como son:

Juego, DESCANSO, Contemplación, ESPARCIMIENTO, Lectura, CONVIVENCIA, Ejercicios de meditación, AUXILIAR EN LABORES DE JARDINERIA, Ingesta de comidas ligeras.

**4. Servicios indirectos.** Son los proporcionados por el mobiliario sin estar directamente en contacto con el usuario.

4.1. Elemento decorativo o escultórico del jardín.

4.2. Como reemplazo de vallas o rejillas a manera de guarnición o arriate (delimitación de diferentes áreas de jardín).

2.1.2

---

ergonomía

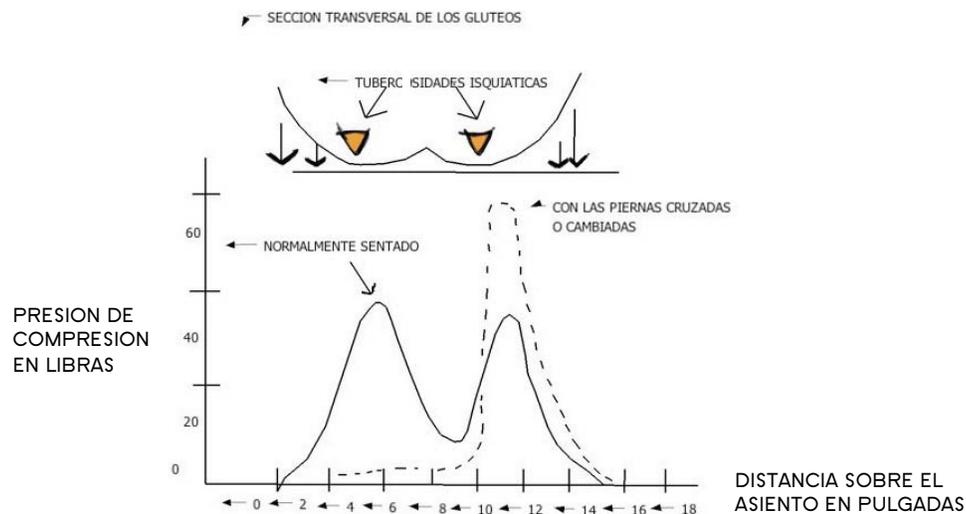
## INTRODUCCION

La ergonomía es la disciplina que explica con un enfoque científico, el equilibrio que se genera entre el hombre y los espacios que lo rodean, mide las capacidades del ser humano para después poder adaptar y ajustar los elementos en el ambiente en el que este se desenvuelva, puesto que el ser humano diseña para así poder AJUSTARSE al ambiente físico que lo rodea,

## ASPECTOS DINAMICOS DEL SENTADO.

Acción de sentarse. Durante el contacto del cuerpo con el asiento, se generan movimientos diversos ya sean regulares o los causados por nerviosismo, ayudan a bajar la presión de algunas partes de la columna vertebral, posteriormente las piernas adoptan la forma de una palanca mecánica que ayuda a estabilizar el cuerpo. El contacto con el asiento es realizado por dos huesos redondos llamados **TUBEROSIDADES ISQUIATICAS**, las cuales están cubiertas por escaso músculo.

En posición sedante, durante la acción de sentarse, aproximadamente el 75% del peso total de nuestro cuerpo es soportado por 25 cm<sup>2</sup> de las tuberósidades isquiáticas, lo que genera compresiones fuertes en el área de los glúteos (aprox. entre 6 y 7 kg/cm<sup>2</sup>) y la superficie de la piel en contacto con el asiento experimenta una compresión de entre 2 puntos más alejados se reduce a solo 250 gr/cm<sup>2</sup>. Este tipo de carga es suficiente para producir la llamada **FATIGA DE COMPRESION**, la cuál da como resultado sensaciones de dolor, adormecimiento y malestar. Por lo que en un asiento es recomendable repartir el peso del cuerpo que es cargado por las tuberósidades isquiáticas, procurando tener una superficie extensa, curveada y en el mejor de los casos acojinada.



### CONSIDERACIONES ASIENTO.

La principal función del asiento será la de sentarse, esto implica un estudio ergonómico minucioso ya que sentarse es una posición muy dinámica y variada, por lo que un asiento debe permitir el movimiento o el cambio de la postura, es conveniente entonces; que exista espacio suficiente para mantener la mejor postura durante un periodo largo y considerar el control adecuado que deberán tener las superficies del asiento para recibir el peso ofreciendo la sensación de estabilidad.

Cuando se está sentado un asiento necesita ofrecer un soporte rígido pero no un encierro rígido, pues deberá soportar en particular el tórax, la pelvis las piernas, pies y considerar las tuberosidades isquiáticas de las cuales nos ocuparemos más adelante, para de esta manera ayudar a mantener el ángulo de la columna.

### ALTURA DEL ASIENTO.

La altura es una de las dimensiones más importantes a considerar en el diseño de un asiento, la altura ha de ser tal que el tejido de la región distal y posterior de las nalgas no esté comprimido y el extremo anterior del asiento no actúe de forma que se genere un efecto TORNQUETE que tiene que ver con el correcto abastecimiento de sangre (circulación) en las piernas. Debido a este efecto, una persona alta puede encontrar más confort en un asiento bajo que una personas baja en un asiento alto, por lo que si un asiento es demasiado alto el cuerpo se deslizará hacia delante y cualquier tipo de previsión sobre la profundidad en el asiento habrá sido inútil.

Cada altura de asiento deberá comprender una medida aceptable deberá permitir un espacio de soporte para el tejido delicado de los muslos al estar la persona sentada con las rodillas formando un ángulo lo más recto posible y los pies asentados en plano.

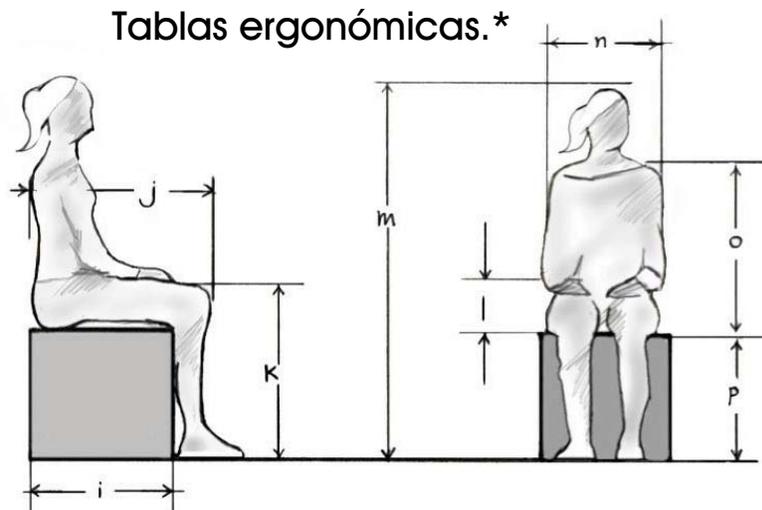
Una altura de asiento para HOMBRE según los parámetros ergonómicos sería de 415mm (16") y MUJER 380mm (15"), Para abarcar a un mayor porcentaje de usuarios y para efectos de actividades de ocio la altura de un asiento puede ser reducida hasta 350mm.y será la que se aplique al mobiliario.

*'' Una silla es una silla...pero un asiento no debe ser necesariamente una silla. Puede ser cualquier cosa, mientras que sea ergonómica.''*

Eero. Aarnio.  
Diseñador de mobiliario.

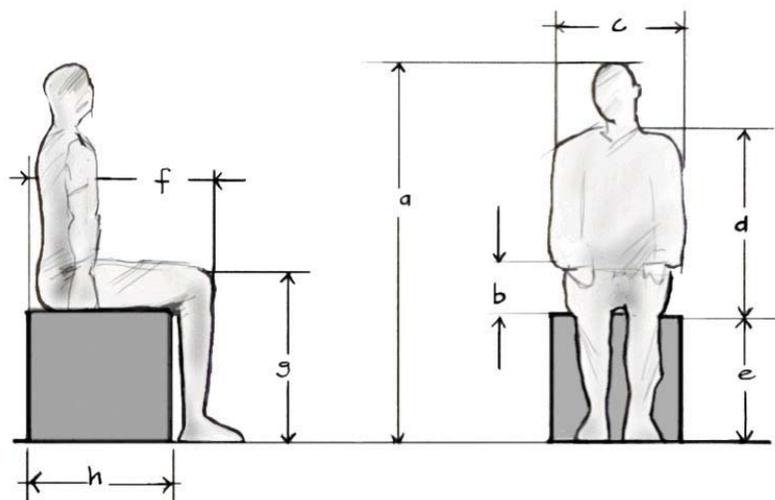
percentil mujer			
	5	95	
asiento	i	406	510
	j	546	610
	k	455	531
	l	175	250
	m	775	894
	n	330	460
	o	457	620
	p	353	425

\*dimensiones en mm.



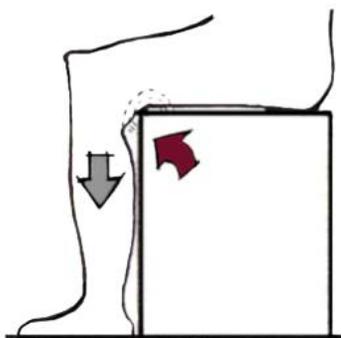
percentil hombre			
	5	95	
asiento	a	859	970
	b	188	295
	c	432	483
	d	533	635
	e	394	455
	f	546	643
	g	508	597
	h	439	527

\*dimensiones en mm.

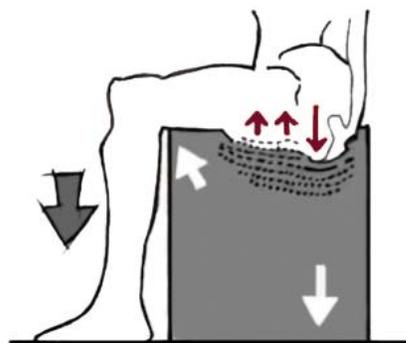


**Percentil.** El percentil expresa el porcentaje de personas pertenecientes a una población que tienen una dimensión corporal de cierta medida, se manejan tres dimensiones representativas de un total (100%) de las personas cuyas medidas se toman como representativas de esa población, se eliminan un 5% de cada extremo los mas bajos y los mas altos por considerarse fuera del promedio, del 90% restante la medida más baja será el 5 percentil y la mas alta 95.

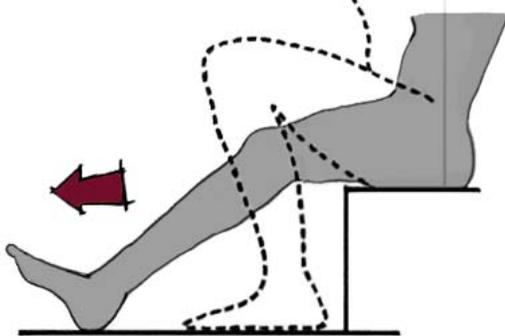
### Recomendaciones para el diseño de asientos



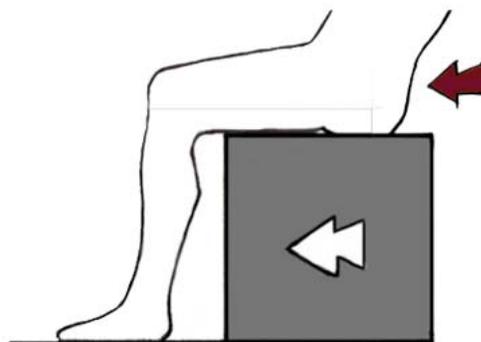
Asiento demasiado **ALTO**, la pared frontal de la superficie del asiento amenaza la parte inferior del muslo cortando la correcta circulación de sangre, adormecimiento y malestar.



Asiento demasiado **CURVO**, El peso no está soportado por las tuberosidades isquiáticas, al mismo tiempo que la parte inferior del muslo es presionada en la cara frontal del asiento.

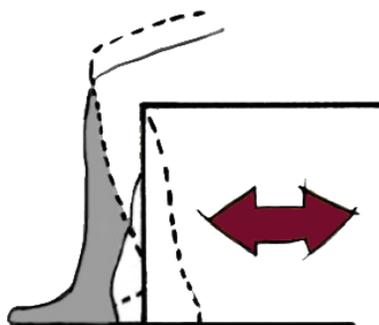


Asiento **MUY BAJO**, Las piernas se desliza hacia adelante lo que genera pérdida de soporte al cuerpo, pues pierde la estabilidad del suelo, la línea punteada señala unas rodillas exageradamente dobladas al querer adoptar una mejor posición.



Asiento con una superficie **MUY LARGA**, el usuario al querer evitar que su muslo y rodillas hagan contacto con la cara frontal del asiento se desliza hacia adelante, echando hacia atrás el cuerpo.

Para periodos cortos de tiempo la superficie del asiento puede ser completamente rígida, siempre y cuando la composición y forma del mismo permita cambiar la posición del cuerpo, para evitar fatiga, se recomienda también redondear los bordes.



### CONSIDERACIONES EN UN ASIENTO CORRIDO.

Las características de este tipo de asiento conceden la posibilidad de contacto corporal, de ahí que tengan un papel relevante las dimensiones ocultas y el espacio corporal den la determinación del grado de proximidad aceptable para los usuarios que comparten este espacio. Es un hecho a considerar que los usuarios mantendrán los codos extendidos y que se desarrollaran varias actividades como la lectura, o bien que la postura persigue definir un espacio suplementario delimitándolo inclusive con un objeto personal.

Por último analizamos las medidas ergonómicas que se requieren para acomodar personas en un banco corrido, lo anterior será tomado en cuenta para la propuesta de diseño del mobiliario modular que adquirirá un modelo similar de acomodo, se citan a continuación los 2 parámetros a considerar.

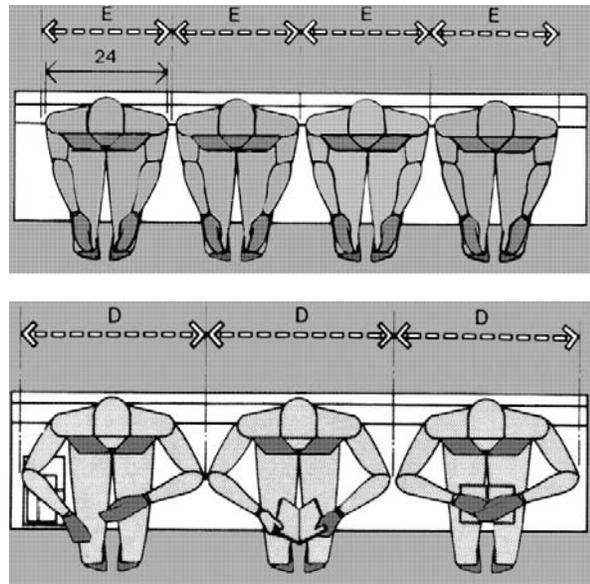


IMAGEN. 6.2

asiento corrido	
d	762
e	610

Dimensiones en mm.

### CONSIDERACIONES MESA PARA COMEDOR.

Para poder dimensionar el espacio que requerirá la mesa se tiene que relacionar como 2 áreas a tomar en cuenta, primero la zona del asiento y la zona de servicio, la zona del asiento se considera como el espacio personal situado entre mesa y asiento. La zona de servicio es en donde se colocan parte de la vajilla, cubertería y objetos varios. En este apartado analizaremos la plaza de servicio óptima y mínima, que es el espacio individual que requiere el individuo durante el uso de la mesa: tomando en cuenta que el mobiliario diseñado en este proyecto de tesis retoma cabalmente los datos aquí presentados, puesto que no obedecen en su totalidad a la versatilidad que ofrece la propuesta final de diseño.

Por lo tanto podemos notar que la mesa difiere del asiento puesto que en la mesa no hay contacto directo con el usuario, ya que sólo medimos las distancias mas propicias para alcanzar los objetos mas cómodamente desde el asiento además del espacio entre asiento y mesa, la información recabada nos dice que; la mesa puede funcionar con anchuras menores o mayores a las recomendadas ergonómicamente, es por ejemplo bastante común ver mesas de 914mm (36") en la zona de servicio, "por lo que todo esta supeditado al nivel de confort que se quiera alcanzar que dentro de ciertos límites, se puede convertir en una decisión personal del diseñador".

área para comer dim. en mm	
a	686
b	457
c	229
d	762
e	533
f	406
h	610
24"= 610mm	

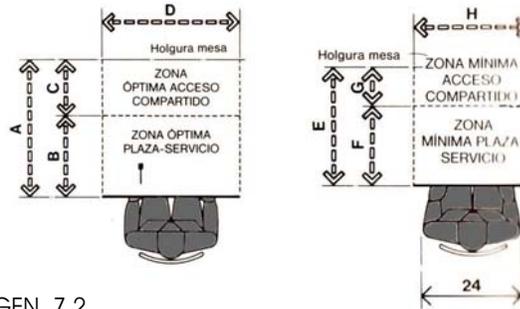


IMAGEN. 7.2

PLAZA DE SERVICIO  
ÓPTIMA

PLAZA DE SERVICIO  
MÍNIMA

relación asiento - mesa dim. en mm			
mesa	5	95	
	h	305	406
	g	762	914
	d	407	457
24"= 610mm			

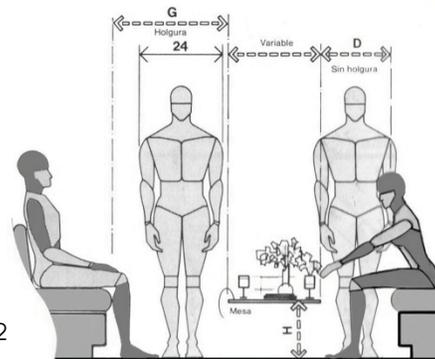


IMAGEN. 8.2

ASIENTOS ESTAR/RELACIÓN HOLGURAS

**FACTOR ERGONOMICO DE CARGA.** Debido a que los muebles diseñados, específicamente los asientos modulares de cerámica cuentan con un peso importante, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones ergonómicas para evitar lesiones importantes al realizar dicha operación. El levantamiento y el porte son operaciones físicamente agotadoras, y el riesgo de accidente es permanente, en particular pueden generarse lesiones de espalda y de los brazos. Para evitarlo es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro.

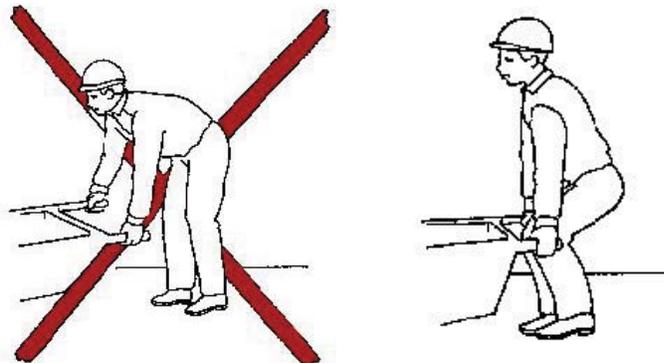


IMAGEN. 9.2. Posición levantamiento.

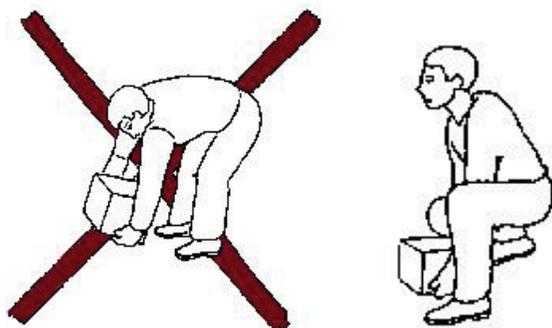


IMAGEN.10.2. Posición de las piernas.

El objeto debe levantarse cerca del cuerpo (*Ver Img.9.2*), pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales. Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que esta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento. Acérquese al objeto (cuanto más pueda aproximarse al objeto) con más seguridad lo levantará (*Ver Img.10.2*) y finalmente separe los pies en cualquiera de las dos opciones que se indica. (*Ver Img.11.2*).

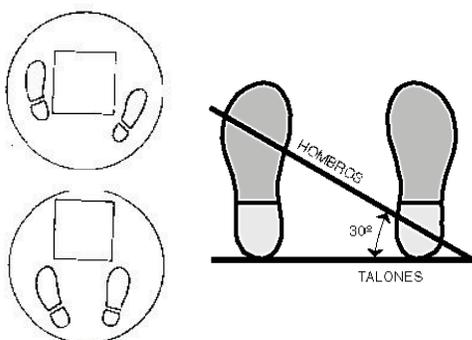


IMAGEN.11.2. Posiciones sugeridas para colocar los pies.



IMAGEN.12.2. Posición correcta de los brazos y sujeción del objeto.

Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, el ángulo recto con los hombros. empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza. (*Ver Img.12.2*). Proceda a levantarlo con ambas manos, si es posible.

**1. LEVANTAMIENTO DE CARGA LATERAL.** Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo, de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, y poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira. (*Ver Img.13.2*).



IMAGEN.13.2. Levantamiento a un costado.

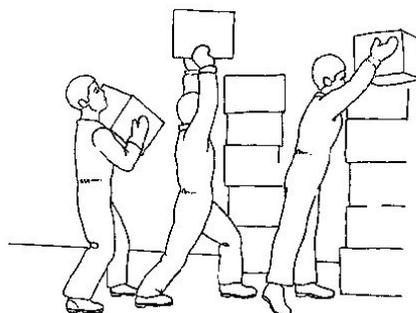


IMAGEN.14.2. Levantamiento por encima del hombro.

**2. CARGA POR ENCIMA DE LOS HOMBROS.** Si se tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero. La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo. (Ver *Img. 14.2.*)

**3. LEVANTAMIENTO EN CONJUNTO.** Las personas que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente ese ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad. (Ver *Img. 15.2.*)

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) son los siguientes:

**HOMBRES:** Ocasionalmente: Hasta 55kg / Repetidamente: 35 kg.  
**MUJERES:** Ocasionalmente: 30 kg / Repetidamente: 20 kg.  
 Si durante la actividad de carga se presenta dolor de cabeza, es importante no levantar absolutamente nada, una vez pasado el dolor, comience la tarea con cuidado y hágala gradualmente.



IMAGEN.15.2. Levantamiento en conjunto.



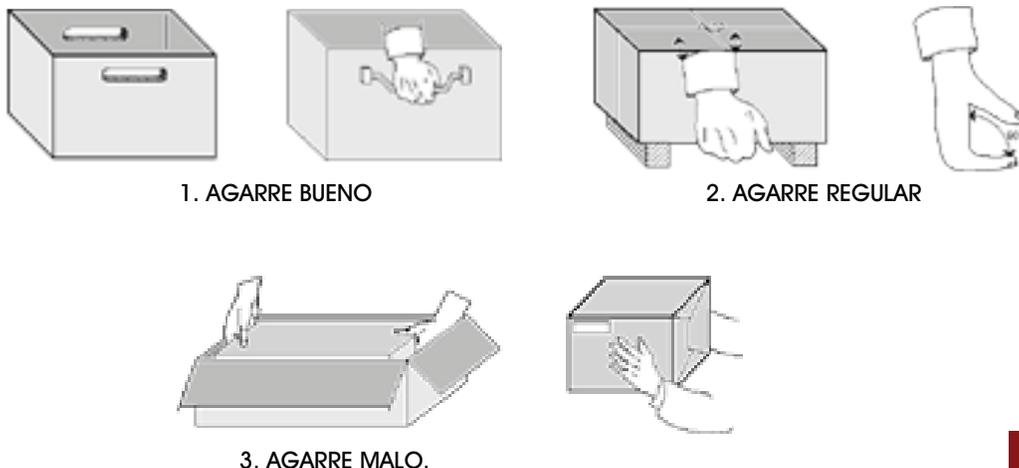
IMAGEN.16.2. Distribución de carga y asas.

Las operaciones de porte repercuten sobre todo en la parte posterior del cuello y en los miembros superiores, en el corazón y en la circulación. Lleve los objetos cerca del cuerpo. De esta manera, se requiere un esfuerzo mínimo para mantener el equilibrio y portar el objeto. los objetos redondos se manejan con dificultad, porque el peso está separado del cuerpo del cuerpo. Cuando se dispone de buenas asas, se trabaja más fácilmente y con mayor seguridad. Distribuya el peso por igual entre ambas manos (*Ver Img. 16.2 y 17.2*). Las operaciones de porte son siempre agotadoras. Compruebe si el objeto puede desplazarse mediante una correa transportadora, sobre ruedas o un carrito. Compruebe que no trata de desplazar un objeto demasiado pesado para usted, si existen asideros (asas) adecuados, si estos se encuentran a la distancia apropiada, si hay sitio para levantar y portar el objeto, si no esta resbaladizo el piso, si no hay obstáculos en su camino y si el alumbrado es suficiente. A menos que estén bien concebidos, los escalones, puertas y rampas son peligrosos.

#### CONSIDERACIONES ERGONOMICAS PARA EL DISEÑO DE ASAS.

Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene los agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente. al manipular una carga. se pueden dar los siguientes tipos de agarres: 1. **AGARRE BUENO**: Si la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables. 2. **AGARRE REGULAR**: Si la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan cómodo como en el apartado anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga. (*Ver Img. 17.2*). Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta. En general es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

IMAGEN.17.2. Agarraderas y/o asas.



## conclusiones

Es un punto importante de este proyecto el definir el aspecto ergonómico por lo que podemos resumir que: "Un asiento ideal, es precisamente cuando el usuario deja de prestar atención en donde esta sentado y la postura que se debe tomar" entendiendo que el usuario tendrá siempre una posición dinámica durante su relación con el mobiliario. Se toma en cuenta con los datos recabados, para el diseño del mobiliario; la Antropometría, el apoyo y estabilidad de el usuario al estar sentado y las variaciones de posturas que se tendrán La mesa es un caso más libre y queda a consideración del diseñador púes el contacto con ella es referido ergonómicamente por medio de distancias menos limitadas como lo podría ser en un asiento, por ejemplo se puede determinar un confort óptimo para alcanzar los objetos sobre la mesa más cómodamente, que sería el punto más importante a considerar. Las dimensiones citadas funcionan como referencia y nos da la certeza para el dimensionamiento final del mobiliario ya que pueden tener variables determinadas por su función.

Para efectos de obtener un funcionamiento adecuado del mobiliario propuesto se considera otros factores importantes para eliminar esfuerzos de carga por parte del usuario, por lo que es necesario facilitar en la medida de lo posible la movilidad y carga de los módulos que permitan conformar las diferentes variantes modulares aplicando el esfuerzo mínimo, se considera para el diseño de los asientos modulares elementos cóncavos en los costados de cada módulo, permitiendo que uno o dos usuarios puedan asirlos. ( *Ver Apartado de Propuesta Final. Capítulo.4.1* ).

**2.1.2**

**materiales y procesos**

### INTRODUCCION materiales y procesos.

En este apartado se analizan los materiales y procesos seleccionados para el proyecto de mobiliario propuesto el cuál componen:

**Dos módulos-asientos ( vítrea sanitaria) y una charola-mesa móvil (laminado de policarbonato PC).**

Se busca que los materiales respondan de manera eficiente a las exigencias que se requieren cubrir: en primer lugar se comporten satisfactoriamente en el medio ambiente al que estarán expuestos , así como que en los procesos seleccionados permitan moldear adecuadamente las geometrías que los conformarán estéticamente evitando siempre que no sea en detrimento de las propiedades físicas y mecánicas del material. Así entonces mediante la propuesta de diseño de los asientos modulares se apuesta el poder generar un nuevo nicho de mercado que amplíe y/o diversifique el sistema productivo actual de la industria cerámica a nivel industrial.

En el caso del proceso asignado a la pieza charola-mesa se busca generar un equilibrio empatando los tiempos productivos de los dos sistemas de producción seleccionados, para evitar exceso de almacenaje de piezas en bodega, al mismo tiempo se busca aprovechar que el proceso seleccionado (termoformado) permita la obtención de amplios márgenes de utilidad al tratarse de uno de los procesos relativamente más económicos dentro de la industria del plástico, así como también lo es el proceso de vaciado en la industria cerámica, ya que de ambos sistemas productivos se obtienen las mismas ventajas desde la implementación de una producción piloto hasta una producción industrial totalmente automatizada contando únicamente con mano de obra calificada y especializada: así como con herramental, maquinaria e instalaciones que pueden ser desde tipo semi-artesanal hasta una de alta industria con ambas opciones se logran obtener productos de excelente calidad y resultados satisfactorios.

## INTRODUCCION. SELECCIÓN DE MATERIAL PARA MODULOS

**CERAMICA.** Se plantea el uso de la cerámica por las características físicas con las que cuenta el material y por su enlace histórico, es decir será una propuesta actual que permita resaltar todas las bondades que puede ofrecer este material.

La cerámica ofrece alta resistencia a temperaturas, evita la conducción eléctrica y permite variedad de acabados, brinda plasticidad que permite realizar formas orgánicas y deformaciones que en otro material resultaría complicado y costoso. Podemos encontrar múltiples aplicaciones de este material, ya sea en objetos de alta tecnología como piezas para cohetes espaciales, como complemento de materiales piezo eléctricos, materiales de construcción, así como en utensilios de cuidado personal, objetos de cocina sanitarios y decoración. Los recubrimientos cerámicos (vidriado) de las piezas mejoran los requerimientos mecánicos, físicos, químicos y estéticos, generando; BARRERAS TERMICAS, RESISTENCIA A LA CORROSION, AL DESGASTE, A FACTORES CLIMATICOS COMO LA LLUVIA, REFLECTIVIDAD Y COLOR. RESISTE LA EXPOSICIÓN DIRECTA A LOS RAYOS SOLARES Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

Gran parte de la antigüedad, los productos cerámicos fueron considerados como duros, porosos y frágiles. El estudio de la cerámica consiste en una gran extensión de métodos para mitigar estos problemas y acentuar las potencialidades del material, así como ofrecer usos no tradicionales. Esto también se ha buscado incorporándolas a **materiales compuestos** como es el caso de los *\*cerments* que combinan materiales metálicos y cerámicos. Una propiedad importante es el mantenimiento de las propiedades mecánicas a altas temperaturas. Su gran dureza lo hace un material ampliamente utilizado como abrasivo y como puntas cortantes de herramientas.

**Transformación o conformación de la cerámica a nivel industrial.**

La producción de productos cerámicos puede conformarse mediante varios métodos: a) En condiciones secas, b) Plásticas o c) Líquidas. Los procesos de conformado en frío son predominantes en la industria cerámica aunque se usan también en un cierto grado los procesos de conformado en caliente como son: La compactación en seco, el prensado isostático y el prensado uniaxial siendo: la compactación, la extrusión y el moldeo en barbotina los métodos de modelado de cerámicos que se utilizan más comúnmente. El objetivo principal del conformado es dar forma y consistencia a la masa de polvos que dé lugar a un aumento de la densidad y por lo tanto a una mejora de las propiedades mecánicas de las piezas obtenidas. De los procesos enunciados nos concentraremos en el proceso de **moldeo con barbotina**, mediante este procedimiento obtenemos copias de piezas prácticamente idénticas entre ellas con los espesores deseados utilizando moldes porosos de diferentes características. Por último es importante que mediante el proceso de vaciado se obtiene casi todo el mobiliario sanitario que se comercializa actualmente en el mercado.

---

*\* Ver tabla de elección de material.*

TABLA 9. SELECCION DE MATERIAL

TIPO	CARACTERISTICAS	ESPESOR	RESISTENCIA MECANICA	PROCESOS DE PRODUCCION
<input checked="" type="checkbox"/> LOZA SANITARIA	Material sanitario fabricado: Piletas de lavabo e inodoros. Pasta porosa y de menor resistencia que los articulo de porcelana vitrea pero fabricados con mayor facilidad. Uso domestico general.	9MM (Depende de las Dim. de la pieza )	MEDIA	Vaciado de barbotina en moldes de yeso ceramico.
<input checked="" type="checkbox"/> SANITARIO DE ARCILLA REFRACTARIA	Material resistente que puede convertirse en piezas de gran tamaño. Lavabos publicos pilas de cocina y urinarios. Sin deformaciones excesivas. Existe tendencia a la aparicion de manchas coloreadas.	8-10 MM	BAJA	Vaciado c/molde Prensa RAM Prensa Isostatica
<input checked="" type="checkbox"/> SANITARIO DE RECUBRIMIENTO VITREO (VITREA SANITARIA)	Material Sanitario compuesto por arcilla calcinada de este material se obtienen: WC'S completos y Lavabos. Pasta muy vitrificada con absorcion de agua inferior al 1% De alta resistencia mecanica. requiere de un sancocho a temperatura superior a la utilizada por la loza sanitaria. llega a sufrir de cierta distorsion. Uso domestico, residencial y comercial de calidad superior.	9- 12MM	ALTA	Vaciado de barbotina en molde de yeso ceramico.
<input checked="" type="checkbox"/> PORCELANA BLANDA	Se generan piezas muy resistentes tales como artesas de lavar, inodoros y urinarios sometidas a un trabajo duro, adecuados para fabricas y uso publico. Macizas en todo su espesor, no corren peligro de rotura aun cuando se desconchen industrialmente se utiliza el gres pardo comun o gres quimico blanco.	MM	ALTA	

**CONCLUSION.** Se desglosan de manera general las cuatro pastas tradicionales utilizadas en la industria sanitaria. la porcelana vitrea (vitrea sanitaria) es el material que se selecciono , ya que es el material más utilizado actualmente en la industria por sus características, propiedades físicas ( resistencia mecánica) y específicamente por ser una pasta inmune a factores climatológicos (exposición directa a la lluvia y el sol) debido a su baja porosidad eso la hace impermeable (incluso sin la aplicación de esmalte). Por último cubre cabalmente con los requerimientos dimensionales, de uso y función principalmente para la producción del mobiliario propuesto.

**\*Cermets.** es un material compuesto formado por materiales metálicos y cerámicos. Su nombre proviene del inglés "ceramic metal". Los cermets están diseñados para combinar la resistencia a altas temperaturas y a la abrasión de los cerámicos con la maleabilidad de los metales. Como matriz se utiliza el metal, usualmente níquel, molibdeno, o cobalto, y la fase dispersa está constituida por carburos refractarios, óxidos, boruros o alúmina.

**\*Barbotina,** es una mezcla de agua y arcilla (cerámica pulverizada), La barbotina debe ser siempre líquida pero muy espesa, cuanto más espesa sea (sin llegar a ser sólida) y menos grumos tenga secará antes y el resultado será más satisfactorio porque no dará tiempo a que la pieza se deforme.

**PROCESO DE MOLDEO POR VACIADO.** Es uno de los procesos más utilizados no solamente en la alta industria cerámica sino también en pequeños talleres artesanales, ya que en este último caso no se requiere de maquinaria especial, lo cuál lo vuelve muy proceso versátil y accesible unido a la economicidad y la flexibilidad con la que pueden armarse las plantas de producción. Este proceso permite producir además objetos complejos y con gran detalle. La cantidad de piezas que es posible elaborar depende del número de moldes que se tengan así como las propiedades de la pasta (barbotina).

El moldeo de piezas cerámicas mediante este proceso consiste básicamente en verter o bombear la barbotina que tenga buenas propiedades de flujo con un contenido mínimo de agua en moldes porosos en donde la doble acción de absorción y floculación por el sulfato de calcio hace que se forme paulatinamente una capa dura de pasta sobre la superficie interna del molde copiando la forma de éste, una vez que se tiene el espesor requerido, se voltea el molde y se vierte la barbotina sobrante al cabo de ciertos minutos dentro de el molde (en caso de utilizar moldes de yeso) se extrae la pieza, El numero de piezas que se obtienen con este proceso varía dependiendo de las condiciones (formulación) de la pasta (barbotina), humedad y tipo de molde, condiciones ambientales (temperatura) y la cantidad de presión que ejerce la maquinaria seleccionada (en Bares).

El siguiente esquema muestra el proceso de moldeo hueco o drenante (*vaciado*) el cual es el método de moldeo mas tradicional que se utiliza para la producción de figuras artísticas, lavabos, artículos sanitarios, ceniceros y una amplia variedad de productos.

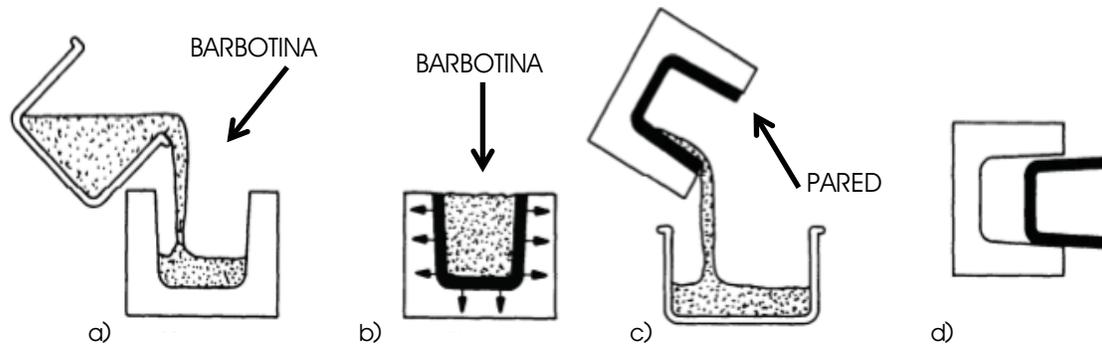


IMAGEN.18.2. Vaciado con barbotina.

- Llenado del molde con la barbotina.
- El molde absorbe el agua en las zonas en contacto con las paredes del molde hasta formar una pared.
- Se gira el molde para retirar el exceso de barbotina.
- La pieza se retira después de un secado parcial.

PRODUCCION CERÁMICA SANITARIA.

Una vez descritos los métodos de moldeo, así como el tipo de barbotina (material prima) a utilizar para la producción nos enfocaremos en los dos sistemas o procesos de moldeo más utilizados en la industria sanitaria que incluyen piezas de formas complejas de grandes dimensiones y detalles, que abarcan diversos productos como son: lavabos, bidets y WC's primero describiremos el proceso tradicional o sea el *Moldeo de baja presión con moldes de yeso* y posteriormente el método no tradicional que sería el moldeo de *Alta presión con moldes de resina microporosa*. Es importante resaltar que ambos procesos comparten el mismo principio de moldeo por *vaciado* las diferencias entre los dos procesos es que utilizan diferentes tipos de moldes y varía el tipo de maquinaria utilizada para realizar el proceso de moldeo. A continuación mediante un diagrama (layout) se describen todas las fases del proceso de producción.



*\*Monococción.* Se denomina monococción a la cocción del proceso cerámico, desde un estado totalmente crudo hasta una completa vitrificación de la misma, la pieza se esmalta en crudo y se somete a una sola cocción, esto es un ahorro de tiempo y de energías

**1. PREPARACIÓN DE BARBOTINA Y ESMALTES.** Es una etapa preliminar, en donde las materias primas se preparan para que cumplan con las especificaciones requeridas. Se carga la Tolva- báscula - *Ver imagen-* de acuerdo a la fórmula para preparar la pasta, gracias a que simultáneamente trabaja como báscula e indica la cantidad que se debe adicionar para cumplir con la fórmula. En el fondo de la báscula se encuentra un tornillo sin-fin, el cuál se encarga de desterronar la materia prima y empujarla hacia la banda transportadora que la lleva a los molinos para su posterior *molturación*.\* En esta operación se produce gran cantidad de material particulado debido a que se realizaron un alimentador que puede ser de varios anchos y longitudes, así como, en distintas alturas y tipos de tolvas que generalmente tiene contacto directo con el ambiente. Este equipo esta accionado por un grupo motoreductor que mueve el lecho o fondo y otro acciona el eje distribuidor; obteniéndose así, las proporciones apropiadas para los componentes de la mezcla. En la siguiente tabla se muestran las proporciones típicas utilizadas en la formulación de la pasta y los insumos químicos necesarios de algunos productos cerámicos.



IMAGEN. 19.2. TOLVA BÁSCULA.

COMPONENTE	PORCENTAJE	KILOGRAMOS
ARCILLA	60.0 %	10.500 kg
FELDESPATO	18.0 %	3.150 kg
CALIZA	10.0 %	1.750 kg
ROTURA CRUDA	6.0 %	1.050 kg
ROTURA COCIDA	3.0 %	515 kg
PIEDRA DE RIO	3.0 %	515 kg
TOTAL	100.0 %	17.500 kg

AGUA: 8 m<sup>3</sup> por cada 1.75 Ton sólidos

Defloculantes :

TRIPOLIFOSFATO :33 kg.

SILICATO: 50 lts

En esta tabla se muestran las proporciones típicas utilizadas en la formulación de la pasta, y los insumos químicos necesarios de algunos productos cerámicos. Tabla de formulación típica para la preparación de pasta cerámica.



IMAGEN. 20.2. AREA DE PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS (BARBOTINA).

Para diseñar correctamente la pasta se debe tener información sobre las materias primas disponibles, las propiedades del producto a fabricar y las características del proceso de fabricación. El acabado depende de:

- a) La composición y estructura de la arcilla.
- b) Las condiciones de cocción: temperatura y su perfil en tiempo y atmósfera del horno.
- c) El colorante añadido (si se usa esta técnica).

**AÑEJAMIENTO DE LA PASTA:** La pasta atomizada se debe almacenar en los silo entre 24 y 48 horas, tiempo necesario para que la pasta adquiera una humedad más homogénea y mejor fluidez de pasta; este añejamiento garantiza que no se forme grano falso, puesto que después de almacenar la pasta por un intervalo de tiempo, cada grano se contrae y evita la formación de este defecto, el cuál originaría inconvenientes durante el proceso.

**\*Molturación:** Serie de operaciones tendentes a la reducción de dimensiones del material, que van desde la pre molturación hasta una pulverización pero no tiene por objeto la simple obtención de pequeñas partículas de tamaños menos grueso que el de partida, sino producir un material un determinado diámetro medio de partícula y una distribución granulométrica adecuada para el producto que se desea obtener con esto aumenta la superficie específica del material permitiendo la obtención de reacciones químicas más completas en tiempos breves. si a la molturación le sumamos un proceso de **atomización\*\*** la fluidez de la pasta mejora.

**\*\*Atomización:** Es conocido que la evaporación de un líquido es directamente proporcional a la superficie de la cual puede producirse la evaporación, en los casos de los atomizadores, estos se pueden dividir en dos grupos: 1. **Atomizadores de calor directo:** en el cuál el calor necesario para calentar el líquido a evaporar, lo aporta el aire caliente mezclado con los gases de combustión que al entrar en contacto directo con el líquido o suspensión, produce la evaporación (convección) y 2. **Atomizadores de calor indirecto,** son aquellos en el que el calor es transmitido por conducción al material a tratar.

Tipo de pasta	Tipo de colado	Espesor (mm)	Tiempo (min)
Cerámica semivitrea	Vertido	3.5	15
Rica en alumina	Vertido	3.5	3
Loza sanitaria	Sólida y vertido	9.5	120
Aisladores eléctricos	Sólida	---	8 horas

Fuente: José Cárdenas, La Industria Cerámica en el Ecuador, 2003.

La velocidad de moldeo depende en gran medida de la difusión por la capa ya formada, se demuestra que el espesor de la capa varía con la raíz cuadrada del tiempo. **Ver tabla.** En donde se muestran los parámetros estándar para el moldeo de diversos tipos de barbotinas.

**PREPARACION DE LOS ESMALTES:** Los esmaltes para ser utilizados deben ser mezclados con agua y su cantidad dependerá de las características del **esmalte\*\*\*** y de la naturaleza y porosidad del soporte. En líneas generales se utiliza un 60/80% de agua. Es muy conveniente después del mezclado pasarlo por un tamiz para eliminar partículas que no estén bien molidas y homogenizar el esmalte. Es importante dejar reposar la suspensión de esmalte antes de su aplicación debido a que las espumas formadas en el mezclado pueden dar origen a defectos de ampollado. Una vez aplicado, debe darse tiempo para que seque antes de someterlo a la cocción; en caso contrario la humedad superficial al evaporarse bruscamente puede provocar que el esmalte se abra, separe, desconche o se formen burbujas. La frita es un barniz parcial o completo, fundido en el horno hasta alcanzar la condición de vidrio, enfriado y luego molido. Luego se usa para esmaltar piezas o en la preparación de otros barnices. Con este procedimiento se elimina la toxicidad del plomo y la solubilidad de los fundentes alcalinos.

El fundente se agrega al esmalte además de la sílice y la alúmina para lograr que el punto de fusión sea más bajo esto es, reduce la temperatura de maduración de las dos primeras según las temperaturas que se deseen alcanzar los compuestos que se agregan como fundentes varían en el caso de la quema a alta temperatura el sodio y el potasio de los feldespatos serán los apropiados.

---

\*\*\* *Esmalte*: El esmalte o barniz es una suspensión líquida de minerales muy finamente molidos, y que se aplica a las piezas cerámicas, por lo general una vez que ésta han tenido un pre-cocido por medio de pincel, baño de inmersión o aspersión con algún tipo de pistola, spray o soplete. Estas piezas barnizadas se queman nuevamente en el horno hasta la temperatura necesaria para obtener la fusión de la mezcla de los ingredientes, la mezcla se convierte entonces en un recubrimiento vítreo firmemente adherido al cuerpo de arcilla. Existen diversas maneras de clasificar los esmaltes; de alta o baja temperatura, según la temperatura, según la temperatura a que deban llegar par alcanzar su punto de madurez plúmbicos ( de plomo), alcalinos o feldespáticos según los fundentes utilizados en su preparación; también podemos distinguirlos según su textura, aspecto visual o táctil, en barnices mates, cristalinos, transparentes, opacos, semi-mates, satinados, iridiscentes y otros.

## 2. MOLDEO.

La barbotina que se descargo en las cisternas es luego bombeada hacia la sección de moldeado, que se realiza por colado, ya que la fluidez de la pasta debe cumplir con características especiales para su óptimo moldeado. En esta etapa del proceso se introduce la pasta fluidificada dentro de moldes, quienes le darán la forma final al producto. En el proceso de moldeo la eliminación de parte del vehículo líquido y la formación de la pieza se realizan a presiones muy bajas que corresponden esencialmente a la presión estática del propio líquido actuando sobre la superficie rígida, porosa y permeable de la cara interior del molde. La presión de moldeo puede aumentarse ejerciendo una presión suplementaria sobre la superficie libre de la barbotina (moldeo a presión), o ejerciendo una depresión sobre la superficie exterior del molde (moldeo al vacío), o aplicando una fuerza centrífuga por rotación del molde (moldeo centrífugo). El proceso de moldeo conduce a productos crudos de baja densidad los cuales al cocer experimentan grandes contracciones. Como líneas de permanente interés científico para el perfeccionamiento del proceso de moldeo podemos citar los estudios sobre las interacciones entre las partículas en disoluciones electrolitos, los fenómenos de sedimentación en medios viscosos, la textura de las piezas coladas, los fenómenos de difusión en medios porosos el comportamiento reológico delas suspensiones coloidales, la orientación de las partículas anisodimensionales en medios líquidos etc. De gran interés para el desarrollo de nuevos materiales es también el estudio del comportamiento de las suspensiones en medios no acuosos. Desde el punto de vista práctico habrán de intensificarse las investigaciones para conseguir productos colados de baja contracción. El moldeo puede ser con baja o alta presión y ambos comparten el mismo proceso de moldeo a continuación se describen ambos tipos de moldeo.

2. 1 MOLDEO EN BAJA PRESIÓN CON MOLDES DE YESO.

Para este tipo de técnica de moldeo se utiliza básicamente para la fabricación de piezas cerámicas de formas geométricas complejas. La pasta es completamente líquida (barbotina) aunque muy viscosa. El parámetro más crítico es la viscosidad. Cuando la barbotina se halla en condiciones óptimas de trabajo, se hecha en el interior del molde de yeso que absorbe el agua en donde la doble acción de absorción y floculación por el sulfato de calcio hace que se forme paulatinamente una capa dura de pasta sobre la superficie interna del molde copiando la forma de éste, una vez que se tiene el espesor requerido ( aproximadamente entre 9 a 12mm ), se voltea el molde y se vierte la barbotina sobrante. Al cabo de ciertas horas dentro del molde se puede extraer la pieza. El moldeo en la alta industria tanto en baja como alta presión se efectúa en instalaciones individuales y en cadenas transportadoras por lo que se requiere de un amplio espacio y mantener la barbotina a una temperatura de 35°C. La barbotina pasa por un conducto de circuito cerrado se dirige a cada puesto de trabajo impulsada por bombas de membrana. Anualmente los tramos de conducto de barbotina se purgan y se lavan, la barbotina pasa previamente al vaciado, por un tratamiento de vacío para evitar aire contenido en la misma. La barbotina escurre lentamente a través de un grifo en forma de chorro, en algunas fábricas, el chorro se hace pasar a través de un "tapón" de mallas tupidas entonces el chorro de barbotina incide sobre la superficie del molde y se produce una rápida succión localizada de agua, se instala un indicador de nivel y un tamiz por molde antes de la distribución de la pasta en los puestos de trabajo para así evitar escurrimientos en las paredes del molde. La cantidad de piezas que es posible obtener mediante este proceso depende del número de moldes que se tengan, ya que dependiendo del manejo y formulación que se le de al molde, cada uno puede llegar a rendir de un mínimo de 50 y un máximo de 500 ciclos, así como de otros factores como pueden ser las condiciones de la pasta (formulación de la barbotina), humedad del molde, condiciones ambientales (temperatura), cantidad de moldes de yeso y la cantidad de presión que ejerce la maquinaria seleccionada.

RELACIÓN NÚMERO DE PIEZAS OBTENIDAS POR MOLDEO DE BAJA PRESION.

PIEZAS OBTENIDAS	BAR *
16 Minutos por pieza.	13
27 Minutos por pieza.	10
35 Minutos por pieza.	6-7
50 Minutos por pieza.	3.5

\* Bar. Se denomina bar a una unidad de presión equivalente a un millón de barias, aproximadamente igual a una atmosfera ( 1 atm) Su símbolo es "bar". La palabra "bar" tiene su origen "baros" (βάρος), que en griego significa "peso".

1 bar = 1 000 000 barias = 10<sup>6</sup> barias  
 1 bar = 100 000 pascales = 10<sup>5</sup> pascales  
 1 bar = 100 000 Pa = 1000 hPa = 100 kPa = 100 kN/m<sup>2</sup> = 1.01972 kgf/cm<sup>2</sup>

En la actualidad mas del 80% de la producción de muebles sanitarios se realiza mediante esta tecnología de moldeo, no solamente en la alta industria cerámica sino también en pequeños talleres artesanales, en donde la ventaja para este ultimo es de que no se requiere de maquinaria compleja lo cuál lo vuelve muy accesible unido a la economicidad y la flexibilidad que se puede tener en los diversos tipos de plantas de producción en donde manejan este tipo de moldeo. Mediante este proceso se pueden producir objetos complejos y con gran detalle.

El proceso de moldeo de baja presión se realiza a temperatura ambiente o ligeramente más elevada y no requieren presiones superiores a los 200 kg/cm<sup>2</sup>.

**MAQUINARIA Y EQUIPO:** La gama de máquinas de baja presión con moldes de yeso están controladas automáticamente y pueden producir cualquier forma y tamaño de mueble sanitario, y cuentan con sistemas de cierre de los moldes durante el vaciado y pueden equiparse con bancos de depósito y desplazamiento así como con secaderos.



IMAGENES. 21.2 y 22.2. **Equipo Mod. GLB 100 y Mod. GLB 150.** Se trata de un equipo para el moldeo tradicional de baja presión en batería el cual destaca por la gran facilidad de utilización y por estar en condiciones de producir simultáneamente productos de diversos modelos y dimensiones. Puede alojar de 100 a 150 moldes de yeso en dos partes y cuenta con dos bancos de vaciado sobre los cuales se desplazan los carros porta moldes, todo el proceso puede controlarse automáticamente mediante un PLC (Controlador Lógico Programable).

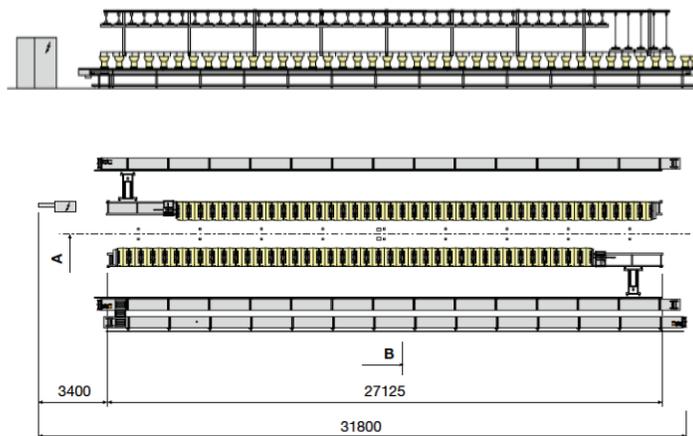


IMAGEN. 23.2. **Equipo Mod. GVB 080.** También en este equipo el moldeo tradicional en batería agiliza todo el trabajo en efecto permite la producción simultánea de tazas y bidés con un máximo de 80 formas. Los carros porta-formas se deslizan sobre dos bancos y el desmoldeo final se produce de manera mecánica. Mediante display LCD y un PLC es posible visualizar y actuar sobre las variables del ciclo de producción.



IMÁGENES. 24.2. y 25.2. **Equipo Mod.GW.** Este equipo permite la producción simultánea de tazas y bidés, a sujetar tanto a la pared como al pavimento, por colado a baja presión sobre un mismo banco. El desmoldeo del producto acabado puede efectuarse de forma manual, con asistencia neumática o bien de forma totalmente automática. Con el auxilio de un PLC (Controlador Lógico Programable) es posible llevar el control automático de todo el ciclo de producción.

TABLA 10. MAQUINARIA PARA MOLDEO EN BAJA PRESIÓN CON MOLDES DE YESO.

MODELO	NÚMERO DE BANCOS DE COLADO	NÚMERO DE MOLDES POR BANCO DE COLADO	TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS	DIMENSIONES MAX. DE MOLDES	NÚMERO DE OPERADORES/TURNO
GLB 100	2	50	LAVABOS. DEPOSITOS. COLUMNAS.BAÑOS TURCOS. ACCESORIOS.	900X900X310MM	2
GLB 150	2	75		900X900X310MM	2
GVB 080	2	40	TAZAS Y BIDÉS	900X750X750MM	2
GVV 072-BT GVV 072-BA	2	36	INODOROS DE PARED Y DE PIE.	580X900X600MM	2
GVV 090-BT GVV 090-BA	2	45		580X900X600MM	2

**MOLDES DE YESO.** Los moldes utilizados en el proceso de vaciado se requiere sea de bajo coste, absorción de humedad, resistencia, servicio duradero y tener una porosidad controlada en su superficie que deberá favorecer la adhesión del material cerámico de modo que se pueda eliminar el líquido de la suspensión por la acción de la succión capilar de las paredes del molde. Los moldes se preparan mezclando el yeso en polvo con agua la mezcla resultante se vierte sobre el modelo a copiar y se espera a que fragüe, esto produce una superficie lisa, que duplica los contornos de la pieza a fabricar. El molde se realiza en segmentos los cuales se dimensionan de tal modo que al abrirlo después del moldeado se pueda retirar fácilmente sin daños la pieza conformada.



IMAGEN.26.2. Molde industrial de yeso.

Cada molde tiene dos orificios superiores para el llenado y uno inferior de evacuación. La serie de moldes se sujeta con apretadores, los orificios de evacuación se obturan con tapones de madera, se colocan los embudos en los orificios de llenado y se sellan las uniones con barbotina. El nivel de la barbotina en el embudo se halla a 15mm del borde. La duración de engrosamiento de pared es de 1/2 a 3 hrs y depende del grado de humedad y propiedades de la barbotina. Finalmente la evacuación de la barbotina se efectúa a través de la liberación del orificio inferior la barbotina sobrante comienza a escurrir en un recipiente en una hora aproximadamente la barbotina comienza a contraerse por la pérdida de humedad se desprende de las paredes del molde para así permitir la extracción de la pieza.

Los moldes se limpian y se componen para los siguientes vaciados primero se les cierran los orificios de llenado y evacuación, se alisan con un rascador y se limpian con una esponja húmeda y se vuelven a realizar los agujeros de montaje. En el molde de yeso se queda aproximadamente el 15% de humedad, el resto se desprende durante el oreo y secado. Finalmente las piezas extraídas se colocan sobre una protección, y se envían a estanterías para su aireación (15-18hrs). Las virtudes y ventajas del uso de moldes de yeso para la conformación de objetos se debe principalmente a que el material que lo conforma es estable química y físicamente, permite reproducir los detalles debido a su alta porosidad ya que los poros de lo conforman no se obturan fácilmente, ofrece tiempos relativamente cortos de fraguado y son de bajo coste.

## 2. 2 MOLDEO EN ALTA PRESIÓN CON MOLDES DE RESINA MICROPOROSA.

A medida que se aumenta el número de piezas requeridas así como la presión de las maquinas los tradicionales moldes de yeso se tornan inservibles, para ello es preciso fabricarlos a partir de resinas plásticas o incluso de materiales porosos. (ya se explicará a detalle el punto en el apartado de moldes). El proceso de llenado y desmolde se describe a continuación.

1. **Cerrado del molde.** Todas las partes del molde se aproximan y se cierran a alta presión de tal manera que se deforman las superficies de cierre de la entidad regulada sobre los dispositivos de cierre.

2. **Limpieza.** de los tubos de alimentación con barbotina.
3. **Primera formación.** de espesor de la pieza, incrementado la presión usando un dispositivo de presurización, por efecto de la presión de moldeado el agua contenida en el slip se filtra a través de los poros del molde provocando la formación de espesor. La dimensión del espesor es proporcional el tiempo durante el cual el molde se mantiene bajo presión y al valor de presión utilizado
4. **Segunda formación.** de espesor de la pieza a una presión continua aplicada por el dispositivo de presurización.
5. **Drenado.** Se vacía la pasta excesiva no solidificada fuera del molde. El slip que sobra luego de la formación, se descarga del molde a través de la inyección de aire a presión, Hay 3 fases de vaciado: Vaciado 1: Se introduce aire en el molde y se abre la descarga del slip: esta operación permite al slip salir al molde. Vaciado 2: Operación idéntica a la anterior,, pero realizada según el parámetro introducido para la fase en cuestión. Vaciado 3: Igual a las anteriores, depende del parámetro seteado.
6. **Consolidación de la pieza.** Inyectando aire comprimido en el molde, el aire en el interior del molde se pone bajo presión de tal manera que se provoca un aumento de la dureza del espesor y en consecuencia, un aumento de las características mecánicas de la pieza. Se introduce aire en el molde y se cierra la descarga del slip con el fin de compensar la reducción de volumen causada por la absorción por parte del molde de agua del slip.
7. **Someter a descompresión.** el molde hasta que la presión en el molde sea considerablemente igual a la presión atmosférica.
8. **Apertura del molde y desmolde de la pieza formada.** La separación de la pieza con el molde se consigue a través de la inyección de aire comprimido en el circuito posterior del molde de tal manera que se crea un flujo de agua y aire en contrapresión que se produce entre la superficie del molde y de la pieza una capa de agua que permite su separación. Para realizar la operación mecánica de desmoldeo de la pieza, se puede instalar un robot de desmoldado o manipuladores automáticos sin embargo se puede desmoldar manualmente tomando las debidas precauciones de seguridad. Como podemos observar las diferencias del proceso entre el moldeo tradicional por baja presión con moldería de yeso y alta presión son mínimas.

**MAQUINARIA Y EQUIPO:** El banco de moldeo AVB ( Moldeo de tazas sanitarias en batería en alta presión) tiene la gran ventaja de unir a las características de flexibilidad, rentabilidad y productividad de una maquina para moldes en batería, la posibilidad de formar piezas con moldes de 4 partes. La estructura de hecho es la misma que utiliza la maquinaria de moldeo para lavabos, lavaderos, columnas, letrinas, cisternas y tapas. El número de moldes puede variar en función de la configuración de la instalación preseleccionada y de la productividad requerida.

También la longitud de la maquina puede seleccionarse en función del número máximo de moldes que se pretende instalar. Se trata de una solución perfecta para la producción de inodoros con brida abierta que con oportunas precauciones puede ser aplicada también a otros tipos de producto integrando, eventualmente en la instalación fases de encolado de la pieza fuera de la máquina. El desmoldeo puede ser automático mediante la instalación de un robot antropomorfo o bien manual servoaistida por un reseteador de peso.

Technical features Caratteristiche tecniche Características técnicas	
Type of item Tipologia di articoli Tipología de los fabricados	Open rim bowls* Vasi a brida aperta* Tazas de estribo abierto*
Number of moulds Numero di stampi Número moldes	1-10
Mould dimensions (LxHxD) Dimensioni stampi (LxAxP) Dimensiones moldes (LxAxP)	1000x752x680
Approximate complete cycle time Durata indicativa del ciclo completo Duración aproximada del ciclo completo	15-30 min **
Max. closing force (horizontal, vertical) Massima forza di chiusura (orizz., vert.) Fuerza máx. de cierre (horiz., vert.)	1200, 500kN
Max. casting pressure Pressione massima di colaggio Presión máx. de colado	15 bar
Compressed-air consumption 6 bars Consumo aria compressa a 6 bar Consumo aire comprimido 6 bares	10-50 Nm <sup>3</sup> / cycle
Compressed-air consumption 15 bars Consumo aria compressa a 15 bar Consumo aire comprimido 15 bares	1-2,5 Nm <sup>3</sup> / cycle
Installed power Potenza installata Potencia instalada	14 kW



\*4-part mould - stampo in 4 parti - molde en 4 partes  
 \*\* depends on the number of moulds and on the slip - dipende dal numero di stampi e dalla barbotina - depende del número de moldes y de la barbotina

IMAGEN.28.2.Valores técnicos maquinaria.

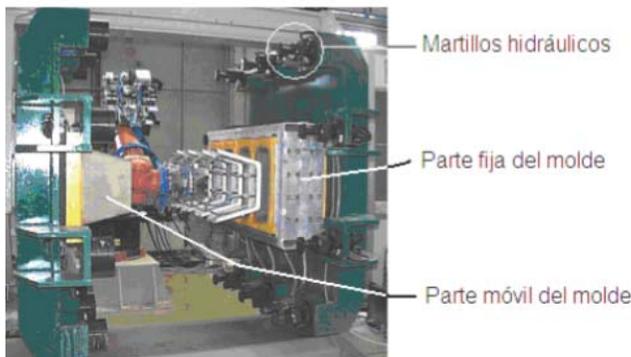


IMAGEN.29.2. Componentes mecánicos de estación moldeo sanitario.



IMAGEN.27.2. Estación moldeo sanitario.

**MAQUINAS DE ALTA PRESION CON MOLDES CONSTITUIDOS POR VARIAS PARTES PARA TAZAS Y BIDÉS. Equipo Mod AVE 040.** Este equipo produce tazas con estribo abierto o cerrado y bidés en las versiones de sujetar - fijar a piso mediante el proceso de moldeo de alta presión sobre moldes en resina constituidos por 4,5 ó 6 partes. El moldeo tiene lugar simultáneamente y en ciclos independientes con encolado automático de las piezas. El desmoldeo es automático y puede realizarse con un dispositivo ex profeso o con dos robots antropomorfos. Según los artículos que se realicen, la producción puede alcanzar las 300 unidades diarias.



IMAGENES. 30.2. y 31.2. **Equipo Mod. AVM.** La máquina de un solo molde para el moldeo en alta presión de tazas y bidés es la solución ideal proporcionando la fiabilidad necesaria a la producción en serie y la flexibilidad de un proceso que en breve tiempo, permite variar el producto a realizar. El cierre hidráulico con fuerza proporcional no deforma el molde garantizando pues duración y precisión. El ciclo se realiza por etapas programables de manera tal que se pueden personalizar todas las variables de la producción.



IMAGEN.32.2. Estación moldeo sanitario, molde cerrado.



IMAGEN.33.2. Estación moldeo sanitario, molde abierto extracción de pieza con brazo robótico.

**Equipo Mod. AOM:** La producción en alta presión de inodoros <<onepieces>> ó de una sola pieza ha implicado un arduo desafío tecnológico. La instalación de moldeo AOM permite alcanzar este objetivo gracias a la aplicación de todas las técnicas más innovadoras a disposición, como el contenimiento activo que puede sacarse del molde de la brida con cajón denominado ISOBIX (patentado), el inserto elástico para la realización del orificio de entrada del agua en ABRIDA (patentado) el sistema de desmolde y maduración, el pre- secadero mediante hiperventilación. En el interior de a celda robotizada es posible realizar todas las operaciones de acabado y manipulación, Incluida la carga de los carros del secadero. Gracias a una opción es posible producir en el interior de la celda también tapa del tanque de agua del W.C.



IMAGEN.34.2. Estación moldeo sanitario de una sola pieza, molde abierto.

TABLA II. MAQUINARIA PARA MOLDEO EN ALTA PRESIÓN CON MOLDES MICROPOROSOS.

MODELO	NÚMERO DE MOLDES POR BANCO DE COLADO	DURACION APROXIMADA DEL CICLO	TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS	DIMENSIONES MAX. DE MOLDES	PRESION MAX DE COLADO
AVE 040	4	15-25 MIN	TAZAS DE ESTRIBOABIERTO O CERRADO Y BIDÉS	980X1180X850MM	15 bar
AVM	1	15-25 MIN		980X1180X760MMX 850MM	15 bar
AOM	1	15-25 MIN	TAZAS Y BIDÉS	1380X910X850MM	15 bar



IMAGEN.35.2. Molde de resina microporosa.

**MOLDES DE RESINA MICROPOROSA.** Las principales propiedades que poseen este tipo de moldes: 1. La estructura microporosa del molde permite lograr excelentes desempeños en la formación en alta presión de sanitarios tanto sólidos como huecos. 2. Se utiliza una fuerza mecánica alta para la aplicación del vaciado en alta presión (arriba de 18 bares). 3. Las superficies de cerrado, específicamente diseñadas para permitir un excelente sellado del molde ( aún si es muy complejo) y muy pequeñas hendiduras.

4. Su distribución interna unida para agua y aire desde la máquina de vaciado en presión hacia la superficie del molde. Este circuito es llevado fuera de tal forma que se garantiza una distribución uniforme en el molde para de esta manera permitir un desmolde seguro y sin que la pieza sufra alguna deformación. 5. La superficie externa del molde es inactiva, es decir no se utiliza en el proceso de formación de la pieza, así que es pintada con material de aislamiento

Hay dos alternativas posibles que facilitan el moldeo de artículos sanitarios: con moldes de yeso que se consumen y trabajan en baja presión pero con tiempos reducidos, pero trabajan en alta presión pero con tiempos prolongados. O bien con moldes de resina micro porosa, que tienen una duración mayor y tiempos reducidos pero trabajan en alta presión. Así pues, ambos tipos de moldes cumplen con la misma función que es absorber o retirar la fase líquida de la pasta (barbotina), con la diferencia de que en la resina micro porosa se hace 10 veces más rápido sumado a que los mecanismos de la maquinaria de moldeo elevan la presión de la pasta hasta valores de 18 bares o más. Otra de las grandes diferencias entre los tipos de moldes es que la vida útil de un molde de yeso en el mejor de los casos cumple con 500 ciclos o llenes mientras que los moldes de resina micro porosa el mínimo de ciclos es de 20'000 con la probabilidad de aumentar a 100,000 el número de ciclos aplicando los tratamientos adecuados al molde y las presiones de la maquinaria.

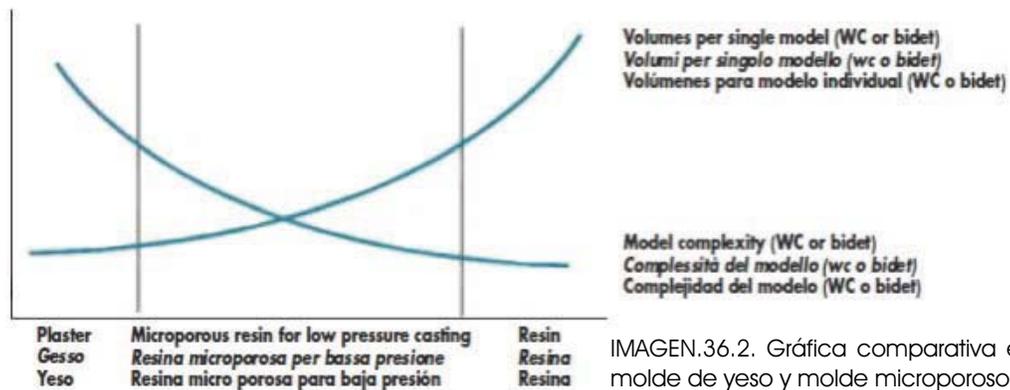


IMAGEN.36.2. Gráfica comparativa entre molde de yeso y molde microporoso.

3. **SECADO.** Es una operación que en una u otra etapa del proceso de fabricación aparece en las industrias cerámicas. Al secar un sólido en el seno de una masa de aire, ocurren dos fenómenos. En primer lugar hay una transmisión de calor desde el aire hasta el sólido, puesto que existe un gradiente de temperaturas entre ambos, además hay una transferencia de materia ya que el agua contenida en el sólido se desplaza hacia la interfase sólido- gas y posteriormente pasa al seno de este. En la mayor parte de los secadores, el secado de los materiales cerámicos se efectúa mediante la circulación de aire caliente; el aire sirve como portador de energía y transporta además el vapor de agua. Este tipo de eliminación de agua puede considerarse con una buena aproximación, como un secado por convección pura. El proceso de secado depende de cuatro factores esenciales:

- La temperatura y la humedad del aire, es decir el estado del aire.
- La cantidad de aire que esta en contacto con el material a secar en un momento determinado.
- La relación superficie / volumen, es decir la superficie específica del material.
- La naturaleza de la superficie de material.

Las pastas cerámicas contienen arcillas plásticas que pueden considerarse como partículas sólidas rodeadas y separadas por películas de agua. La ausencia de homogeneidad frecuente en las pastas cerámicas juega un papel importante, ya que esta ausencia de homogeneidad produce una eliminación irregular de agua, lo que provoca contracción en distintos puntos de la piezas y por tanto es base para la formación de fisuras. El comportamiento de secado está muy influenciado por la composición mineralógica y la distribución granulométrica. Las tensiones desarrolladas en las piezas cerámicas son debidas a la contracción de la pasta; esta contracción no es igual en todos los puntos de la pieza debido a las diferencias en los contenidos de humedad entre el interior y exterior de las piezas.

**ETAPAS DEL SECADO.** Los secadores de productos cerámicos pueden ser horizontales o verticales y se ubican después de la etapa de moldeado, este equipo generalmente trabaja con aire caliente a contracorriente y de acuerdo al producto a secar se programa la curva de secado. Una característica fundamental de los secadores es la de operar con su máxima capacidad para evitar deformaciones en el producto; esta operación de secado se realiza en tres etapas:

- En la primera etapa de secado, una cantidad constante de agua emigra desde el interior a la superficie donde se evapora, la temperatura del producto es constante y el calor necesario para la evaporación del agua lo proporciona el aire.
- En la segunda etapa de secado, la evaporación se desarrolla en el interior de los productos se va aproximando a la temperatura del aire.
- En la tercera etapa del secado, la temperatura de los productos y la temperatura del aire son prácticamente iguales y es una etapa de difusión molecular.
- En la siguiente tabla se muestran las características de un secadero horizontal de rodillos, típicamente utilizado en a industria cerámica. Este tipo de secadero es muy utilizado por su capacidad de producción, su velocidad de secado y su bajo consumo de energía, ya que el combustible utilizado es gas natural. Este proceso tiene una duración de entre 15-18 horas.



IMAGEN.37.2. Estación de secado abierto.



IMAGEN.38.2. Estación industrial de secado.

SECADERO HORIZONTAL	SACMI ECR (3 pisos)
Tipo	Secadero túnel de rodillos
Potencia instalada	40 kw hasta 50 kw
Tension	380 v
Combustible	Gas natural
Potencia termica	2x500000 kcal/h
Numero quemadores	1
Paso de los rodillos	66 mm
Diámetro de los rodillos	35 mm
Longitud del secadero	11930mm hasta 17870 mm
	6 secciones hasta 9 secciones
Ancho interno máximo	2330 mm
Ancho útil de carga	2180 mm
Temperatura	200°C hasta 250°C



IMAGEN.39.2. Estación industrial de secado.

**4. PULIDO Y DETALLADO.** En esta parte del parte del proceso la pieza se encuentra frágil y su estructura aún no resiste las tensiones del uso para la cual ha sido diseñada. El nivel de secado al cual es expuesta la pieza en esta etapa permite realizar el pulido que ayudará a que su acabado sea homogéneo y la aplicación de esmaltes genere el brillo característico de la porcelana sanitaria. De acuerdo con el diseño de la pieza en esta parte del proceso mediante el uso de escantillones se llevan a cabo cortes particulares (orificios de descarga, orificios de entrada, etc). Al igual que la aplicación de algunas partes cerámicas que son requeridas de forma manual. También se aprovecha para eliminar mediante esponja o herramientas de corte manuales las marcas de partición del molde así como las rebabas que puso generar el mismo. La pieza pasa en este momento por una primera inspección por medio de la cual se determinarán cuales continuarán en el proceso y cuales serán retiradas del mismo, para entonces triturar y una vez obtenido el polvo reintegrar a la pasta.



IMAGENES.41.2. y 42.2. Pulido, detallado manual mobiliario sanitario.

**5. ESMALTADO.** Una vez el producto sale del secador a la temperatura y humedad óptima, las piezas son expuestas a la aplicación de una capa vítrea uniforme de aproximadamente 1mm de grosor. Para alcanzar las condiciones requeridas para cada producto se pueden aplicar entre 3 y 4 capas de esmalte. En el caso de la pasta vítrea sanitaria de color puede llegarse a aplicar hasta 6 capas dependiendo de las características de la pieza y las condiciones del color en el esmalte seleccionado. Los esmaltes utilizados en esta etapa garantizarán las condiciones higiénicas y de absorción que exigen el uso de la porcelana sanitaria. Estas condiciones serán reforzadas a través del proceso de cocción que sigue a esta etapa. El esmalte en la cerámica es el encargado de tapar los poros de la pieza generando una capa vítrea que impermeabiliza la pieza, este tipo de acabado es comúnmente utilizado en toda la industria cerámica desde pequeños talleres hasta la alta industria. dependiendo los tiempos, la producción de piezas o el tipo de herramental y/o maquinaria con que se cuenta se opta por alguno de los tres métodos existentes para su aplicación.

1. **Inmersión.** Se utiliza principalmente para piezas llanas, con cuello abierto o cerrado, una vez preparado el esmalte líquido se vierte en grandes contenedores los cuales permitirán sumergir en la mezcla únicamente entre 2 y 3 segundos las piezas sancochadas o en estado semi-plástico, ya que solo se necesita una ligera capa sobre las piezas.
2. **Baño.** Se aplica en piezas medianas o grandes llanas de cuello abierto y cerrado , una vez teniendo la pieza sancochada o en estado semi- plástico se baña la pieza con esmalte líquido, previamente se tendrá que colocar un contenedor para recibir el esmalte que escurre.
3. **Aspersión.** Este método requiere el mismo tipo de piezas que los dos métodos anteriores, este método se realiza en una cámara o cabina semi-cerrada y una pistola de aire, se colocan las piezas en la cabina mientras se aplica el esmalte por medio de la pistola hasta cubrirla, en las grandes industrias, utilizan maquinaria con aspersores múltiples automatizados (brazos robóticos); la aspersion tiene la ventaja de que la capa del esmalte queda mas pareja por lo que este método es el mas utilizado en la industria.



IMAGEN.43.2. Esmaltado.



IMAGENES.44.2. y 45.2. Esmaltado industrial con brazo automatizado.



**6. QUEMA.** Antes de la quema se realiza un segundo secado a las piezas con esta operación se requiere garantizar que las piezas al llegar al horno tengan una humedad máxima del 1% y con esto evitar problemas en el horno ya sean explosiones o mala desgasificación de las piezas y otros inconvenientes. En algunas ocasiones este equipo trabaja con aire contracorriente que es traído desde la sección de enfriamiento del horno túnel; es alimentado mediante un sistema de vagones que, entra cargado de piezas y se mueve por los rieles guía.

Esta operación tiene una duración de 30 minutos y es continua a la salida son llevados hasta la zona de alimentación del horno para su posterior cocción- quema. La acción del calor sobre las arcillas y las mezclas de arcillas con otros materiales es en realidad la base de la industria cerámica. Dichos materiales, cuando son tratados a elevadas temperaturas adquieren dureza y muchas otras cualidades favorables raramente igualadas por otras sustancias. La vitrificación de los productos cerámicos y su deshidratación previa por conversiones químicas, su oxidación y calcinación se llevan a cabo en hornos que pueden ser operados en forma periódica o continua. Todas las instalaciones más nuevas tienen hornos continuos de túnel, que presentan muchas ventajas sobre los hornos intermitentes con menores costes laborales, eficiencia en el combustible, ciclo de tiempo de procesamiento más cortos y mejor control de la operación.

- Hornos continuos. Los hornos más importantes son los hornos de túnel continuo (carro o rodillos), usados para la cocción de sanitarios, tejas, porcelana, vajillas de mesa y artículos refractarios. Existen dos tipos generales de estos hornos: los de fuego directo, en los que los gases de combustión pasan directamente entre las piezas y los de tipo indirecto (de *muffla*), en los que no se permite que los productos de combustión entren en contacto con las piezas.

Los hornos túnel se cargan directamente sobre unos carros abiertos o se encierran en gacetas para mantenerlos limpios. Los carros pasan a través del túnel a contracorriente con los gases de combustión provenientes de la zona de fuego alto. En la siguiente tabla se muestran algunas características técnicas del horno continuo tipo túnel utilizado en la cocción de aparatos sanitarios y fontanería cerámica. Las piezas ya esmaltadas se exponen a altas temperaturas durante largos periodos de tiempo (entre 8 y 12 horas). Las piezas son expuestas a una curva de variación de calor que genera cambios físicos en sus estructuras, dándole la firmeza y vitrificación necesaria para hacerla una pieza útil y de calidad. Las piezas pasan desde una temperatura de 50°C hasta los 1040°C. Tras de ello, se expone a un proceso de enfriamiento acelerado en donde la pieza se expande de manera controlada y adquiere el brillo final.

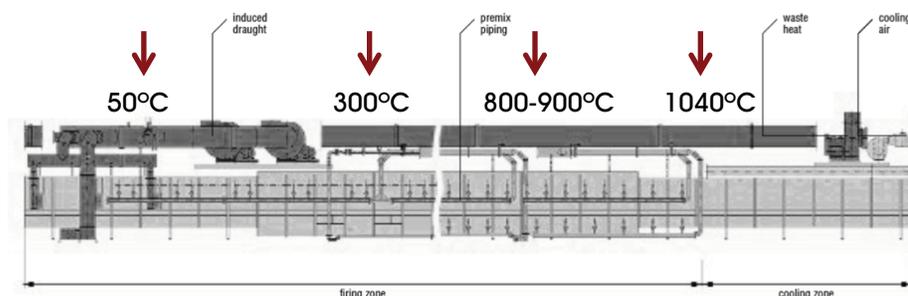


IMAGEN.46.2. Horno industrial automatizado.



IMAGENES.47.2. y 48.2. Horno industrial automatizado.

CARACTERISTICAS	UNIDADES
Tipo	Horno Continuo Túnel Poliestrato
Producción	147 Tm / 24 h
Consumo Gas	58.3 Kg / Tm
Temperatura Cocción	1040°C
Refractario en Vagoneta	2.14 Kg / Kg
Factor Crudo / Cocido	1.2517 Kg / Kg
Tiempo entre Empujes	40 min.

**7. CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE.** En esta parte del proceso, cada pieza es expuesta a un análisis de calidad en el cual se lleva a cabo la clasificación de la pieza de acuerdo con sus condiciones finales. Son agregadas a las piezas las marcas de producción necesarias para su identificación y empaçadas adecuadamente para su almacenamiento. Aquellas piezas que presentan defectos ligeros y superficiales son reingresadas al proceso para su corrección. Las piezas que no sean viables de recuperar son descartadas y trituradas para su reciclaje.



IMAGEN.49.2. Operador clasificando y empaçando el producto final.

## Conclusiones

Debido al tamaño y proporción que tendrán tanto los moldes así como los productos terminados que conformaran el mobiliario, se plantean ubicar tanto sus procesos de moldeo como de acabados en un esquema de alta producción, similar al que se utiliza actualmente en la fabricación masiva de material sanitario (W.C, bidés y lavabos) esto facilitaría acortar tiempos, cubrir los montos que se requieren para cubrir la demanda con costes relativamente reducidos, además de lograr con maquinaria de sencilla complejidad y bajo coste una excelente calidad en el producto así como excelencia de terminado en acabados: ya que al trabajar mediante el proceso de vaciado industrial se obtienen piezas dimensionalmente estables y utilizando en la fase de acabados el método de esmaltado por aspersión o esmaltado por pulverización se podrán obtener piezas que cubran estándares internacionales de calidad. por ultimo es importante recalcar que el proceso resulta ser muy versátil ya que también puede adaptarse en pequeños talleres de baja o mediana producción pues este requiere de poco herramental y mínimo equipamiento y permite bajos costes esto significaría que se podría realizar una producción piloto antes de que el producto pase a una producción de un mayor volumen.

INTRODUCCION MATERIAL PARA MESA MOVIL

**LAMINADO DE POLICARBONATO (PC).** La lámina de policarbonato sólida es un material compacto y versátil que ofrece durabilidad y facilidad de diseño, dos características clave que los diseñadores buscan al seleccionar nuevos materiales. El policarbonato sólido ofrece ventajas significativas sobre otras opciones tradicionales de acristalamiento, ya que su transmisión de luz es hasta en un 90%, pudiendo graduarse la luminosidad con el uso de diferentes tonalidades en la lámina. Posee una resistencia al impacto 200 veces mayor a la del vidrio, por lo que la lámina sólida es prácticamente irrompible.



IMAGENES.50.2. y 51.2. Presentación de laminado de policarbonato (PC).

**Especificaciones técnicas:**

Propiedades físicas	Método de prueba	Unidades	Valor
Densidad	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	1.20
Transmisión de luz (3 mm de grosor (transparente))	DIN 5036	%	90%
Índice de refracción	DIN 53491		1585

Propiedades mecánicas	Método de prueba	Unidades	Valor
Resistencia elástica con tracción	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	>60
Resistencia a la ruptura con tracción	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	>70
Módulo de elasticidad	DIN53457	N/mm <sup>2</sup>	2300
Resistencia al impacto (charpy con pibeta entallada)	DIN 53453	kJ/m <sup>2</sup>	>30

Propiedades térmicas	Método de prueba	Unidades	Valor
Coefficiente de expansión lineal		1/K	65 X 10 <sup>-6</sup>
Conductividad térmica	DIN 52612	W/mK	0.21
Temperatura de deflexión de calor con carga 1.81 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53461	°C	135
Temperatura máxima de uso continuo		°C	100

**DIMENSIONES ESTANDAR POLICARBONATO LAMINADO.**

Espesores de 0.75, 1, 1.5, 2.4, 3, 4.5, 6, 9.5, 12.5, 18, 24, 32mm.

Anchos de 1.22, 1.83 mts.

Largos de 2.44, 4.88, 7.32 mts.

**PROCESO DE TERMOFORMADO. ANTECEDENTES.** Desde principios del siglo XX se han conocido algunas técnicas del formado de láminas, con materiales como el metal, vidrio y fibras naturales. Los verdaderos principios del termoformado se dieron con el desarrollo de los materiales termoplásticos, lo cual fue durante la segunda guerra mundial. Los años de postguerra trajeron los grandes volúmenes de comercialización y el rápido desarrollo de equipos y maquinaria capaces de adaptarse a los métodos modernos de manufactura para producir productos más útiles y más rentables.

Durante los años cincuenta, los volúmenes de producción de materiales termoplásticos y los productos hechos con ellos alcanzaron cifras impresionantes. La década de los 60's fue una era que cimentó las bases del futuro desarrollando la industria del termoformado. En los años setentas, los grandes consumidores y la competencia entre productos, demandaron máquinas de alta velocidad y productividad. Los productores de equipo satisficieron tales necesidades con maquinas capaces de producir cerca de cien mil contenedores individuales termoformados por hora. También hubo necesidad de sofisticar los controles.

Desde la década de los 80's hasta la fecha, los termoformadores han ganado tal confianza en su proceso, que han ido mas allá de sus expectativas y han establecido líneas continuas capaces de producir artículos terminados termoformados a partir ya no de lámina, sino del pellet de resina; además de reciclar su desperdicio con un mínimo de control. Los equipos se han computarizado y hoy permiten un automonitoreo y funciones de diagnóstico. Actualmente, los equipos muy complicados no requieren más de una persona para su manejo y control gracias a los avances de la electrónica. Por lo anterior, se cree que el mercado de trabajo de la industria del termoformado experimentará una escasez de personal técnico entrenado y experimentado, ya que los conocimientos tradicionales ya no serían suficientes; por lo tanto, conferencias, seminarios, cursos, etc., servirían para incrementar el conocimiento general del termoformador, y darían mayor madurez a ésta bien cimentada industria.



**INTRODUCCION PROCESO – TERMOFORMADO.**

Los policarbonatos son un grupo particular de termoplásticos (pueden ser moldeado en caliente). Son trabajados, moldeados y termo reformados fácilmente, estos plásticos son ampliamente usados en la fabricación del "cristal a prueba de balas" por ser un material muy durable. Hay otro tipo de policarbonato que es usado para la fabricación de lentes, por ser liviano y transparente. Este nuevo policarbonato vino a sustituir la pesadez de los lentes de cristal, ya que no solo es más liviano que el cristal, sino que tiene un índice de refracción mucho más alto. Eso significa que la luz se refracta más que en el cristal.

Entre las **propiedades/ características** del policarbonato, se encuentran:

- Buena resistencia al impacto
  - Buena resistencia a la temperatura, ideal para aplicaciones que requieren esterilización
  - Buena estabilidad dimensional
  - Buenas propiedades dieléctricas
  - Escasa combustibilidad
  - Es amorfo, transparente y tenaz, con tendencia al agrietamiento
  - Tiene buenas propiedades mecánicas, tenacidad y resistencia química
  - Es atacado por los hidrocarburos halogenados, los hidrocarburos aromáticos y las aminas
  - Es estable frente al agua y los ácidos
  - Buen aislante eléctrico
  - No es biodegradable
- Esta combinación de características ha conducido a muchas aplicaciones benéficas, durables y únicas en el sector electrónico, aplicaciones domésticas, equipos de oficina, en la industria de la construcción, ingeniería automotriz, envases de alimento y bebida, dispositivos médicos y equipos de seguridad, entre otros, como se observa en la siguiente gráfica:

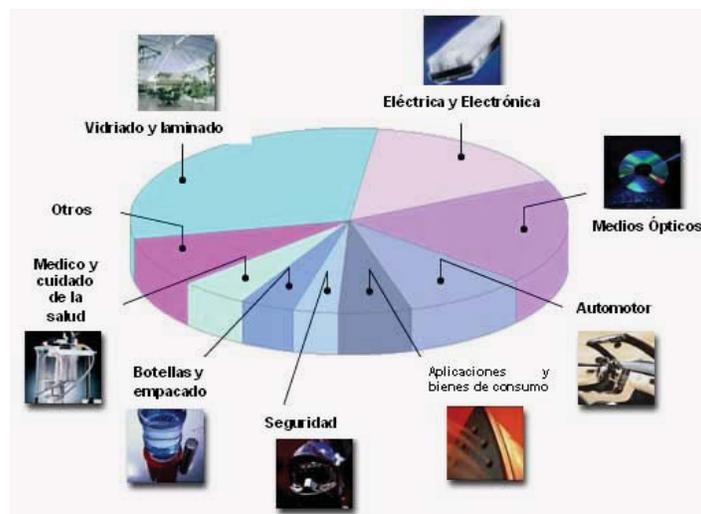


IMAGEN.52.2. Gráfica de porcentajes de uso del policarbonato.

**PROCESO DE TERMOFORMADO-** El termoformado es un proceso de gran rendimiento para la realización de productos de plástico a partir de láminas semielaboradas, que hallan numerosos campos de aplicación, desde el envase a piezas para electrodomésticos y automoción

**El procedimiento: Conceptos básicos.** Originalmente, la disponibilidad de planchas de materiales termoplásticos dio lugar a la idea de construir moldes hembra, emplazar sobre ellos una plancha de estos materiales, fijarla de modo que el hueco entre molde y pieza fuese estanco, calentarla hasta su temperatura de reblandecimiento y hacer el vacío en dicho hueco, de modo que el material se estire y se adapte a la superficie del molde. Una vez fría la pieza, se extrae, se recorta el material en exceso y se obtiene una pieza acabada.

Como alternativa, en lugar de aplicar vacío entre el molde y lámina, puede aplicarse presión sobre ésta para obtener un resultado similar, o pueden combinarse ambas técnicas para embutisajes profundos.

Dado que se produce un estirado de la lámina, puede suceder que el adelgazamiento de la misma se produzca en zonas no deseadas, además de que puede ser preciso obtener un moldeado de espesor más o menos regular o una gran profundidad de embutisaje. Con este objeto, se han desarrollado técnicas de pre-estirado por diversos medios, punzón o soplado previo, que permiten obtener mayor regularidad de espesor.

La adaptabilidad del proceso a las grandes series, especialmente en cubetas de pequeño tamaño para la industria alimentaria, ha hecho que se desarrollasen máquinas de moldeo secuencial con moldes de cavidades múltiples, y sistemas automatizados de alimentación y transporte de la lámina, y troquelado y apilado de las piezas.

Sin embargo, se trata también de un proceso que se adapta a la fabricación de grandes piezas, y aquí se ilustra la mayor de una serie de embarcaciones finlandesas moldeadas en plancha de ABS con una eslora de 4,70 m. Es también el procedimiento utilizado para fabricar grandes bañeras (spa) en lámina de metacrilato, reforzada luego con un respaldo de poliéster/vidrio.

La variedad de materiales con que pueden fabricarse los moldes, que va desde el yeso reforzada con fibra de vidrio al acero, con especial preferencia por el aluminio, dados su conductividad térmica y fácil mecanizado, hacen a estos procedimientos especialmente adecuados para series cortas, partidas piloto e incluso prototipos.

**MOLDEO.** La velocidad del moldeo depende fundamentalmente del ciclo térmico. Cada tipo de material y cada grado de embutisaje hacen que se deba trabajar en una zona alta o baja de la ventana térmica de cada polímero. Optimizar el intercambio térmico supone reducir el ciclo total de tiempo que se precisa utilizar.

**Métodos de conformado.** Los procedimientos para el conformado tridimensional requieren en general uso de equipo vacío, aire a presión, mecánico o una combinación de estos para moldear la lámina de policarbonato. A continuación se describen estas técnicas.

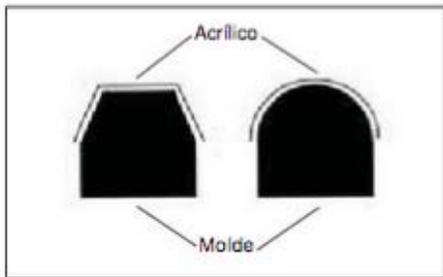


IMAGEN.53.2.

**Conformado libre o por gravedad.** Este método es el más sencillo de todos, debido a que la lámina una vez reblandecido el material, se coloca sobre el molde y por el peso propio del material éste adopta la figura. Las orillas del material pueden sujetarse al molde para evitar las ondulaciones que tiende a formarse durante el enfriamiento.

**Conformado mecánico con molde hembra y macho.** La lámina plástica puede ser formada prensando el material revenido entre moldes hembra y macho, para producir piezas de dimensiones muy exactas. Este procedimiento requiere un excelente acabado de los moldes para reducir el mínimo las marcas de los mismos.

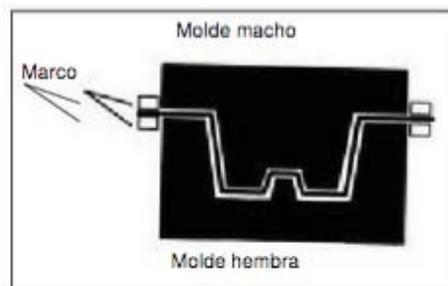


IMAGEN.54.2.

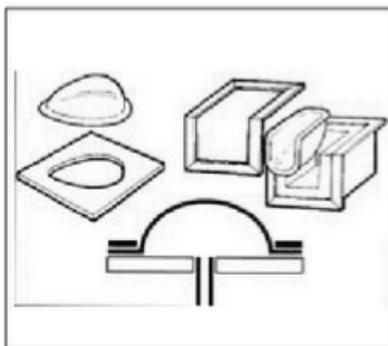


IMAGEN.55.2.

**Conformado libre a presión o vacío de aire.** Las piezas que requieren claridad óptica como domos, cabinas de helicóptero, etc. se pueden formar sin molde, basta formar la lámina plástica por vacío o presión de aire. La forma de la pieza terminada será dada por la forma y tamaño del arillo que lo fije al marco y por la altura que se dé: sin embargo, estas formas se limitan a contornos esféricos o burbujas libremente formadas. Parra este tipo de formado deberá preferirse el uso de vacío o presión si es mayor a una atmósfera.

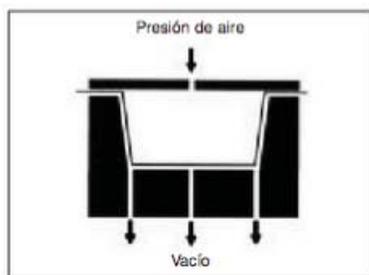


IMAGEN.56.2.

**Conformado a vacío y presión, molde hembra.** Este procedimiento permite formar sobre moldes piezas cuya forma requieren mayor precisión que las que se obtienen por vacío. Sin embargo las altas presiones causarían marcas del molde en la pieza. Como se requieren presiones altas, los moldes deberán de ser de metal, resinas epoxy u otros materiales que soporten grandes presiones sin deformarse. El buen acabado de los moldes es imperativo para lograr piezas de calidad.

**Conformado a vacío y presión, molde hembra.** La técnica de la ayuda de pistón se utiliza para reducir el adelgazamiento en el fondo de las piezas formadas. El pistón estira el material antes de que la presión sea aplicada. Se requiere una velocidad del pistón de 6m/min para dañar el material en su contacto inicial. Presión de moldeo de 2.8 kg/cm<sup>2</sup>.

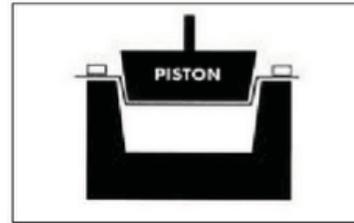


IMAGEN.57.2.

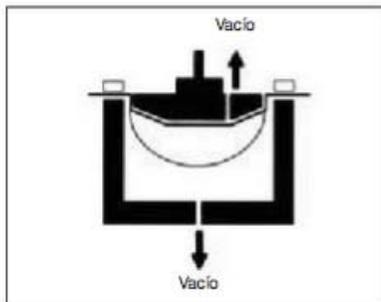


IMAGEN.58.2.

**Conformado a vacío con retorno y molde macho.** Esta técnica es valiosa para formar piezas que requieran espesor uniforme en las paredes y la menor cantidad de marcas de moldeo. La lámina revenida se estira en una caja de vacío hasta alcanzar la profundidad necesaria para dar cabida al molde; una vez que éste penetrado, se libera gradualmente el vacío para que el acrílico regrese a su forma original encontrándose con él. Se pueden lograr las formas más definidas si al regreso se aplica vacío al molde macho.

**Conformado a presión con ayuda de pistón, molde hembra y vacío.** Este es el más sofisticado de todos, puesto que es una combinación de casi todos los anteriores, generalmente se utiliza para termoformados muy profundos en los que se requieren espesores más controlados y existe el problema de ruptura por una excesiva profundidad de moldeo.

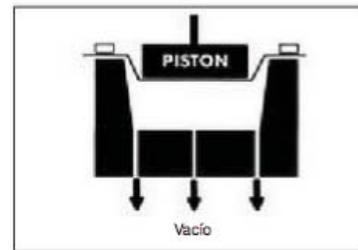
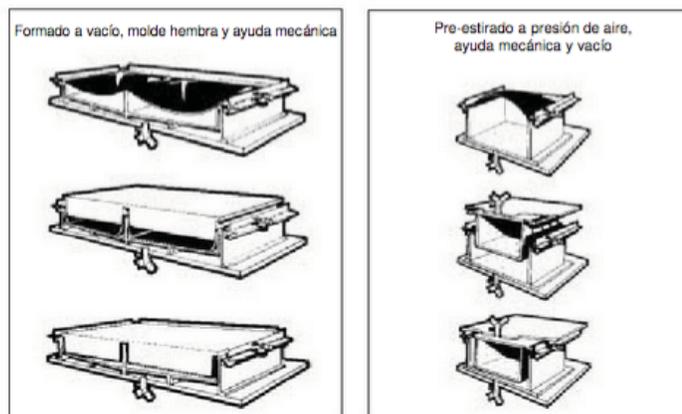


IMAGEN.59.2.

**Técnicas de moldeo en horno de calentamiento infrarrojo/ Maquinaria.** A pesar de que estos ejemplos están diseñados para equipos/ maquinaria de calentamiento infrarrojo, es posible aplicar los mismos a los sistemas de moldeo convencionales utilizados en México.

IMAGEN.60.2.



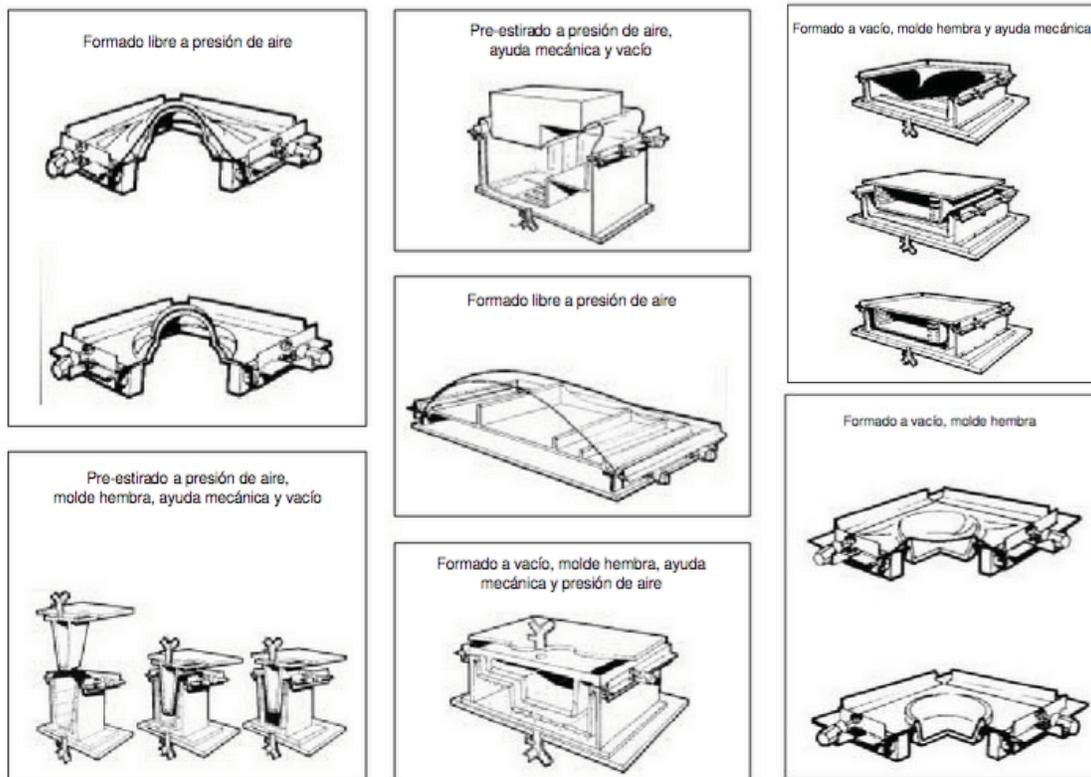


IMAGEN.61.2.

**MOLDES DE TERMOFORMADO.**

**Elección del tipo de técnica de termoformado.** Uno de los aspectos más importantes que se deben tomar en cuenta para el termoformado de piezas, es la técnica de termoformado a emplear, ya que si por las características del producto se utiliza una técnica inadecuada, lo más probable es que se presenten problemas antes de obtener una pieza con las especificaciones que se determinaron desde un principio y en muchos de los casos se puede tener un fracaso con las consecuentes pérdidas de tiempo, dinero y recursos. Por eso, antes de proceder a fabricar un molde debemos considerar lo siguiente.

**1. La forma y dimensiones de la pieza. 2. La apariencia deseada. 3. La técnica de termoformado.**

Con base en estos factores, se podrá planear y anticipar posibles defectos de las piezas. En este capítulo, se analizarán todas las variables que se presentan cuando se requiere fabricar un molde de termoformado.

**Criterios para el diseño de productos termoformados.** Hay que mencionar que la técnica de termoformado aunque versátil y flexible, difiere en cuanto a apariencia y características en comparación a los productos fabricados por moldeo en inyección.

En la siguiente tabla comparativa se podrán analizar sus diferencias básicas. En conclusión, para el diseño de piezas termoformadas es necesario establecer los siguientes criterios:

1. Deberá considerarse un adelgazamiento en el espesor del material esto dependerá mas que nada de la forma, tamaño y técnica utilizada. En términos generales se puede considerar que el adelgazamiento en el espesor del material es directamente proporcional a la altura de la pieza.
2. Deberá considerarse un ángulo de salida de moldeo entre 3° y 5°.
3. Deberá tomarse en cuenta una contracción en la pieza del 0.6 al 1% al enfriar.
4. Por lo general, la superficie de la pieza termoformada será lisa, aunque es posible obtener algunas texturas.
5. En el diseño de la pieza es conveniente incluir radios grandes; es posible obtener aristas, pero podrán causar rasgaduras en el material.
- 6.

**TABLA 12.** Diferencias básicas entre el proceso de inyección y el de termoformado.

VARIABLES	PROCESO	
	INYECCIÓN	TERMOFORMADO
Espesor.	Constante.	Variable.
Ángulos de salida del molde.	0.5° a 1°.	3°- 5°.
Temperatura de moldeo .	200° C - 240° C.	160° C - 180° C.
Tolerancia dimensional.	Excelente.	Relativamente buena, no para piezas de precisión.
Insertos.	Es posible la inserción de elementos en otros materiales.	Se puede preparar la superficie del molde para admitir insertos.
Acabado superficial .	Se pueden lograr superficies lisas o con cualquier textura.	Sólo superficies lisas y algunas texturas no muy profundas.
Producción.	Alta producción, cientos o miles de piezas diarias.	Media producción algunas decenas de piezas diarias
Molde.	De acero con aleaciones o tratados alto costo, diseño complejo, molde macho hembra.	Variedad de materiales, costo relativamente bajo, diseño sencillo, se puede utilizar molde hembra o macho.
Posibilidad de hacer nervaduras, agujeros de todo tipo, roscas, etc.	Si.	No.
Scrap. Desperdicio de material.	Muy poco. Es recuperable.	Depende de la forma de la pieza, aproximadamente un 25% de desperdicio y es recuperable.
Radios.	Es necesario redondear las aristas, aproximadamente 1.5 del espesor del material.	Se requieren radios comparativamente más grandes, desde 1cm. a 5 cm. depende de la forma y profundidad.
Tiempo de desarrollo de la pieza (desde el diseño, molde y pruebas).	De 3 a 6 meses.	1 mes máximo.
Tratamiento y acabados posteriores.	Se puede aplicar cualquier tratamiento o acabado (pintado, hot-stamping, metalizado, serigrafía, etc.).	Se puede aplicar cualquier tratamiento o acabado (pintado, hot-stamping, metalizado, serigrafía, etc.) .

En Los criterios que se presentan a continuación, son los factores clave en el éxito para la producción de piezas termoformadas. Estos son el punto medular para cualquier desarrollo que se pretenda fabricar pero también es de vital importancia profundizar estos conceptos, más adelante se analiza a detalle aquellas consideraciones en el diseño de moldes. Luego entonces estos criterios básicos y las consideraciones en el diseño de moldes serán los parámetros fundamentales para la construcción de moldes de termoformado, no importando la complejidad que estos puedan tener. Hay que hacer mención también que en la construcción de moldes es necesaria la evaluación de los siguientes conceptos: **1. Forma y dimensiones de la pieza. 2. Apariencia de la pieza. 3. Volumen estimado de la fabricación.**

Ponderando estos conceptos, posiblemente el más importante sea el del volumen estimado de producción, ya que éste dependerá la definición del tipo de molde, material, acabado, técnica de termoformado, etc. A continuación se presentan los criterios para el diseño del molde:

1. Un molde macho es más fácil de usar, cuesta menos y es el más adecuado para formar piezas profundas. En general un molde hembra no deberá emplearse para formar piezas que requieran una profundidad mayor de la mitad del ancho de la pieza. El molde hembra se usará cuando la pieza terminada requiera que la cara cóncava no tenga contacto con el molde.

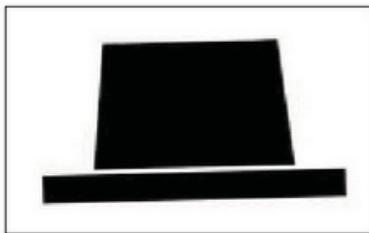


IMAGEN.62.2.

2. Los moldes deberán contar con suficientes orificios de vacío para que la lámina revenida pueda conformarse a las partes críticas del molde, los orificios de vacío deberán hacerse en las parte más profundas y en las áreas en donde el aire pueda quedar atrapado, deben ser lo suficiente pequeños para no causar marcas ( de 1/32" a 1/8" de diámetro). Se puede lograr un vacío más efectivo si el orificio es agrandado por la parte interna.

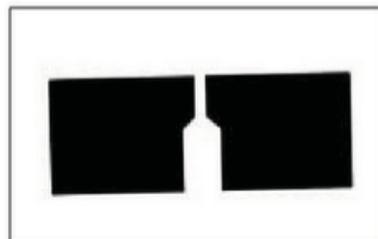


IMAGEN.63.2.

3. Cuando las dimensiones de la pieza formada sean críticas, los moldes deberán construirse de dimensiones mayores para compensar la contracción del material. La contracción que debe esperarse de la temperatura de moldeo a la temperatura ambiente es de 1% máximo.

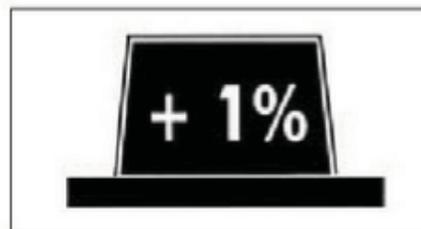


IMAGEN.64.2.

4. Deberá proveerse de conductos que permitan la circulación de agua aceite a través del molde cuando se requiera un control de temperatura del mismo.

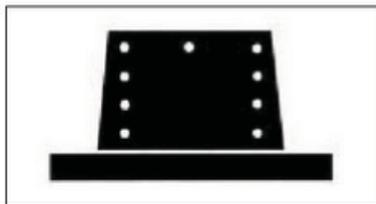


IMAGEN.65.2.

5. Una pequeña curvatura del molde en las partes planas de las áreas grandes, permitirá obtener áreas planas al enfriar el material.

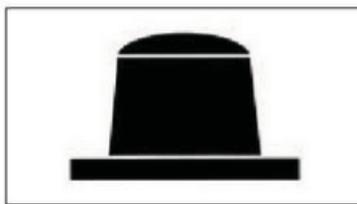


IMAGEN.66.2.

6. No se podrán obtener piezas con paredes a 90°, el molde deberá tener un ángulo de salida de por lo menos 3°.

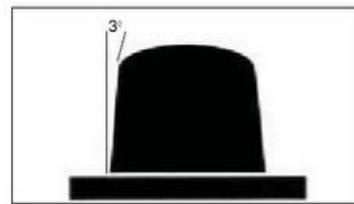


IMAGEN.67.2.

7. Es recomendable redondear las aristas, ya que el formado en vértice acumula esfuerzos internos. La resistencia de la pieza será mayor diseñando orillas, esquinas y cantos redondeados.



IMAGEN.68.2.

8. Las partes delgadas o más débiles, pueden reforzarse con costillas de refuerzo. Las costillas reforzarán también áreas planas de gran tamaño.

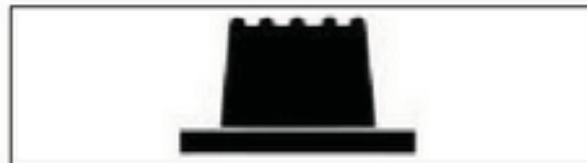


IMAGEN.69.2.

9. Si es necesario moldear incrustando un inserto permanente, debe considerarse, la diferencia del coeficiente de expansión de los diferentes materiales, de lo contrario podrá fallar a causa de un inserto forzado, por la diferencia de expansiones y contracciones de los materiales en contacto.



IMAGEN.70.2.

10. La superficie de los moldes puede ser forrada con franela de algodón, fieltro, terciopelo, gamuza u otros materiales para disminuir las marcas del molde. Lo más usual es utilizar franela de algodón.

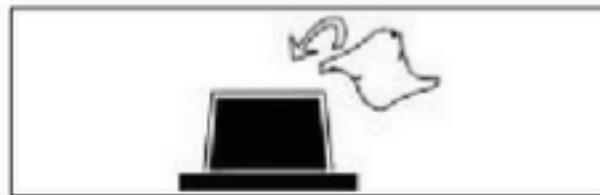


IMAGEN.71.2.

**Consideraciones en el diseño de moldes de termoformado.** Una de las grandes ventajas del proceso de termoformado es la diversidad y tipo de moldes que se pueden fabricar a un costo muy bajo y en tiempos relativamente cortos que se pueden fabricar a un costo muy bajo y en tiempos relativamente cortos, teniendo una gran aceptación en varias aplicaciones sobre otros procesos. Generalmente y a diferencia de los moldes para inyección, sólo la mitad del molde se necesita y depende de la forma del producto, la apariencia deseada y la técnica seleccionada ( puede ser molde macho o hembra). La elección de cual es la indicada se vuelve más importante cuando la parte a termoformar es más profunda. Cuando son piezas poco profundas, perfiles pequeños o cuando el adelgazamiento en el espesor del material es despreciable, entonces la elección dependerá de la apariencia de la pieza. Si el detalle del molde es importante, entonces el lado de la hoja de plástico que toca la superficie del molde, deberá ser la vista de la pieza.

**Materiales empleados.** En contraste con otros procesos de moldeado de plásticos, como la inyección o compresión, en el termoformado se tiene la ventaja de utilizar presión y temperatura relativamente bajas, por esta razón se puede utilizar gran variedad de materiales. Generalmente podemos emplear moldes de madera, estos son ideales para una baja producción y como la madera tiene baja conductividad térmica, favorece que la hoja revenida no se enfríe rápidamente al primer contacto, pero cuando se tiene una mediana o alta producción los moldes de madera son inadecuados. La construcción de moldes con laminados fenólicos resulta mejor debido a que no son mayormente afectados por el calor o la humedad. Existen también los moldes fabricados con cargas minerales o metálicas y resina poliéster o epóxica o de poliuretano rígido. Estos tienen la facilidad de poder vaciarse de un molde y tener inclusive un molde de cavidades múltiples. Las propiedades térmicas de las resinas epóxicas o poliéster los hacen adecuados para corridas de mediana producción, inclusive se podrá embeber tubería de cobre como sistema de enfriamiento para controlar mejor la temperatura del molde, pero aún así resulta insuficiente para altas producciones. Los moldes de aluminio son los mejores para altas producciones. pero la conductividad térmica del aluminio hará necesario precalentar el molde por medio de circulación de agua caliente a través del sistema de enfriamiento/ calentamiento o radiando calor con resistencias eléctricas o inclusive calentando el molde con el mismo material a termoformar. Para corridas largas será necesario incorporar un termostato para asegurar que exista la menor fluctuación de temperatura en la superficie del molde, evitando así un sobre enfriamiento. Las propiedades de uso del aluminio podrán ser mejoradas con la aplicación de politetrafluoretileno. En resumen, existen cuatro grupos para la construcción de moldes de termoformado:

- 1) Madera.
- 2) Minerales.
- 3) Resinas plásticas.
- 4) Metales.



IMAGEN.72.2.



IMAGEN.73.2.



IMAGEN.74.2.



IMAGEN.75.2.

## conclusiones

Algunos de los procesos citados tienen ciclos extremadamente rápidos y, desde el punto de vista económico, el sistema presenta una serie de ventajas, más aparentes cuando las series no son muy elevadas, en razón al bajo coste de los moldes y a su puesta a punto más rápida. Se ha constatado en los últimos años que el proceso está compitiendo con la inyección en series grandes para piezas de un tamaño importante. Algunas aplicaciones como las citadas de construcción de embarcaciones o de sanitarios tienen tamaños inviables por otros procesos de termoplásticos.

Pero el gran uso de estos procedimientos se encuentra en el campo del envase y embalaje. Las máquinas de termoformado fabrican bandejas para productos alimentarios o se combinan con equipos de llenado para producir artículos envasados, al tiempo que permiten combinar diversos plásticos para obtener propiedades de barrera comparables a la coextrusión pero permitiendo un reciclado selectivo de los materiales constitutivos.

También en la construcción se producen mediante esta técnica lucernarios para cubiertas y otro artículos como canalones de desagüe mediante el conformado a pasos (step forming) comparable a la fabricación de perfiles de acero. Este es uno de los procesos que permite utilizar láminas con un grado de refuerzo de fibras importante, con lo que se supera la limitación en resistencia mecánica que se impone a los productos de termoformado en razón al nivel de resistencia de las láminas a transformar. Se trata, pues, de uno de los primeros procesos de moldeo que se desarrollaron sin que en el transcurso de los años haya perdido protagonismo.



**2.1.3**

**FACTORES ECOLÓGICOS**

---

## INTRODUCCION

Cada uno de los millones de productos que empleamos para "MEJORAR" la calidad de nuestras vidas produce un impacto negativo en el medio ambiente. Algunos de ellos repercuten en escasa medida, pero otros consumen recursos finitos en vastas cantidades.

El gran reto al que ha de enfrentarse el diseño en este siglo es reducir el impacto de todos los productos en el medio ambiente. Este reto como todos, constituye una exigencia y al mismo tiempo ofrece una oportunidad, la de enfocar el debate hacia esquemas de producción y consumo más sostenibles. Los diseñadores somos parte integral de ese debate y de ningún modo podemos quedar fuera, ni estar sujetos al capricho de las fuerzas políticas y comerciales del momento.

Se reconoce el valor de los materiales y productos originados en la tecnosfera (las partes de la tierra que han sido sintetizadas por la capacidad tecnológica humana).

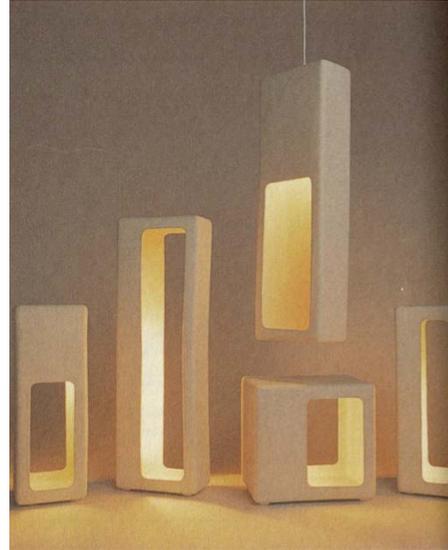


IMAGEN.76.2.

El diseño del mobiliario modular en cerámica, adquiere en su composición elementos que lo configuran como un producto ecológico (amable con el ambiente) puede reciclarse con moderada facilidad, aunque en la actualidad en México no exista la tecnología que lo permite. A continuación se describen los parámetros que se toman en cuenta para determinar los puntos que hacen de este mobiliario un objeto **VERDE**.

### 1. MATERIAL CON BAJA ENERGIA INCORPORADA.

Un indicio de eficiencia es el uso de energía dentro de un ecosistema; es decir la energía capturada, la liberación de energía dentro del ecosistema y la pérdida de energía. Todos los materiales poseen energía almacenada. Los materiales con poca energía incorporada suelen ser de menor impacto ambiental y generalmente son extraídos de la naturaleza a diferencia de los materiales manufacturados con media o alta energía incorporada, como lo demuestran los materiales cerámicos. Ver tabla.



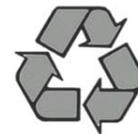
TABLA 12. LISTA DE COMPROBACION PARA SELECCIÓN DE MATERIALES.

atributo del material	BAJO impacto medio ambiental.	
	DISPONIBILIDAD DEL RECURSO.	RENOVABLE Y/O ABUNDANTE.
	DISTANCIA DE LA FUENTE (cuanto mas cerca este la fuente menos energia se consume en transporte) en km.	CERCA
	ENERGIA INCORPORADA (la energia total incorporada desde su extracción al producto acabado) por kg.	BAJA
	PROPORCION DE RECICLAJE (la proporción de producto reciclado) en porcentaje.	ALTA
	PRODUCCION DE EMISIONES (en el aire, agua y tierra)	CERO/ BAJA
	PRODUCCION DE RESIDUOS	CERO/ BAJA
	PRODUCCION DE TOXINAS (sustancias peligrosas).	CERO/ BAJA
	CAPACIDAD DE RECICLAJE.	ALTA
	RESIDUO AL FINAL DE LA VIDA UTIL.	CERO/ BAJO
FACILIDAD CON QUE EL MATERIAL SE RECICLA	ALTA	

Los atributos del material cerámico, que conforman el mobiliario propuesto, cumple con la mayoría de los parámetros descritos en la tabla, lo que nos genera un producto que no es agresivo al medio ambiente.

## 2. MATERIAL ABUNDANTE E INORGANICO.

En la pre-producción (selección de materiales) los componentes que conforman las pastas cerámicas, se consideran como materiales abundantes en la litosfera y geosfera, ya que son materiales inorgánicos, como la piedra, arcilla y minerales localizados en la corteza de la tierra.  
(aplicado en sistema modular makü y pàk)



### 3. USO ECONOMICO DEL MATERIAL.

Ya en la fase de manufactura, producción o fabricación, el diseño del mobiliario genera una construcción sencilla a precio reducido, pues se basa en el empleo de herramientas de fabricación sencillas y baratas y de procesos de baja energía (*moldes de yeso cerámico aplicados en sistema modular makü y pàk y mesa móvil*).

### 4. DISEÑO MODULAR.

Es un producto que se puede configurar de muchas maneras a conveniencia y necesidades del usuario, modificando la disposición de los módulos individuales que componen el sistema. (*el sistema makü y pàk lo conforman piezas que facilitan el acomodo modular*)

### 5. ESPACIO MULTIUSO Y DE DOBLE FUNCION.

El mobiliario diseñado puede cumplir con mas de una función, Se considera como espacio multiuso el que se pueda utilizar para varias funciones diferentes. En este caso el mobiliario se adapta a diferentes espacios ( el sistema modular *makü y pàk* puede adaptarse al jardín, terraza, porche e incluso interior de una casa habitación mientras que la *mesa móvil* puede ser utilizada como charola de servicio, mesa auxiliar etc.)

### 6. PERSONALIZABLE.

Por su configuración el usuario puede modificar en base a su propio criterio, o en base al manual de uso este tipo de mobiliario. Lo anterior permite que el objeto tenga una vida útil mas larga puesto que podrá ser adaptado, intercambiado y adaptado múltiples ocasiones por el usuario. (*todas los componentes del sistema modular makü pàk permiten la adaptación a su entorno a gusto del usuario*)

### 7. DISEÑO PARA FACILITAR EL MANTENIMIENTO.

Es un mobiliario que requiere por el diseño de sus elementos formales y materiales que lo conforman, de nulas operaciones de mantenimiento profundo, lo que mantiene al objeto en excelentes condiciones con el mínimo material humano y herramental para su correcto funcionamiento. (*tanto el sistema modular makü y pàk y la mesa móvil el factor limpieza – mantenimiento se da de manera prácticamente superficial*).



## reciclado material: vítreo sanitario.



IMAGEN.77.2. La porcelana de post uso es recolectada y separada de los demás residuos.



IMAGEN.78.2. Los objetos que se incluyen son: WC'S de piso y de pared así como lavabos mingitorios y tinas. el material recolectado es catalogado como de pre- uso.



IMAGEN.79.2. Un operario se encarga de desatornillar todas las piezas metálicas y plásticas.



IMAGEN.80.2. Posteriormente todo el desecho sanitario pasa por una banda que conduce a una trituradora.

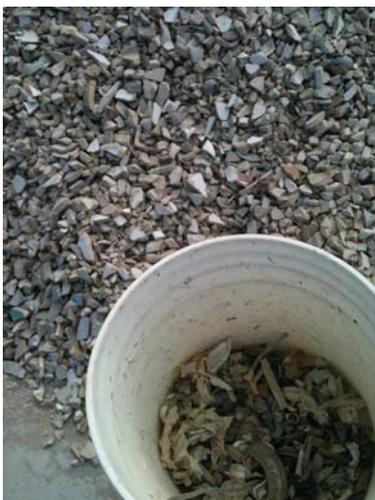


IMAGEN.81.2. De ese proceso se obtiene en una primera fase de trituración de material una *materia prima superflua* de porcelana sanitaria reciclada.



IMAGEN.82.2. Dicha materia prima pasa por varios ciclos de trituración hasta que se obtiene un material pulverizado para su posterior transformación.

**Nota complementaria 1:** Empresas dedicadas a la fabricación de productos loseta, azulejos y molduras con material reciclado de material vítreo sanitario post consumo. 1. **Fire Clay Tile (San Jose, California, E.U)** con su línea de productos de material sanitario reciclado: Debris la compañía recicla alrededor de 150 toneladas al año de material vítreo sanitario. 2. **Rex Ceramiche Artistiche (Fiorano Monedese, Italia)** La empresa maneja 25 colecciones que contienen entre un 20% - 40 % de material vítreo sanitario en su composición.



IMAGEN.83.2. La materia prima recuperada se introduce a una tolva donde es mezclado con otros materiales para formar una mezcla con los siguientes porcentajes: arcilla 30%, material reciclado 62% y 8% restante lo conforma el esmalte (etapa acabados).



IMAGEN.84.2. Con los porcentajes de material ya mezclado se obtiene la pasta con la que se conformaran los nuevos productos.



IMAGEN.85.2. Finalmente se obtiene del proceso azulejos, y molduras de diversos tamaños con una variedad de hasta 112 colores distintos con un 62% de material cerámico sanitario post consumo.

## reciclado material: policarbonato.



IMAGEN.86.2. Material: Policarbonato. (PC) Producto (os) post- uso: CD'S/ DVD'S.



IMAGEN.87.2. Una trituradora rompe el policarbonato del CD/ DVD.



IMAGEN.88.2. Después de someterlos a un proceso de lavado se diluyen residuos de etiquetas, pintura y aluminio logrando así despintar el plástico



IMAGEN.89.2. A continuación se envía a una máquina extrusora para su reciclaje mecánico el proceso consiste en calentar el policarbonato hasta su punto de fusión para que adopte la forma de un hilo continuo que luego se enfría y se corta a medida de una lenteja. Este es el proceso de **granceado** que permite nuevamente la utilización del policarbonato como materia prima.



IMAGEN 90.2. Ya teniendo la materia prima (granza) recuperada en un 90% podemos nuevamente en el caso de la inyección de plástico llevar el material a su punto de fusión (250°C).



IMAGEN 91.2. El material pasa por el proceso completo de inyección (o el proceso que determine el fabricante).



IMAGEN. 92.2. Finalmente se obtienen las piezas del material recuperado, 13 gramos de policarbonato de un CD original que pesa 15 gramos.

*Nota complementaria 2:* Anualmente se obtiene dicha materia prima según datos de una empresa en China dedicada al reciclaje de policarbonato (PC) la cual surte a diversos compradores en diferentes continentes un aproximado de 35,000 toneladas anualmente. *Fuente:* <http://spanish.alibaba.com/product-free/polycarbonate-recycled-repro-pellets-gray-ral-7035-replacing-bayer-sabic-inyection-grade-112530724.html>

Es importante recordar que el *PC* es un termoplástico esto facilita que sea fácil de reciclar ya que al fundirse nuevamente con calor puede moldearse en repetidas ocasiones sin que se alteren sus propiedades originales se alteren demasiado, sin embargo durante los ciclos de reprocesado van sufriendo modificaciones por lo que no se recomienda sea reciclado mas de 7 ciclos.

## conclusiones

Todo lo mencionado en este apartado es también parte de los componentes que conforman al mobiliario modular en cerámica, puesto que nos garantiza que el diseño de nuestro producto está comprometido con su medio ambiente pues permite ser manufacturado con materiales y recursos abundantes en la naturaleza con el mínimo impacto para la misma, y que además requiere de poca energía incorporada para obtener el producto terminado.

Podemos concluir que este es un objeto de diseño **VERDE**, que con el correcto manejo, cuidado y mantenimiento de sus partes se tendrá un producto con una larga vida útil, evitando así que se convierta en desecho (post-consumo) rápidamente.



2.1.4

valores estéticos

---

## INTRODUCCION

En la actualidad, la crisis generalizada caracteriza a las sociedades industriales en las que vivimos y aquellas que están en proceso de serlo, nos encontramos bombardeados diariamente con miles de productos, que invaden nuestro espacio, apartándonos cada vez más del mundo natural que nos rodea y del que somos parte, para retomar un equilibrio entre los sistemas de objetos de nuestro medio ambiente artificial y el medio ambiente natural es importante retomar los modelos naturales, interpretarlos y aprovecharlos de manera más inteligente, lo cual nos permitirá una relación más creativa y dinámica con los objetos.

La búsqueda de soluciones en la naturaleza, no es una tarea exclusiva de la biónica, pues también ha inspirado diseños arquitectónicos además de que existen múltiples ejemplos de adaptación de sistemas biológicos a sistemas de ingeniería y diseño (peces en barcos y submarinos, pájaros en aviones, etc.), el diseño industrial busca también retomar modelos en la naturaleza, pues todo elemento que encontramos en ella responde a sus funciones para con el contexto que lo define, por lo tanto está es una coherencia funcional, estructural y formal que se manifiesta tanto en su composición interna (microscópica), como con su relación con los elementos externos que lo rodean.

Para su configuración estética el concepto de diseño pretenderá retomar los elementos morfológicos que componen a los sistemas naturales, y aplicarlos al diseño de mobiliario modular en base a las geometrías generadas por la naturaleza.

## Modulación / Segmentación

Sencillez

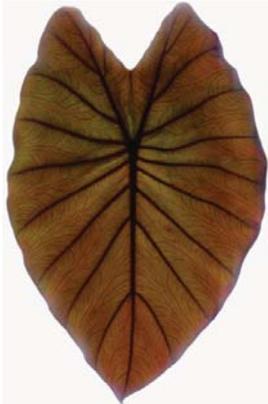
Descanso

Movimiento/Desplazamiento

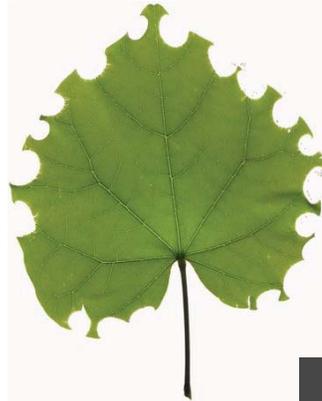
## Analogía / homología

... "Menos es mas".

Ludwig Mies Van Der Rohe.  
Arquitecto y Diseñador Industrial alemán



segmentación modulación

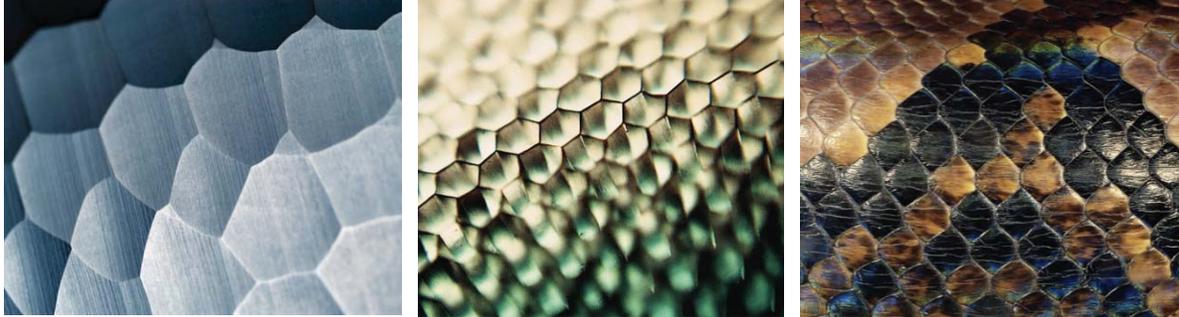


*"Belleza sin profundidad es únicamente decoración".*

Metadesign

## segmentación

La segmentación en biología hace referencia a la división de algunos cuerpos animales y vegetales en una serie de segmentos semi repetitivos. La segmentación permite un alto grado de especialización de las regiones corporales, observable en los anélidos grupos de invertebrados bajo el nombre de "gusanos" pero fundamentalmente en los vertebrados.



segmentación modulación



*"La simplicidad no es simple".*  
Jonathan Ive. Diseñador Industrial  
Vicepresidente de diseño Apple.



## módulo

Un módulo es un componente auto controlado de un sistema, el cual posee una interfaz bien definida hacia otros componentes; algo es modular si es construido de manera tal que se facilite su ensamblaje, acomodamiento flexible y reparación de sus componentes.



## analogía

## homología



## analogía

Las analogías ambientales y de sistemas suelen revelar nuevas posibilidades de diseño. Las analogías derivan de una profunda observación de elementos de la naturaleza de los cuales se desean acoger características específicas y reflejarlas en el objeto a diseñar, tomando las cualidades y atributos más destacadas, las cuales se identifican rápidamente por la sociedad o por la cultura. Se puede también hacer analogía de las comunidades de animales o de plantas. El diseño puede implicar igualmente la analogía de una sola parte o pieza, por ejemplo el diseño de trajes para natación capturan una cantidad interesante de burbujas para mejorar la flotabilidad y el desempeño en la velocidad, todo esto derivado de la observación, análisis y aplicación de las texturas (piel de los peces).

2.1.5

PERFIL DE PRODUCTO

---

 NOMBRE DEL PRODUCTO.**Mobiliario modular en cerámica para jardín.****DESCRIPCION.**

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema de piezas modulares en cerámica, que además de tener la particularidad de ser multi-funcional debe ser flexible en su uso ya que debe facilitar las múltiples tareas y usos que realizará el usuario en el, como pueden ser actividades recreativas, de descanso, esparcimiento ya sea de manera individual así como de convivencia la cuál es una actividad que se propicia en grupos ya sea mediante la conversación e ingesta de alimentos o el juego, También pretende ser un sistema que se acoplará al mobiliario de jardín ya pre-existente dentro del espacio del jardín, pero que también buscará diferenciarse del esquema convencional de mesa de jardín con el fin de enriquecer la forma de usar y experimentar la convivencia en un de jardín e inclusive en un ambiente interior.

Por lo tanto se plantean:

DOS módulos geométricos: MAKU-PAK, que se utilizan para generar acomodados múltiples para sentarse ya sea de manera individual como mínimo o en combinación entre módulos que componen el sistema permite un número máximo ilimitado de usuarios. El tercer elemento cumplirá con una doble función, siendo una superficie ligera y móvil la cuál se inserta en cualquiera de los dos módulos propuestos para generar una mesa, que podrá ser utilizada como charola de servicio. Finalmente a nivel propuesta se plantea como un accesorio adicional un asiento de loneta para dar un mayor confort a personas que tengan algún tipo de lesión en la columna, o sea de edad avanzada.

**MERCADO**

Se considera como una primera fase de comercialización abarcar el territorio nacional, para ampliar el rango de alcance en una segunda fase a nivel internacional exportando mediante los programas que ofrece para dicho fin **BANCOMEXT**.

Mientras que la **COMERCIALIZACION** del producto se pondrá a disponibilidad del cliente para su exhibición y venta en tiendas especializadas, así como departamentales, showrooms y stands en plazas comerciales e implementación de venta directa de fabrica al público.

## USUARIO

El mobiliario está dirigido principalmente a familias mexicanas con un nivel de ingresos alto que además cuenten con amplios espacios exteriores (jardín, terraza, porche) estará conformado por un núcleo familiar de no más de 8 integrantes y recomendable para usuarios de entre 10 a 60 años, siendo importante que los menores de edad deberán estar supervisados por un adulto durante el uso del mobiliario propuesto.

## PRECIO

Con base en la investigación de campo realizada se obtuvieron precios en mobiliario de similares características que no rebasaban los \$6,000 m.n por pieza, por lo que teniendo dicho antecedente se tomará dicho precio por pieza en asientos y un precio máximo de \$500 para la mesa móvil (charola)

## ESTETICA

Todas las piezas que conforman el mobiliario, retoman formas de modelos naturales (hojas de plantas, flores, frutos, copos de nieve, insectos e incluso la piel de diversos animales) aplicando en ellos los conceptos de SEGMENTACION, MODULACION, ANALOGÍA y HOMOLOGÍA obteniendo como resultado formas depuradas sobrias y geométricas en su composición formal, esto a su vez permite la generación de múltiples opciones de acomodo entre los elementos del mobiliario que permiten ser insertados con facilidad dentro de un espacio exterior principalmente.

## FUNCION

El mobiliario propuesto es flexible en su uso pues facilitará y fomentará por su conformación las actividades recreativas, de esparcimiento, relajación, como apoyo en labores de jardinería con características versátiles que se adaptan según la actividad a realizar, ya que tanto los dos modelos de asiento y mesa funcionan con una capacidad mínima de un usuario o en conjunto con un número máximo ilimitado de usuarios permitidos sujetado por el acomodo de los asientos y mesa, también cuenta con un uso adicional complementario a la función principal: que consiste en conformar dependiendo del acomodo de los asientos las formaciones para funcionar como arriates y/o guarniciones para protección/delimitación de áreas jardinadas (arbustos, flores, árboles) en sustitución de las comúnmente utilizadas rejillas y vallas bajas en madera colocadas alrededor delimitando dichas áreas del jardín, así también se puede adecuar al entorno como elemento escultórico- decorativo.

**■ ERGONOMIA.**

En este proyecto de mobiliario la información obtenida permitirá la relación óptima "objeto-usuario" dando factibilidad para el descanso, comodidad seguridad y eficacia que se requieren para un efectivo funcionamiento, por lo que para obtener las configuraciones modulares fácilmente, se evitan armados complejos que impliquen uso de herramientas, además por ergonomía ambos módulos y la mesa móvil que conforman la propuesta de diseño, permiten comprender medidas aceptables para permitir movimiento y cambios de postura por parte de los usuarios, durante un considerable largo periodo de tiempo que comprenderá a un amplio espectro de la población, la altura de los módulos que funcionarían como asientos, se redujo de 400mm que es la dimensión recomendada a 350mm la cuál se aplica para asientos especificados para actividades de ocio; se le adosaron a ambos módulos "asas", las cuales facilitan la movilidad ya sean manejados por uno o dos usuarios, mientras que en el caso de la "mesa móvil" se dimensionó basándolo en un estudio de "capacidad de uso" y se determinó de esta manera el área requerida para su uso. Por último se corroboran, comparan y ajusta la teoría en un modelo a escala real (simulador), que define ergonómicamente y generara certidumbre en los aspectos productivos y funcionales del mobiliario. En su forma se evitan pliegues y ranuras de difícil acceso, que en combinación con el material cerámico facilitarían su limpieza y mantenimiento; tomando en cuenta la seguridad, y evitar posibles accidentes al usuario, ambos módulos carecen de aristas agudas que además faciliten que las piezas se despostillen y en el peor de los casos la fractura de las mismas durante su manejo.

El mobiliario cuenta con elementos (códigos visuales) claros que indican al usuario de manera automática las limitantes y capacidades del mismo, ya que carece de paredes con ángulos rectos, dicha carencia no es fortuita ya que se toma en cuenta que al evitar utilizar esta opción se favorece el acceso claro a la zona del asiento únicamente para utilizarlo como asiento por lo que evitan que se utilicen como elementos de juego a manera de advertencia para evitar que los menores trepen por los mismos. Por su diseño evita pliegues o ranuras de difícil acceso que puedan limitar su correcta limpieza y funcionamiento.

### ■ PRODUCCION.

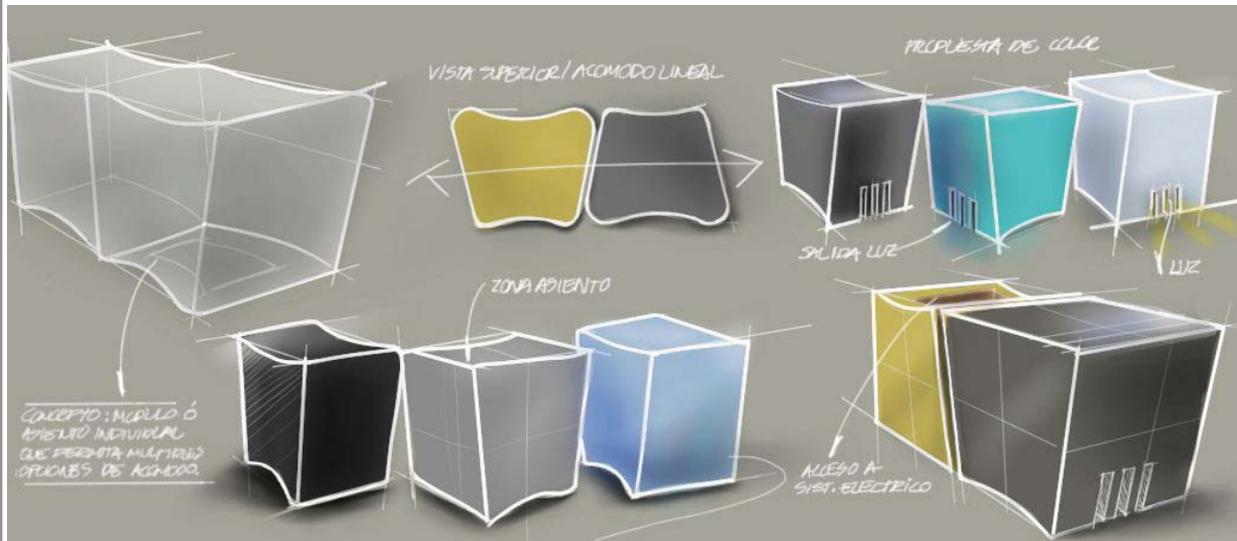
La resistencia a la intemperie, es uno de los factores más importantes a cubrir dentro del proyecto por lo que para los asientos modulares se optó seleccionar material cerámico (vítrea sanitaria) en el mobiliario de jardín, el uso del mismo permite una franca exposición de los módulos propuestos a las inclemencias del tiempo (efectos climáticos) propios del entorno (jardín), sin que sufra ningún deterioro ni cambios significativos en la estructura de los mismos, mientras que para su producción, la geometría y dimensiones de los módulos determinarán los tiempos y cantidades de material que se requerirán en la línea de producción, debido al material seleccionado se optó por el proceso de vaciado así como la utilización de moldes de yeso cerámico.

Este proceso es comúnmente utilizado en talleres tanto de bajas y medianas producciones como en la alta industria, puesto que resulta ser un proceso económico que requiere de poco herramental y mínimo equipamiento, mientras que el volumen considerado de producción será alto, (nivel productivo similar al utilizado en la producción de lavabos y sanitarios). Para la mesa móvil (charola) se definió un material ligero, resistente al uso en exterior por lo que se utilizará laminado de policarbonato de 3mm con características adicionales importantes como una buena resistencia al impacto, a altas temperaturas, buena estabilidad dimensional y no se altera con el contacto del agua, pasará para su conformación por el proceso de termoformado el cual se empata al sistema productivo de los asientos, ya que es de los procesos de transformación del plástico más utilizados para bajas y medianas producciones de piezas plásticas, a la vez que utilizando este proceso se evita que los costos de estas piezas sean elevados.

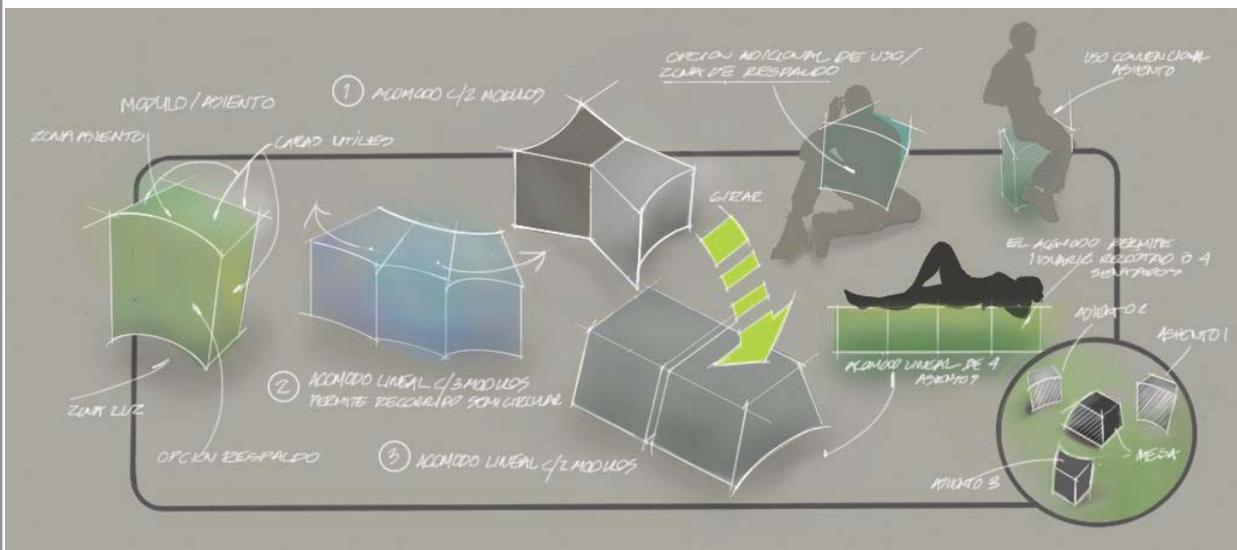
3

# CONCEPTUALIZACIÓN

---

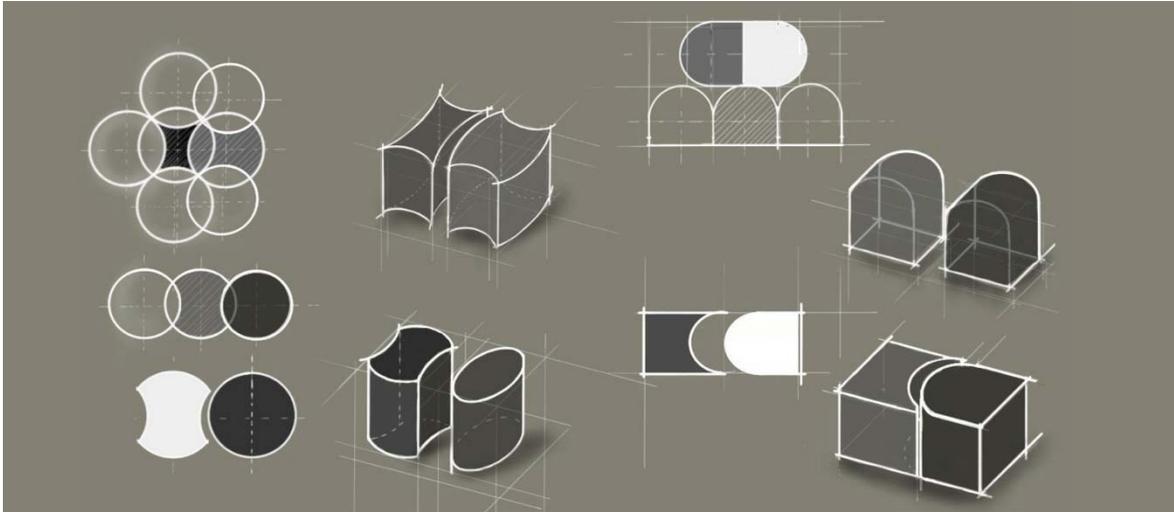


**CONCEPTO MÓDULO INDIVIDUAL (ASIENTO-MESA).** En esta propuesta se manejaba la idea de un módulo único que abarcaba las 3 funciones del mobiliario para jardín asiento individual, mesa (al rotarse) y un banco corrido, juntando de dos módulos en adelante, solo se obtiene un acomodo y es lineal también se consideraba una zona del mueble en donde podría implementarse un sistema de iluminación por módulo.

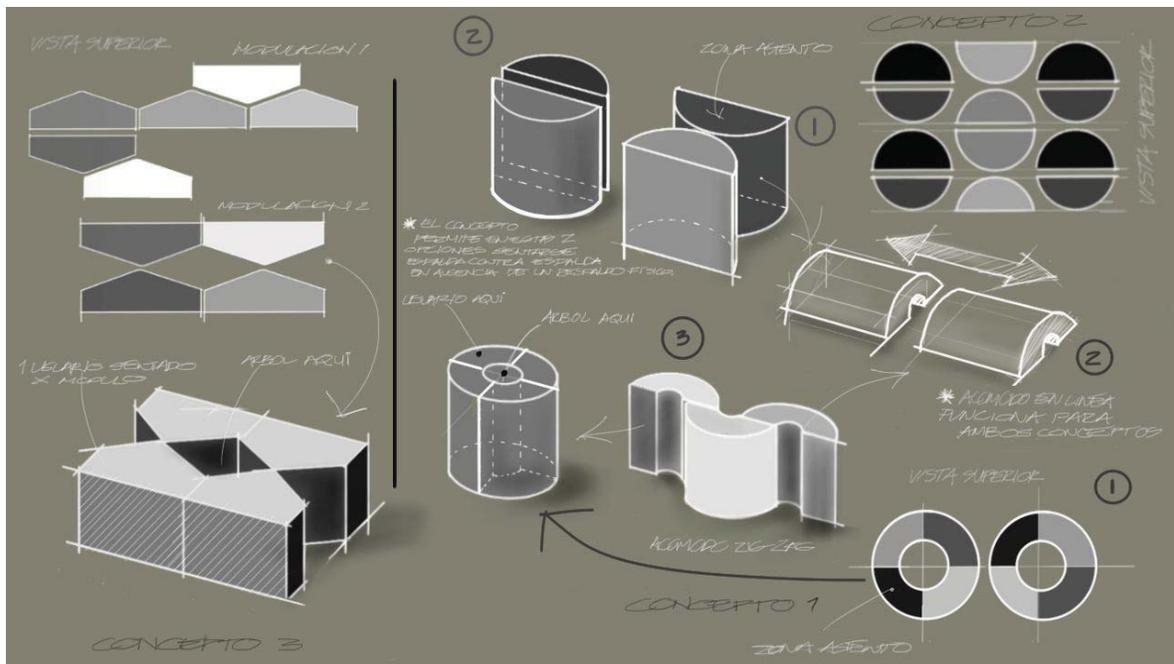


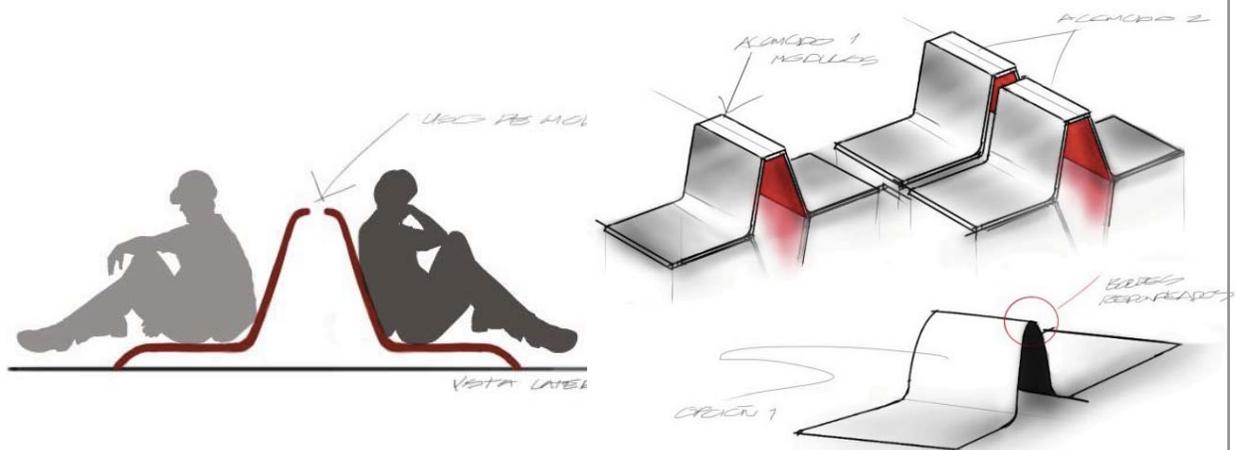
*"La originalidad consiste en el retorno al origen; así pues, original es aquello que vuelve a la simplicidad de las primeras soluciones."*

Antonio Gaudí i Cornet. Arquitecto español.

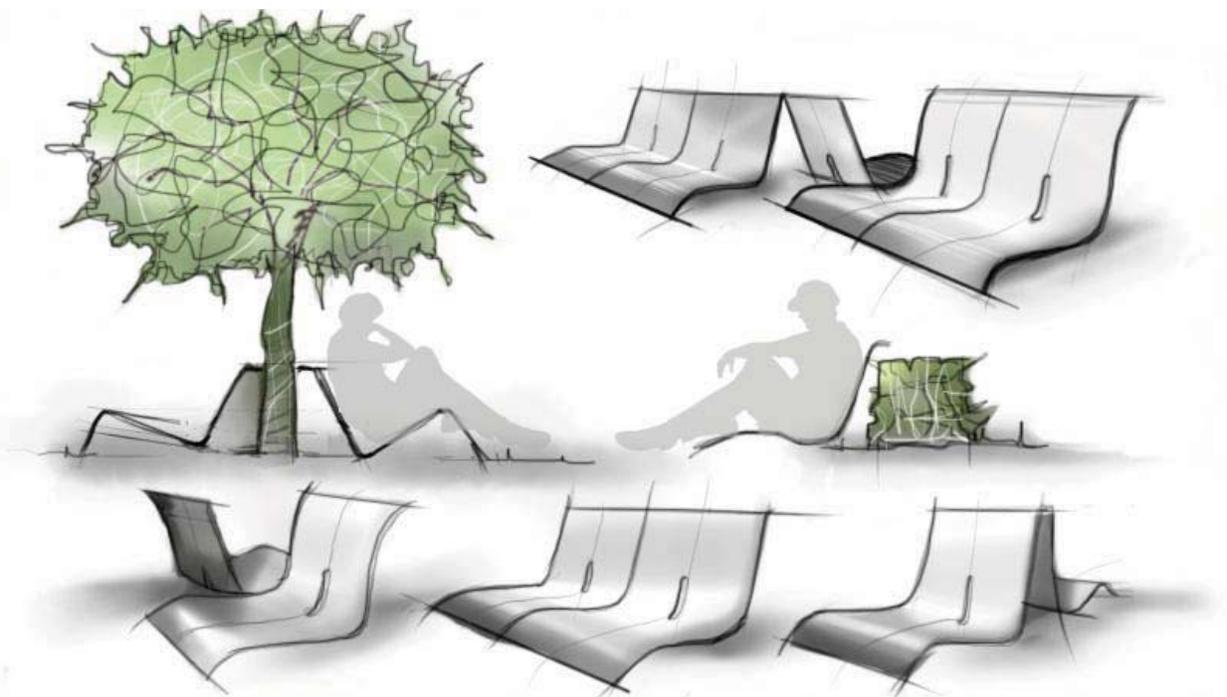


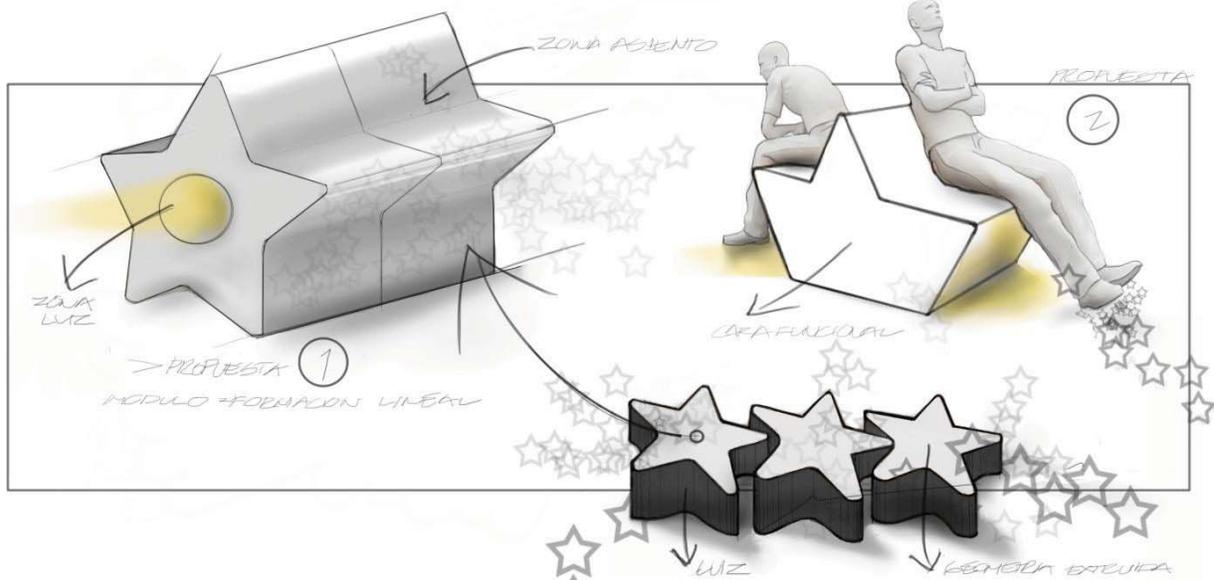
**PRIMEROS BOCETOS DE EXPLORACION.** De diversos elementos geométricos, esta búsqueda arrojó diversas formas geométricas que permitían múltiples variantes de ensamblés (tipo macho-hembra) e intersecciones entre las geometrías que permitían generar diferentes acomodos.





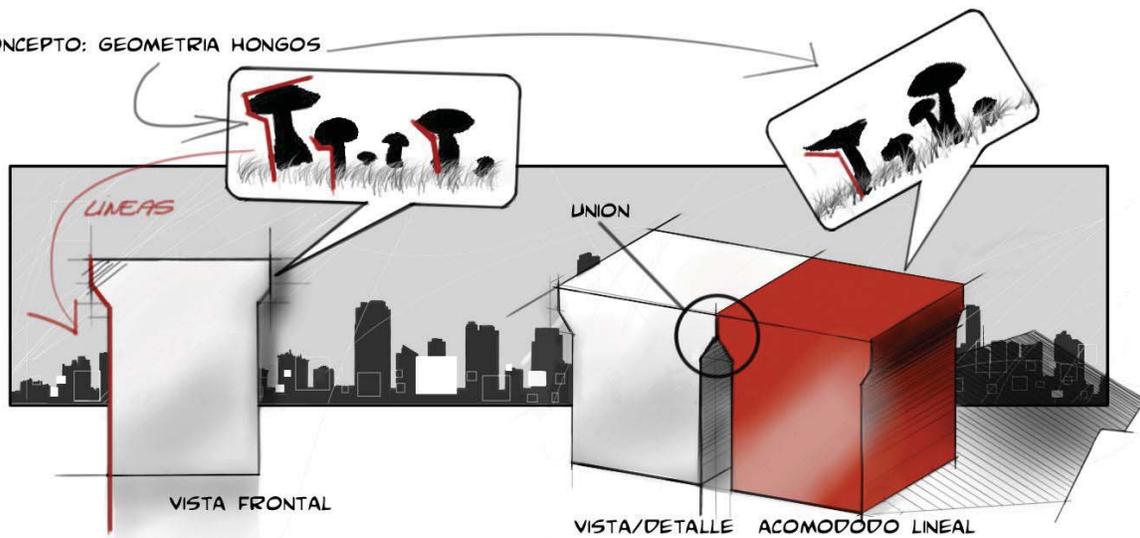
**CONCEPTO ASIENTO DOBLE:** Basado en el corte a una flor se genera una propuesta que plantea el uso un elemento que se encontrara a nivel de piso y en el que puede una sola pieza se pueden sentar dos usuarios, la desventaja es que es una pieza que no es cerrada por lo tanto no es factible para el proceso requerido y no es clara la propuesta de una mesa solo se esta considerado el asiento.



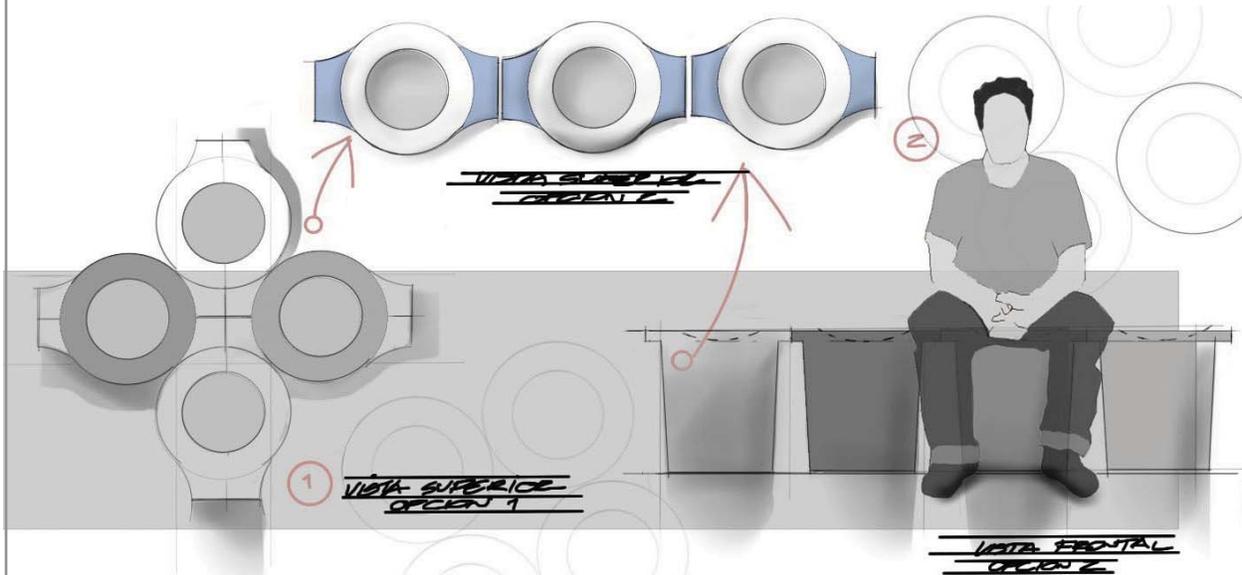


**CONCEPTO ESTRELLA.** Maneja un lenguaje más lúdico, la idea es que en cualquiera de las caras puedes sentarte y crece linealmente para dar lugar a una banca y girándolo en vertical en mesa, la desventaja en las dos variantes de la misma concepto es que debido al peso de las piezas reales puede complicarse el manejo de las mismas, la modulación que permite es limitada y no considera no permite la integración de una mesa

CONCEPTO: GEOMETRIA HONGOS

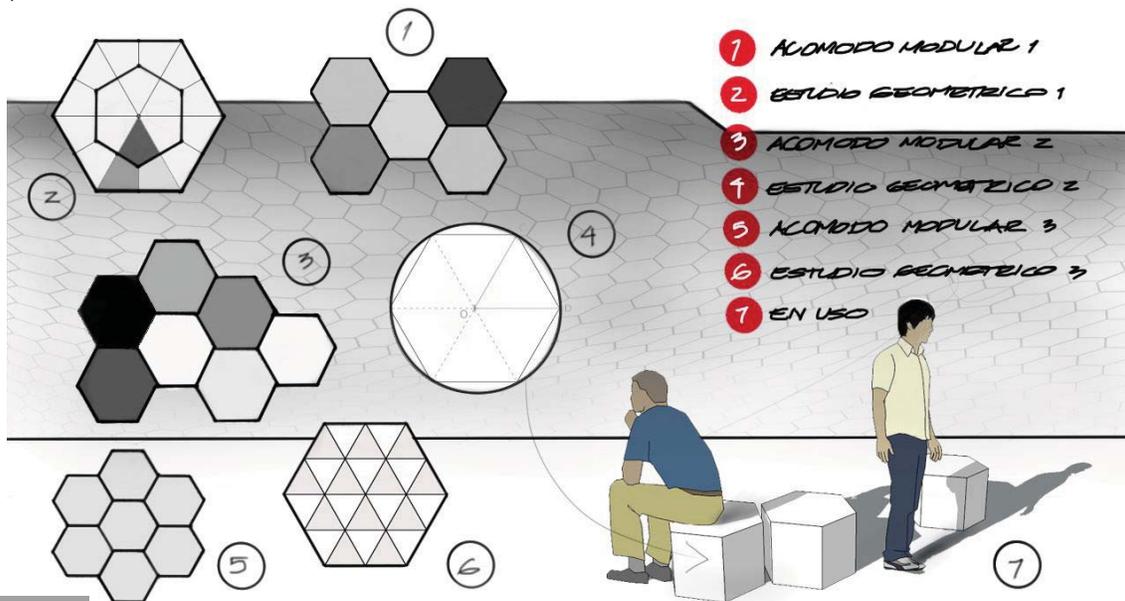


**CONCEPTO GEOMETRIA HONGOS.** La propuesta retoma y se abstrae la silueta de los hongos simples para posteriormente geometrizar la silueta, lo que genera los asientos individuales y mediante el empalme de sus aristas genera modulaciones lineales, la desventaja es que solo permite un tipo de acomodo/ modulación.

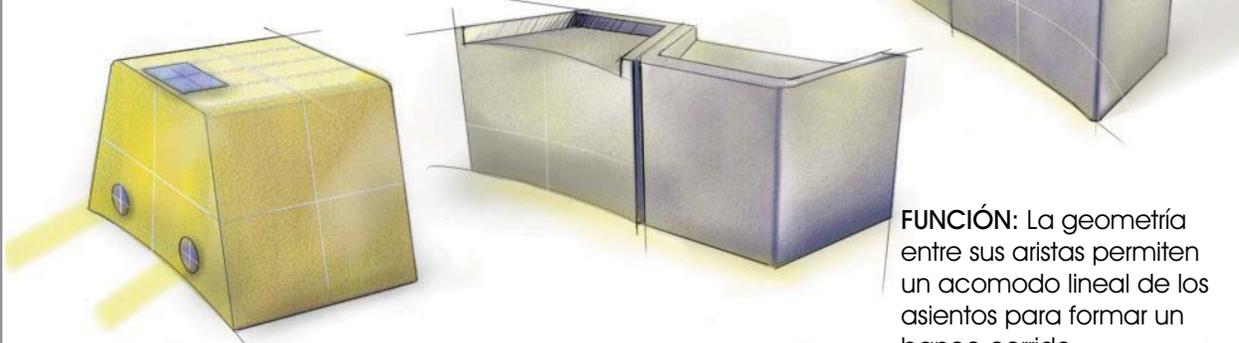


**CONCEPTO CÍRCULOS CONCÉNTRICOS /MODULO INDIVIDUAL.** La modulación es simple, maneja unas piezas que funcionan como asa y elementos de unión entre ellas, la desventaja es la producción de dos módulos diferentes para tener las combinaciones necesarias

**CONCEPTO PANAL / MODULO INDIVIDUAL.** Este concepto de estructura hexagonal se basa y se retoma de los módulos que son generados por la naturaleza (panal), para con esto abstraer la forma y generar propuestas de mesas y asientos. La desventaja es que es una propuesta que esta limitada en cuanto a acomodos, pero al mismo tiempo será la base para trabajar en una propuesta más elaborada.



**CONCEPTO 2 MODULO INDIVIDUAL (ASIENTO-MESA):** Se retoma un primer concepto (un modulo que cubre la opción de mesa y asiento) pero se profundiza y se modifica en la forma y función del objeto.

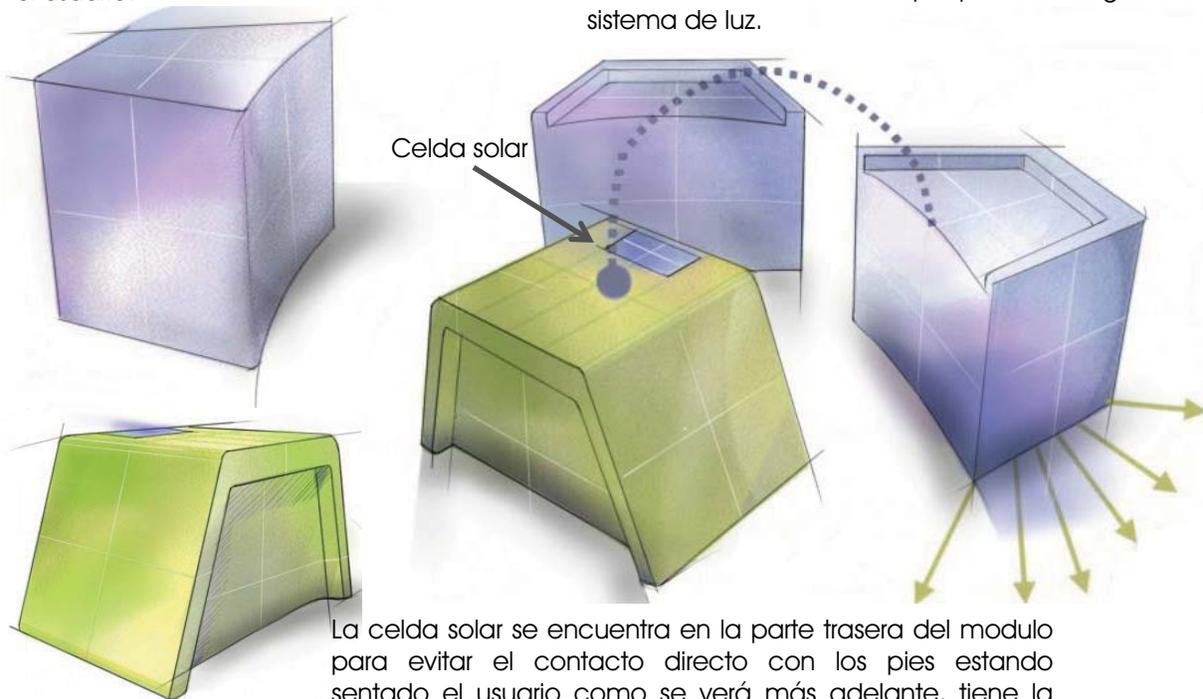


**FUNCIÓN:** La geometría entre sus aristas permiten un acomodo lineal de los asientos para formar un banco corrido.

**PROPUESTA ALTERNA ASIENTO:**

**Forma:** Se propone una superficie plana para sentarse (zona no delimitada del asiento) / esta opción fue descartada ya que es confuso el código visual para el usuario.

**FUNCIÓN:** El (modulo AZUL) esta colocado en la posición asiento, este se rota 90° para colocarlo como mesa (modulo VERDE) donde esta localizada la celda solar que permite cargar el sistema de luz.

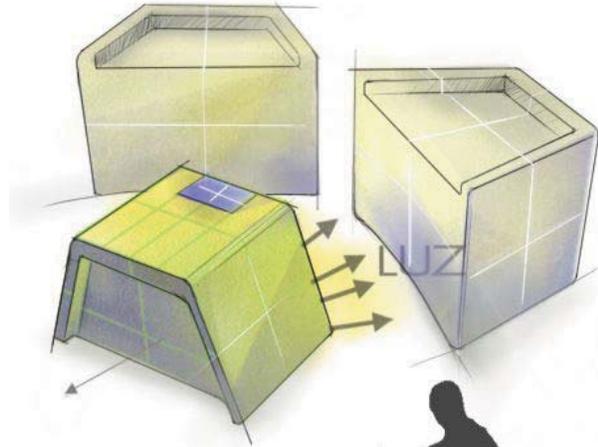


La celda solar se encuentra en la parte trasera del modulo para evitar el contacto directo con los pies estando sentado el usuario como se verá más adelante, tiene la desventaja de que la luz tiene más problemas de cargar la celda estando en esa posición, se determinó durante el desarrollo de las propuestas eliminar la fuente luminosa por factores de uso / función principalmente.

**FORMA/FUNCIÓN:**  
La curvatura del modulo en una de sus caras permite una segunda posición apoyando la espalda en la curvatura y quedar a nivel de piso.



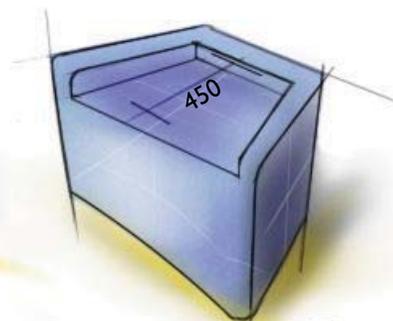
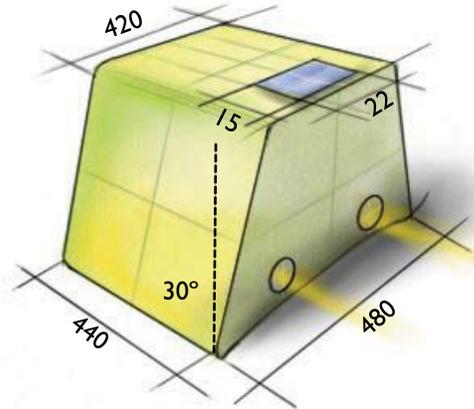
Obtenemos en este acomodo se presentan dos asientos y una mesa que puede localizarse al centro, únicamente al rotar un modulo único obtenemos una opción extra del mismo.



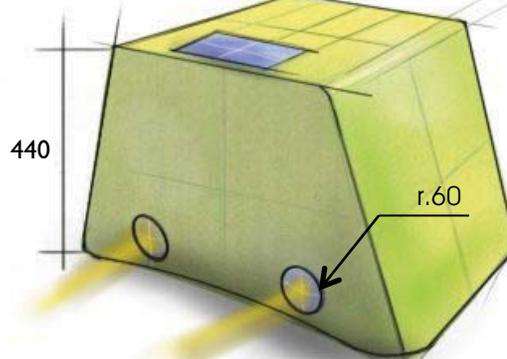
**FORMA/FUNCIÓN:** El tratamiento de una curvatura y el bajorrelieve en una de las caras del modulo funcionarán como códigos visuales claros para indicar al usuario fácilmente como debe utilizarse el objeto.



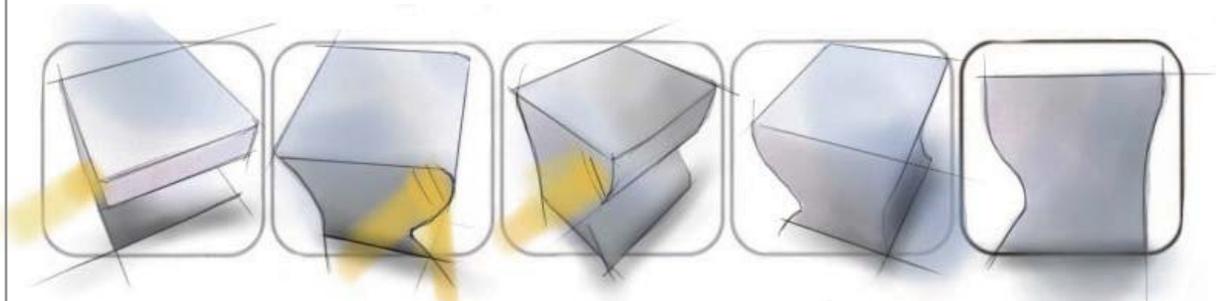
**FUNCIÓN:** Posición normal de sentado en el asiento.



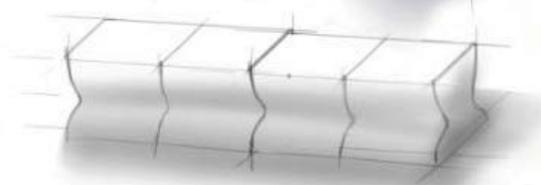
**MEDIDAS GENERALES:**  
Dimensiones aproximadas del objeto.



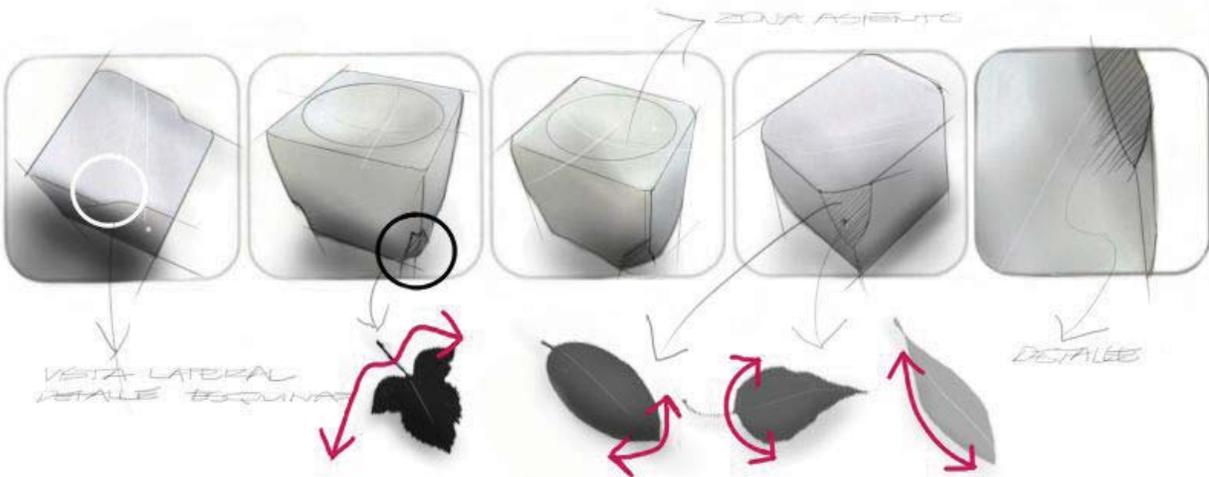
CONCEPTO CURVATURAS EN LAS HOJAS:



Este modelo de estudio formal de módulo único retoma y abstrae las aristas de las hojas en las plantas propone un sistema de modulación que permite que mediante sus caras planas laterales para dar forma a un banquillo lineal corrido mientras que una tercera cara se utiliza como asiento o mesa, considera esta propuesta unas salidas de luz en las caras laterales del módulo.

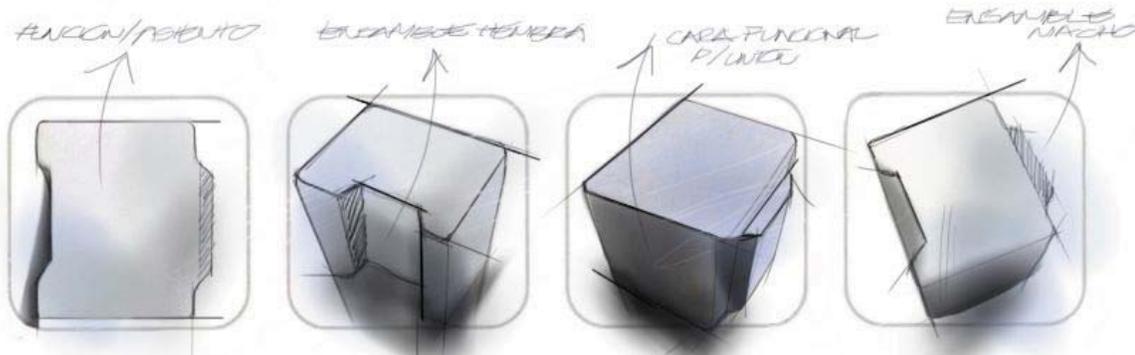


CONCEPTO GEOMETRIA ABSTRACTA DE HOJAS Y FLORES:



Se trabajó la abstracción de las aristas de varios tipos de hojas, así como la constante de ser anchas cerca del tallo y angostas al final esta silueta se repite en las cuatro esquinas bajas del módulo para así originar otra forma que enfatiza la cara del módulo pensado para funcionar como mesa. El concepto mantiene una exploración más que propone un módulo único que puede funcionar por separado o mediante la unión de sus caras conformar un banco corrido, cuando se utiliza por separado una cara es asiento (delimitada por una zona circular cóncava central). Mientras que al girar la pieza podemos encontrar una cara plana que funciona como una superficie de mesa. La desventaja en ambas propuestas es que no se termina por aligerar visualmente el módulo, y sólo permite ser manipulado de forma lineal.

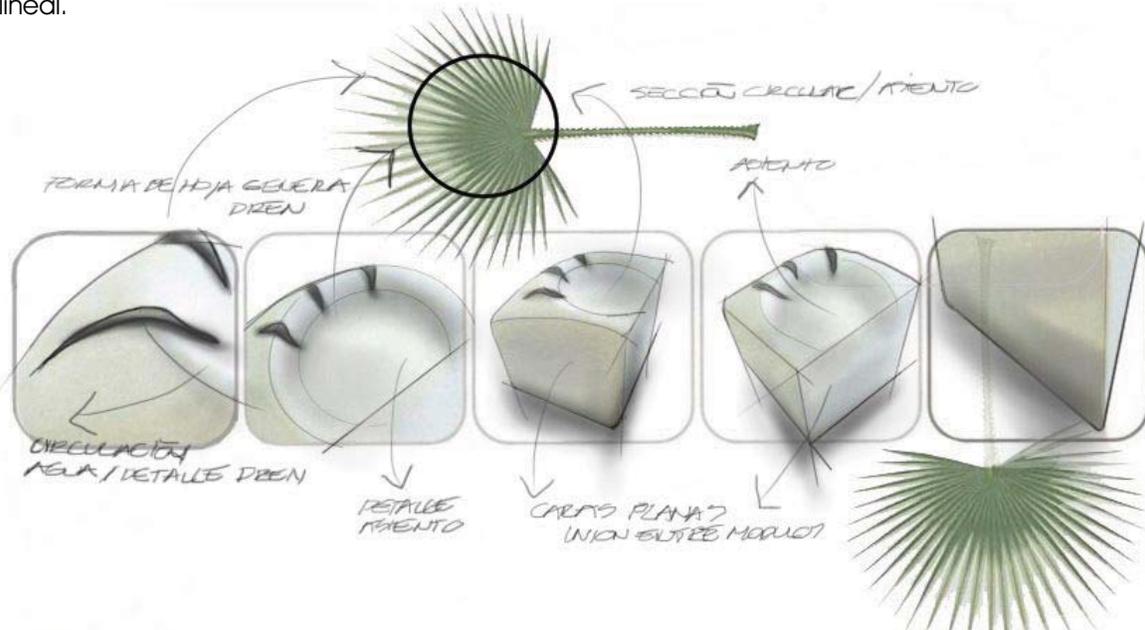
**CONCEPTO PIEZA DE ROMPECABEZAS:** Siguiendo la línea del módulo único generador de asiento, mesa, banco corrido se propone como elemento adicional un ensamble tipo macho hembra para poder enfatizar al usuario la unión entre los módulos con claridad.



Se logra tener un elemento que funciona como una pieza de rompecabezas, el cuál crece de manera lineal.

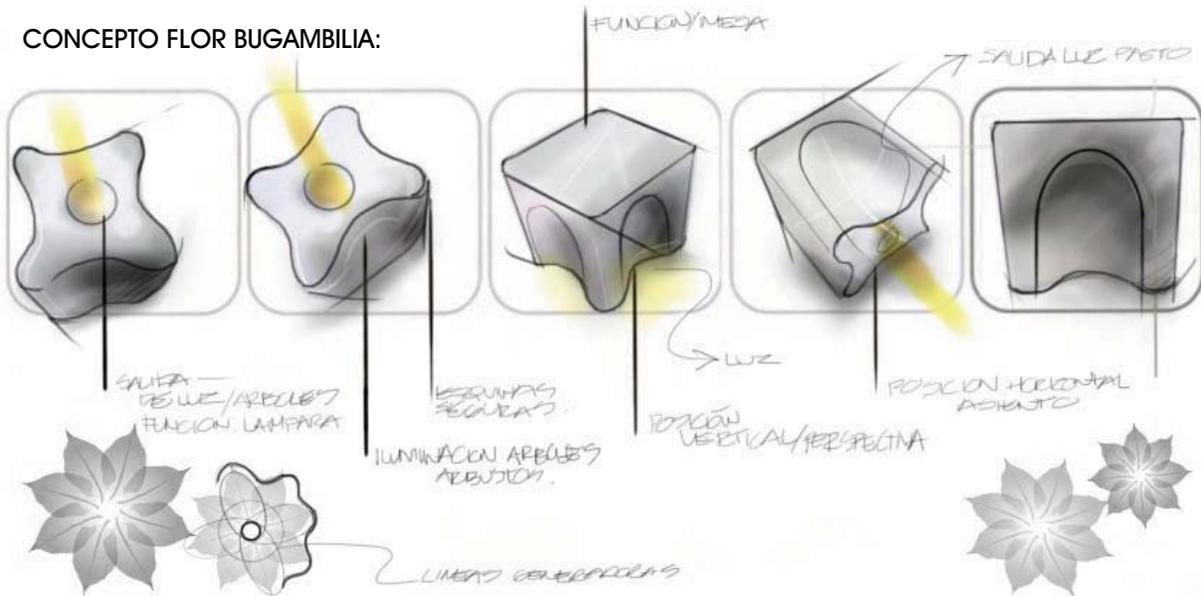
Propone el estar inserto en la naturaleza pero con carácter propio buscando no mimetizarse sino contrastar.

Este módulo no gira ni se voltea, por lo que solo crece de manera lineal generando banca, lo cuál limita su uso

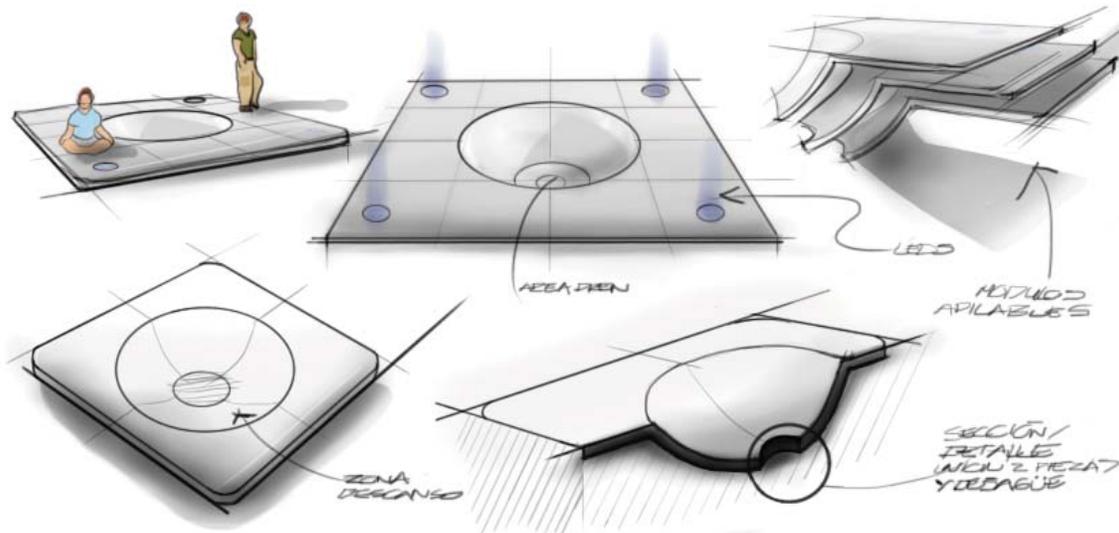


**CONCEPTO HOJA CIRCULAR:** El módulo maneja elementos como un desagüe para el asiento este elemento se retomará para la propuesta final el módulo tiene una riqueza formal por el manejo de elementos formales Se retoman líneas y composición de la hoja como elementos funcionales para dar forma a un desagüe y la configuración geométrica (círculo) del asiento.

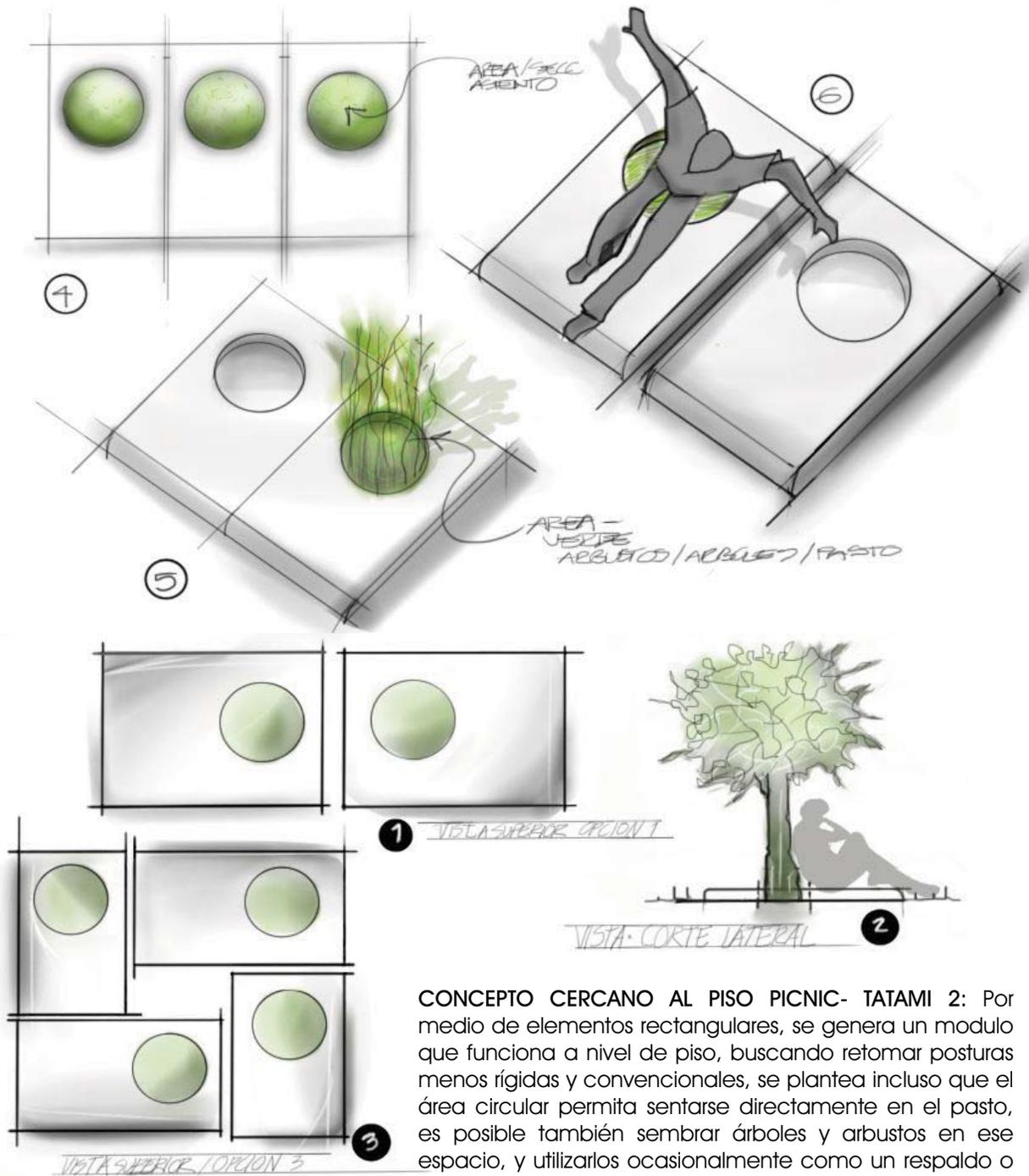
CONCEPTO FLOR BUGAMBILIA:



Se retomaron de las siluetas/aristas de las flores para dar forma a las cuatro caras que funcionan como asiento. Las cuatro caras del módulo funcionan como asiento mientras que la quinta cara que lo conforma es plana lo que permite ser utilizada como mesa, esta propuesta aún considera un sistema de luz en una de las caras del mueble, por lo que se planteo una salida de luz (que se abstrae y retoma de como puede verse en vista superior el pistilo de una flor) en la sexta cara que al rotarse cambia el sentido en el que el mueble puede iluminar.

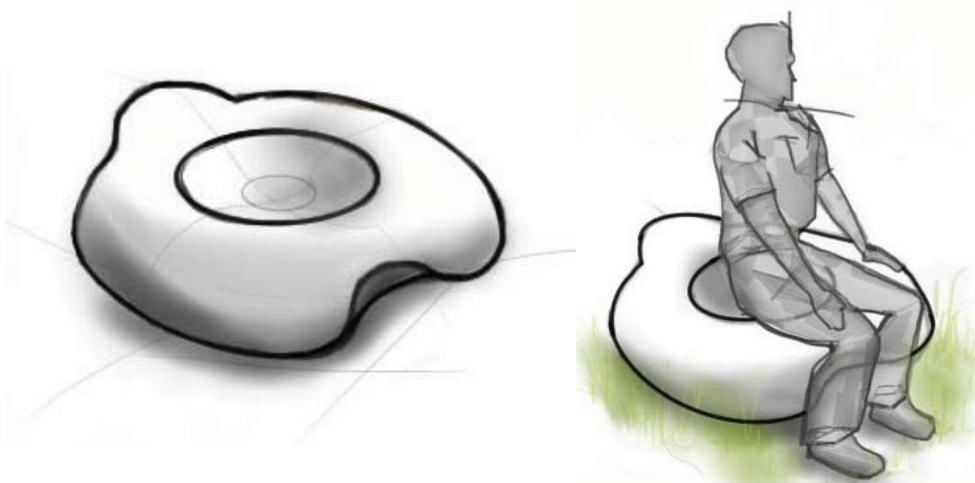
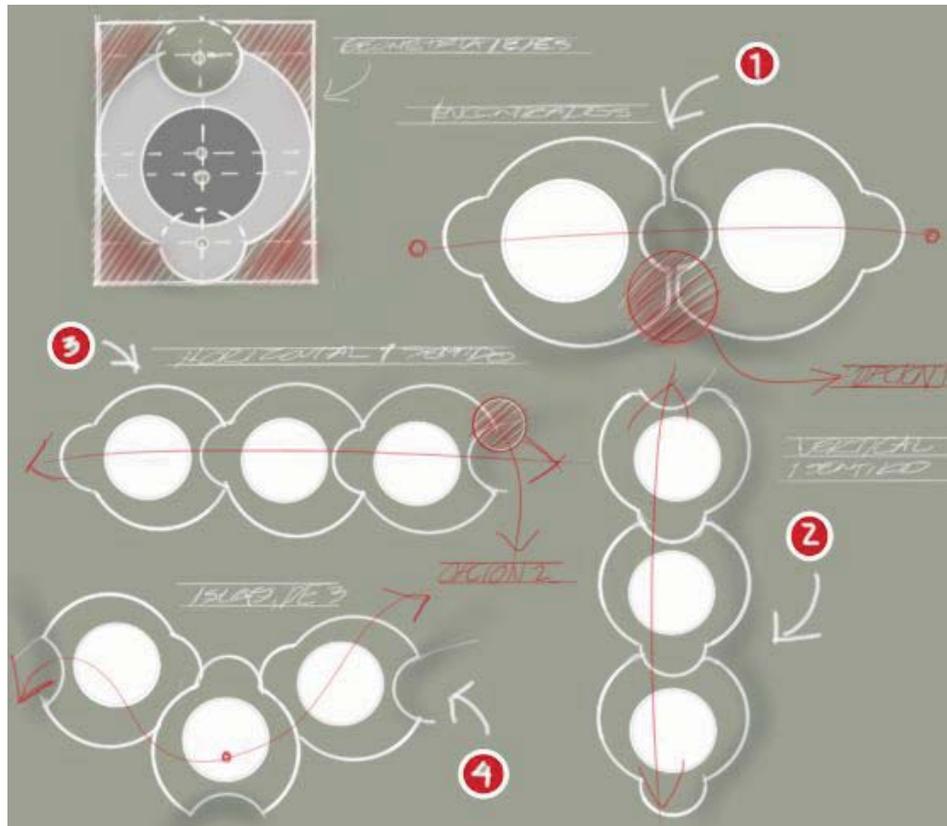


CONCEPTO CERCANO AL PISO PICNIC- TATAMI 1: Se generó una propuesta para permitir que el usuario pudiera sentarse-recostarse (redefiniendo la actividad de picnic) dentro del módulo a nivel de piso una propuesta considera un modulo por persona y una segunda considera que puedan estar hasta cuatro personas dentro del módulo, la propuesta aún toma en cuenta salidas de luz y un sistema de drenaje, la propuesta al final se torno compleja e impráctica por varios factores.

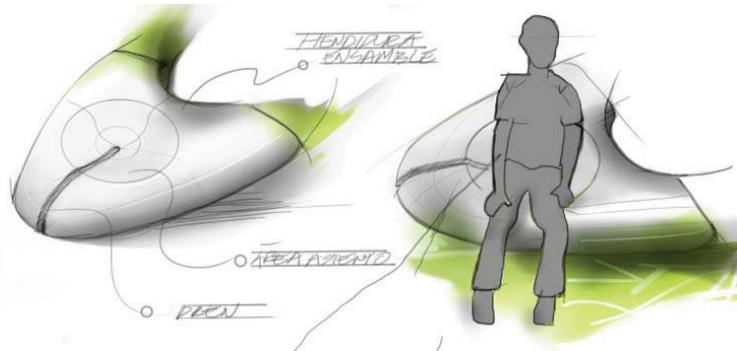


**CONCEPTO CERCANO AL PISO PICNIC- TATAMI 2:** Por medio de elementos rectangulares, se genera un modulo que funciona a nivel de piso, buscando retomar posturas menos rígidas y convencionales, se plantea incluso que el área circular permita sentarse directamente en el pasto, es posible también sembrar árboles y arbustos en ese espacio, y utilizarlos ocasionalmente como un respaldo o soporte. Se buscaba que fueran apilables. **DESVENTAJAS:** Piezas de compleja producción debido a sus dimensiones reales sumado a que permite pocas opciones de acomodo modular.

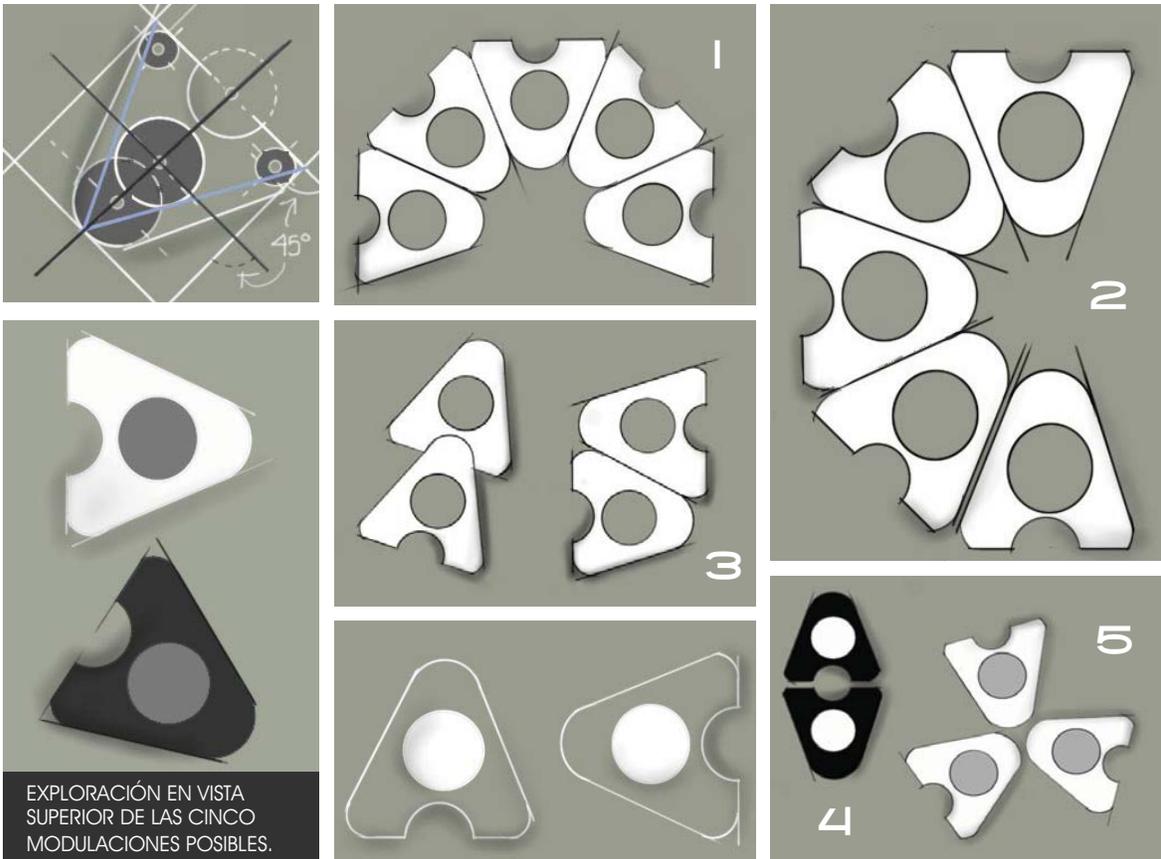
**CONCEPTO MODULO CERCANO AL PISO- PICNIC 3:** Esta propuesta permite por medio de su modulación, por la geometría formal de los módulos y el uso de elementos tipo macho- hembra permite hasta cuatro acomodos lineales entre los módulos formación meramente lineal de sus elementos, **DESVENTAJAS:** Se encuentra limitada su capacidad para conformar mas opciones /variantes de modulación



ESTE CONCEPTO RETOMA VARIOS ELEMENTOS DE CONCEPTOS ANTERIORES SE CONSERVA EL GENERAR UN MODULO PERSONAL (INDIVIDUAL), EL DREN EN LA ZONA DEL ASIENTO ASI COMO LA UNIÓN TIPO ROMPECABEZAS (MACHO-HEMBRA), IGUAL SE CONSERVA EL TENER UNA PIEZA A NIVEL DE PISO.



**CONCEPTO MODULO CERCANO AL PISO- PICNIC 4:** La geometría básica de la que obtenemos esta propuesta es triangular lo que permite obtener tanto modulaciones radiales como lineales (mediante la unión tipo macho-hembra / pieza de rompecabezas).



EXPLORACIÓN EN VISTA SUPERIOR DE LAS CINCO MODULACIONES POSIBLES.

## INTRODUCCION . desarrollo

Los conceptos que han sido desglosados anteriormente, permitieron generar la propuesta final de diseño, analizando las ventajas y desventajas y las carencias y virtudes de las primeras propuestas se definieron los parámetros funcionales, ergonómicos, estéticos y de producción que debían tomarse en cuenta para la configuración del mobiliario modular en cerámica.

A continuación se presenta el desarrollo de la propuesta final, primero definiendo el concepto y los parámetros **estéticos** previamente definidos por medio de los bocetos preliminares, para posteriormente definir la propuesta en términos **funcionales** (acomodo de los módulos), a la vez que se adecuo la propuesta **ergonómicamente** con la realización de un simulador, en donde se determinaron las dimensiones que requería el mobiliario para generar así una correcta relación entre el usuario-objeto-entorno.

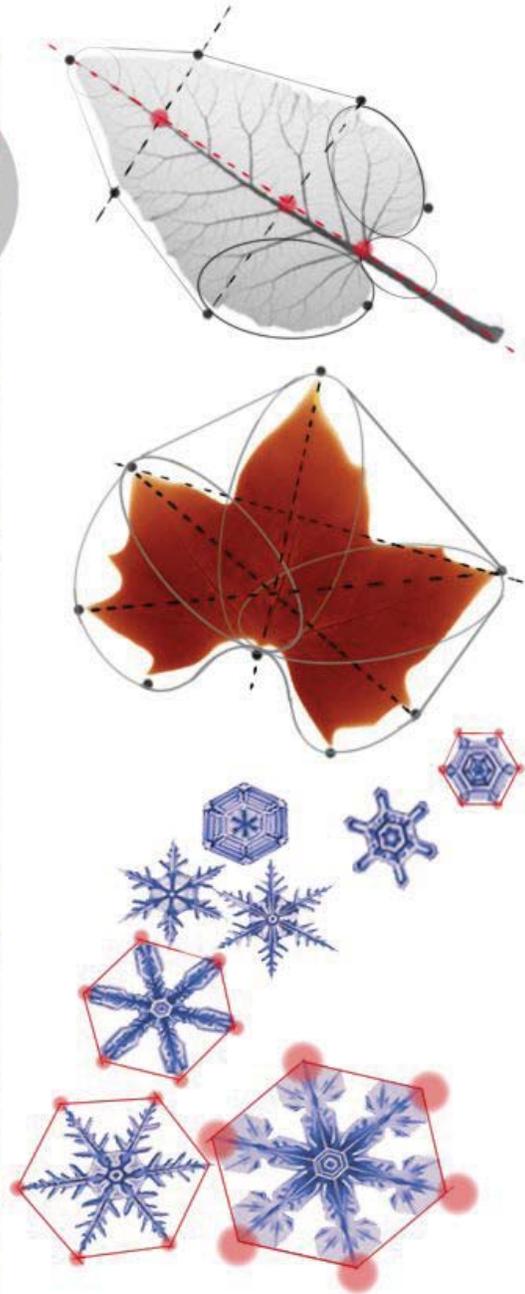
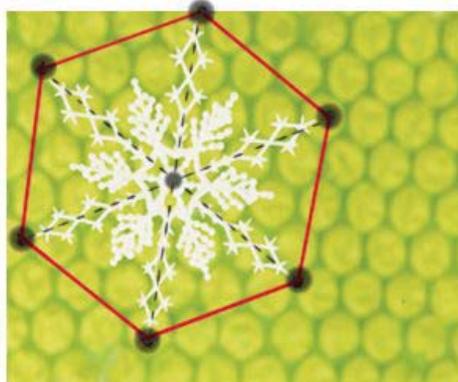
Para el resultado final se documenta la memoria descriptiva del mobiliario, mostrando las características que definen al objeto-producto, para finalizar se determina la elaboración de un modelo/ prototipo, el cual arrojará importante información para una futura **producción** piloto del mobiliario.

*... "Lo que no se utiliza es estilo, lo que se deja a un lado es derroche."*

Philippe Patrick Starck. Diseñador Industrial francés.

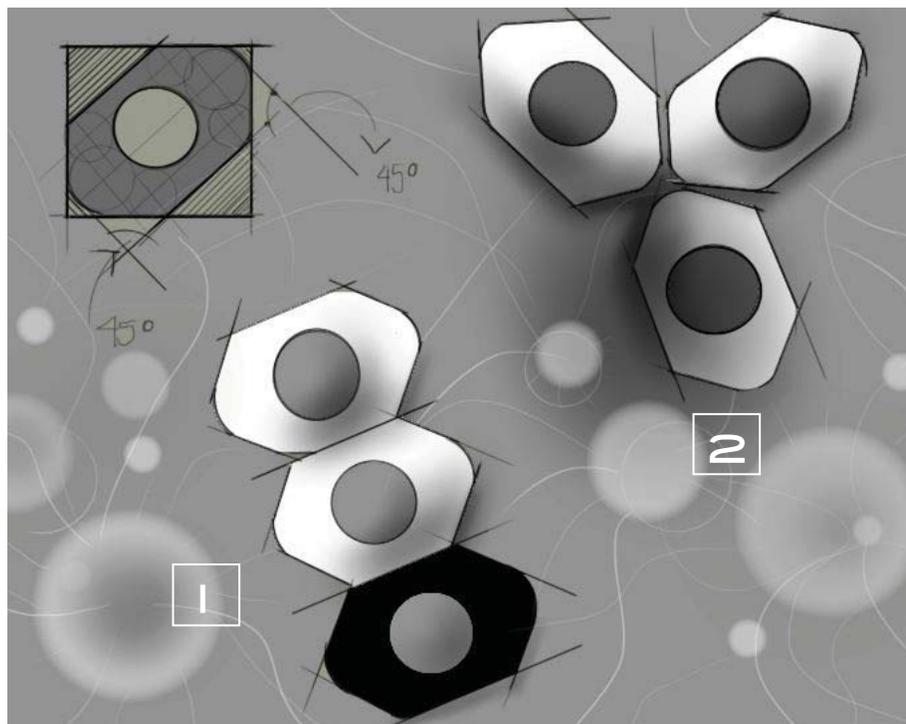
## EJES, GEOMETRIAS Y LINEAS GENERADORAS.

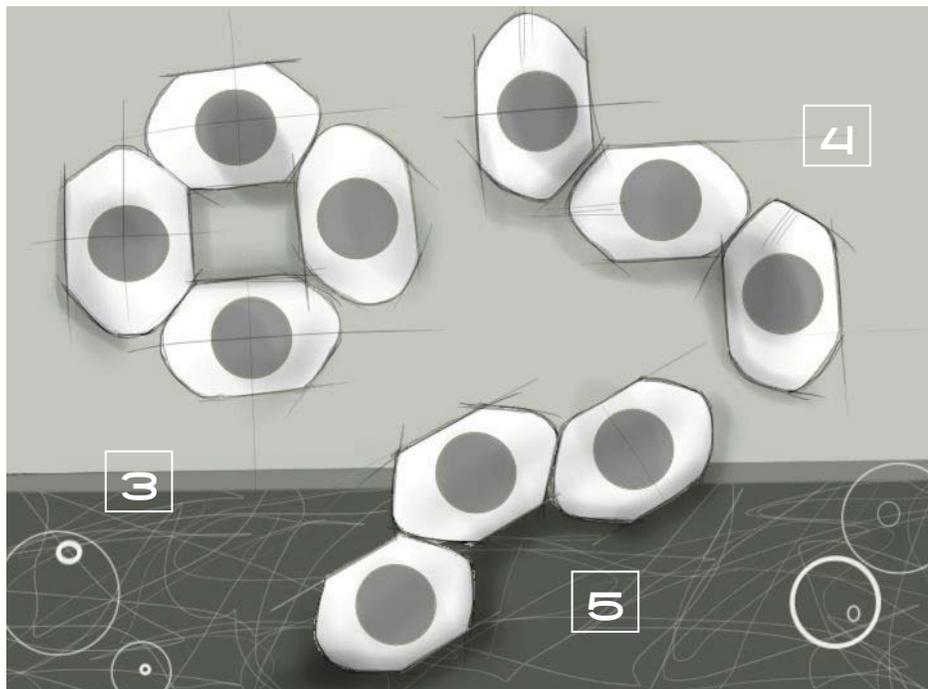
que se retoman de elementos naturales para configurar formalmente los elementos que conformaran la propuesta final de mobiliario. Se extraen principalmente formas geométricas simples como pentágonos y hexágonos.



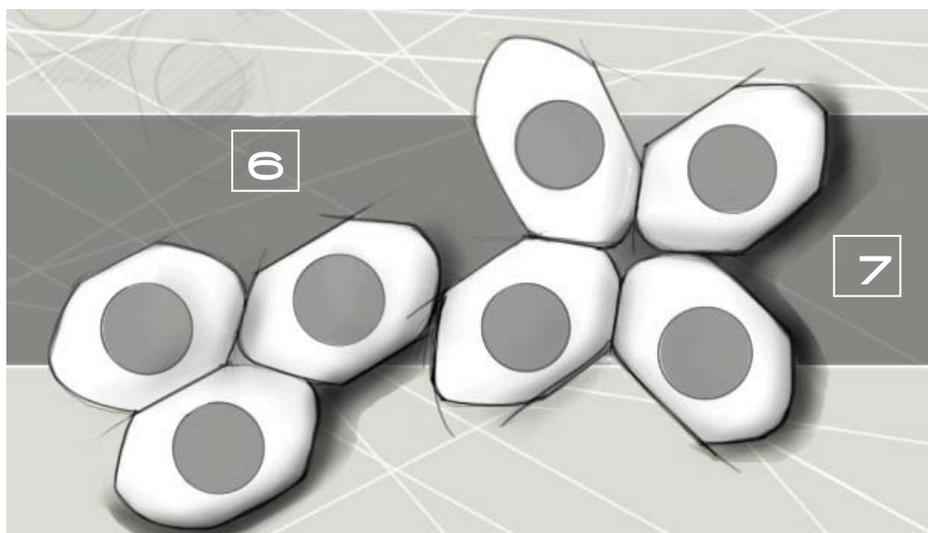


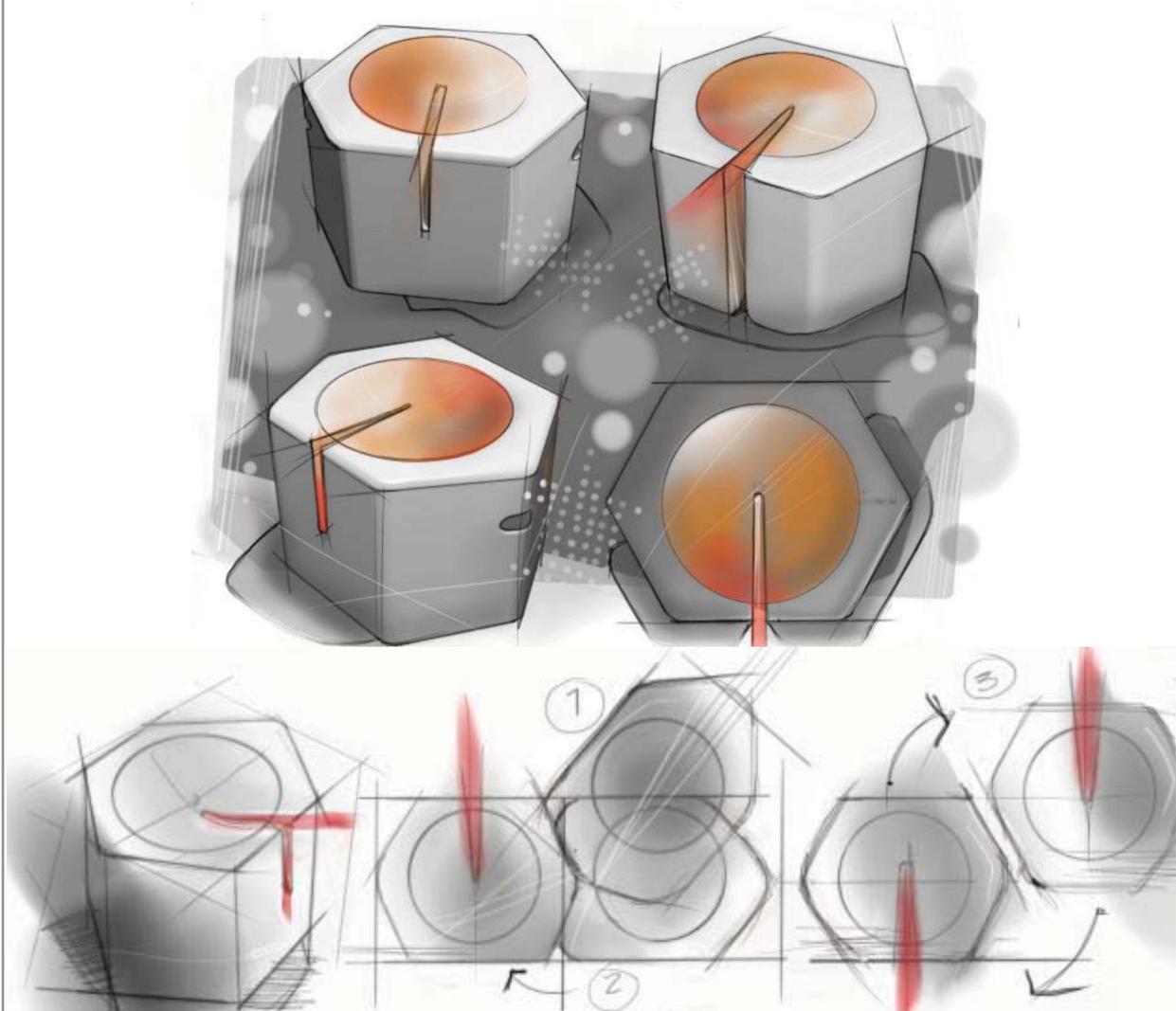
**PRIMER ETAPA DESARROLLO DEL CONCEPTO:** Se plantea para este concepto aplicar las formas hexagonales que resultaron del ejercicio de abstracción de formas, líneas y ejes de elementos encontrados en la naturaleza, esto genero por primera vez más de dos posibilidades de modulación que además son funcionales; se retomaron elementos de otras propuestas el que se encuentre a nivel de piso y que sea un modulo por persona también se mantiene el uso del dren en el asiento.



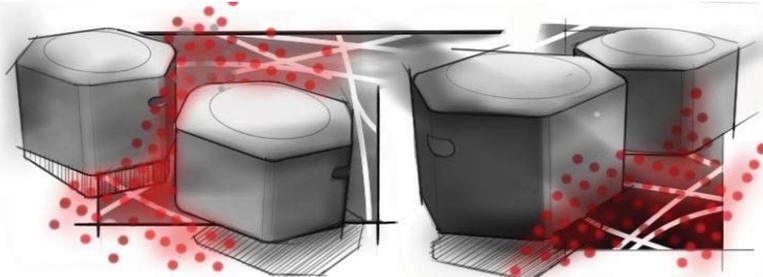


**DESVENTAJAS:** Parte de los inconvenientes que se encontraron en esta primer etapa del concepto es que al manejar alturas cercanas al nivel de piso en los módulos, complicamos y se excluye a posibles usuarios de edad mayor que también gustan de este tipo de espacios (jardín) e incluso pasan mayor tiempo en ellos, carece de algún elemento para poder cambiarlo de posición y ubicación.

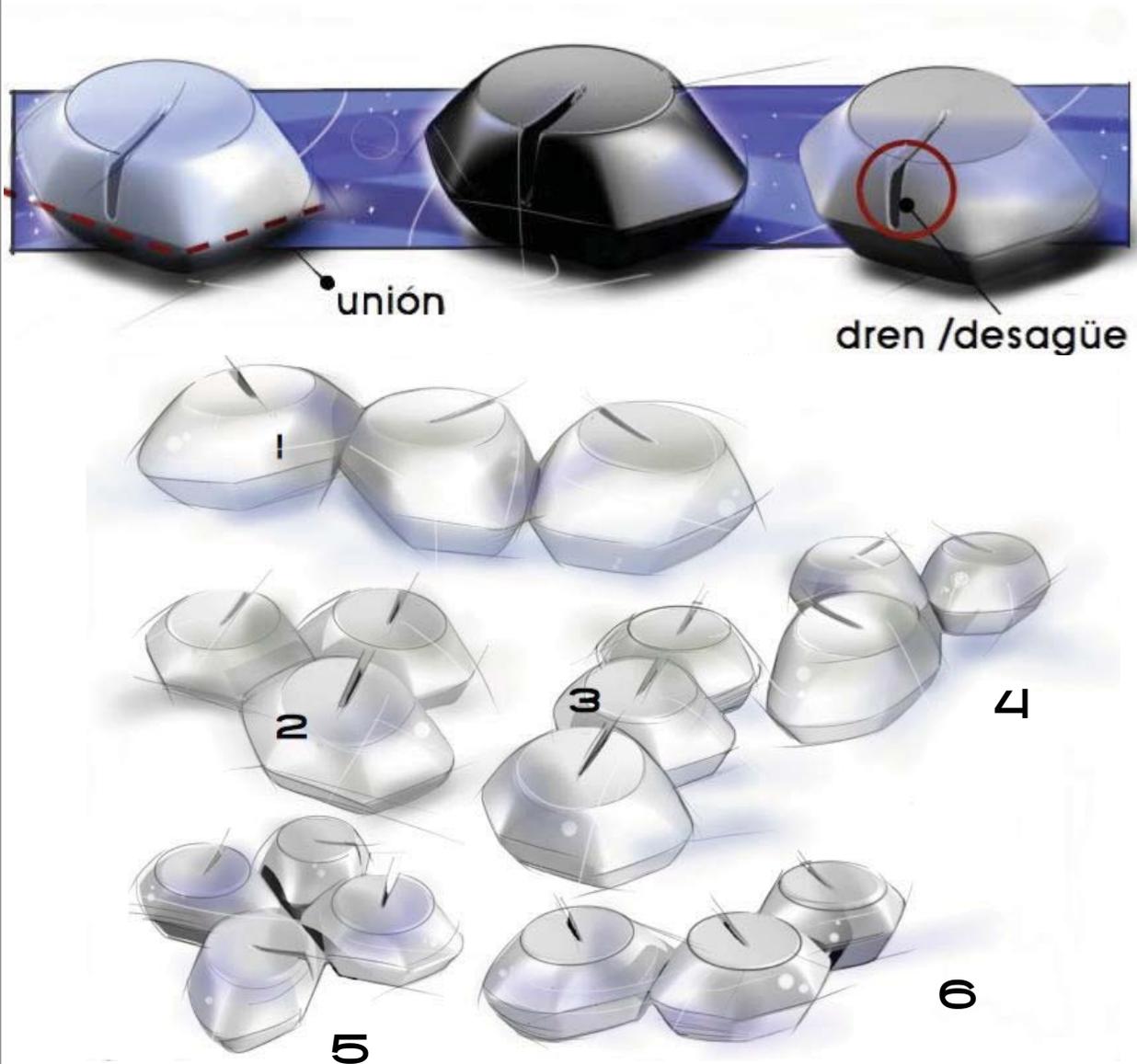




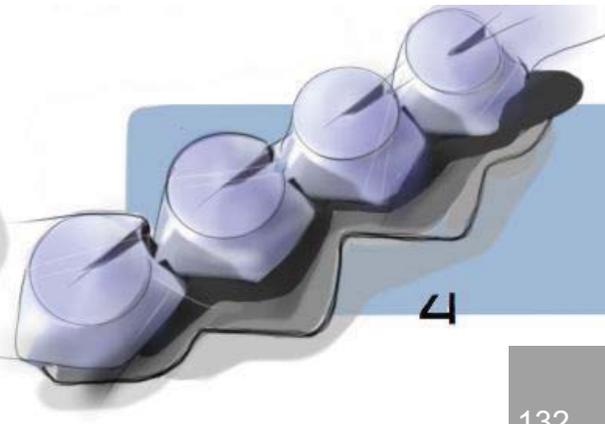
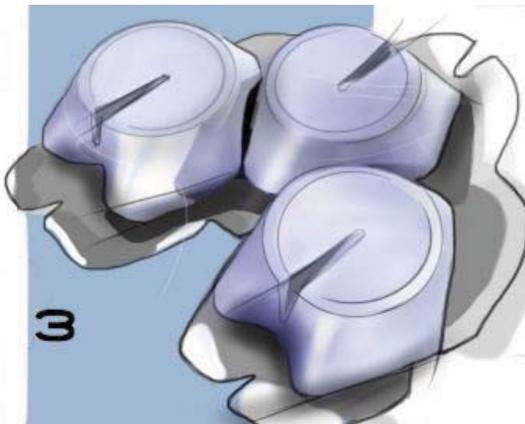
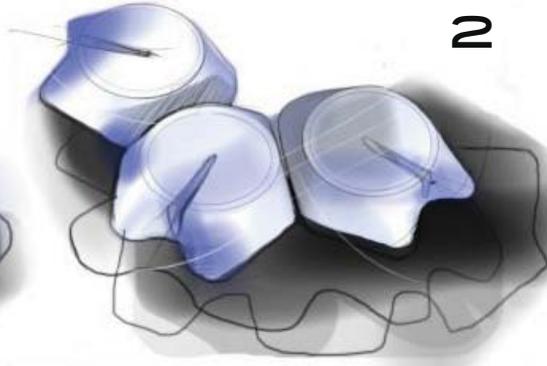
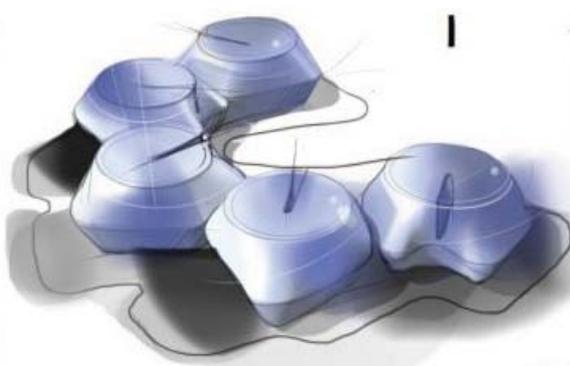
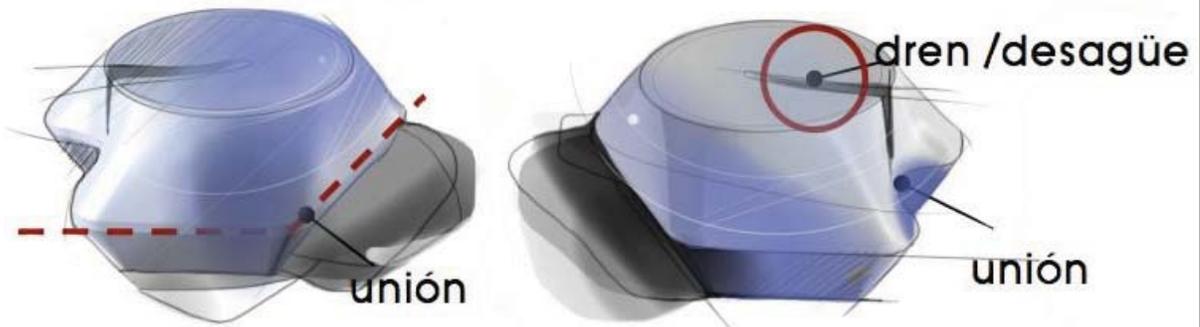
**SEGUNDA ETAPA DESARROLLO DEL CONCEPTO:** Esta propuesta es una variante del anterior concepto retoma las líneas hexagonales, se mantiene en lo funcional la forma circular del asiento así como dos opciones de dren, al mismo tiempo se presenta como novedad la adición de unas hendiduras que funcionan como asas, y se deja atrás el concepto de tener un moduló cercano al nivel de piso y aumenta la altura para abarcar a usuarios de una edad mayor, se conservan las mismas 7 modulaciones que propone el primer concepto. **DESVENTAJAS.** Al manejar paredes rectas y altas se compromete estructuralmente al objeto, por último por no permite utilizar un segundo modulo para hacer acomodos mas dinámicos.



**CONCEPTO ELEGIDO MODULO I.** Prácticamente se mantuvo el mismo planteamiento de los bocetos anteriores así como el planteamiento formal que es hexagonal, se re-dimensionaron todas sus dimensiones tomando en cuenta los percentiles ergonómicos, mientras que se mantuvo y adaptó en lo formal y funcional el dren o desagüe el cuál evitará que se acumule agua en la zona del asiento. El ensamble entre los módulos es por medio del empalme en cualquiera de las 6 aristas que lo conforman.



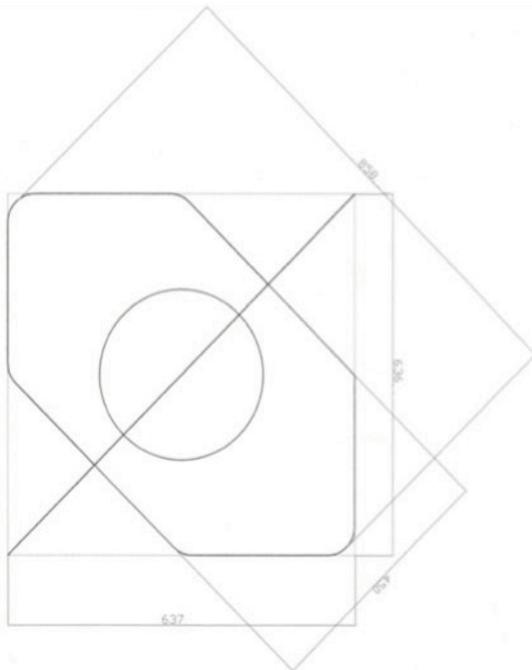
**CONCEPTO ELEGIDO MODULO 2.** Una vez analizado los acomodos (modulaciones) y propuestas anteriores se generó, este primer módulo de sección pentagonal, en donde se mantiene la forma de ensamble entre módulos por medio del empalme de sus cinco aristas, que sea un módulo individual y que contenga un dren en el área del asiento pero se modificaron los ángulos para poderse acoplar al módulo 1 (sección hexagonal) y se racionalizan los acomodos adaptándose a un uso más práctico, el área que abarca el asiento y la altura fueron ya adaptadas a datos ergonómicos.



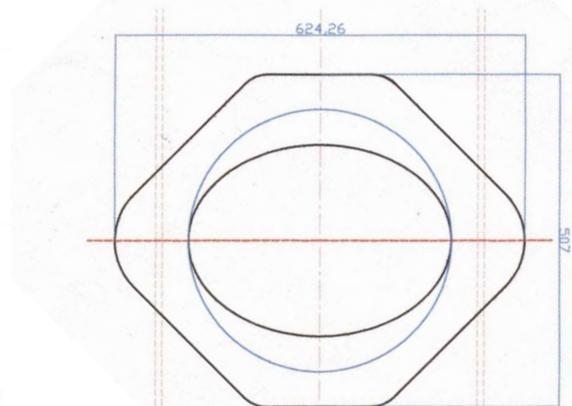
**ENSAMBLE ENTRE AMBOS MODULOS:** Aunque cada modulo cuenta con sus propios acomodados, se logra conformar una modulación adicional lineal en donde se puede obtener un banco corrido para dos y tres usuarios.



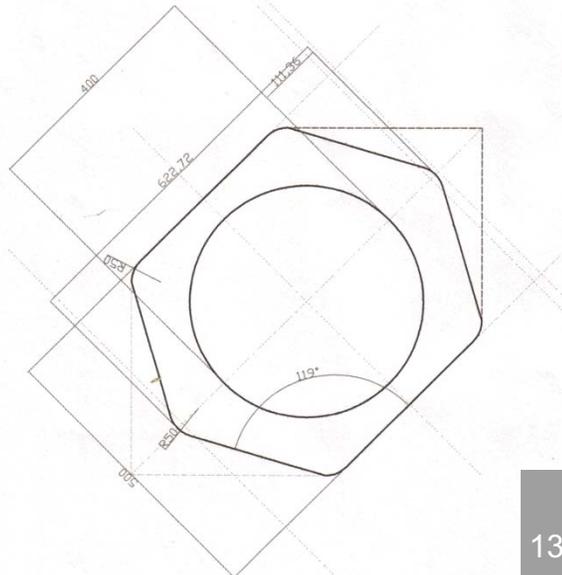
**ANÁLISIS GEOMÉTRICO.** Como resultado del proceso de diseño se obtuvieron dos módulos uno de base hexagonal y un segundo de base pentagonal, surge entonces; una problemática a resolver pues para ambos módulos resulta fundamental conformar las diferentes disposiciones modulares que fueron diseñadas, no sólo para poder acoplarse pentágonos con pentágonos y hexágonos con hexágonos sino también permitir, combinaciones entre los dos módulos (modulación mixta) por lo que este análisis geométrico pretende dar una óptima solución al sistema modular en el que todas las aristas además de delimitar los módulos funcionen como unión entre los mismos, y puedan acoplarse libremente según la sea la conveniencia del usuario.



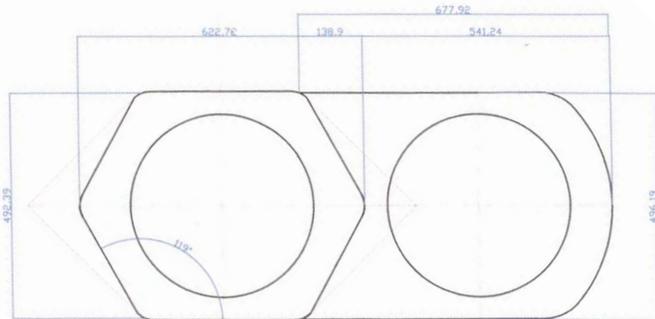
**PROPUESTA 1.** Para el primer módulo se traza una sección cuadrada en vista superior, seccionándola transversalmente para generar un elemento hexagonal alargado, se dibujan los ejes para marcar en su centro un círculo. **DESVENTAJA.** Las dimensiones son muy amplias (858mmx450mm) y desproporcionadas.



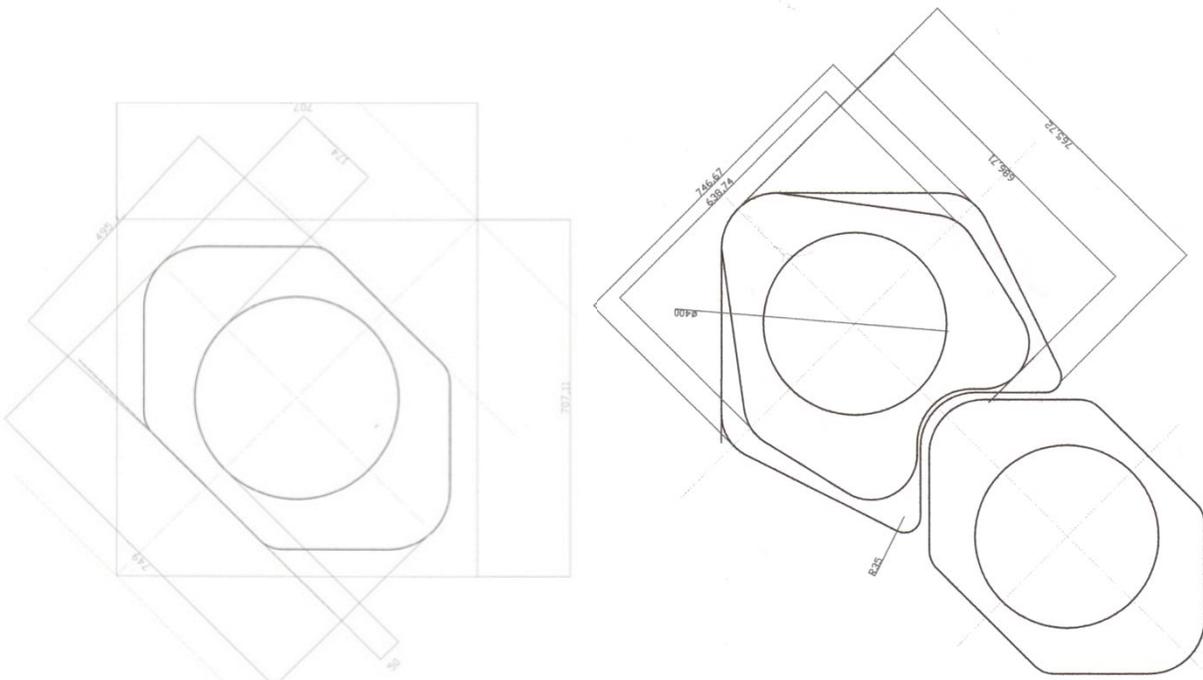
**PROPUESTA 2.** Con base en el esquema de trazo de la primera propuesta, se disminuyen las dimensiones del hexágono y el círculo central que funcionará como el área de asiento se modifica a una forma elíptica. **DESVENTAJA.** Se desproporciona el elemento y la sección elíptica permite reducción de dimensiones (624mmx507mm) pero no cubre correctamente las dimensiones en la sección destinada al asiento.

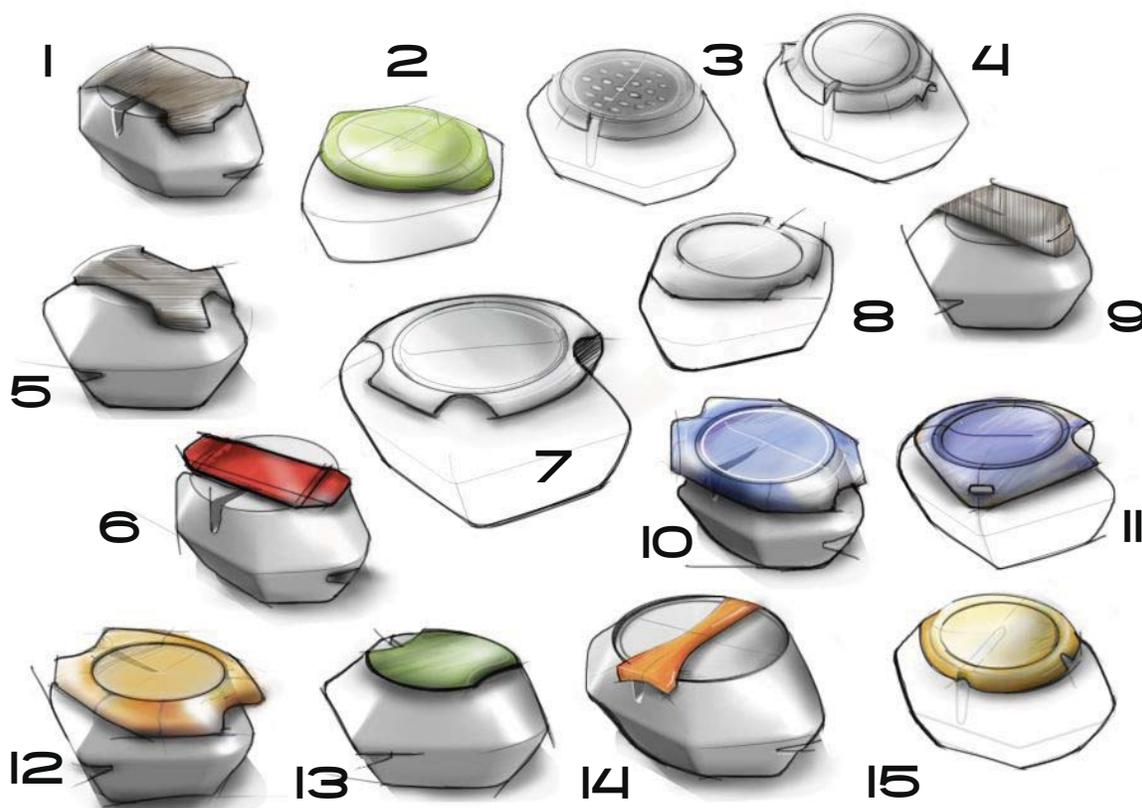


**PROPUESTA 3.** Se logran proporcionar todas las áreas del modulo hexagonal, y se comienza la configuración de un segundo modulo. **DESVENTAJA.** El segundo modulo embona correctamente con el modulo hexagonal, pero genera únicamente acomodos lineales y se desproporciona totalmente a la propuesta de boceto.



**PROPUESTA 4.** Con base en las datos ergonómicos previamente consultados ambos módulos están resueltos dimensionalmente y siguen los bocetos iniciales en los que originalmente se basó la propuesta, también esta resuelta la problemática de generar acomodos múltiples ya sea como módulos individuales o combinando uno y otro modulo. **PROBLEMÁTICA.** Se tiene que realizar un modelo físico (Simulador) pues aun siguen teniendo ambos módulos: dimensiones que no permiten una producción mas sencilla de las piezas y ergonómicamente pueden estar sobrados para la población latina.

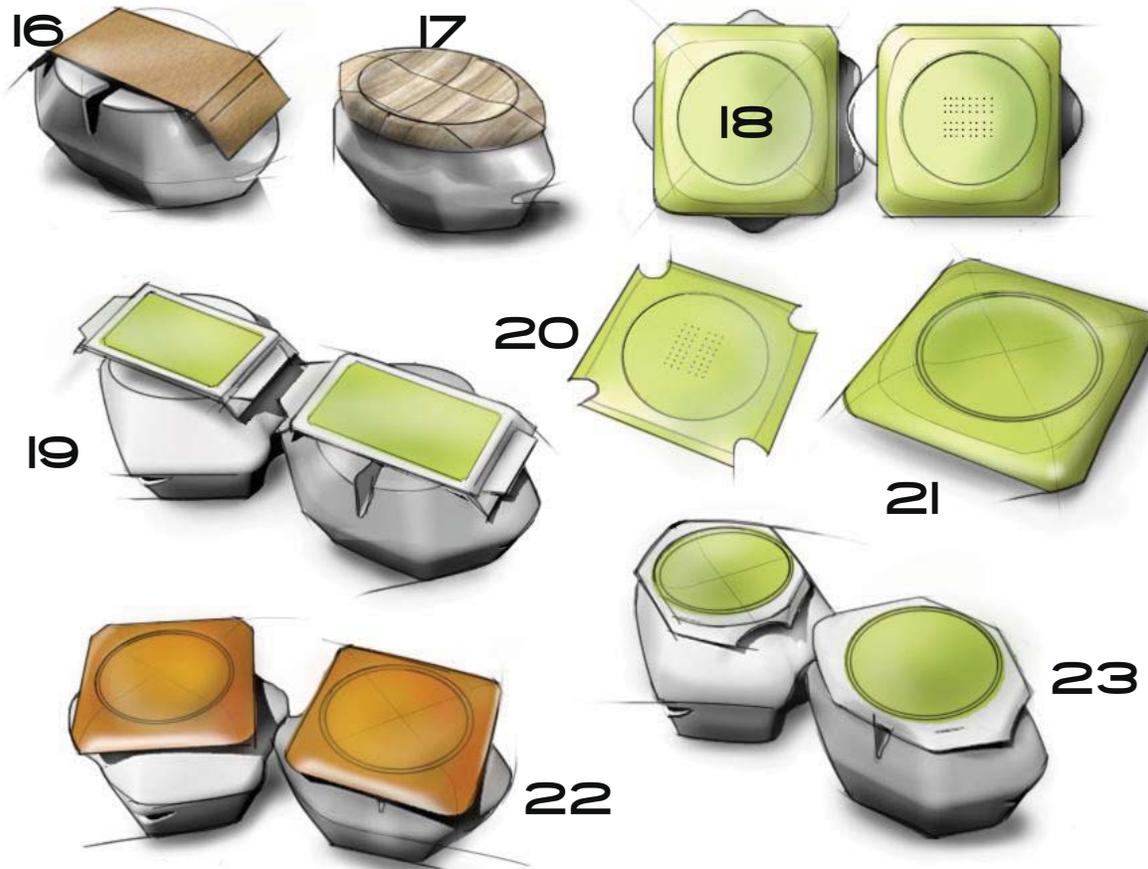




No DE PROPUESTA	MATERIAL	PROCESO	CONSIDERACIONES DE DISEÑO
1	Madera: Nogal, Tzalam, etc.	Contrachapado	
3	Poliétileno de alta densidad. (HDPE) o Polipropileno (RANDOM).	Inyección	Considera orificios en su superficie para drenar los líquidos derramados.
4	Poliétileno de alta densidad. (HDPE) o Polipropileno (RANDOM)	Inyección	Propone que una pieza se inserte en la ranura- dren del módulo, para con esto evitar que la mesa móvil gire intempestivamente, asegurando con esto el agarre de la misma en ambos módulos.
5	Madera: Nogal, Tzalam, etc.	Contrachapado	Variante de la propuesta 1.
7	Poliétileno de alta densidad. (HDPE) o Polipropileno (RANDOM).	Inyección	
9	Madera: Nogal, Tzalam, etc.	Contrachapado	
2,6,8,10,11, 12,13,14,15.	Poliétileno de alta densidad. (HDPE) o Polipropileno (RANDOM).	Inyección	

**NOTA ADICIONAL CONSIDERACIONES DE DISEÑO:** En todas las propuestas además de los argumentos estéticos, se consideran también factores básicos que facilitan el uso y producción de la *mesa móvil*. **1. Asas:** Se exploraron todas las opciones formales- funcionales para facilitar la carga de la charola. **2. Horizontalidad:** De la superficie para poder colocar objetos sobre de ella. **3. Apilables:** Mínimo espacio para su almacenamiento y transportación, que sean apilables permite que se puedan transportar el mayor número de piezas dentro del empaque para los asientos modulares o por separado, así como el que el usuario pueda almacenar estas piezas ocupando el menor espacio posible. **4. Fácil armado:** Objeto que no requiera un armado previo para su uso y que puedan ser fabricadas en una sola pieza.

# mesa móvil



mesa móvil

No DE PROPUESTA	MATERIAL	PROCESO	CONSIDERACIONES DE DISEÑO
16	Madera: Nogal, Tzalam, etc.	Contrachapado	
17	Madera: Nogal, Tzalam, etc.	Contrachapado	Variante formal de la propuesta 1 y 3
18	Polietileno de alta densidad. (HDPE) o Polipropileno (RANDOM)	Inyección	Se proponen dos opciones y una de ellas considera orificios en su superficie para drenar líquidos derramados.
19			Es una variante de la propuesta 16 plantea unas asas más visibles y una zona central antiderrapante.
20			Una tercera variante de la propuesta 18 que formalmente propone cuatro asas en sus esquinas.
21			
22			Variante formal de la propuesta 21.
23			Propuesta que busca mimetizarse con la forma de los asientos.

**VENTAJAS:** De este ejercicio de búsqueda formal se pudo retomar algunos elementos principalmente formales y funcionales que podrán aplicarse a la propuesta final de la mesa móvil. Ademas las propuestas además de los argumentos estéticos, se consideran también factores básicos que facilitan el uso y producción de la *mesa móvil*. **DESVENTAJAS:** La mayoría de las propuestas fueron planteadas para producirse por el proceso de inyección, esto puede significar un inconveniente ya que este proceso por el número de piezas que se piensan producir así como los costos de la moldería para utilizar dicho proceso, encarecería el proyecto, el número de piezas producidas por minuto comparado con el de los asientos modulares es significativamente mayor lo cual implicaría costos extras de almacenamiento, el material también tendrá que modificarse para futuras propuestas puesto que se requiere una mayor resistencia a la intemperie.

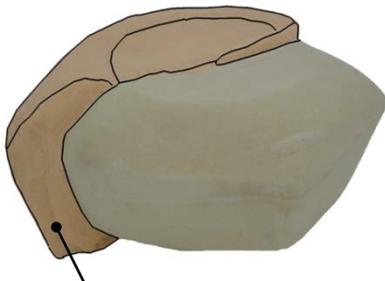
3

SIMULADOR

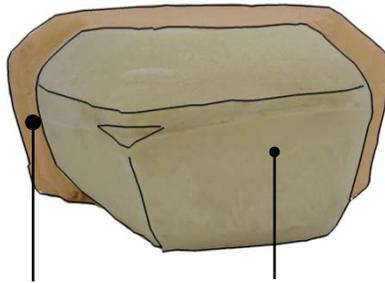
---

**INTRODUCCION.** Para poder definir las dimensiones y facilitar los procesos productivos de los módulos, que deberían tener los módulos, se elaboró un simulador (el módulo con mayor dimensión), Un simulador es básicamente un modelo a escala real conformado de un material en el que se puedan realizar los cambios necesarios que permita realizar cambios fácilmente. La primer etapa del simulador se elaboró tomando la última propuesta formal generada en la etapa de conceptualización mientras que para la primera definición de sus dimensiones se tomaron **los percentiles ergonómicos recomendados**.\* Posteriormente el simulador paso por una segunda etapa de modificaciones.

## ■ etapas del simulador



Para la segunda etapa la reducción en esta sección de los módulos fue de 128mm.

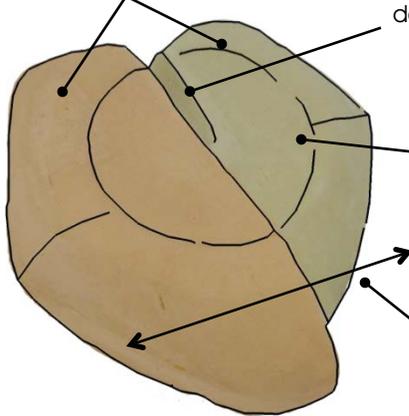


Se modificaron y redujeron las caras y radios en las esquinas de los módulos, que permiten, que el elemento se vea menos pesado visualmente y facilita la movilidad de los módulos. La altura se redujo 50mm para la segunda etapa.



1a. etapa

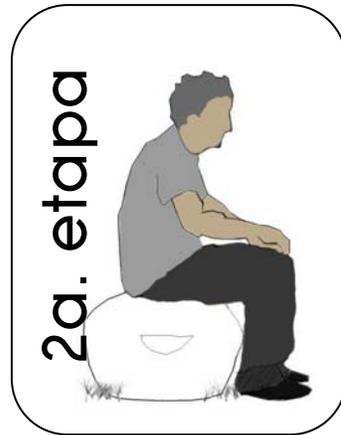
Para la 2a etapa se bolearon las esquinas mas expuestas.



Reducción para la segunda etapa del dren/ desagüe es de 21mm.

El área de asiento paso en su primera etapa de 440mm a 350mm.(90mm menos)

El ancho en la 1a. etapa era de 695mm y se ajusto para la 2a. etapa a 567mm (84mm menos).



2a. etapa

## SIMBOLOGIA

-  Simulador 1a etapa
-  Simulador 2a etapa

\* Fuente: PANERO, JULIU & KELNIK, Martin. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989

## ■ etapas del simulador.

Para la primera etapa del simulador, se dimensionó tomando en cuenta la información, que arrojaron las tablas ergonómicas (dirigidas y recomendadas en su mayoría para grupos de población sajona). Ya para la segunda etapa se realizaron los ajustes dimensionales una vez que se hicieron pruebas físicas (simulador-usuario), y abarcando al grueso de población al que va dirigido el mobiliario (latina).

## ■ postura.

En la primera y segunda etapa del simulador se proponen tres posiciones básicas simulando el uso común del mobiliario, ya que se pretende que el usuario pueda sentarse sin dificultad en cualquier sentido que se decida, en este primer simulador se obtuvieron los datos para definir la altura, el área que deberá tener el área de asiento y el ancho del dren. En la segunda etapa se verificó que los cambios derivados de la primera etapa, resuelvan las deficiencias del primero y se obtenga un resultado final.



## ■ percentiles considerados.

Si se intenta clasificar a los americanos en razas y sub razas, puede adoptarse el esquema de Von Eickstedt, modificado por Imbellon En el que se habla de una clasificación de los habitantes de diversos estados de México\*. Con esta información se deducen los percentiles mas cercanos al tipo de usuario al que va dirigido el mobiliario.

**TABLA 13.** Lista de clasificación general de los habitantes de México.

	estatura promedio ambos sexos.	percentiles
zonas de méxico	<b>SUR DE MEXICO.</b> Chiapas, Colima, Guerrero y Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.	1.50cm- 1.60cm <b>5°</b>
	<b>NORTE DE MEXICO.</b> Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas, Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.	1.68cm- 1.80cm <b>95°</b>
	<b>CENTRO DE MEXICO.</b> Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.	1.62cm- 1.80cm <b>50°</b>

\* Fuente. Semanal "Día Siete" Número 356 Editorial. El despertador. Pags. 61-69. Año 2007.

## ■ espectro analizado.

El mayor segmento que se analiza es el que está conformado por jóvenes adultos, se encuentran en la etapa final de crecimiento y maduración, y comprende las edades de entre los 18 a los 30 años, en estas edades el usuario ha alcanzado sus dimensiones finales, lo cuál nos indica que ya no pueden crecer más sus extremidades y se mantendrán así por un largo periodo.

Finalmente se analizó un segundo segmento que engloba a los adultos mayores de entre los 60 y 90 años, los cuales sufren un decremento dimensional de sus extremidades y dimensiones. Y aunque el grupo de este sector en México es menor al primero se toma en cuenta para la conformación de las dimensiones de mueble.

## ■ niños.

Aunque que este mobiliario no va dirigido a un sector infantil, se tomaron en cuenta algunos parámetros básicos en donde NO se contemplan los individuos con menos de 9 años; ya que las dimensiones de extremidades y alcance son mucho menores.

Se pensaría que las dimensiones de niños de entre los 9 y 12 años se encontrarían muy por debajo de las dimensiones alcanzadas por un adulto joven de entre 18 y 24 años, sin embargo las estadísticas de este segmento en particular son de cambio constante ya que las nuevas generaciones no corresponden totalmente a los datos obtenidos.\*

## ■ variables

La complexión y la altura se debe a la alimentación, actividad física y costumbres del individuo. Otra cuestión que se analiza entre los segmentos analizados es que entre ellos existe además de sus dimensiones: una gran diferencia entre sus limitaciones físicas y de movimiento como la flexibilidad que en la mayoría de los casos es un factor importante para la autonomía del usuario.

La utilización de esta información se ve reflejada en este capítulo de simulación en el cuál se muestran las pruebas con los diferentes modelos según los segmentos mencionados anteriormente dentro del espectro que se analiza.\*

\*Fuente. ÁVILA,Chaurand Rosalio."Antropométricas de Población Latinoamericana."

3

# SIMULADOR

---

PRIMERA ETAPA



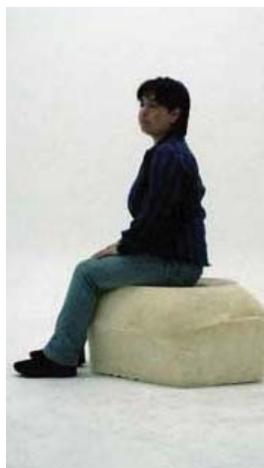
Altura 1.60cm  
 Edad 24-30  
 Peso 54kg  
 Sexo Femenino



**SUJETO 1.** Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 50. Se observa que por las dimensiones sobradas del área del asiento y no perder equilibrio se recorre hacia atrás. Utiliza los costados del módulo para apoyarse y descansar la posición de sentado.



Altura 1.50 cm  
 Edad 33-40  
 Peso 50kg  
 Sexo Femenino



**SUJETO 2.** Usuario sin limitaciones para realizar movimiento. Corresponde para México al percentil 5, Se observa que por las dimensiones sobradas del área del asiento y no perder equilibrio se recorre hacia adelante. debido a lo anterior y a la altura del usuario llega a sentir ligera presión en el muslo inferior.



Altura 1.75cm  
 Edad 24-30  
 Peso 65kg  
 Sexo Masculino



**SUJETO 3.** Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 50. Se observa que por las dimensiones sobradas de la zona de asiento, se dificulta el sentado y se encorva demasiado la columna inmediatamente.



Altura 1.95cm  
 Edad 24-30  
 Peso 96kg  
 Sexo Masculino



**SUJETO 4.** Usuario sin limitaciones para realizar movimiento. Corresponde para México al percentil 95. La altura del usuario permite abarcar totalmente la zona del asiento, el usuario rebasa el percentil promedio pero se adapta a la altura poplíteica del módulo que no afecta la postura ni incomoda.



Altura 1.88 cm

Edad 24-30

Peso 115 kg

Sexo Masculino



**SUJETO 5.** Usuario con limitaciones medias para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 50, El usuario cubre las dimensiones generales del simulador, la altura poplítea del simulador se adapta mejor cuando se extienden las piernas.



Altura 1.60cm

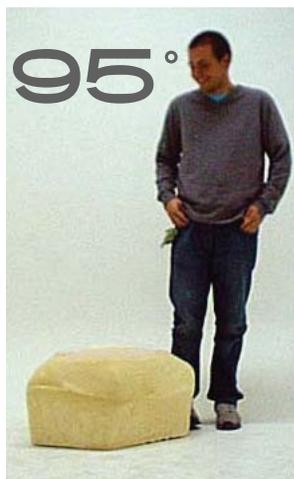
Edad 24-30

Peso 53kg

Sexo Femenino



**SUJETO 6.** Usuario sin limitaciones para realizar movimiento. Corresponde para México al percentil 50 en mujer y 5 en hombre. La sección del asiento esta sobrada por lo que se encorva mas la postura, la altura poplítea del simulador no afecta la postura ni incomoda.



Altura 1.85cm  
 Edad 23-26  
 Peso 87kg  
 Sexo Masculino



**SUJETO 7.** Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 95, Se observa que por las dimensiones sobradas del área del asiento y no perder equilibrio se recorre hacia atrás. A pesar de ser un percentil que queda fuera del promedio se logra adaptar a la altura poplítea del simulador.



Altura 1.53cm  
 Edad 66-70  
 Peso 91kg  
 Sexo Masculino



Altura 1.78cm  
 Edad 40-50  
 Peso 87kg  
 Sexo Masculino



Altura 1.58cm  
 Edad 26-30  
 Peso 85kg  
 Sexo Femenino

Conjunto de usuarios con limitaciones medias (edad, peso) para realizar diversos movimientos. Los tres casos se adaptan sin dificultad a la altura poplítea el usuario de edad mayor indica que para mayor confort sería ideal elevar la altura del simulador. Se percibe que las dimensiones del área del asiento esta sobrada si tomamos en cuenta que las tuberosidades isquiáticas son las que deben de asentar en la zona.

3

# SIMULADOR

---

SEGUNDA ETAPA



Altura 1.48 cm

Edad 20-25

Peso 42 kg

Sexo Femenino



Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 5, Se puede observar que la zona de asiento y la altura poplítea son las adecuadas. manifiesta nuestro caso de estudio ( posible usuario) sentirse cómodo en las cuatro posiciones en las que el modulo permite estar sentado. *Ver Nota complementaria.\**



Altura 1.67cm

Edad 21-26

Peso 60kg

Sexo Femenino



Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 50, No se detectan problemas en la zona del asiento, la altura poplítea es correcta. manifiesta nuestro caso de estudio ( posible usuario) sentirse cómodo en las cuatro posiciones en las que el modulo permite estar sentado. *Ver Nota complementaria.\**



Altura 1.60cm  
Edad 22-30  
Peso 60kg  
Sexo Masculino



Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 5, La zona de asiento es correcta, manifiesta nuestro caso de estudio ( posible usuario) sentirse cómodo en las cuatro posiciones en las que el modulo permite estar sentado. *Ver Nota complementaria.\**



Altura 1.69 cm  
Edad 34-40  
Peso 70 kg  
Sexo Masculino



Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 50, manifiesta nuestro caso de estudio ( posible usuario) sentirse cómodo en las cuatro posiciones en las que el modulo permite estar sentado. *Ver Nota complementaria.\**



Altura 1.85cm  
 Edad 22-30  
 Peso 87kg  
 Sexo Masculino

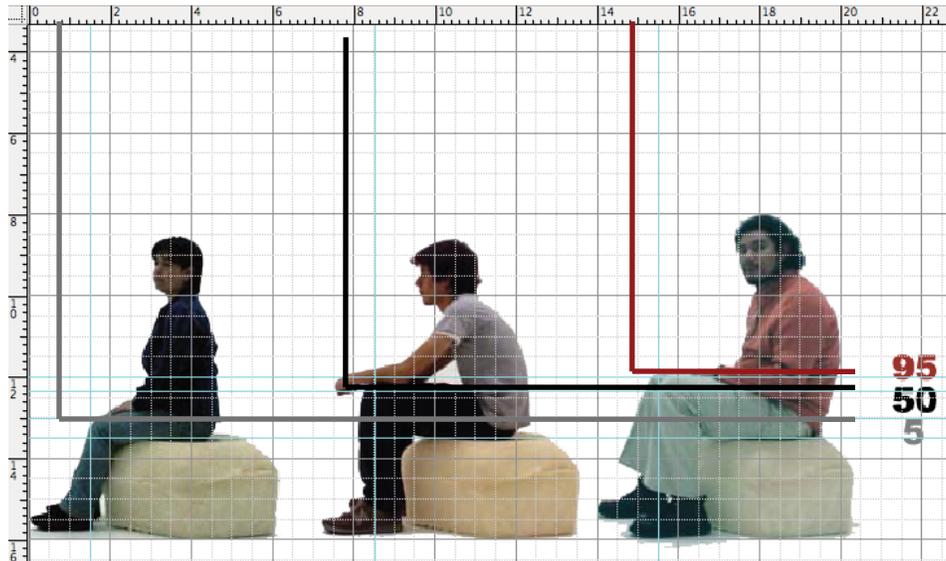
Usuario sin limitaciones para realizar diversos movimientos. Corresponde para México al percentil 95, La zona de asiento es correcta, las dimensiones del dren no causan malestar, la altura poplíteica del asiento hace que se sobre eleven las rodillas del usuario pero tiene la opción de extender sus piernas para liberar presión en el área torácica. *Ver Nota complementaria.\**

## conclusiones

Los resultados inmediatos que se generan en este ejercicio de simulación, son las modificaciones dimensionales al módulo propuesto con una dimensión mayor, (maku) una vez obtenido el resultado final se logró adaptar al segundo con menor número de modificaciones (pák), el propósito de realizar este ejercicio dio lugar a que por medio de la experimentación en escala real del módulo mayor, se pudo dar comprobación y certeza en las dimensiones que deberán tener los asientos, y nos genera directamente los datos que modifican al simulador para dar el confort adecuado en todos sus componentes.

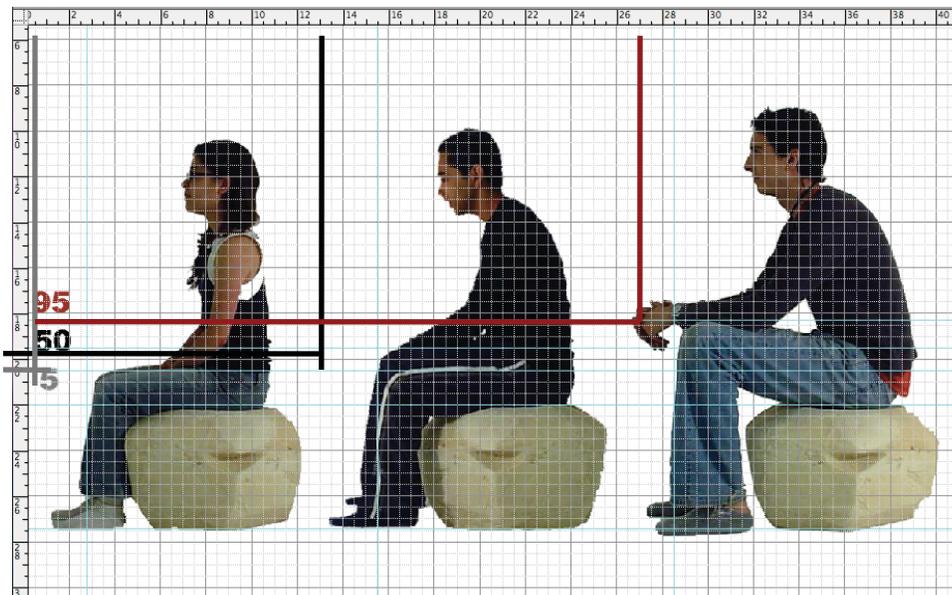
La reducción de dimensiones del simulador en la primera etapa nos arroja los resultados finales que mejoraron al objeto significativamente en su segunda y ultima etapa ya que al disminuir la zona del asiento permite tener un centro de gravedad apropiado del usuario cuando se encuentra sentado. en la misma zona se redujo el ancho del dren puesto que sentado en la posición FRONTAL generaba incomodidad, también una altura poplíteica correcta permitió que los muslos no se compriman al estar sentado. Todo lo anterior fue posible, ya que en el espectro de personas estudiado se utilizaron los percentiles variados y los mas representativos para así con esto cubrir a la mayor parte de posibles usuarios.

*\* NOTA COMPLEMENTARIA: Se comprobó que todos los sujetos de estudio pueden sujetarse correctamente y con facilidad de las asas, las manos entran perfectamente en la zona de asas por lo que se facilita la carga del modulo.*



simulador etapa 1

Se apresentam gráficas montadas sobre una cuadrícula milimétrica los tres percentiles estudiados para ambas etapas se observa en el **simulador de la primera etapa** que el sujeto que representa el **percentil 5** no podía apoyar las plantas de los pies sobre el suelo debido a que el asiento del primer simulador era demasiado **ALTO**, la pared frontal de la superficie del asiento amenaza la parte inferior del muslo cortando la circulación de sangre en esa área, Mientras que para los percentiles 5 y 50 el asiento también es **MUY LARGO**, por lo que el usuario al querer evitar que su muslo y rodillas hagan contacto con la cara frontal del asiento se desliza hacia adelante, echando hacia atrás el cuerpo por último para el percentil 95 el asiento el asiento es **BAJO** por lo que las rodillas se doblan exageradamente las rodillas. En **la segunda etapa** se corrigieron los errores para los percentiles 5 y 50 notablemente se mejora la postura en ambos casos mientras que el percentil 95 se conserva. Este ejercicio nos arrojó los elementos para que la mayoría de los usuarios de cualquier percentil puedan hacer uso del asiento en la mejor de las condiciones.



simulador etapa 2

3

# SIMULADOR

---

MESA MOVIL

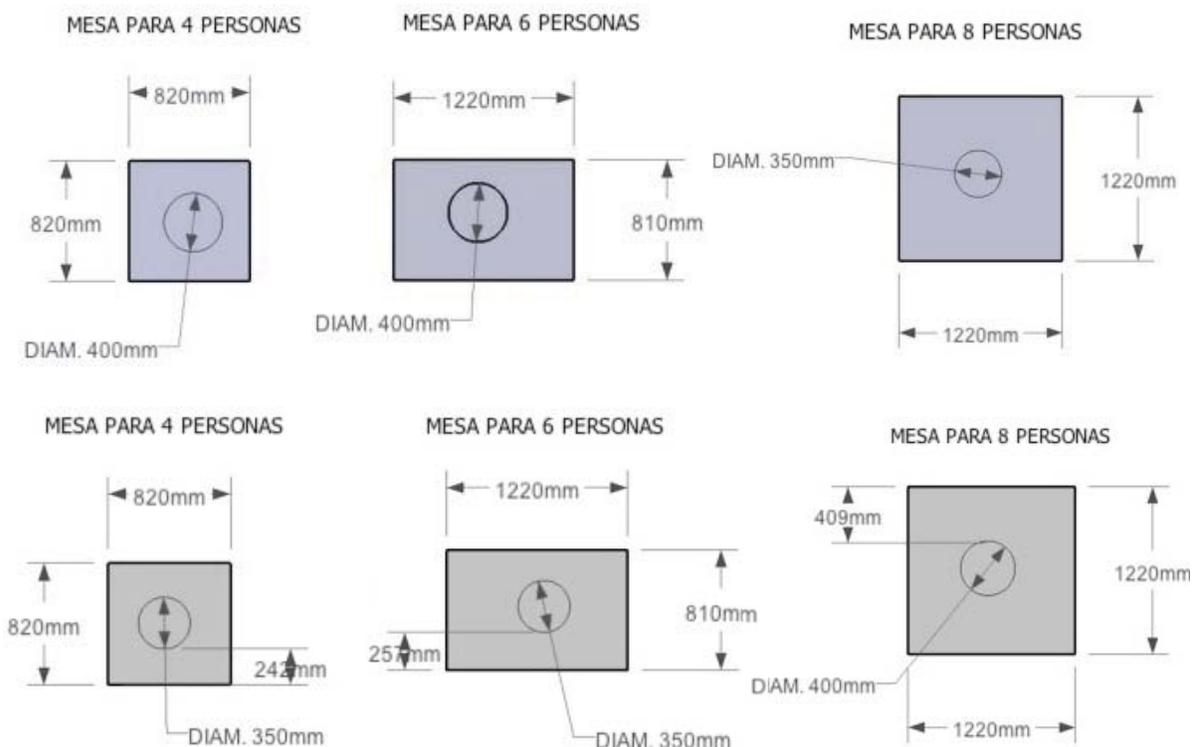
## INTRODUCCION.

En este ejercicio de simulación se pretende delimitar el AREA DE USO (capacidad) que tendrá la MESA MOVIL, tomando en cuenta varios factores como lo es el funcionamiento de los dos módulos que también conforman el mobiliario para jardín además de que la mesa maneja una DOBLE FUNCION puesto que es utilizada no sólo como superficie para el apoyo de objetos (mesa) sino que también funcionara para "transportar" y ser "transportada"(charola) y su entorno de uso será sobre los módulos de jardín y sobre mesas en interior y exterior de dimensiones y formas convencionales.

Entonces para poder precisar el área de uso es necesario homologar directamente en un simulador a escala 1:1 un ejercicio que permitió emular los posibles usos que podría darle el usuario al objeto.

## relación espacial

\*dimensiones máximas y mínimas recomendadas para una mesa de uso convencional



○ SIMBOLOGIA: Mesa móvil/ Propuesta de área mínima de estudio para simulador 350mm y máxima 400mm Ver *tablas 10, 11 y 12 (resultados del simulador)*.

\*FUENTE: PANERO, JULIU& KELNIK, Martín. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989

## LECTURA DE TABLAS DE ESTUDIO DE CAPACIDAD DE MESA MÓVIL.

Se elaboró un estudio sencillo de áreas (mediante un simulador con las áreas propuestas como ideales) para delimitar la capacidad de la mesa móvil, fue posible determinar y justificar en base a su "uso" las dimensiones finales del objeto, así como los aspectos principales que influyen directamente sobre el espacio dimensional que se cubre en la mesa móvil con sus ventajas y limitaciones. A continuación se presentan los aspectos estudiados en este análisis de áreas que facilitarán la lectura de las tablas :

Primero en la **actividad directa** a realizar por el usuario, se retomaron las principales y se enuncian a continuación tanto por orden de importancia como su frecuencia de uso: 1. Ingesta de alimentos, 2. lectura y trabajo. 3. juego y esparcimiento.

Segundo, se analiza la **capacidad** en otras palabras el área útil ligada siempre a las necesidades de la actividad que se propone cubrir.

Tercero, Con base en los otros puntos se puede determinar el número de usuarios mínimos que en situación de confort podrán hacer uso del objeto.



tabla 10. mesa móvil -simulador

	actividad	capacidad	usuario
	ingesta de alimentos	1 vaso(240ml) 1 plato grande(275mm).	
		1 plato mediano(200mm) 1 juego de cubiertos 1 taza p/café ( 120mm diámetro c/asa) +fruta	
		2 platos chicos (157mm c/u). cubiertos. 2 vasos(240mm c/u).	
		1 salsera (95mm diámetro). botella de vino (750ml) salero (32mm). 2 platos chicos (157mm c/u)taza p/café.+ fruta	



CAPACIDAD DE USUARIOS MINIMA



CAPACIDAD DE USUARIOS MAXIMA

**NOTA RELACION USO-DIMENSION.** Por ergonomía, para poder definir la "capacidad" y las dimensiones de la mesa móvil se tiene que cumplir una relación, y es que entre mayor o menor sea el número de usuarios aumenta o disminuye el área de uso (capacidad) que requiere la mesa.

**tabla II. mesa móvil -simulador**

actividad	capacidad	usuario
	1 botella de vino(750ml) y dos vasos(480ml). 1 copa (270ml).	
	1 botella de vino(750ml) y dos copas(540ml).	
	1 botella de vino (750ml). 2 vasos(480ml). 2 copas(540ml).1plato (200mm de diámetro).	
	1 botella de vino.(750ml) 1 vaso(240ml). 2 copas(540ml) y taza para café.	
	1 botella de vino (750ml) y dos vasos(480ml). 2 copas(540ml) y servilletas.	
	1 jarra de 4lts y 4 vasos (250ml c/u).	
	1 botella de 2lts. 3 vasos (300ml c/u). 1 plato(157mm de diámetro) y servilletas.	

**ingesta de alimentos**

CAPACIDAD DE USUARIOS MINIMA

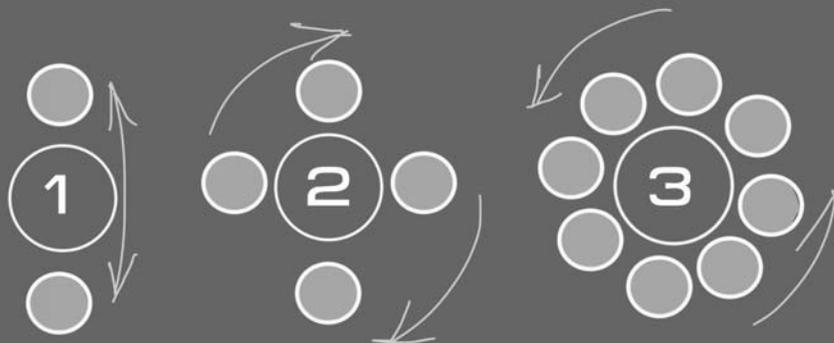
CAPACIDAD DE USUARIOS MAXIMA

□ **tabla 12.** mesa móvil -simulador

actividad	capacidad	usuario
	<b>ingesta de alimentos/ lectura</b>	2 libros(150mmx233mm) 1 vaso(300ml). 1 jarra para agua 1 Lt. 
		1 libro(150mmx233mm) 1 vaso (240ml) y objetos varios. 
		1 libro (150mmx233mm) 1 jarra de agua (1 Lt). 1 vaso (300ml). 
		1 libro (135mmx230mm) 1 vaso(300ml). 1 plato (157mm) /taza p/café. 
	<b>trabajo</b>	Permite máximo una computadora portátil de 285mm de ancho x 230mm de largo. 12" ó netbook de 10 
	<b>juego y esparcimiento</b>	Juegos de mesa varios (ajedrez, domino.) capacidad máxima 4 jugadores). 
		Juego de cartas varias. la cantidad de usuarios dependiendo el juego. 

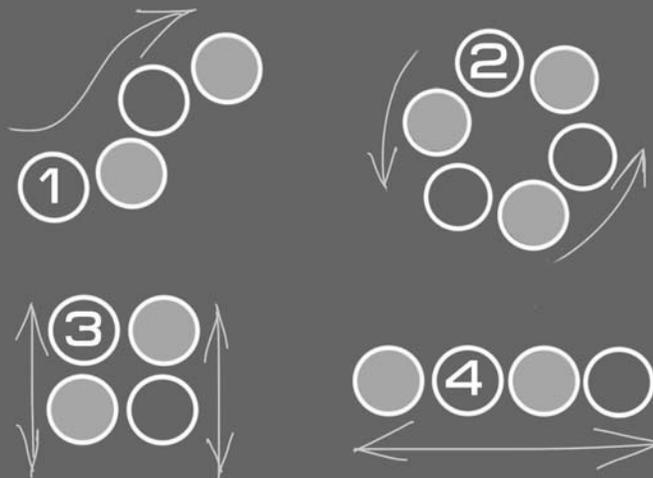
CAPACIDAD DE USUARIOS MINIMA
  CAPACIDAD DE USUARIOS MAXIMA

MOBILIARIO DE JARDIN CONVENCIONAL



Las principales características que delimitan el uso y función del mueble convencional de jardín son:  
 CAPACIDAD: Permiten de 1 usuarios hasta 10 usuarios según lo determinen las dimensiones de la mesa.  
 FUNCION: Comidas informales y esparcimiento.  
 VERSATILIDAD: Satisface la necesidad de tener un elemento en donde se pueda tener una interacción cara a cara entre usuarios, por lo que la mesa es el elemento central y fijo sobre el que gira toda la actividad de convivencia, el elemento mesa crece proporcionalmente al número de ocupantes, por lo que el espacio se encuentra delimitado por el mueble no por el usuario.

SISTEMA MODULAR MAKÜ & PÁK



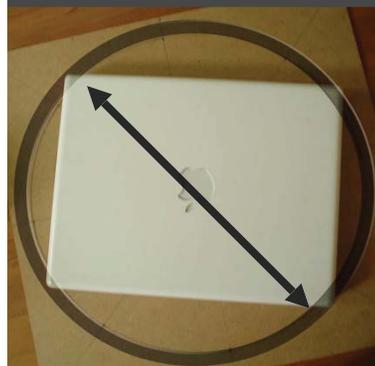
CAPACIDAD: 1 Usuario en adelante (ilimitado).  
 FUNCION: Comidas informales y ligeras, permite la contemplación, recreación, meditación, etc. Funciona como guarnición conformando arriates para arboles ó plantas, la modulación (#2 y #3) permiten una interacción del usuario cara a cara, no busca competir con el mueble tradicional sino complementarse a el.  
 VERSATILIDAD: Su composición modular permite generar espacios compartidos y 100% personalizados por el usuario ya que la mesa al no ser un elemento fijo puede moverse al punto que el usuario decida, esta flexibilidad de uso es lo que lo diferencia del mueble tradicional.

**SIMBOLOGÍA**  
 ○ ÁREA MESA  
 ● ÁREA ASIENTOS

## conclusiones

La finalidad de este ejercicio nos permite observar con claridad las áreas útiles del objeto propuesto, por lo tanto delimita también el tipo de capacidades que cubrirá el objeto diseñado, Es importante observar que dependiendo el número de usuarios se obtendrán los mínimos y máximos de área útil que tendrá la mesa- charola, si estos limites son rebasados la mesa no cumplirá su objetivo principal, Debido a que la capacidad de la misma es limitada el sistema de asientos en base a su configuración modular permitirá la utilización de mas de una mesa de este modo se incrementará exponencialmente el área útil del objeto, dependiendo la actividad que el usuario determine al momento de hacer uso de la mesa. Se pretende con dicho ejercicio también simular situaciones que podrían derivarse del uso cotidiano enfatizando que la mesa móvil es un elemento que busca complementar al mobiliario pre-existente e inserto dentro del mismo espacio (jardín). Por lo que la mesa-charola es un elemento que no pretende desplazar el funcionamiento de una mesa convencional ya utilizada en un mobiliario provisto para cumplir funcionalmente con la función de mesa.

### • área de uso



350mm  
mínimo



400mm  
máximo

*"La perfección se consigue, no cuando no haya nada más a añadir, sino cuando no hay nada a quitar"*

Antoine de Saint-Exupery, Escritor y piloto francés.

4

PROPUESTA FINAL

---

**INTRODUCCION.** El mobiliario propuesto es un producto de uso particular con diseñado para funcionar tanto al aire libre como en un ambiente cerrado, ya sea en espacios privados (jardín, terraza, balcón) o semi-públicos (por ejemplo una piscina en dentro de un complejo residencial). el producto surge debido a la necesidad de renovar, innovar e insertar este producto en el sector del mobiliario para exteriores, se aclara que este mobiliario no busca ni pretende sustituir, ni imitar la función del actual mueble de jardín; sino acoplarse y auxiliar la función que ya cumple el mobiliario ya existente en el mercado actual y que se encuentra ya inserto en el ambiente de jardín. Otro de los principales objetivos es el de generar renovadas sensaciones de bienestar; esta necesidad me motivó a diseñar un objeto integral que busca complementarse y adecuarse a las necesidades de esparcimiento, contemplación y convivencia que nos reclama el entorno de jardín, así pues al mobiliario lo definimos como:

**“Mobiliario Para Jardín Modular en Cerámica.”**

Las características básicas con las que cuenta el sistema modular son:



1. Está compuesto por piezas cerámicas que por sus materiales y diseño, se pueden adaptar a cualquier espacio exterior (balcones, terrazas, y jardín), y aunque son piezas diseñadas para utilizarse en espacios abiertos específicamente sobre pasto, pueden acoplarse a interiores, adaptándole en la base de los módulos piezas comerciales anti-derrapantes (regatones) que permiten su uso sobre superficies duras en donde no podemos descartar que se pueden presentar inconvenientes durante el manejo de los módulos, ya que en superficies más duras, en el menor de los casos un manejo imprudente podría llegar a despostillar la pieza, y en la peor de las circunstancias se incrementa el riesgo de romper la pieza. También en interior puede funcionar sobre superficies alfombradas, textiles fibrosos, arena y grava de piedra irregular.

2. El mobiliario esta conformado por:

Dos asientos de conformación modular, (MAKÜ y PÄK) una mesa móvil personal, y se plantea **como accesorio adicional un cojín** para las personas que requieran de un mayor confort.

**Materiales:** Vítreo Sanitario y Policarbonato (PC) .

**Procesos de producción:** Para los asientos: Vaciado (Moldeo en baja o alta presión) Para la mesa móvil personal: Uso de moldes para proceso de termoformado de piezas de policarbonato laminado (PC).





**makü**, Es la contracción de la palabra **Macuilli**, que en náhuatl significa 5 y hace referencia a las cinco aristas que generan la modulación del mobiliario.

## MODULO makü

Uno de los elementos que comparten ambos módulos es que ninguno maneja paredes planas, visualmente deja claro que es un objeto en el que se pueda hacer otra actividad que no sea sentarse o adaptarlo a mesa o taburete.

Para poder adaptar el módulo a un posible uso dentro de casa, cuenta con barrenos en la parte inferior del mobiliario donde se pueden colocar a presión regatones o gomas plásticas.

Para makü, se proponen cinco modulaciones básicas entre ellos, y si se adapta al segundo módulo **pák** se podrían generar un total de 9 acomodos distintos, las cuales pueden variar a la conveniencia del usuario.

Los módulos se acoplan para obtener tres muebles básicos de jardín, **banca corrida** a partir de la colocación lineal de dos módulos makü, el usuario define que tan larga requiere la banca, makü funciona como un asiento individual, en el área del asiento se inserta la mesa móvil personal, permitiendo así la ingesta de alimento: makü también se puede acoplar alrededor de arbustos, árboles y plantas como arriate o guarnición.

Se diseño para ambos módulos; una salida de agua en la zona del asiento (**dren**) evita que el agua de lluvia se encharque en la zona del asiento ya que el agua se desliza a la parte baja del asiento esto permite un secado y limpieza más rápida de los muebles cuando llueve o se derrama líquido accidentalmente sobre ellos.

Las dimensiones generales de **makü** son:

Ancho. 400mm

Largo. 586mm

Altura. 350mm





**Pák.** En maya significa panal, nos refiere inmediatamente a la geometría hexagonal y en la imagen de la naturaleza que retoma y compone al módulo.

## MODULO Pák

La diferencia entre ambos módulos, es la base de composición que generan los acomodos entre las piezas que componen el mobiliario. **Pák** tiene seis caras funcionales cada una provoca al juntarse con otra pieza un nuevo acomodo modular.

Se generan un total de cinco acomodos básicos sumando las combinaciones adicionales con uno o mas módulos **makü**.

Pák además de funcionar como banco corrido, garnición y generador de recorridos con vegetación, asiento y mesa individual; al igual que makü ambos módulos pueden ser utilizados como mesa, asiento auxiliar (taburete) en espacios interiores, permiten además por su altura utilizarse como un banquillo para facilitar al usuario las labores de jardinería, como sembrar y regar plantas de ornato.

Se considera como un accesorio para ambos módulos una superficie acolchonada para un mayor confort para usuarios que así lo requieran en el área de asiento, además de ser un apoyo que podrían requerir usuarios de edad mas avanzada. El **DREN** en ambas piezas se tiene una inclinación de 62° para que el agua del asiento escurra con fluidez.

Las dimensiones de generales de **Pák** son:

Ancho. 559mm

Largo 567mm

Altura. 350mm





## MESA MÓVIL

La MESA MÓVIL completa el sistema de mobiliario permitiendo un mayor número de posibilidades de uso del sistema modular, ya que la misma colocada sólo requiere ser insertada sobre la zona del asiento para lograr el propósito principal de poder colocar sobre la superficie de la mesa objetos de cocina, ocio e incluso de trabajo, facilitando las funciones de ingesta de alimento, actividades de juego y convivencia.

Un punto importante a resaltar es que la mesa móvil como su nombre lo indica es un objeto que no está diseñado para encontrarse de manera fija y/o permanente sobre los asientos, sino que permite también darle un doble-uso tanto por sus dimensiones y ligereza de materiales la pieza puede funcionar como charola de servicio que además por sus sencillas líneas permite facilitar su almacenamiento ya que se puede apilar. En caso de que se opte por que la pieza permanezca en el sistema modular la misma está conformada por un laminado plástico que simula las características que encontramos en la cerámica, resistencia al paso del tiempo y a las inclemencias del tiempo, ya que el policarbonato permite por sus características físicas y químicas un comportamiento adecuado a la exposición directa de estos factores.

Las dimensiones de generales de la mesa móvil son:

Largo: 500mm

Diámetro interno: 350mm

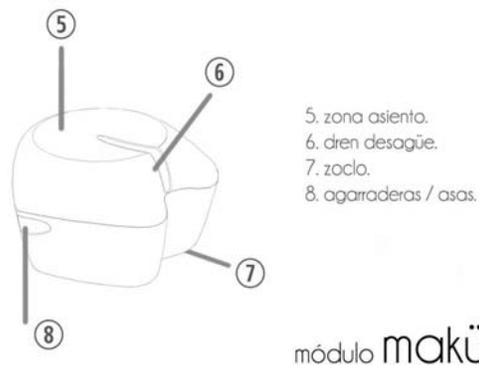
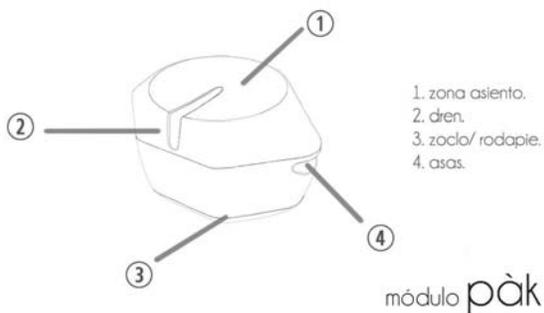




**ACCESORIO OPCIONAL.** Se adapta al mobiliario como accesorio, un elemento acojinado con preforma en espuma de poliestireno y se consideran dos opciones de tela para su tapizado **1. Nylon balístico impermeable.** Composición de la tela 100% Nylon resistente a los rayos UV y a la lluvia, permite un fácil lavado y es de uso rudo. **2. Stitch de Innofa** el tejido de la tela es de gran densidad lo que se traduce en un mayor confort lo que además reduce la cantidad de relleno. Composición de la tela: 25% lana/nylon, 10% Polyester, 5% Nylon, 2% Elastano, 50% Relleno de polyester. Ambos textiles ofrecen una gama de por lo menos 10 colores distintos, sin embargo en una primera etapa se ofrecerán sólo cuatro tonos. Al accesorio se coloca sobre módulos buscando no romper sus formas sino complementarse. Como un plus adicional al cubrir el dren al sentarse se pueden aprovechar los 360° del área del asiento y se obtiene un mayor confort al sentarse.

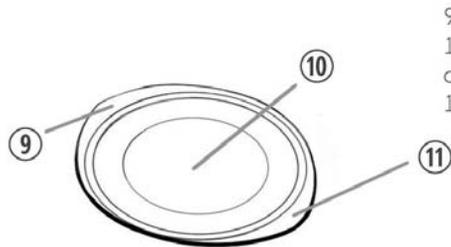
## función

### componentes



# función

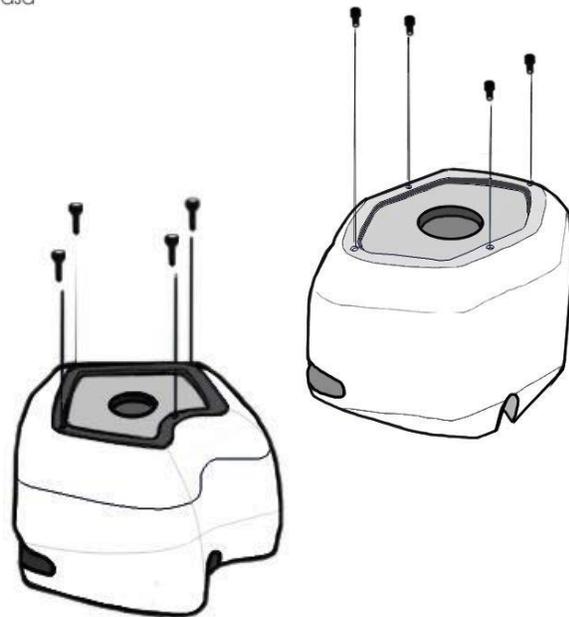
## componentes



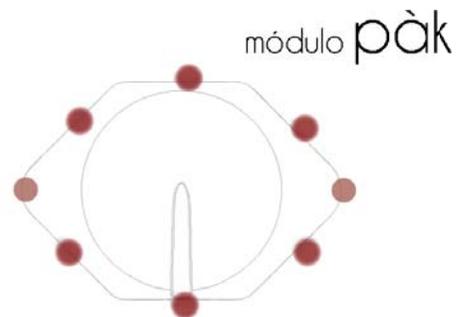
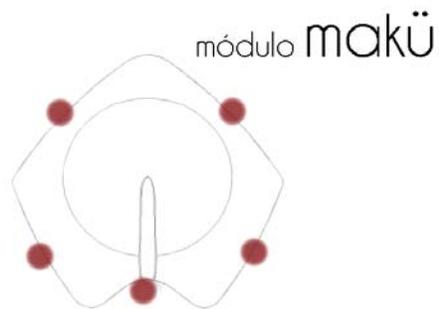
- 9. asa
- 10. zona de colocación de objetos varios.
- 11. asa

mesa móvil

**uso de regatones.** Ambos módulos cuentan con cuatro barrenos en la base para la incorporación de cuatro regatones, los cuales permitirán que las piezas puedan ser utilizadas de forma segura en espacios de interior especialmente en pisos de concreto o cerámicos.



## generalidades de uso



simbología:

- aristas funcionales para generar todas las modulaciones del sistema.

servicios

1. El mobiliario propicia el descanso, la mediación, la convivencia, ingesta de alimentos, la lectura, meditación, contemplación, el juego y el esparcimiento. 2. Además funciona como elemento decorativo ó escultórico del jardín que puede también reemplazar arriates para arboles y plantas.



USUARIO

1. Gusto por actividades al aire libre. 2. Clase económica: Media alta y alta. 3. Edad promedio (consumidor): Entre 25 y 56 años.



entorno



función

1. En jardín, terraza patio, azotea, balcón e interiores, en contacto directo con tierra, pasto, lodo, polvo, arena, fertilizantes químicos ( fumigación) podadoras, productos de limpieza varios, aves, insectos y mascotas. 2. Sometido a factores climatológicos de humedad, contaminación altas y bajas temperaturas, lluvias, rayos UV.

uso de mobiliario en interior y exterior.

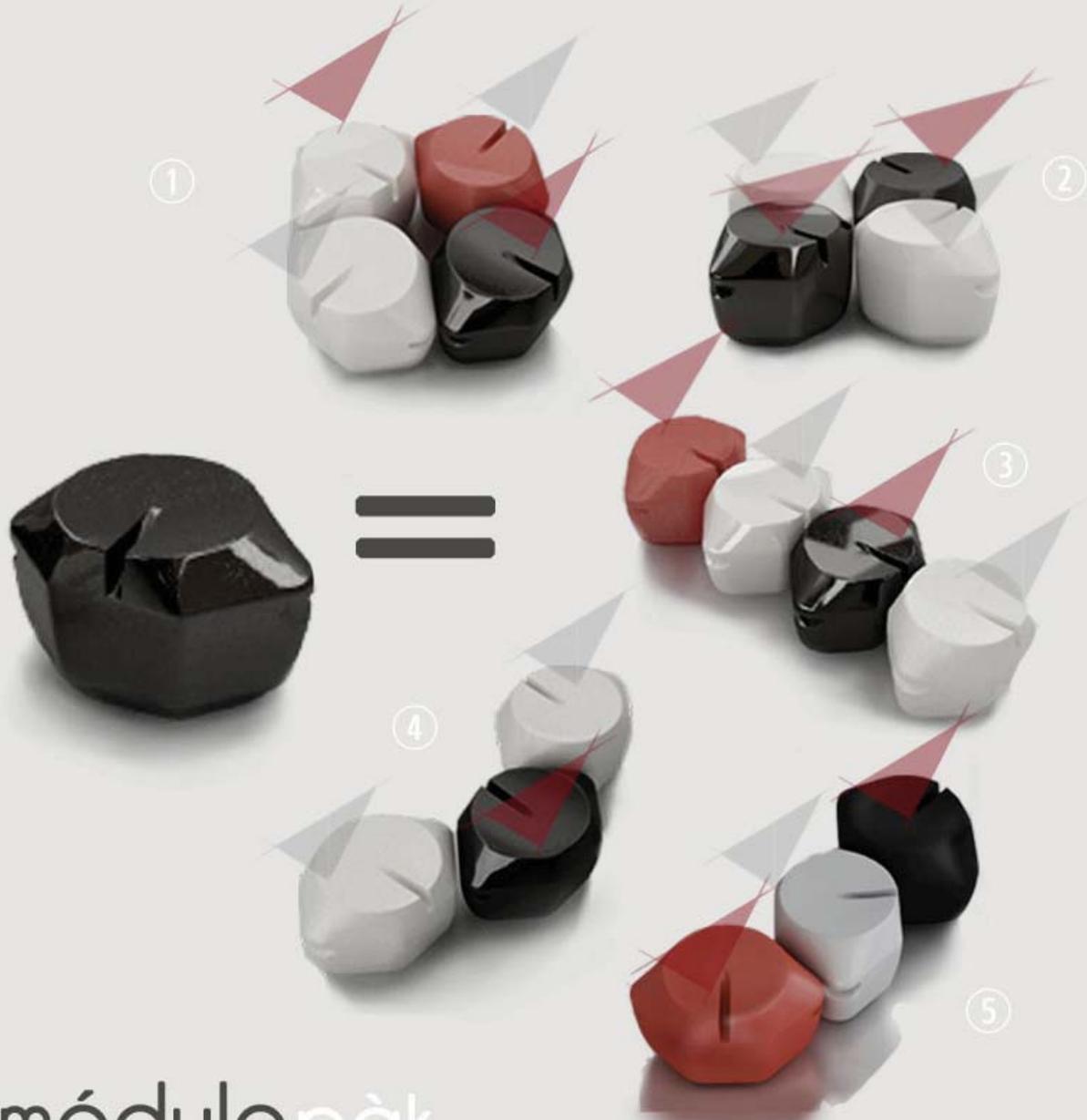




módulo **makü**  
los acomodados

## función

1. Acomodo lineal-alternado. Función. Banca corrida. / 2. Acomodo circular cerrado. Función. Banca circular y arriate. / 3. Acomodo semi-circular-abierto. Función. Guarnición, (arriate). / 4. Acomodo lineal. Función. Banca corrida. / 5. Acomodo lineal-alternado. Función. Banca corrida.



módulo **pàk**  
los acomodados

función

1. Acomodo octagonal. Función. Guarnición (arriate). / 2. Acomodo en cuadro. Función. Banca circular y arriate. / 3. Acomodo lineal. Función. Banco corrido y guarnición, (arriate). / 4. Acomodo lineal alternado. Función. Banca corrida y guarnición. / 5. Acomodo doble "L". Función. Banca corrido alternado.



# módulos makü + pàk

los acomodos adicionales

\* la simbología:

 posición posible usuario.  
 posición posible mesa móvil.

 + uso: a partir de un usuario en adelante en todos los acomodos.

## función

1. Acomodo lineal combinado. Función. Banca corrida Guarnición (arriate)./ 2. Acomodo caótico. Función. ambos módulos son acomodados sin un orden o específico.

## función



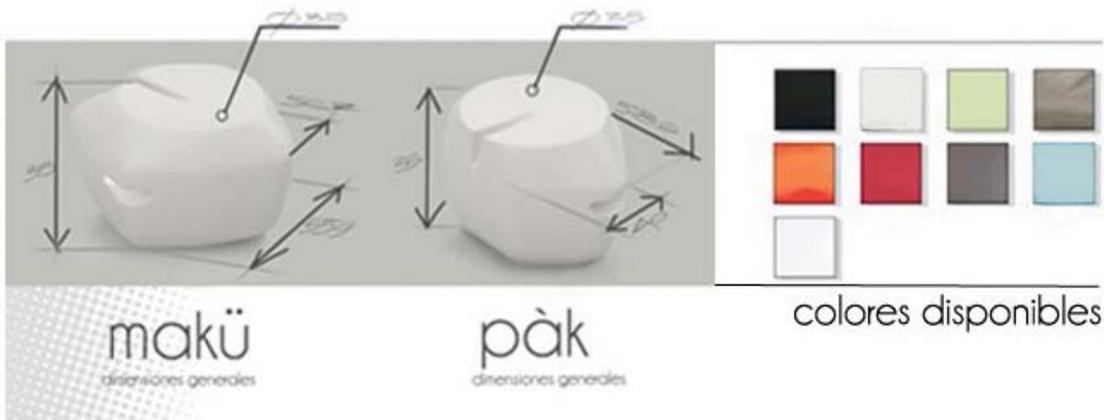
**Apilable.** La mesa móvil una vez que no se encuentra sobre los módulos como mesa o como charola de servicio, frutero ó mesa auxiliar; puede por su forma apilarse y almacenarse en caso de no ser utilizada en la anaquel, cajón o alacena de la cocina el mayor número de piezas adquiridas ocupando el menor espacio posible.



1. **Función primaria:** Como complemento mesa sobre módulos makü y pàk.
2. **Función secundaria:** Como mesa auxiliar, frutero, charola.

# ergonomía

ficha técnica



Peso aprox makü: (en kg): 48

Peso aprox. pàk: (en kg): 34

Cuidados externos: limpieza de baja intensidad con agua y jabones de uso doméstico y secado con paños suaves. Permite el uso de hidrolavadoras de alta presión. Evite el uso de abrasivos concentrados ya que pueden rayar y opacar la superficie. se permite el uso de limpiadores antibacteriales de servicio pesado se recomienda utilizar la fórmula antibacterial multiusos 409 Windex Original.

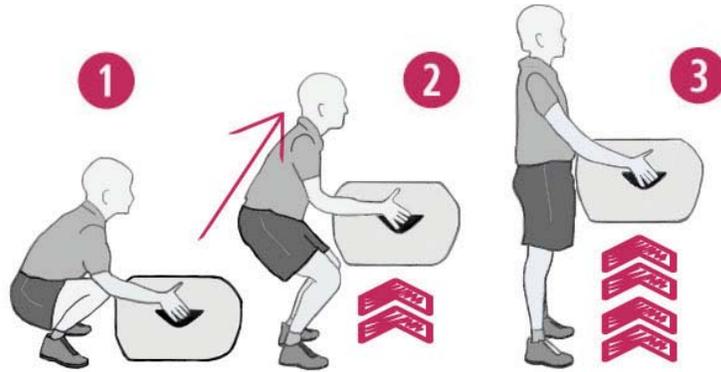
ficha técnica



Peso aprox. mesa móvil (en grms): 400

Cuidados: Permite el uso de productos de limpieza domésticos, debe utilizarse agua tibia ,utilizando paños suaves o esponjas. Se debe evitar el contacto en la cara protegida contra rayos UV con Isopropanol o Butyl Cellosolve, evitar los abrasivos o limpiadores que contengan altas concentraciones alcalinas.

# ergonomía



secuencia de carga un usuario

secuencia de carga dos usuarios



Adultos. 40-50 años.

Adultos. 20-30 años.

Adultos mayores. 60-70 años.

Niños. 09-14 años.

Adolescentes. 15- 19 años.

mascotas

tipo de usuario

# ergonomía

El asiento carece de una curvatura profunda para evitar que la totalidad del peso del cuerpo recaiga en las tuberosidades isquiáticas.\*

Acceso para una sola mano a la zona de dren para su óptima limpieza.\*

La curvatura facilita al cargar el acceso de los brazos a las asas y al tronco del cuerpo evitando con esto lesiones al cargar.\*

Las dimensiones generales fueron determinadas mediante un simulador que se ajustó de manera que pudiera ser utilizado en lo posible de un percentil 5 al 95 sin dificultad.\*

Las asas por seguridad únicamente permiten el acceso de una sola mano, para cargar ya sea individualmente o entre dos personas.\*

Carece de esquinas (ángulos expuestos a 90°) por lo que se reducen posibles golpes o lesiones durante su uso y manipulación.\*

Se considera un zoclo para facilitar el acceso de implementos de limpieza y permite que el usuario tenga acceso franco al mueble estando de pie.\*

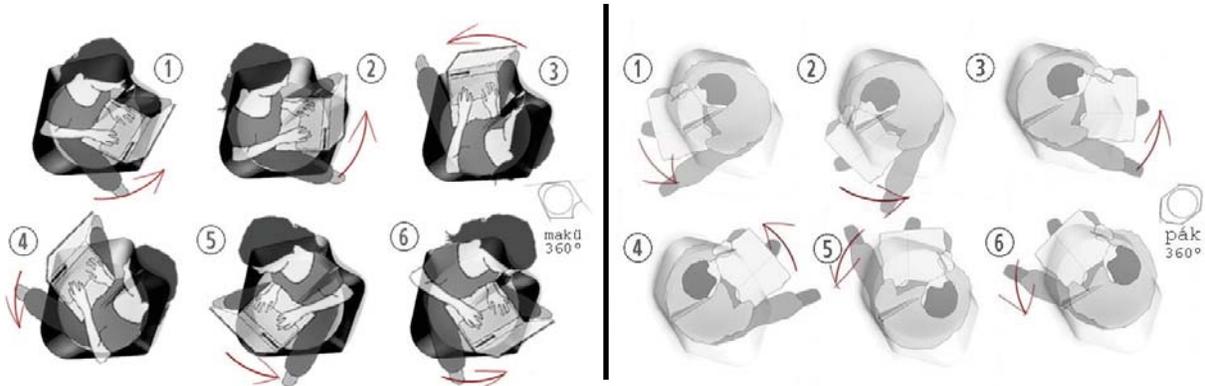
Área de asas para facilitar la carga del objeto.

Superficie anti-derrapante para evitar que se deslicen los objetos colocados en la superficie.

**\*NOTA:** Las consideraciones ergonómicas descritas son aplicadas en ambos módulos.

detalles ergonómicos.

# ergonomía



Durante el uso de los módulos el usuario efectúa toda clase de movimientos, que podemos considerar repetitivos. Pero solamente por medio de un análisis dinámico bien hecho se puede entender porqué en algunos trabajos aparentemente pesados no lesionan al usuario y otro, que aparentan ser leves causan daños severos a la persona, como por ejemplo sentarse en una posición no válida en los módulos esto incrementa en gran medida la posibilidad de lesiones y/o enfermedades, lo que se pretende en con estos esquemas es analizar las posturas correctas y alcances que permite el sistema modular que se propone y mostrar que el mismo permite una postura de rotación total del cuerpo sobre cualquiera de los dos módulos de 360° así como la *laterización* del cuerpo que puede inclinarse hacia un lado pivotando (moverse o girar) sobre la cadera.



## antropometría dinámica

variación de posturas que permiten los módulos.

# producción

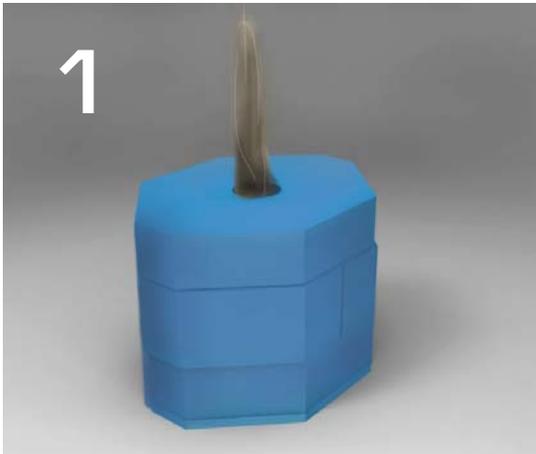
materiales y procesos



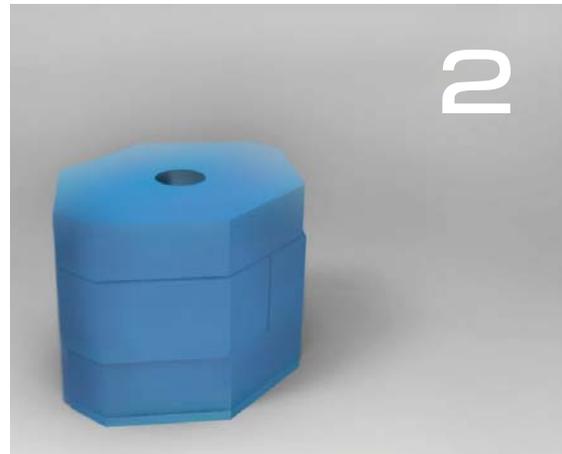
detalles de producción para makū, pàk y mesa móvil.

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES	PROCESO	NÚMERO DE PIEZAS OBTENIDAS.
<p>MAKŪ Y PÀK.</p> <p>Vítreo Sanitario.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se fractura ante esfuerzos de tensión ya que presentan poca elasticidad, dado que es un material poroso.</li> <li>2. Soporta cambios bruscos de temperatura.</li> <li>3. Elevada resistencia a la compresión (1500 kg/cm<sup>2</sup>) y flexión (800kg/cm<sup>2</sup>).</li> <li>4. Tenacidad de fractura bajo.</li> <li>4. Mantiene sus propiedades mecánicas a altas temperaturas.</li> <li>5. No conducen electricidad.</li> <li>6. Excelente Temperatura máxima de Empleocompartamiento ante la corrosión.</li> <li>7. Permite uso en ambientes químicamente agresivos.</li> <li>8. Mantenimiento mínimo.</li> <li>9. Resistencia a impacto. (en uso normal). Dureza 6-6.5 Moh's</li> <li>10. Es un material impermeable.</li> </ol>	<p>MOLDEO</p> <p>ALTA PRESION</p> <p>BAJA PRESION</p>	<p>160.000 piezas anuales aprox.</p> <p>(considerando 100 moldes repartidos en varias líneas de trabajo).</p>
<p>MESA MÓVIL.</p> <p>Policarbonato (PC)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buena resistencia al impacto.</li> <li>2. Buena resistencia a la temperatura, ideal para aplicaciones que requieren esterilización.</li> <li>3. Buena estabilidad dimensional.</li> <li>4. Buenas propiedades dieléctricas, por lo que es buen aislante eléctrico/ No conduce electricidad.</li> <li>5. Escasa combustibilidad.</li> <li>6. Es amorfo, transparente y tenaz con tendencia al agrietamiento.</li> <li>7. Tiene buenas propiedades mecánicas, tenacidad y resistencia química.</li> <li>8. Es atacado por los hidrocarburos halogenados, aromáticos y las aminas.</li> <li>9. Es estable frente al agua y los ácidos.</li> <li>10. No es biodegradable / pero al ser termoplástico permite ser moldeado nuevamente en otro objeto.</li> <li>11. Rango de temperatura de uso: -100 °C a +135 °C</li> <li>12. Resistente al amarillamiento cuando se aplica protección en sus caras de Rayos UV.</li> </ol>	<p>TERMOFORMADO</p>	<p>2.800.000 piezas anuales aprox.</p> <p>(considerando una estación de termo formado con un molde).</p>

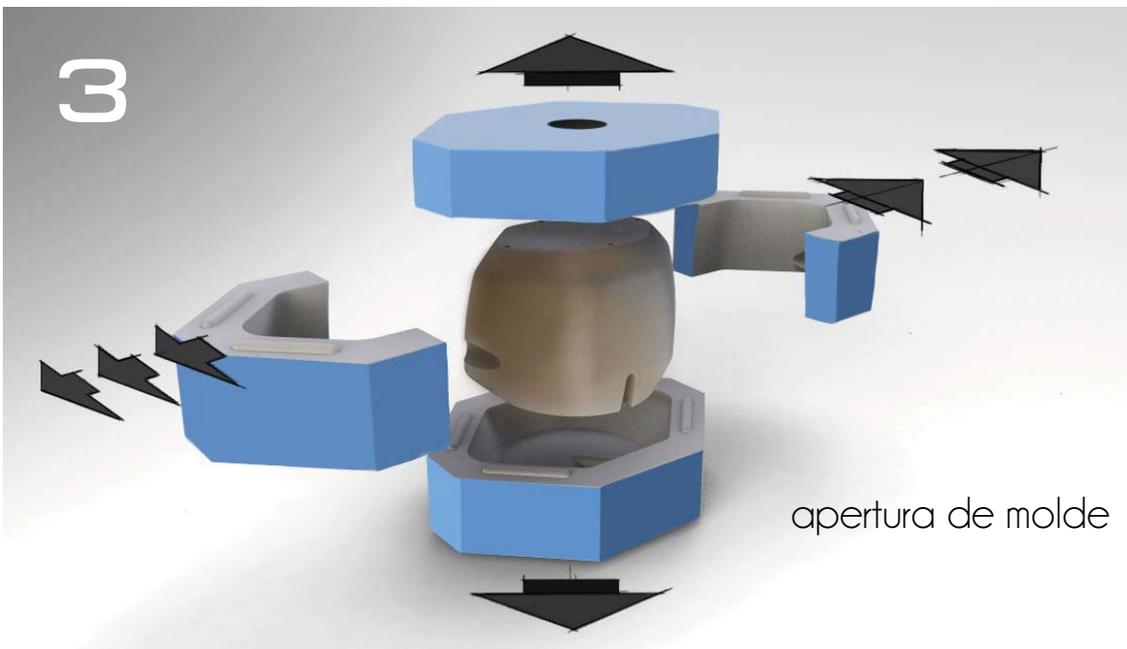
# producción



llenado de molde.



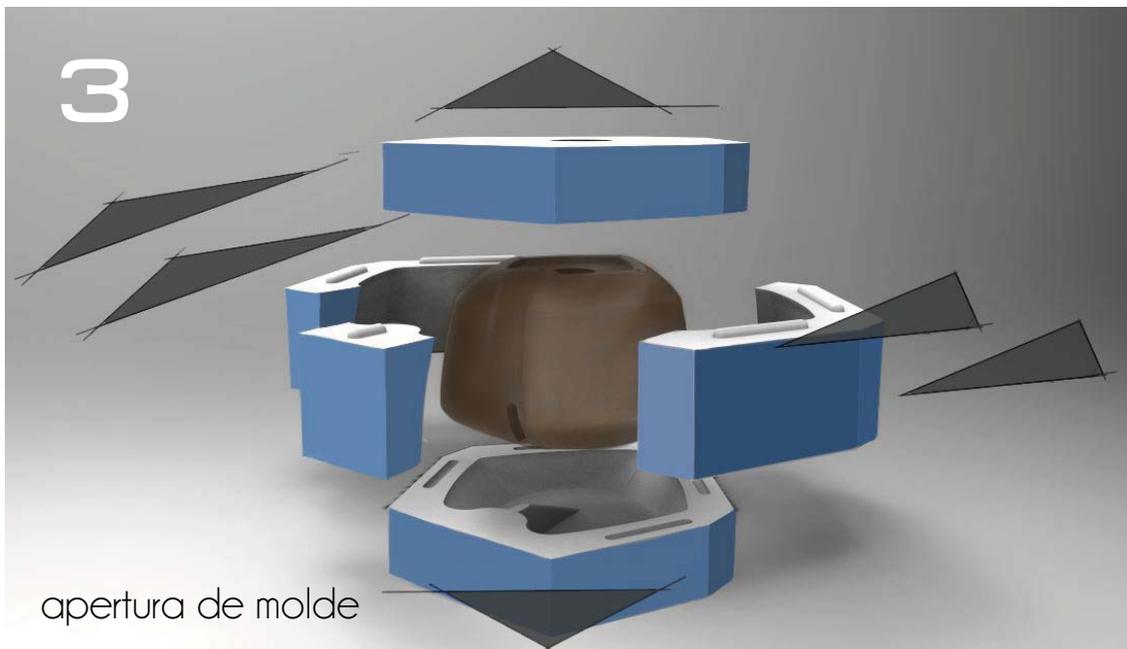
moldeo de la pieza.



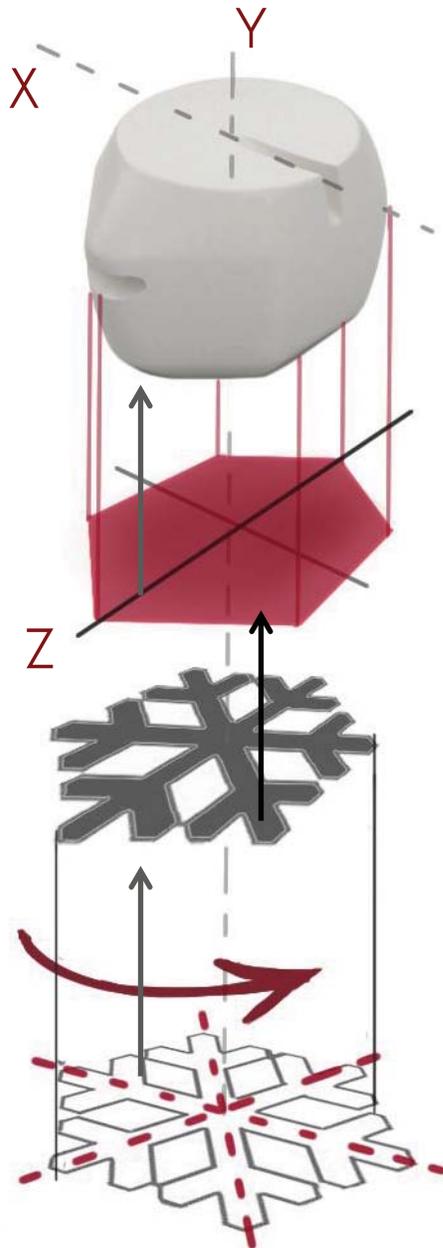
apertura de molde

secuencia de moldeo **módulo pàk**

# producción



## estética



## módulo pàk

concepto estético aplicado.

La resultante es una superficie hexagonal que repetida sobre el eje "Y" en diferentes escalas nos genera el módulo pàk.

③

En este punto se nota claramente como la silueta del copo de nieve retoma una escala diferente sin perder las líneas que generan la silueta hexagonal.

②

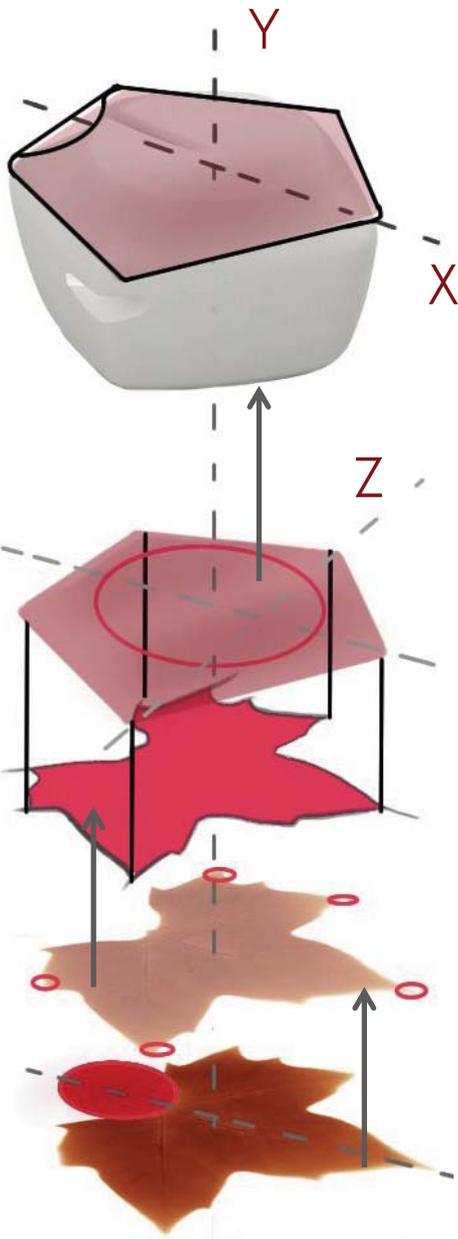
La figura base la retomamos de un objeto de la naturaleza, en este caso es la estructura que conforma un copo de nieve, en el localizamos los ejes X,Y, y Z, para asimilar el objeto tridimensional resultante.

①

## estética

## módulo makü

concepto estético aplicado.



③

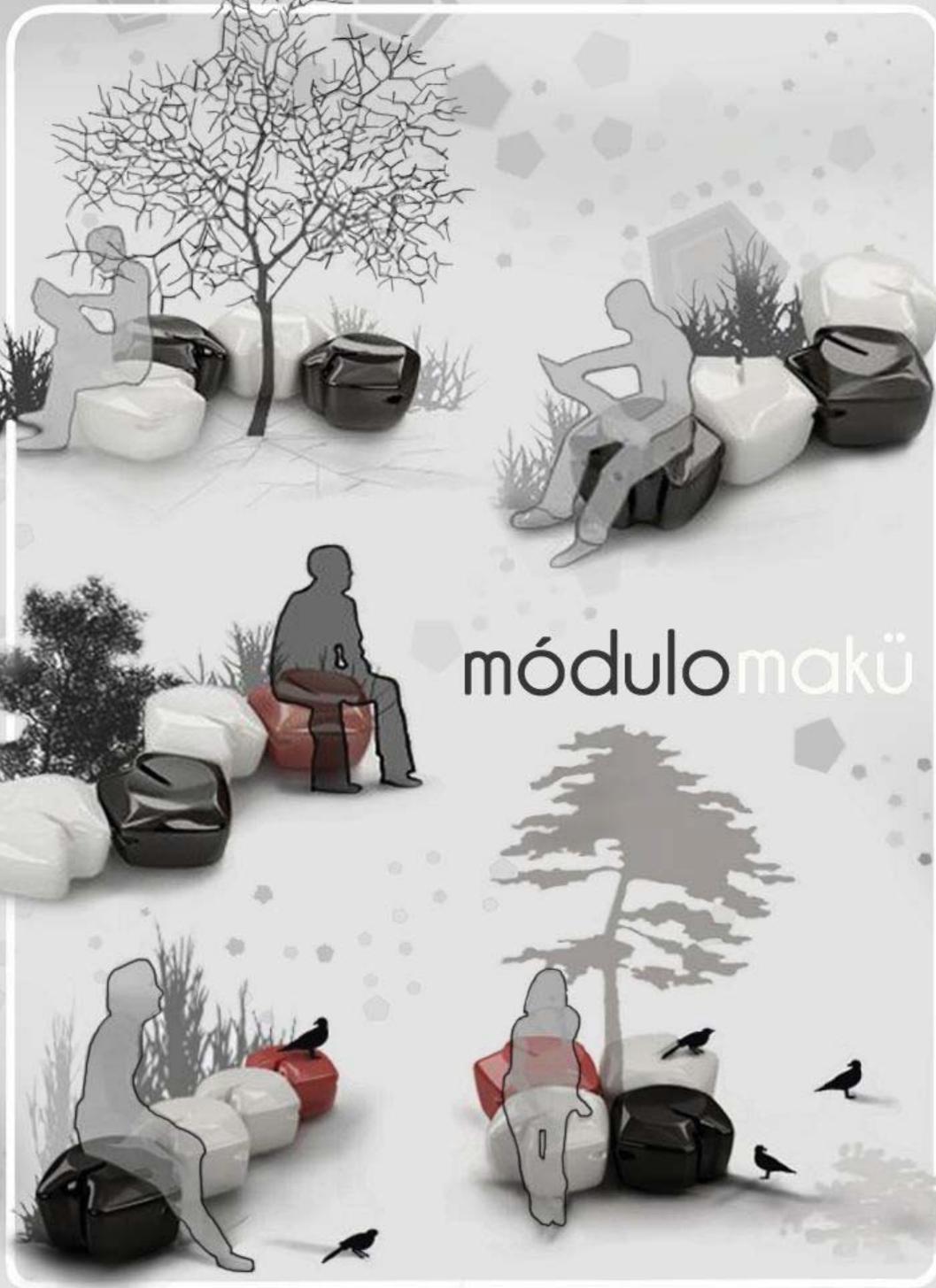
El análisis geométrico nos arroja un plano pentagonal que de igual forma que pàk se repetirá de forma ascendente sobre el eje "Y" esta forma básica nos genera el volumen.

②

Se proyectan todos los ejes y puntos que conforman la geometría de la hoja para con esto conformar una superficie/ plano aplicando de esta forma el concepto estético de analogía.

①

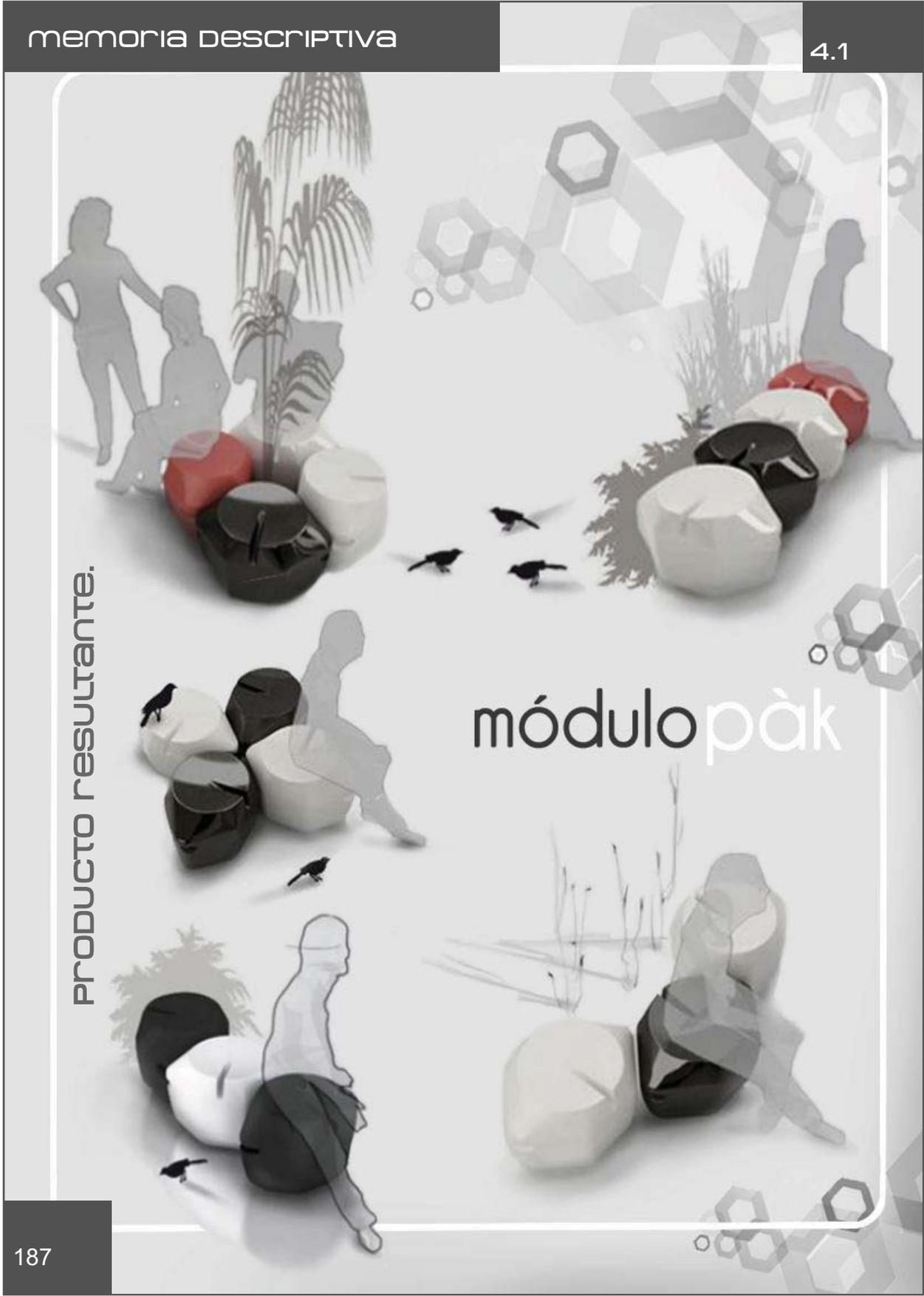
Para realizar el análisis geométrico en este caso partimos de la caprichosa silueta de una hoja de maple (aunque cabe resaltar que se puede obtener un resultado similar de otros elementos naturales) Se localizan los puntos, ejes y formas que seccionan en partes iguales la silueta.



PRODUCTO RESULTANTE.

PRODUCTO RESULTANTE.

módulo pàk



4.2

IDENTIDAD DE marca

DISEÑO GRAFICO EN EL EMPAQUE.

El principal objetivo que cumple un empaque es el de informar y vender por si mismos. De ahí que para todos los materiales de empaque que se someten a algún proceso de impresión es necesario elaborar un diseño gráfico donde se incluye la distribución de los textos, el tipo de letra, tamaño de logotipos, colores, fotografías, etc. Es muy recomendable que este diseño gráfico contenga el código del material del empaque, en un lugar que no afecte conceptualmente al mismo una descripción corta del producto, el código de barras, y simbolización para su manejo en fabrica y los cuidados y leyendas de advertencia para la transportación de la mercancía.

REQUERIMIENTOS GRAFICOS PARA LA ELABORACION DEL LOGOTIPO.

<p>TABLA 14. Principios perceptivos para diseños de logotipos.</p>	<p><b>1. FIGURA / SUELO.</b></p> <p>Buena figura, estable.      Figura pobre/inestable.</p>		<p><b>4. SIMPLICIDAD.</b></p> <p>Una forma simple es fácilmente perceptible.</p>	<p><b>6. UNIDAD.</b></p> <p>Todas las partes de este símbolo están dentro de un mismo límite, convirtiéndolo en un buen símbolo.</p>
	<p><b>2. FIGURA LIMITE.</b></p> <p>Buena Mala. Mala.</p>	<p><b>3. FIGURA CERRADA.</b></p> <p>Figura cerrada fácilmente perceptible.</p>	<p><b>5. COMPLEJO.</b></p> <p>El detalle excesivo debilita el símbolo o logotipo.</p>	<p><b>7. SEPARADO.</b></p> <p>Los detalles en el exterior empobrecen el símbolo.</p>

**NOTA.** Ejemplos de algunos principios importantes sobre percepción respecto al diseño de símbolos visuales codificados. Estos ejemplos, en particular, relacionan los códigos utilizados con las máquinas.

LOGOTIPO Y ETIQUETA.



- Ral 9016 (Werkehrsweis)
- Ral 8022 (Schwarzbraun)
- Ral 3013 (Tomatenrot)

RAL. Instituto Alemán para la calidad, seguridad y certificación. Diseña paletas de color estandarizadas para la industria y diseño de producto. similar al PANTONE (E.U).

### EMBALAJE.

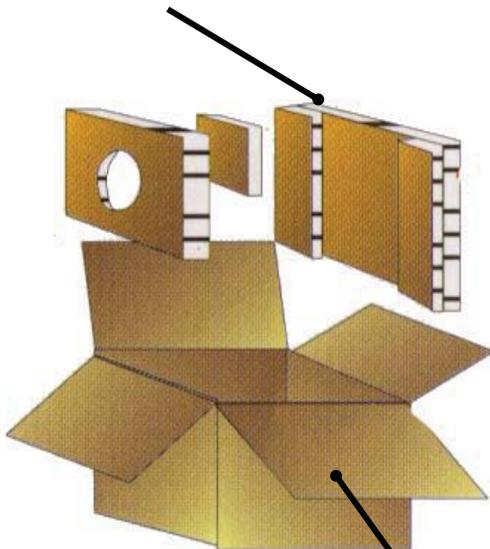
El embalaje debe ser lo suficientemente seguro para evitar cualquier daño de la mercancía y a su vez tiene que cubrir el gusto del comprador, las funciones principales de un embalaje son las de proteger al producto durante el viaje, dividir al producto en unidades, y contiene en el interior las instrucciones de uso y recomendaciones al usuario.

Existen varios tipos de corrugado que se utilizan en el embalaje, el corrugado de una cara, sencillo, dobles y triple, el corrugado más utilizado, para este tipo de piezas: es el corrugado sencillo con resistencia a la penetración, por lo que se le puede aplicar una fuerza perpendicular al eje de las flautas y no se deforma fácilmente su estructura.

### MATERIALES Y PROCESOS.

Caja de cartón corrugado de tiraje corto, base reforzada y costillas de cartón de una cara, la mesa será empacada con cada uno de los módulos utilizando plástico burbuja y separadores de corrugado. Aplicación de gráfico en inyección de tinta y láser en acabado semi mate.

PROTECCION ADICIONAL.  
Pads amortiguantes con alma de polietileno expandible.



Caja de corrugado de tiraje corto.



**PUNTOS DE VENTA.**

Se considera para una primera etapa de promoción para posicionar el mobiliario hacer uso de las plataformas virtuales como son Facebook y Twitter, estas funcionarán como base para promocionar una página de internet principal con su respectiva e-shop. Se pretende que la plataforma virtual funcione primero con un círculo pequeño de amigos, familiares y profesionales del ramo para posteriormente mediante recomendación (de boca en boca) la base de potenciales clientes crezca. El proyecto se colocará en esta plataforma y otras post- registro de autor (*para ver detalles sobre el registro ver capítulo anexo de este documento*).

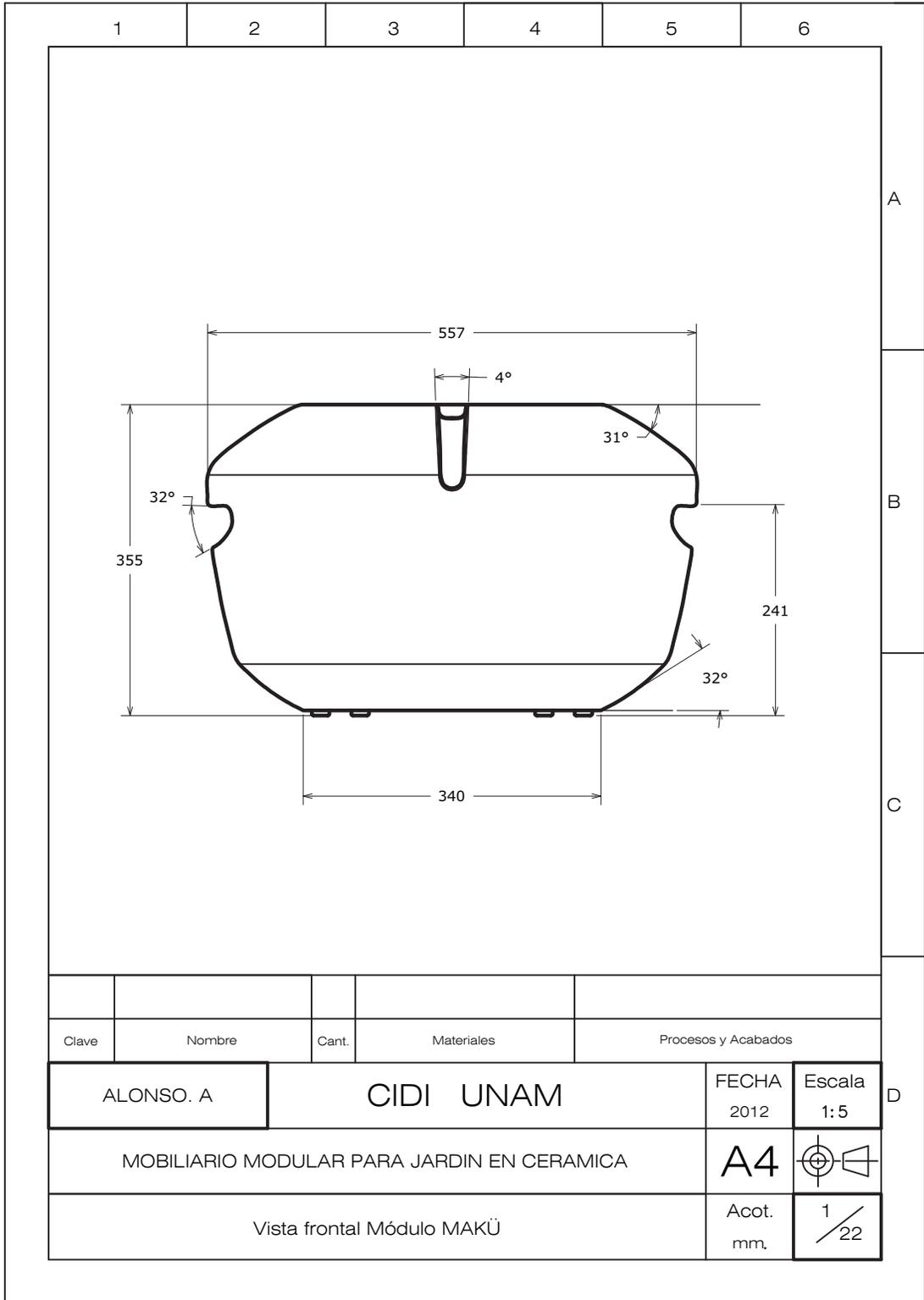
Al mismo tiempo de la promoción vía electrónica se pretende colocar el producto en tiendas dedicadas al interiorismo acordando con las mismas un contrato de colocación, venta, regalías o consignación de producto que pretenda favorecer a los involucrados.

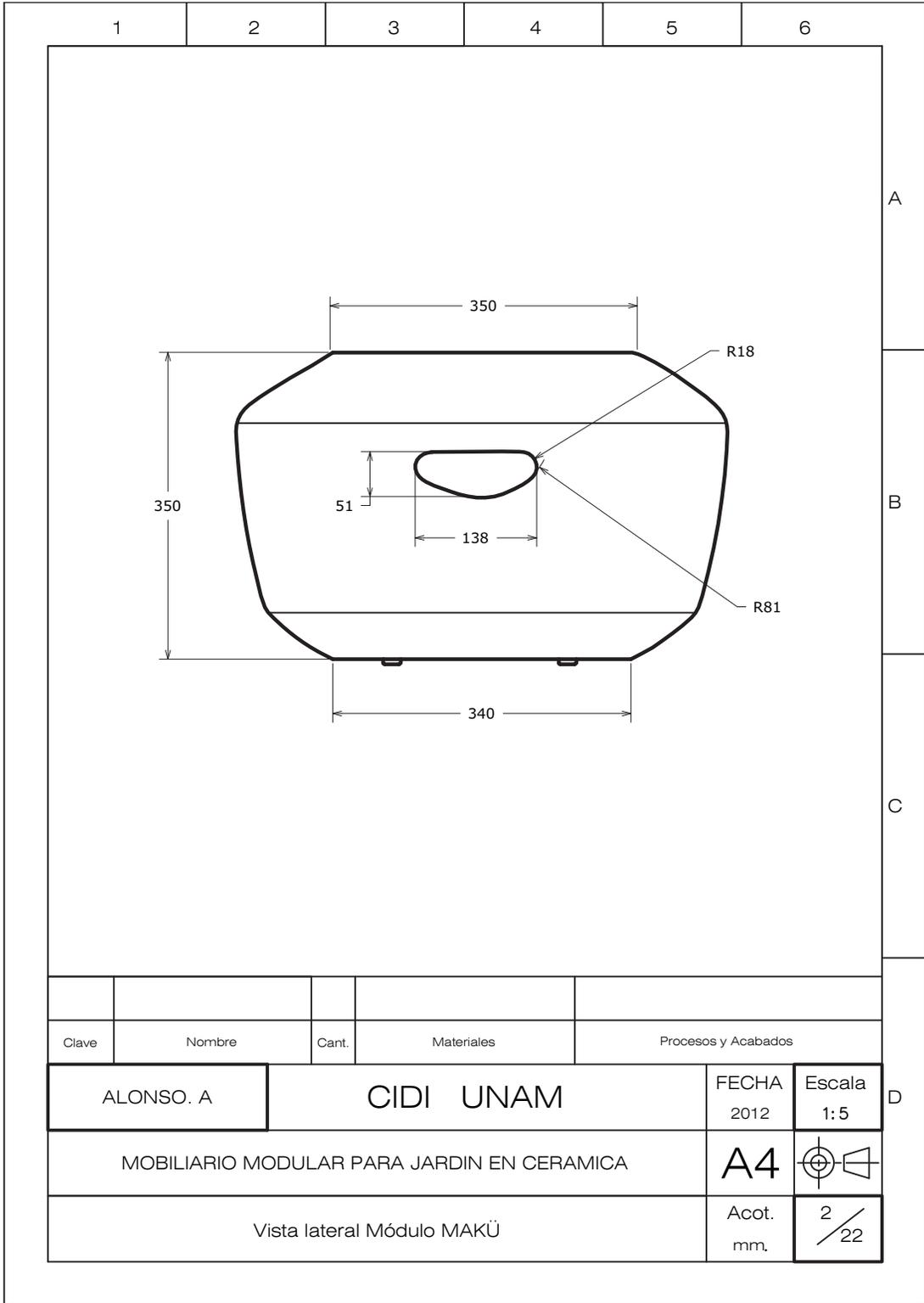


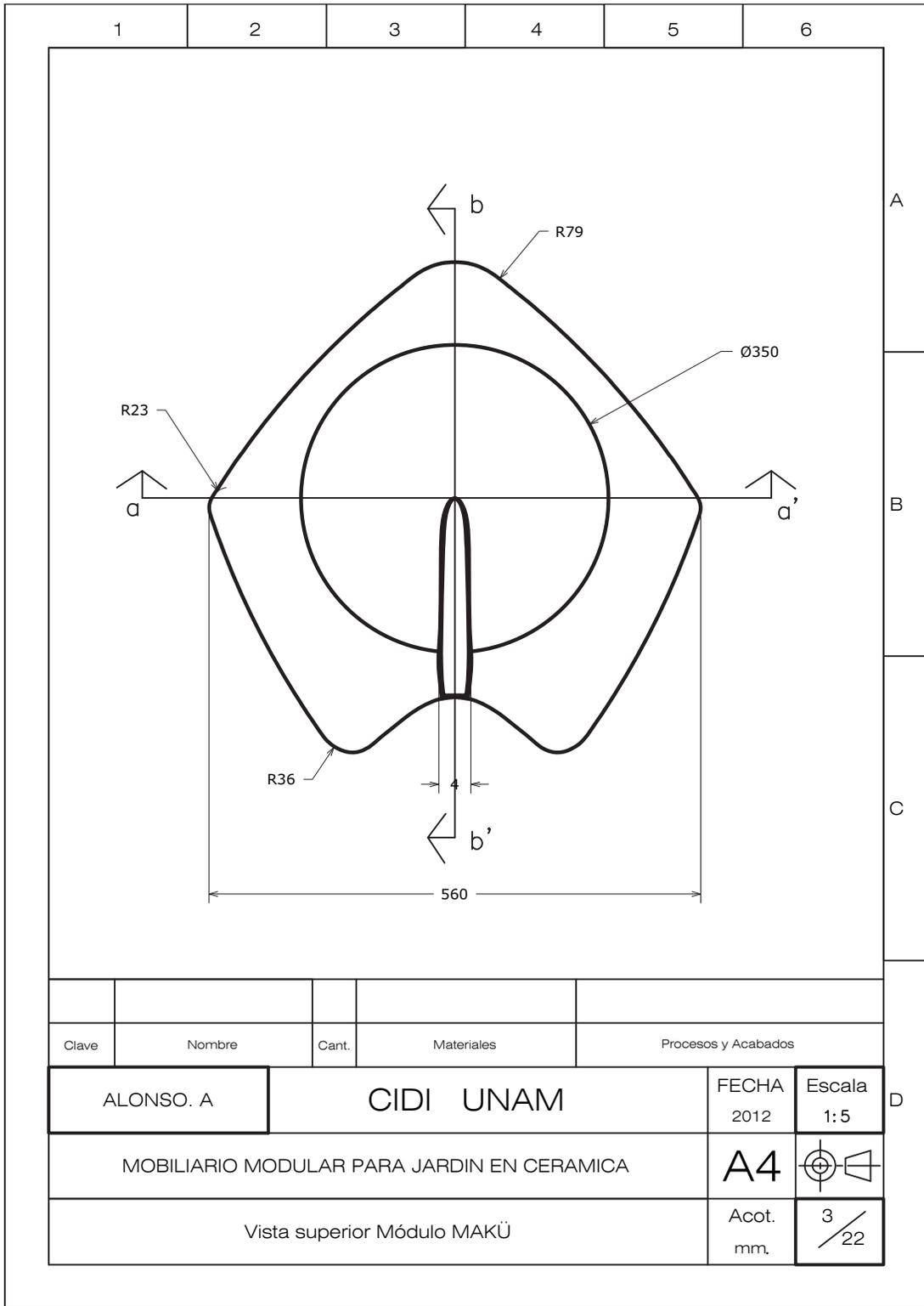
**4.3**

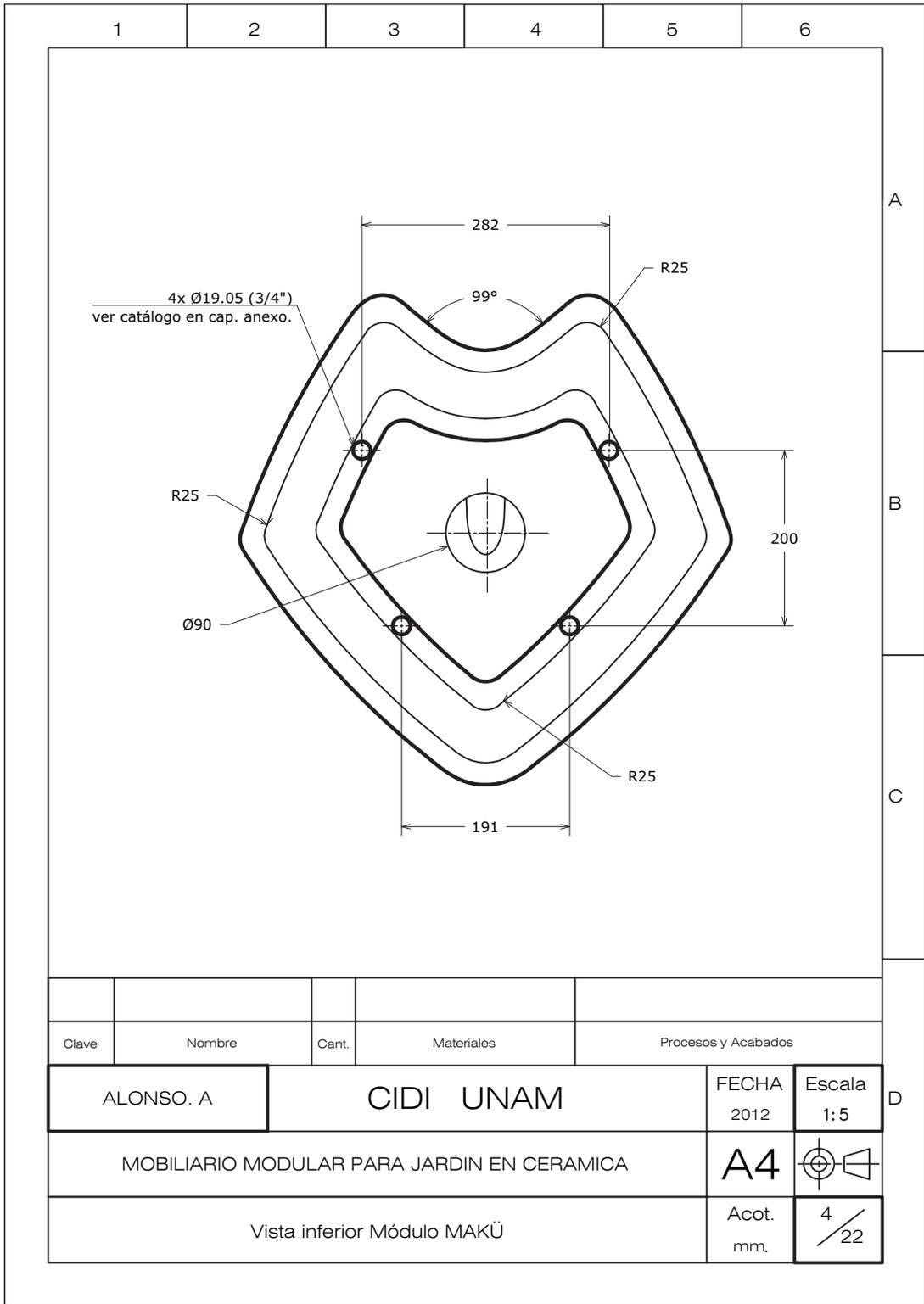
**PLANOS TÉCNICOS**

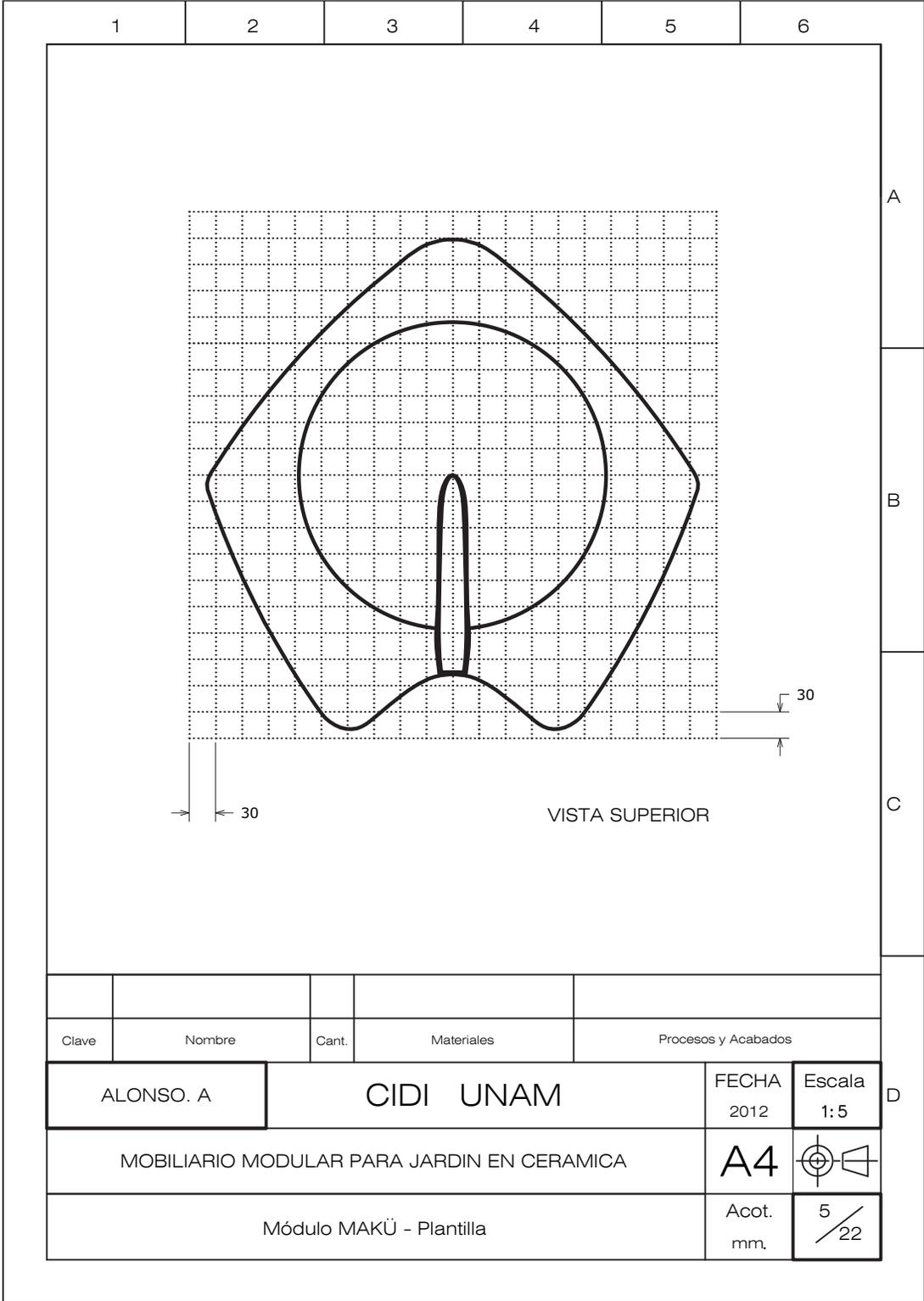
---



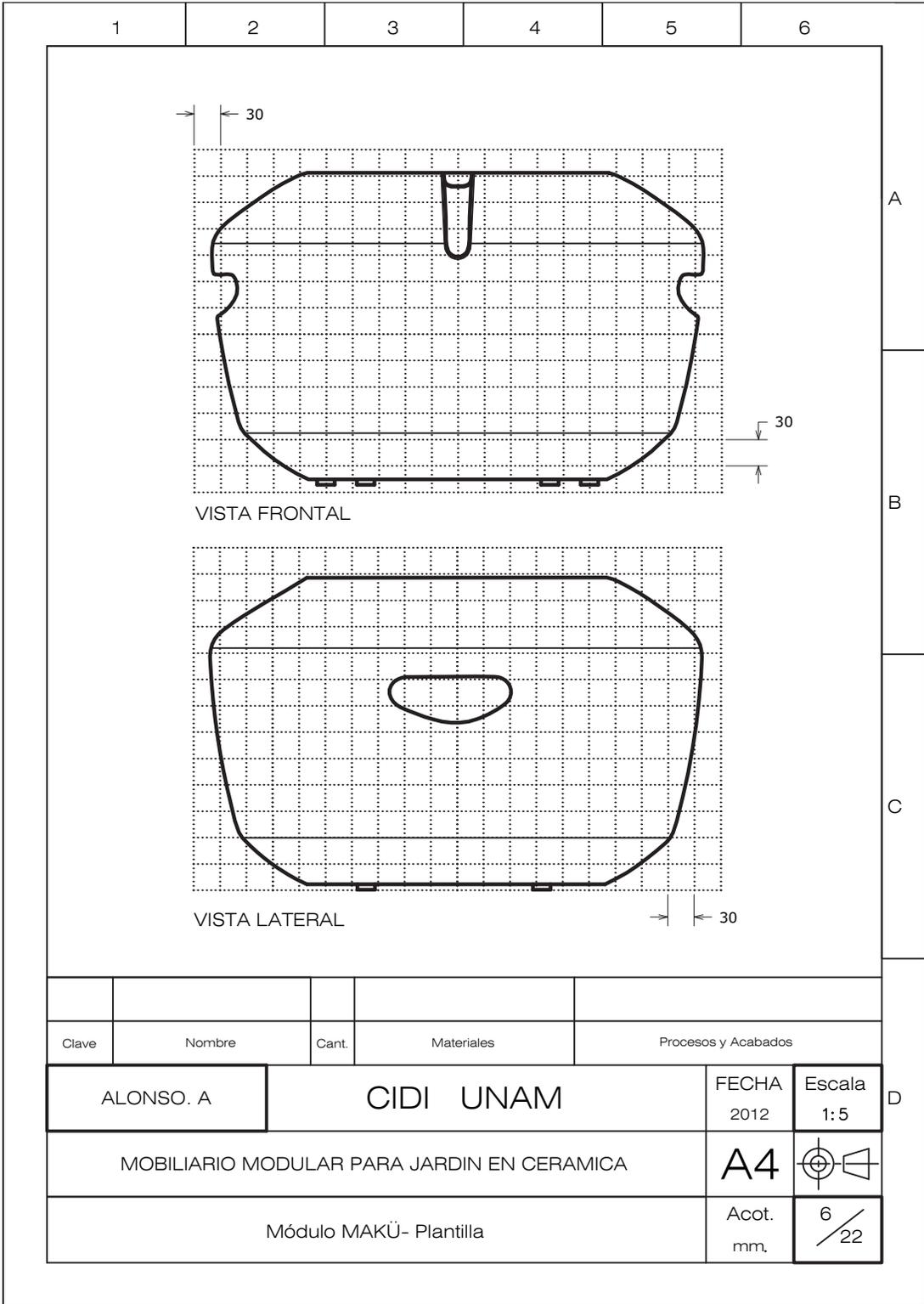


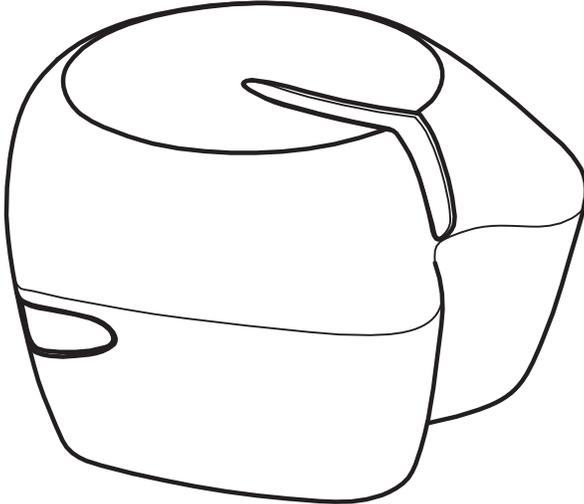


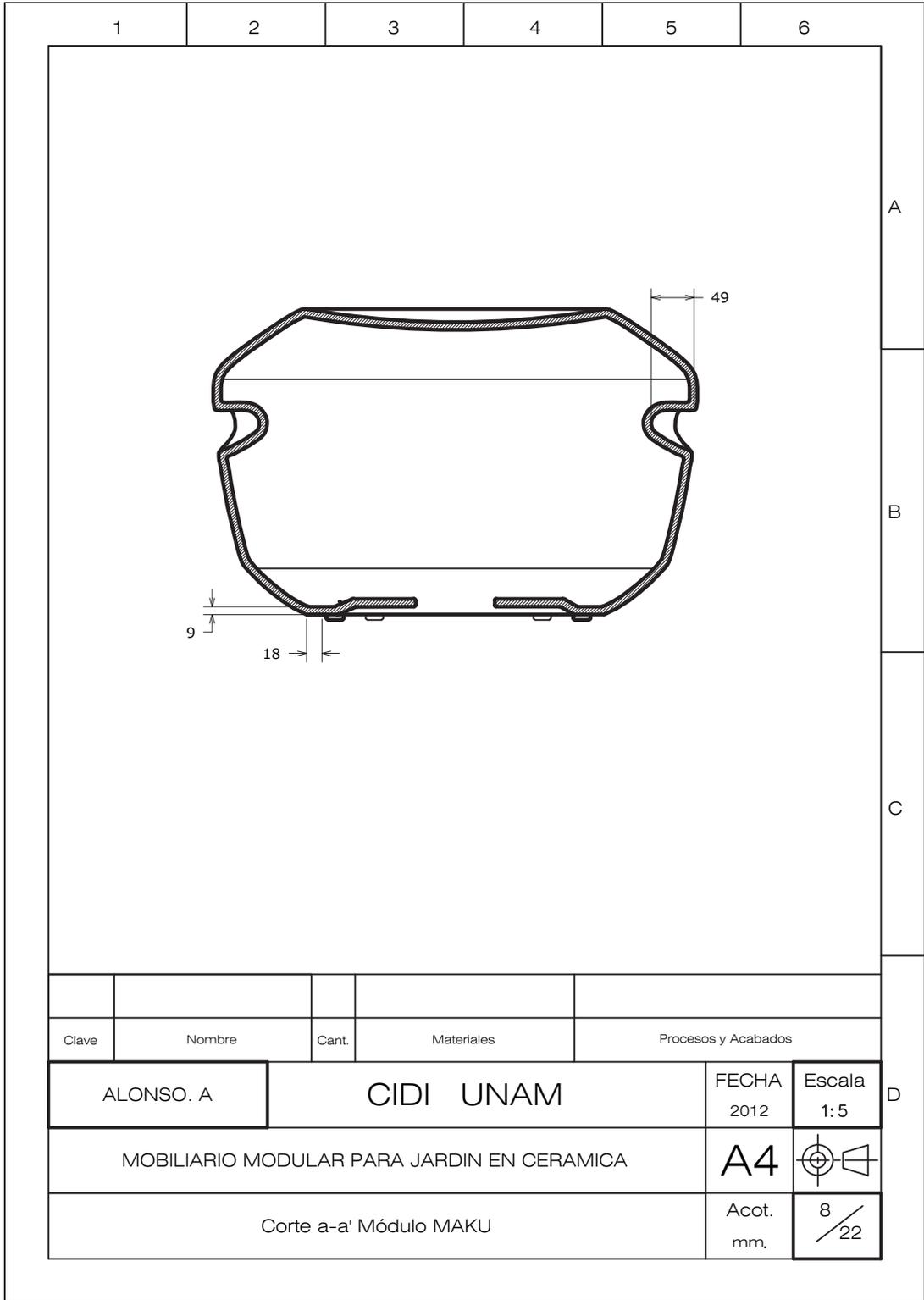


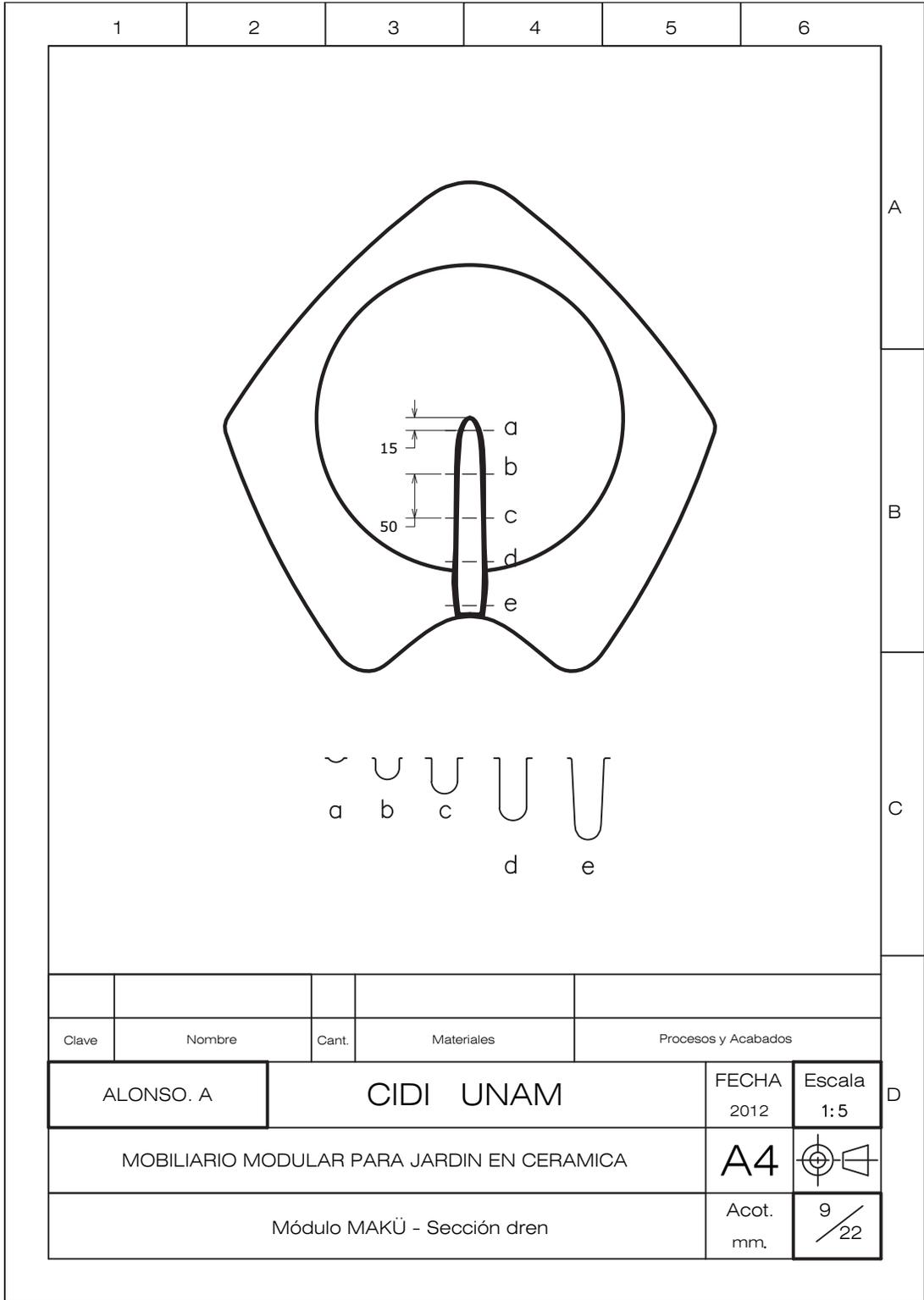


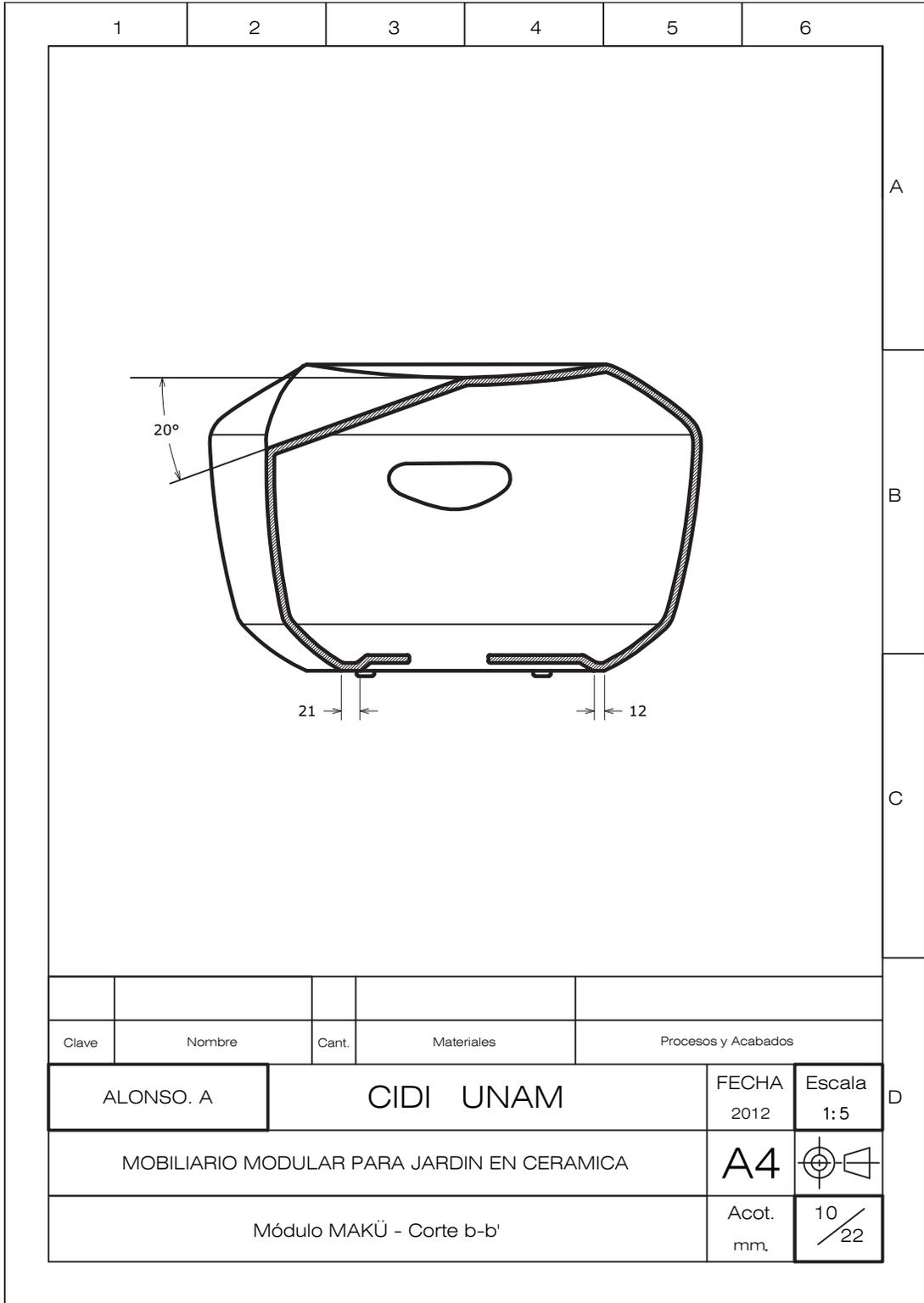
Clave	Nombre	Cant.	Materiales	Procesos y Acabados
ALONSO. A	CIDI UNAM			FECHA 2012
MOBILIARIO MODULAR PARA JARDIN EN CERAMICA				Escala 1:5
Módulo MAKÜ - Plantilla				A4 
				Acot. mm. $\frac{5}{22}$

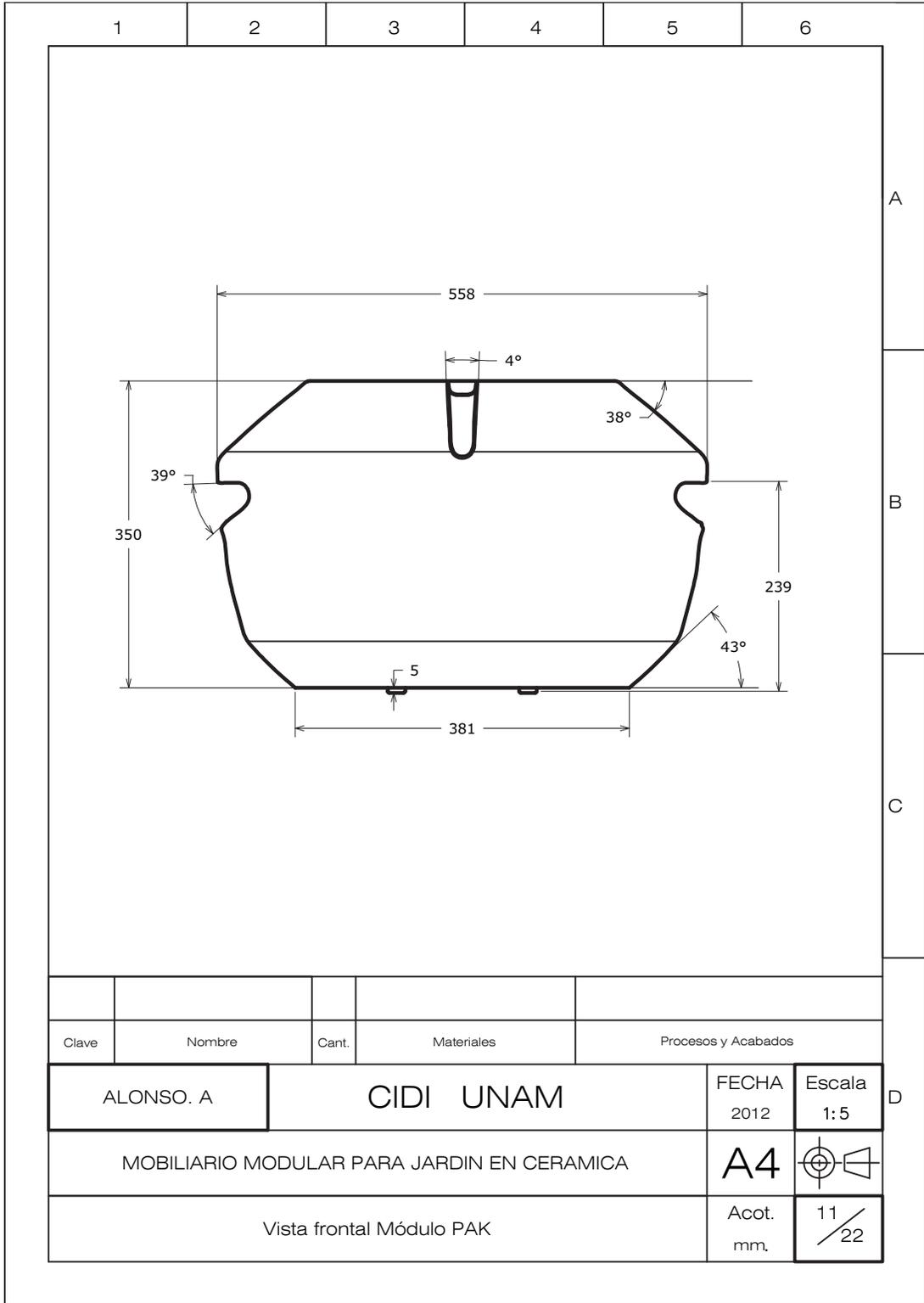


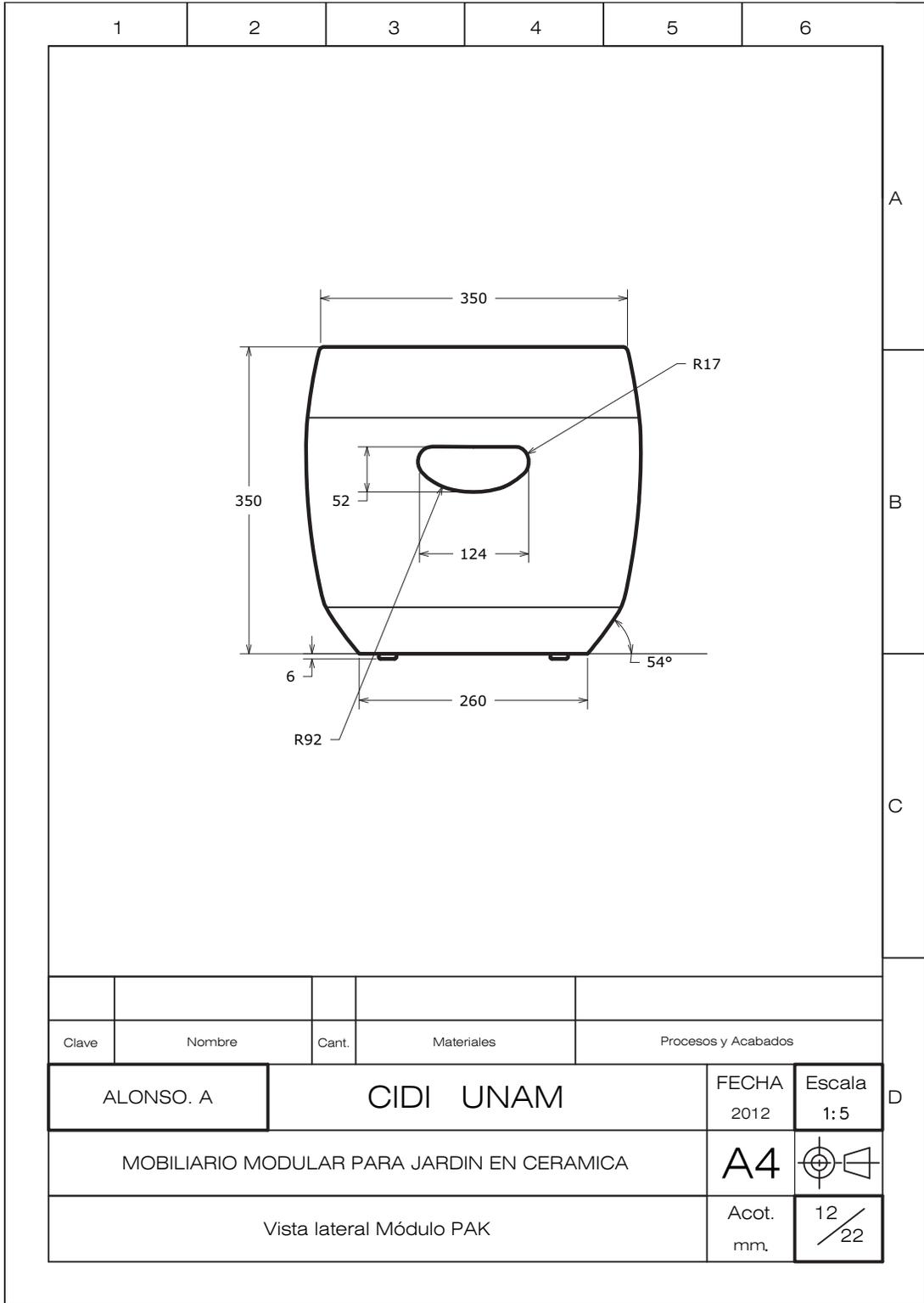
1	2	3	4	5	6	
						A
						B
						C
Clave	Nombre	Cant.	Materiales	Procesos y Acabados		
ALONSO. A	CIDI UNAM			FECHA	Escala	D
	MOBILIARIO MODULAR PARA JARDIN EN CERAMICA			2012	1:5	
Módulo MAKÜ - Perspectiva				A4		
				Acot. mm.	7 / 22	

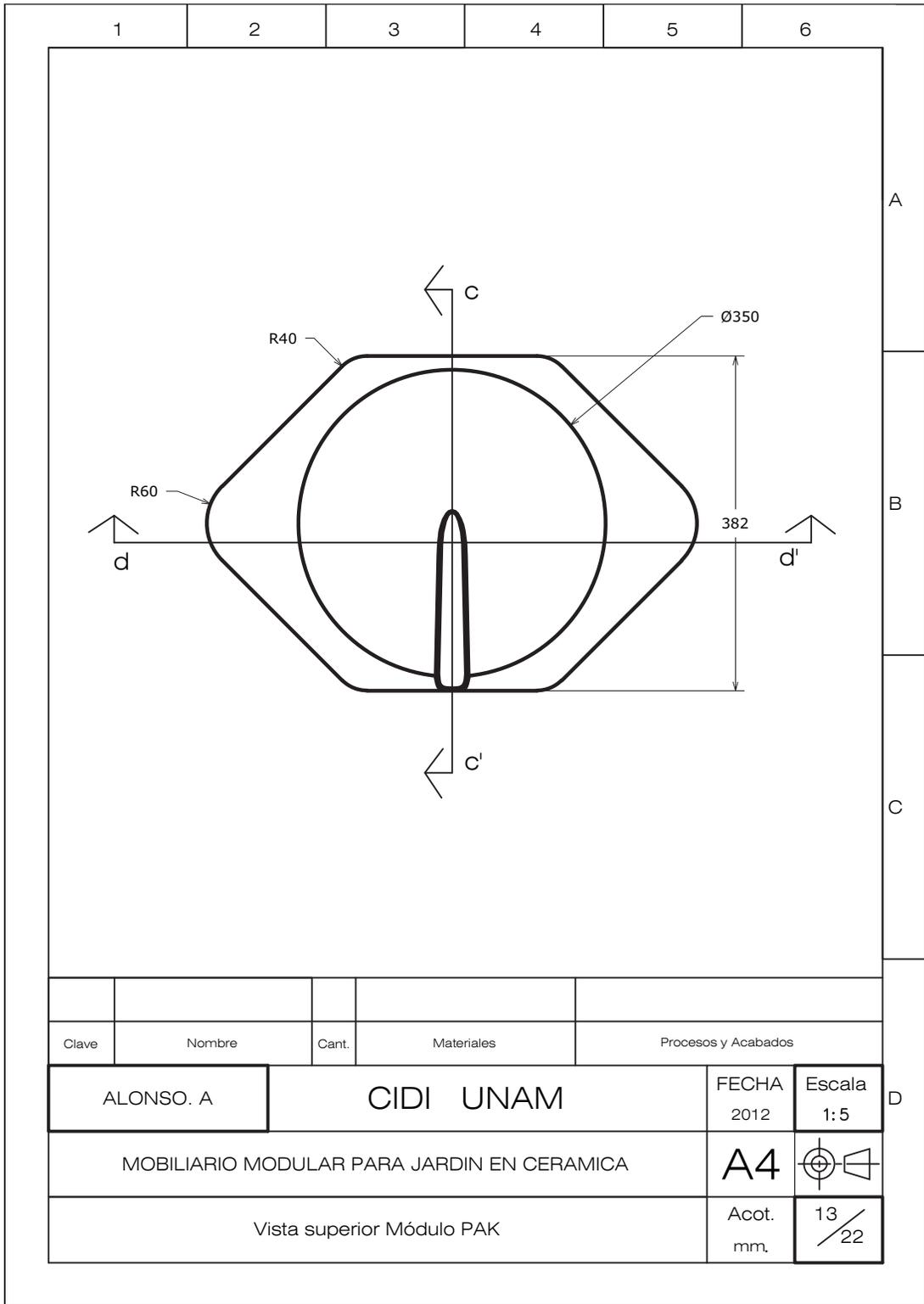


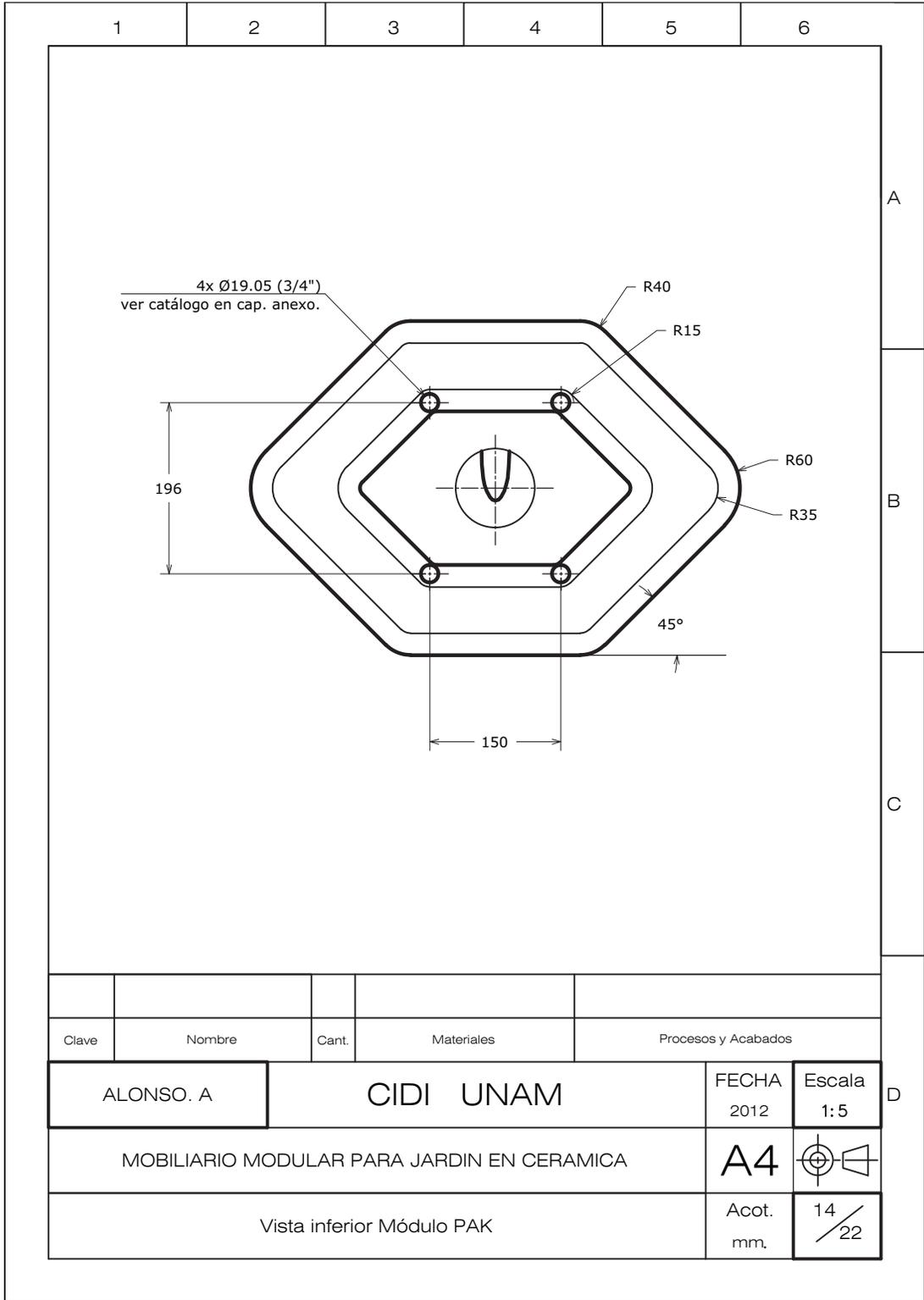


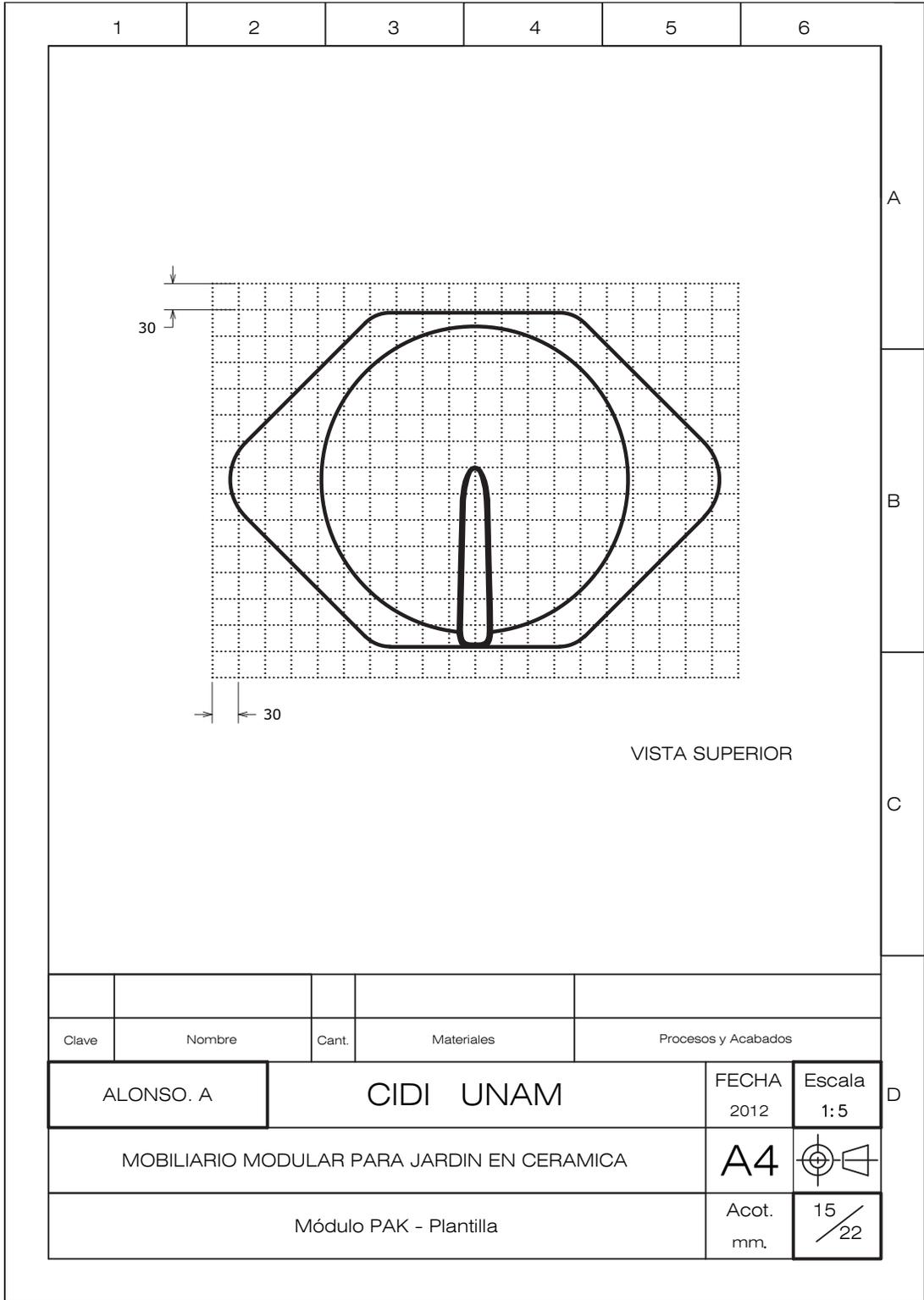


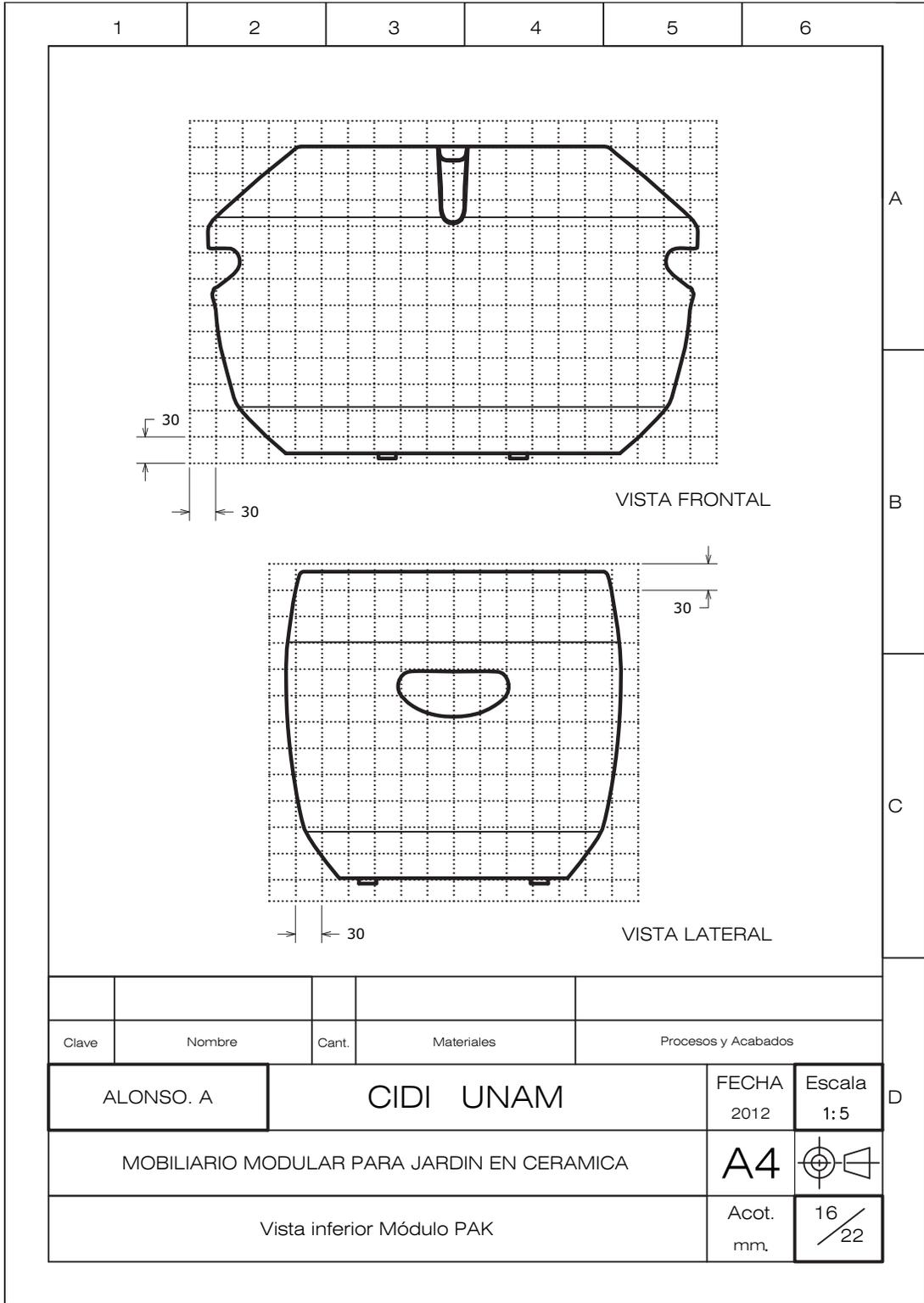


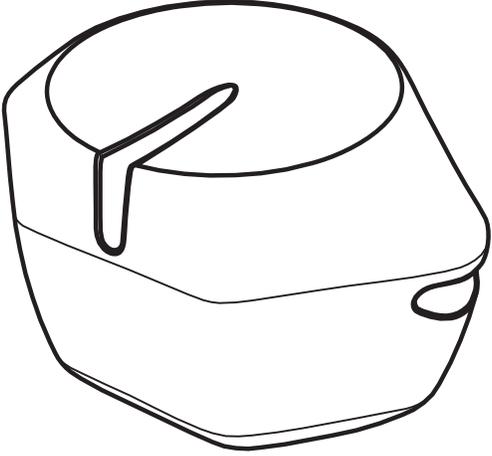


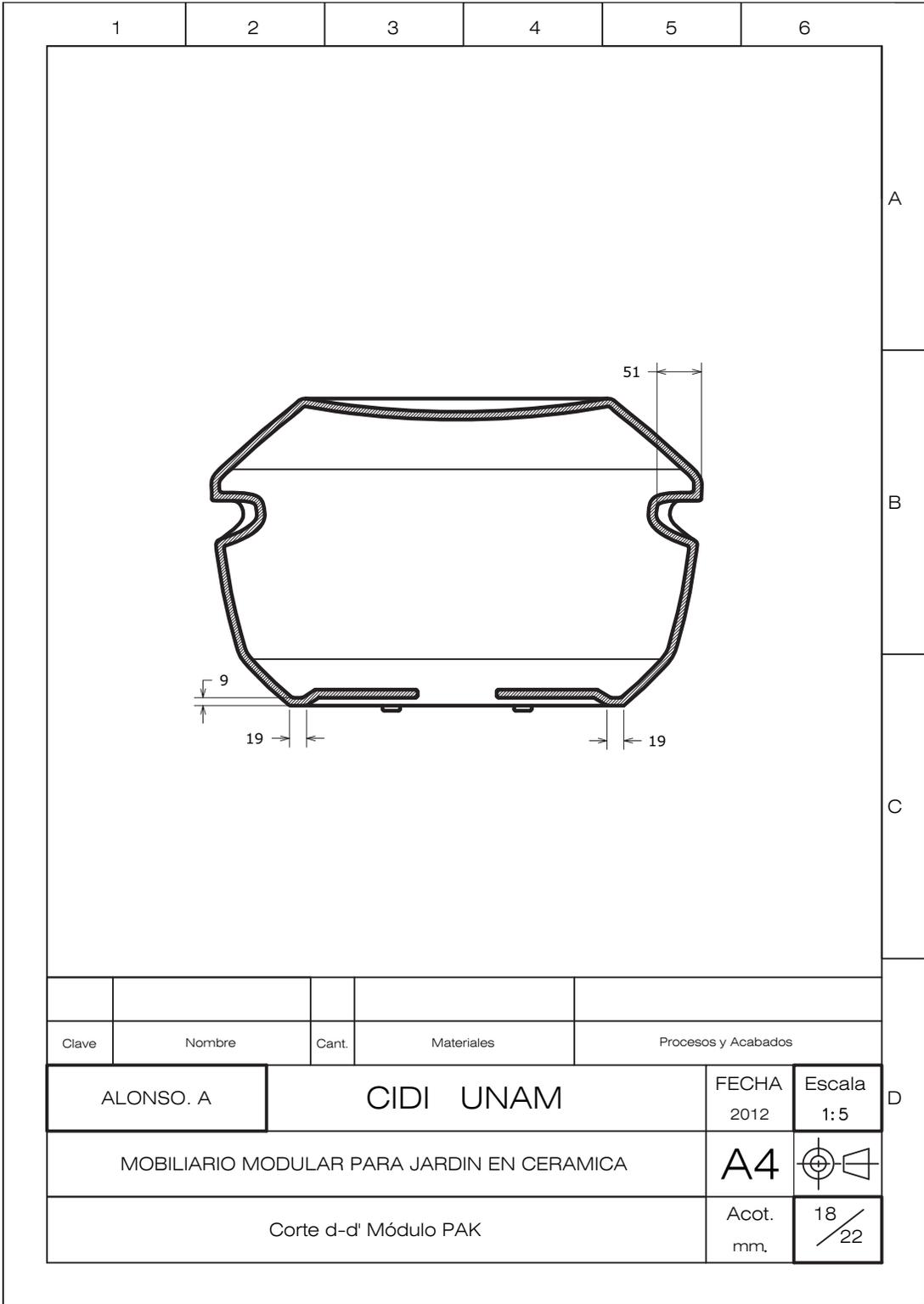


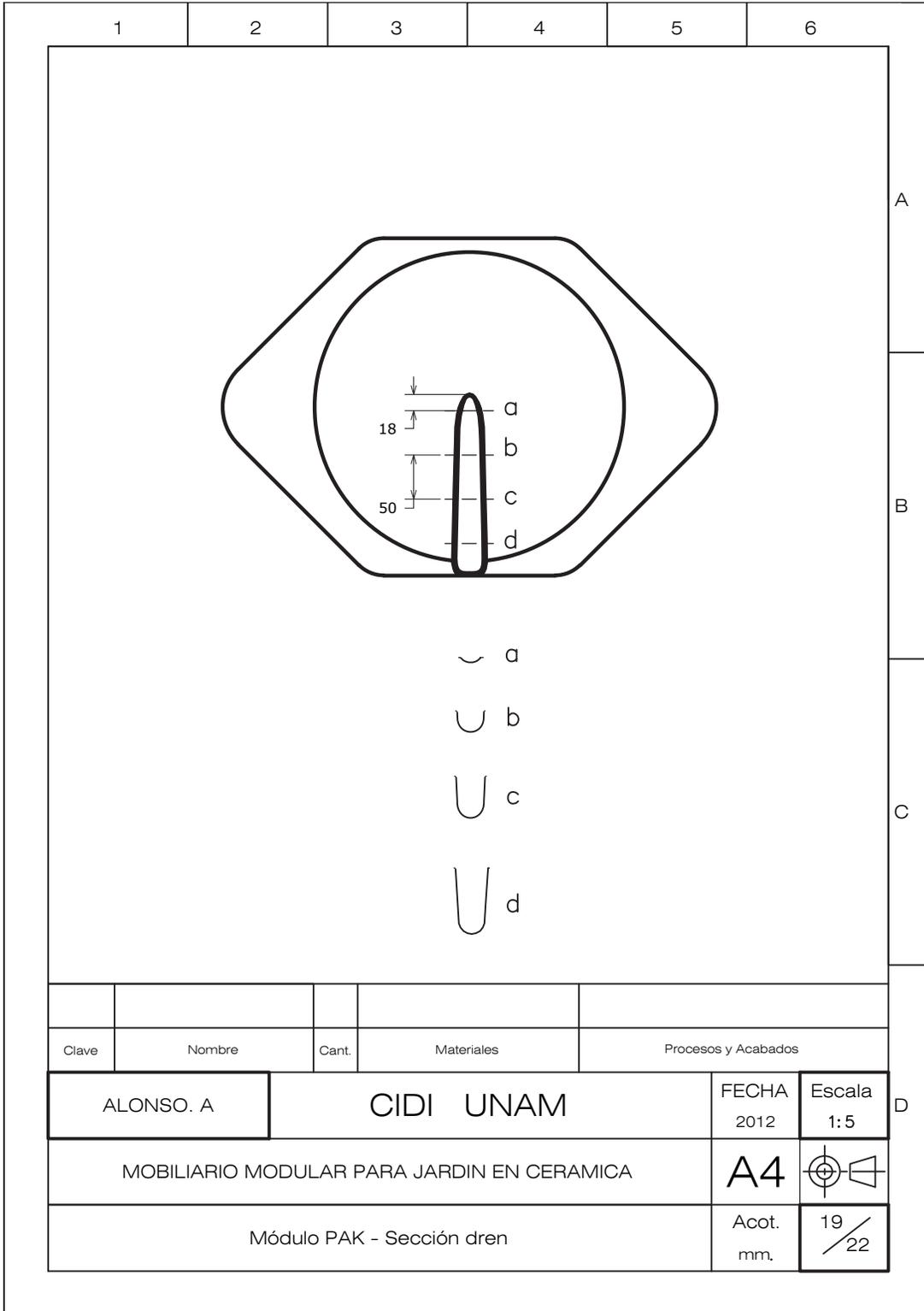


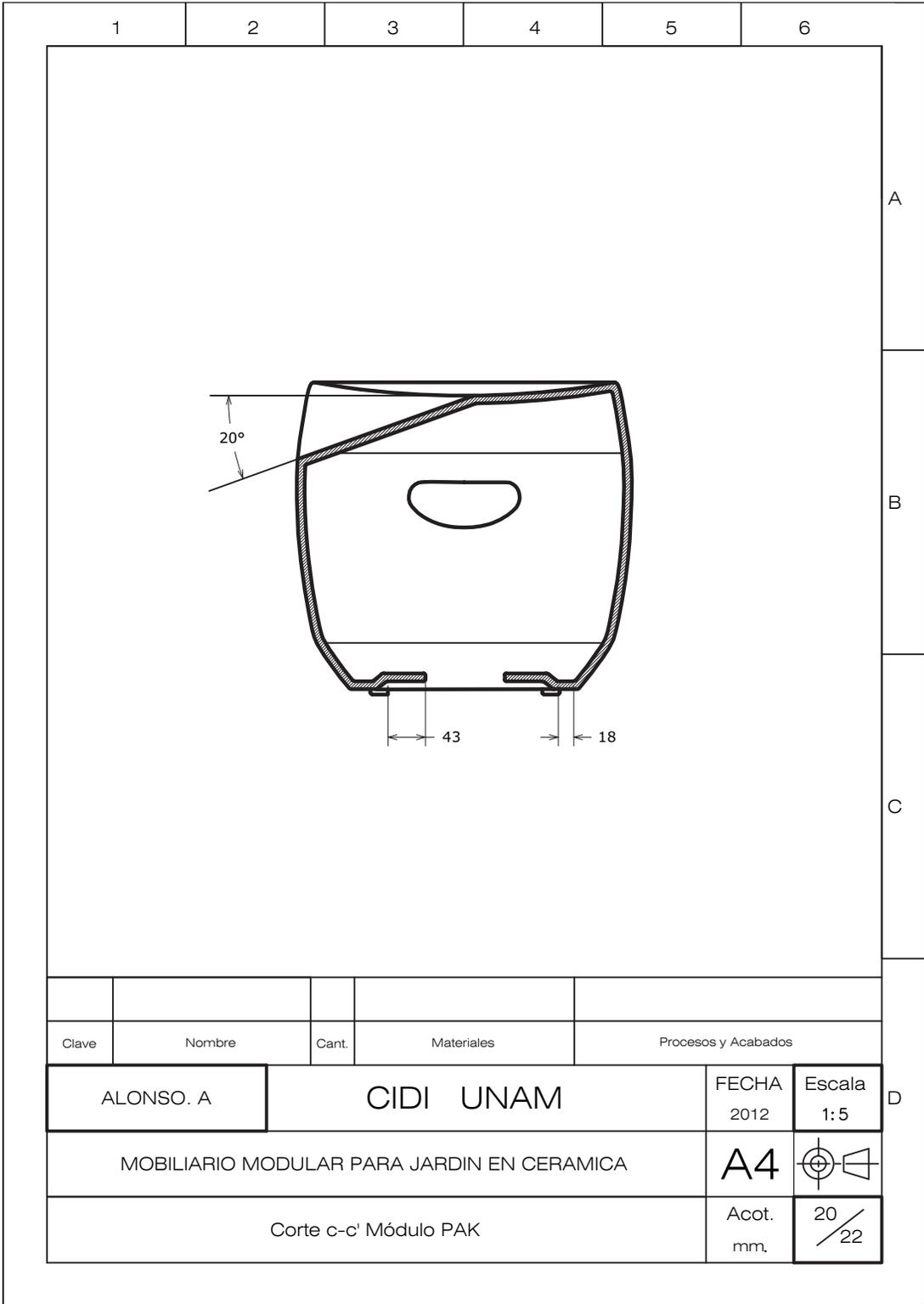


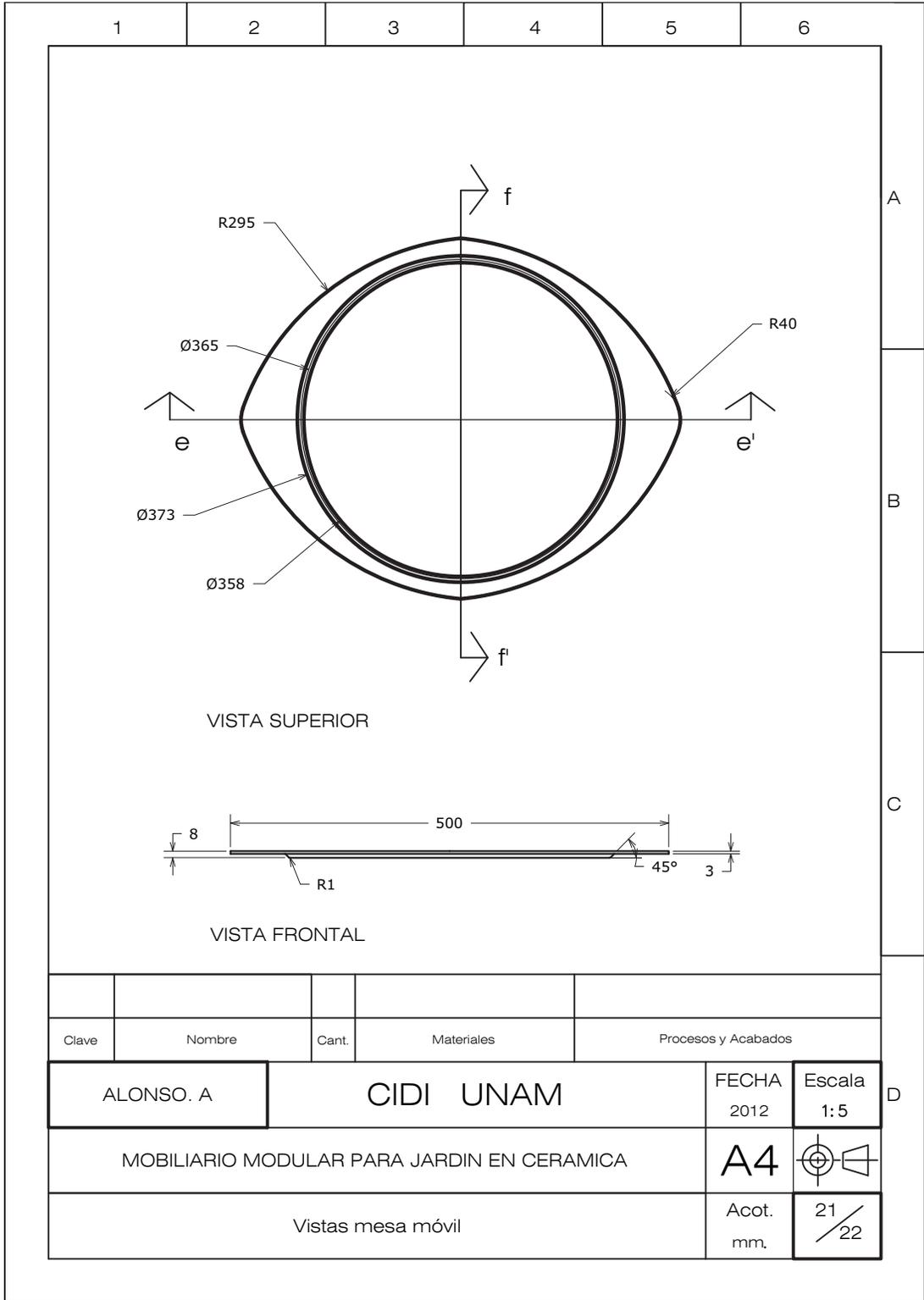


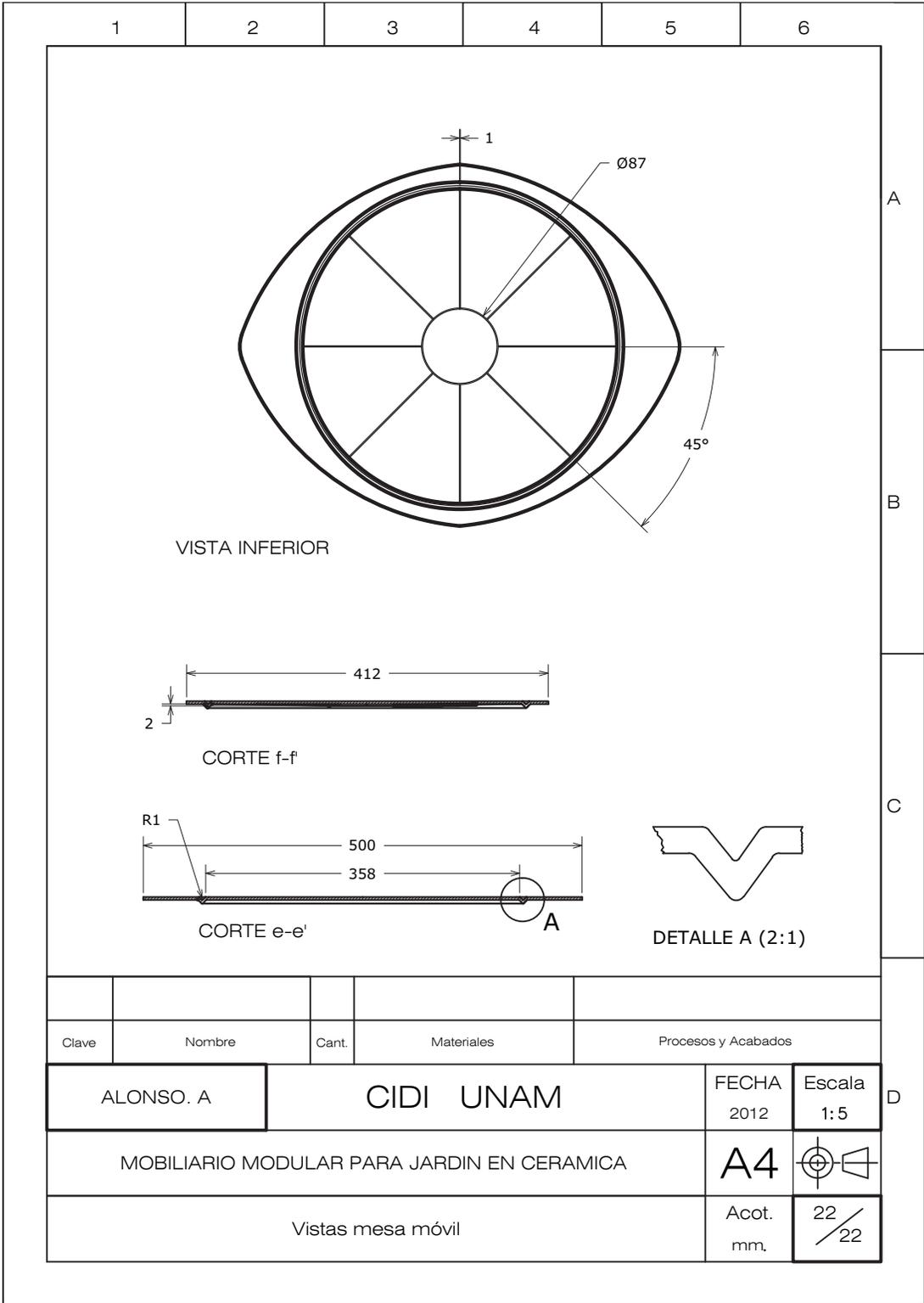
1	2	3	4	5	6	
						A
						B
						C
Clave	Nombre	Cant.	Materiales	Procesos y Acabados		
ALONSO. A	CIDI UNAM			FECHA	Escala	D
	MOBILIARIO MODULAR PARA JARDIN EN CERAMICA			2012	1:5	
Perspectiva Módulo PAK				A4		
				Acot.	17	
				mm.	22	











4.4

## ANALISIS DE COSTOS

---

## INTRODUCCION.

Una vez que el proyecto se encuentra completo en todos los componentes que exige un procedimiento de diseño, es importante determinar del mismo los probables costos que requerirá el poder llevar dicho proyecto a su producción masiva. Aquí abordaremos el cálculo de los costos que involucran todas las actividades, insumos y material de trabajo que se requieren cubrir previo a la producción masiva del proyecto.

### TABLA CALCULO POR PERCEPCION DE HONORARIOS.

El diseñador presenta al/los industrial/es interesado/os como primer punto los gastos personales y/o por concepto de pago de honorarios este rubro abarca todos los gastos necesarios para sustentar el nivel de gasto óptimo del individuo (diseñador) que se requiere sustentar durante la realización del proyecto. A continuación se presenta la tabla en donde se determinan los costos que por lo general se cubren con montos mensuales y se presentan a su vez desglosados también por día o monto individual a pagar, de donde se desglosa finalmente el costo por hora.

NOTA IMPORTANTE. Los costos presentados a continuación fueron realizados a finales del mes de Mayo de 2010, para obtener una actualización correcta de los mismos se requerirá realizar ajustes al momento de presentar el proyecto.

"En diseño, algunas veces, uno más uno es igual a tres."

Josef Albers

TABLA 14. CÁLCULO POR PERCEPCIÓN DE HONORARIOS POR SERV. PROFESIONALES

GASTOS PERSONALES	CLASIFICACION	CANTIDAD mensual	POR DIA	POR HORA
ALIMENTACION	Despensa/Supermercado MENSUAL	\$2,000.00	\$83.33	\$10.42
GASTOS DOMICILIADOS	Agua BIMESTRAL	\$180.00	\$7.50	\$0.94
	Luz BIMESTRAL	\$250.00	\$10.42	\$1.30
	Predial	\$300.00	\$12.50	\$1.56
	Gas	\$250.00	\$10.42	\$1.30
	Teléfono e Internet MENSUAL	\$800.00	\$33.33	\$4.17
CUIDADO PERSONAL	Productos de uso diario ASEO PERSONAL	\$120.00	\$5.00	\$0.63
	Calzado y Vestido	\$2,500.00	\$104.17	\$13.02
	Estética	\$100.00	\$4.17	\$0.52
COMUNICACIÓN MOVIL	Teléfono celular / Tarjetas telefónicas	\$400.00	\$16.67	\$2.08
TRANSPORTACION	Transporte público	\$100.00	\$4.17	\$0.52
RECREACION	Reuniones Informales/ Conciertos/Teatro/ Paseos	\$450.00	\$18.75	\$2.34
	DVD'S/CD'S (via tienda virtual)	\$300.00	\$12.50	\$1.56
	Periodico o Revistas	\$150.00	\$6.25	\$0.78
	Libros	\$400.00	\$16.67	\$2.08
	Museos y/o Exposiciones	\$200.00	\$8.33	\$1.04
	Cine	\$90.00	\$3.75	\$0.47
	Comidas/Bebidas y Snacks	\$400.00	\$16.67	\$2.08
SALUD	Consulta Médica y Estudios (Enfermedades menores)	\$700.00	\$29.17	\$3.65
	Medicamentos	\$350.00	\$14.58	\$1.82
DEPORTE	Mensualidad (Inversión)	\$1,700.00	\$70.83	\$8.85
	Equipo Deportivo	\$400.00	\$16.67	\$2.08
<b>TOTAL</b>		<b>\$12,140.00</b>	<b>\$505.83</b>	<b>\$63.23</b>

**CALCULO DE HORA-PROYECTO.** Para poder determinar los costos de este proyecto, es necesario hacer un análisis de cada una de las actividades realizadas así como una cuantificación de las horas de trabajo. Es importante señalar que para lograr un mayor control del proyecto y con la finalidad de facilitar la definición de los costos que las actividades se deben desglosar en base al tiempo que se ocupó en cada una de ellas, dando como resultado un grupo compacto de actividades principales a cuantificar.

ACTIVIDAD	HORAS	
1. Base histórica. Antecedentes e Investigación de Mercado. Búsqueda de fuentes bibliográficas, vía electrónica, en libros, material de lectura variado así como investigación de campo.	20	investigación- pdp
2. Conformación de perfil de producto. Factores de mercado. Factores de uso y funcionamiento, materiales y procesos, ergonomía, estética, empaque y embalaje, diseño gráfico, normatividad.	30	
3. Generación de ideas. Desarrollo de bocetos, propuestas, presentación de proyecto, ajustes, correcciones y mejoras para una segunda presentación al cliente, selección de concepto, propuesta final.	100	diseño
4. Desarrollo de producto. Elaboración y presentación de diseño al área de ingeniería con previo desarrollo de planos técnicos a detalle para fabricación, modelado 3d para elaboración de moldes y primer prototipo, de todo el paquete entregado en conjunto con el área de ingeniería se realizan correcciones y ajustes de planos y se complementan las especificaciones técnicas para obtener los planos finales de producción. 5. Validación. Construcción del modelo, Elaboración de presentación completa del producto, invitar a las empresas interesadas en la compra del mismo, o promover la financiación del proyecto a esfuerzos de incubadoras de proyectos emprendedores a nivel internacional en: <a href="http://www.quirky.com">www.quirky.com</a> y otras.	60	desarrollo final
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	

**TABLA PARA CALCULAR HORA DESPACHO (GASTOS OPERATIVOS).** En esta parte del presupuesto se integran los costos de los equipos y/o herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto tomando también en cuenta la depreciación del mismo que equivale a tres años para los equipos de computo e impresión y 5 años aplicaría para los vehículos contemplados; dichos porcentajes se retoman según lo que establece la Ley. Para calcular los imprevistos como pueden ser las descomposturas por uso o accidentales se genera un cobro de gastos indirectos los cuales no pueden ser cuantificados y se determinan con la aplicación de un 10% sobre el subtotal de los costos finales del proyecto.

## GASTOS FIJOS - HORA DESPACHO

GASTO OPERATIVO	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	DEPRECIACION ANUAL	COSTO MENSUAL	COSTO POR DIA	COSTO POR HORA /210
equipo	* Computadora de escritorio	\$15,000.00	\$5,000.00	\$416.67	\$17.36	\$0.08
	* No break c/regulador integrado	\$999.00	\$333.00	\$27.75	\$1.16	\$0.01
	* Computadora portátil	\$16,799.00	\$5,599.67	\$466.64	\$19.44	\$0.09
	* Software	\$5,000.00	\$1,666.67	\$138.89	\$5.79	\$0.03
	* Impresora láser	\$3,000.00	\$1,000.00	\$83.33	\$3.47	\$0.02
	* Multifuncional de inyección de tinta con fax scanner/copiadora	\$1,700.00	\$566.67	\$47.22	\$1.97	\$0.01
	* Cámara digital	\$4,600.00	\$1,533.33	\$127.78	\$5.32	\$0.03
	* Tableta digitalizadora	\$3,500.00	\$1,166.67	\$97.22	\$4.05	\$0.02
	* Disco Duro portátil	\$2,300.00	\$766.67	\$63.89	\$2.66	\$0.01
<b>TOTAL EQUIPO</b>				\$1,469.39	\$61.22	\$0.29

GASTO OPERATIVO	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	DEPRECIACION ANUAL	COSTO MENSUAL	COSTO POR DIA	COSTO POR HORA
consumibles	HOJAS CARTA 500 HOJAS C/4 meses	\$30.00	N/A	\$7.50	\$0.31	\$0.04
	TORRE CD'S- DVD'S 100 pzas C/ 12 meses	\$270.00	N/A	\$22.50	\$0.94	\$0.12
	TONNERS 3 piezas C/ 03 meses	\$3,000.00	N/A	\$1,000.00	\$125.00	\$15.63
	CARTUCHOS DE TINTA 2 pzas al mes	\$220.00	N/A	\$440.00	\$18.33	\$2.29
	PAPELERIA GRAL. C/8 Meses	\$400.00	N/A	\$50.00	\$2.08	\$0.26
	<b>TOTAL CONSUMIBLES</b>				\$1,520.00	\$146.67

GASTO OPERATIVO	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	DEPRECIACION ANUAL	COSTO MENSUAL	COSTO POR DIA	COSTO POR HORA	
fijos	LUZ Bimestral	\$450.00	N/A	\$225.00	\$9.38	\$0.04	
	TELEFONO/INTERNET Mensual	\$400.00	N/A	\$400.00	\$16.67	\$0.08	
	RENTA Mensual	\$4,500.00	N/A	\$4,500.00	\$187.50	\$0.89	
	AGUA Bimestral	\$150.00	N/A	\$75.00	\$3.13	\$0.01	
	ASEO/ MANTENIMIENTO Semanal	\$900.00	N/A	\$3,600.00	\$150.00	\$0.71	
	TRANSPORTE /VEHICULO Mensual	\$140,000.00	\$28,000.00	\$2,333.33	\$291.67	\$1.39	
	subtotal gastos fijos						\$3.13
	* DISEÑADOR Mensual			N/A	\$12,000.00	\$500.00	\$62.50
	* MODELISTA Mensual			N/A	\$8,550.00	\$356.25	\$44.53
	* AUXILIAR EN ADMON Y CONTADURIA. Mensual			N/A	\$5,000.00	\$208.33	\$0.99
total salarios						\$108.02	
SUBTOTAL GASTOS OPERATIVOS						\$129.77	
investigación y desarrollo 5%						\$6.83	
TOTAL gastos operativos						\$136.60	

SUBTOTAL	\$39,673	\$1,931	\$129.78
30% UTILIDAD	\$11,902	\$579	\$38.93
TOTAL impacto por hora	\$51,575	\$2,510	\$168.72

NOTA SALARIOS. Se tomo en cuenta para los tres salarios incluidos dentro de los costos fijos, salarios calculados en base al tipo de actividad, oficio y/o profesión delimitada de la siguiente manera.

SUELDOS POR ACTIVIDAD 2011

1. DISEÑADOR. \$11,972.16 M.N
2. MODELISTA (Supervisor de control en la fabricación artesanal e industrial). \$8,539 M.N
3. ADMINISTRACIÓN. CONTABILIDAD. MERCADOTECNIA. ESTADISTICA ( AUXILIAR). \$5,442 M.N

÷ Fuente. Portal del empleo y observatorio laboral.  
[www.empleo.gob.mx](http://www.empleo.gob.mx) [www.observatoriolaboral.gob.mx](http://www.observatoriolaboral.gob.mx)

MODELOS & SIMULADOR DE PROYECTO A ESCALA REAL			\$ 12,000.00
CONCEPTO	HORAS LABORADAS	POR HORA	TOTAL
PAGO POR HONORARIOS	210	\$ 63.23	\$ 13,278.30
HORA DESPACHO	210	\$ 168.72	\$ 35,431.20
SUBTOTAL			\$ 60,709.50
GASTOS INDIRECTOS 10%			\$ 66,780.45
COSTO TOTAL DEL PROYECTO CON IVA 16%			\$ 77,465.32

## conclusiones

Dicho ejercicio de costos se calculó sobre un periodo de trabajo realizado dentro de un plazo un máximo de 16 semanas (04 Meses) en donde la fase de **INVESTIGACION** será trabajada en un lapso de entre 3 y 4 semanas intercalándose en la tercera semana la fase de generación de ideas y conceptos de **DISEÑO** que tiene un lapso aproximado de 7 semanas para su generación, para finalmente en la semana 10 iniciar los trabajos de la fase de **DESARROLLO FINAL** con la elaboración del simulador acompañado de los planos técnicos, costos y modelado virtual por computadora concluyendo con una presentación final del proyecto. Para mejores resultados los tiempos dentro del ejercicio profesional diario se deberán consensuar y pactar con el cliente que lo solicita para así determinar fechas de entrega que agilicen y faciliten la conclusión óptima del proyecto. Por último es importante comentar que los costos del proyecto aquí desglosados, no incluyen los registros de propiedad industrial y gestión a realizar ante el IMPI.

An

---

# ANEXO

## GENERALIDADES . IMPI

Con el fin de acercar el proyecto a una realidad posible, y debido a que el proyecto requerirá de protección intelectual se considera que la propiedad industrial es una de las dos partes que conforman la propiedad intelectual, la otra es la propiedad autoral que se refiere a los derechos de autor.

La propiedad industrial debe estimular a las empresas a emprender y mejorar; tanto en sus procesos de producción y en los productos mismos así como la comercialización que utilizan en sus actividades para reforzar su competitividad y obtener un mayor beneficio económico. Los ordenamientos legales que protegen la propiedad industrial en México es la Ley de la Propiedad Industrial (LPI).

Su reglamento y los pasos para la presentación de solicitudes. La institución encargada en su aplicación es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Las solicitudes de registro de diseño industrial se pueden presentar en el IMPI, en cualquiera de las oficinas centrales o regionales en las delegaciones o subdelegaciones federales de la Secretaría de Economía (SE) En los diferentes estados de la republica. Toda solicitud debe de presentarse en forma escrita y redactada en idioma español

MODELOS DE UTILIDAD, DISEÑOS INDUSTRIALES Y ESQUEMAS DE TRAZADO DE CIRCUITOS INTEGRADOS (Conforme a los títulos 2º y 5º bis de la ley. 2005)

Art. De la ley	CONCEPTO	TARIFA (en pesos, sin IVA)
9d	Por la expedición del título de registro de modelo de utilidad o diseño industrial	\$ 632.15
12a	Por modelo de utilidad o por esquema de trazado de circuitos integrados	\$1.336.79
12b	Por diseño industrial	\$1.582.86
9a	Por la presentación de solicitudes de registro de modelos de utilidad o diseños industriales, así como por los servicios a que se refiere el artículo 38 de la Ley:	\$2.056.71

1. Se debe considerar que existen otros costos que repercuten en el trámite, por la expedición del título de registro, por pago de anualidad entre otros.
2. El diseño solo esta protegido contra el uso no autorizado por su titular en México. La protección jurídica en el extranjero, tendrá que reclamarse el derecho de prioridad (Art. 40 y 41 de la ley de la propiedad industrial).
3. Se pueden proteger con este tipo de tramite indicaciones comerciales, como son: marcas, avisos y nombres comerciales.

**FUENTE.** IMPI Oficinas Centrales

Periférico Sur # 3106 Col. Jardines del  
Pedregal C.P. 01900 México D.F.  
Tels:53-34-07-70 / 01-800-57-05990  
buzon@impi.gob.mx

**\*Ultima actualización oficial de la  
información: Domingo de 10 Octubre de  
2010**



1. Indicar diseño industrial
2. Indicar si trata de un Modelo o Dibujo Industrial
3. Nombre completo de quien solicita. (Puede no ser el inventor).
4. Nombre del (de los) inventor (es).
5. Nombre del apoderado y Domicilio.
6. Título de la invención
7. Prioridad (si la hay)
8. Firma (autógrafa en los tres tantos)

<input type="checkbox"/> Solicitud de Patente <input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad <input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial  <input type="checkbox"/> Modelo Industrial <input type="checkbox"/> Dibujo Industrial	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; font-size: small;">Uso exclusivo Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y Oficinas Regionales del IMPI</td> <td style="width: 50%; font-size: small;">Uso exclusivo del IMPI</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Sello</td> <td style="font-size: small;">No. de expediente</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Folio de entrada</td> <td style="font-size: small;">No. de folio de entrada</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Fecha y hora de recepción</td> <td style="font-size: small;">Fecha y hora de presentación</td> </tr> </table>	Uso exclusivo Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y Oficinas Regionales del IMPI	Uso exclusivo del IMPI	Sello	No. de expediente	Folio de entrada	No. de folio de entrada	Fecha y hora de recepción	Fecha y hora de presentación
Uso exclusivo Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y Oficinas Regionales del IMPI	Uso exclusivo del IMPI								
Sello	No. de expediente								
Folio de entrada	No. de folio de entrada								
Fecha y hora de recepción	Fecha y hora de presentación								

Antes de llenar la forma leer las condiciones generales al reverso

I DATOS DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S)																											
El solicitante es el inventor <input type="checkbox"/>	El solicitante es el causahabiente <input type="checkbox"/>																										
1) Nombre (s):																											
2) Nacionalidad (es):																											
3) Domicilio: calle, número, colonia y código postal:																											
Población, Estado y País:	4) Teléfono (clave):																										
	5) Fax (clave):																										
II DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)																											
6) Nombre (s):																											
7) Nacionalidad (es):																											
8) Domicilio: calle, número, colonia y código postal:																											
Población, Estado y País:	9) Teléfono (clave):																										
	10) Fax (clave):																										
III DATOS DEL (DE LOS) APODERADO (S)																											
11) Nombre (s):																											
12) R.G.P.:																											
13) Domicilio: calle, número, colonia y código postal:																											
Población, Estado y País:	14) Teléfono (clave):																										
	15) Fax (clave):																										
16) Personas Autorizadas para oír y recibir notificaciones:																											
17) Denominación o Título de la Invención:																											
18) Fecha de divulgación previa																											
Día    Mes    Año	19) Clasificación Internacional <span style="float: right; font-size: x-small;">uso exclusivo del IMPI</span>																										
20) Divisiva de la solicitud																											
Número	Figura jurídica																										
22) Prioridad Reclamada:																											
País	Fecha de presentación																										
Día    Mes    Año	Día    Mes    Año																										
	No. de serie																										
21) Fecha de presentación																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Lista de verificación (uso interno)</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">No. Hojas</th> <th style="width: 50%;">No. Hojas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tarifa</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Descripción y reivindicación (es) de la invención</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Dibujo (s) en su caso</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Resumen de la descripción de la invención</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Documento que acredita la personalidad del apoderado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Documento de cesión de derechos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Constancia de depósito de material biológico</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Documento (s) de prioridad</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Traducción</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>TOTAL DE HOJAS</b></td> </tr> </tbody> </table>		Lista de verificación (uso interno)		No. Hojas	No. Hojas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tarifa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Descripción y reivindicación (es) de la invención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dibujo (s) en su caso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Resumen de la descripción de la invención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento que acredita la personalidad del apoderado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento de cesión de derechos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Constancia de depósito de material biológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento (s) de prioridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Traducción	<b>TOTAL DE HOJAS</b>	
Lista de verificación (uso interno)																											
No. Hojas	No. Hojas																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tarifa																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Descripción y reivindicación (es) de la invención																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dibujo (s) en su caso																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Resumen de la descripción de la invención																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento que acredita la personalidad del apoderado																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento de cesión de derechos																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Constancia de depósito de material biológico																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Documento (s) de prioridad																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Traducción																										
<b>TOTAL DE HOJAS</b>																											
Observaciones:																											
Bajo protesta de decir verdad, manifiesto que los datos asentados en esta solicitud son ciertos.																											
Nombre y firma del solicitante o su apoderado	Lugar y fecha																										

formato de registro

## GENERALIDADES . INDAUTOR

Es recomendable que antes de comercializar el producto ante el IMPI se considere realizar en una primera etapa de protección del derecho intelectual, los trámites correspondientes a la autoría del mismo, con esto queda protegida la autoría intelectual de la obra, el registro debe hacerse ante el organismo correspondiente que en este caso es el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Para lo cual se debe llevar copia impresa de la documentación de la obra que debe ser registrada bajo el concepto de "Escultórica y de carácter plástico" así como copia de los formatos que se solicitan por duplicado a las oficinas de INDAUTOR.

INDAUTOR define como obra escultórica y de carácter plástico las creaciones originales en forma material tridimensional, que sirven para diversos fines en las esferas de las actividades intelectuales. Carácter plástico como todas aquellas creaciones artísticas de carácter plástico y visual, fijadas sobre una superficie plana o tridimensional, entre las que se encuentran las ramas pictórica, escultórica y de dibujo.

Para estar en posibilidad de proceder al registro de una obra, se requiere presentar los siguientes requisitos:

1. FORMATO RPDA-01 (*Ver Imagen.2 y 3*). Denominado "Solicitud de Registro de Obra", debiendo requisitar los siguientes rubros y presentarla por duplicado:
  - . Datos del Autor, Coautor, seudónimo y titular (en caso de ser más de un autor y/o titular de la obra, requisitar el formato RPDA-01-A1- (*Ver Imagen.4*).
2. Datos del Representante Legal.
3. Datos de la Obra.
4. En caso de ser derivada, señalar de que tipo y los datos de la obra primigenia ( en caso de ser una colección de arreglos, requisitar el formato RPDA-01-02- (*Ver Imagen.5*).
5. Anexar los siguientes documentos:
  - . Documento que acredite la existencia de la persona moral.
  - . Documento que acredite la personalidad del representante legal.
  - . Identificación oficial del mandante, mandatario y testigos (sólo en caso de que se presente carta poder).
  - . Comprobante de pago de derechos. Traducción al español de los documentos que se acompañan en idioma distinto.
  - . Dos ejemplares de la obra originales, identificados con el nombre del autor y título.

- . Documento que acredite la titularidad de los derechos patrimoniales sobre la obra original.
- . Sobres cerrados con los datos de identificación del autor (sólo en caso de ser obra creada bajo seudónimo)
- . Lugar, fecha nombre y firma del solicitante o representante legal.

**COSTO:** \$198.00 M.N (Ciento Noventa y ocho pesos 00/100 Moneda Nacional), o el monto vigente de conformidad con el artículo 184 fracción I de la Ley Federal de Derechos. (Ver Imagen. 1)

**PLAZO:** La resolución del trámite se emite en un término de quince días hábiles. (Artículo 58 del Reglamento de la Ley federal del Derecho de Autor).

Lo anterior debe entregarse en las oficinas de INDAUTOR o vía mensajería.  
El status del proceso puede consultarse a través de la página de internet <http://www.consultasindautor.sep.gob.mx>

CONCEPTO		DPA	IVA ACTOS ACCIDENTALES
IMPORTE		\$ 198	\$
CARGOS ADICIONALES	PARTE ACTUALIZADA	\$	\$
	RECARGOS	\$	\$
	MULTA POR CORRECCION FISCAL	\$	\$
	CANTIDAD A PAGAR	\$ 198	\$
<b>TOTAL A PAGAR</b>		<b>\$ 198</b>	

ESTA HOJA NO ES UN COMPROBANTE OFICIAL DE PAGO, POR LO CUAL NO SERA SELLADA POR EL CAJERO

CONCEPTO		DPA	IVA ACTOS ACCIDENTALES
IMPORTE		\$ 198	\$
CARGOS ADICIONALES	PARTE ACTUALIZADA	\$	\$
	RECARGOS	\$	\$
	MULTA POR CORRECCION FISCAL	\$	\$
	CANTIDAD A PAGAR	\$ 198	\$
<b>TOTAL A PAGAR</b>		<b>\$ 198</b>	

ESTA HOJA NO ES UN COMPROBANTE OFICIAL DE PAGO, POR LO CUAL NO SERA SELLADA POR EL CAJERO

IMAGEN. 92. AN. FORMATO DE PAGO DE DERECHOS DE AUTOR.



REGISTRO PUBLICO DEL DERECHO DE AUTOR

SOLICITUD DE REGISTRO DE OBRA



No. de Trámite RPDA-01
---------------------------

DEBERA LLENAR A MAQUINA O CON LETRA DE MOLDE LEGIBLE. SIN TACHADURAS O ENMENDADURAS

DATOS DEL AUTOR	<input type="checkbox"/>	COAUTOR	<input type="checkbox"/>	SEUDONIMO	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------	---------	--------------------------	-----------	--------------------------

Nombre:	Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre
Fecha de nacimiento:	Día	Mes	Año	Lugar de nacimiento:	
Nacionalidad:	% y tipo de Participación:			%	
R.F.C.:	Correo electrónico:		*		
Teléfonos: *	Fax: *				
Domicilio Particular:	Calle				
	No. Exterior	No. Interior	Colonia:		
Delegación / Municipio:	C.P.:				
País:	Entidad Federativa:				

EN CASO DE SER MAS DE UN AUTOR SOLICITAR LA HOJA ADJUNTA RPDA-01-A1

¿El Titular es el mismo Autor? Si  Omite los datos del Titular de la obra

DATOS GENERALES DEL TITULAR DE LA OBRA

Nombre:	Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre
Fecha de nacimiento:	Día	Mes	Año	Lugar de nacimiento:	
Nacionalidad:	% y tipo de Participación:			%	
R.F.C.:	Correo electrónico:		*		
Teléfonos: *	Fax: *				
Domicilio Particular:	Calle				
	No. Exterior	No. Interior	Colonia:		
Delegación / Municipio:	C.P.:				
País:	Entidad Federativa:				

REPRESENTANTE LEGAL

Nombre:	Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre
Persona para recibir notificaciones (gestor):	Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre
¿A Quién Representa?:					
Teléfonos: *	Fax: *		R.F.C.:		
Correo electrónico: *					
Domicilio Legal:	Calle				
	Delegación / Municipio:		No. Exterior	No. Interior	
C.P.:	País:	Entidad Federativa:			

\*Opcional

INDAUTOR-00-001

IMAGEN 93. AN. FORMATO DE REGISTRO RPDA-01.

**DATOS DE LA OBRA**

Título:					
Síntesis:					
RAMA:	(Señale sólo una opción, salvo en el caso de compilaciones)				
<input type="checkbox"/> Literaria	<input type="checkbox"/> Danza	<input type="checkbox"/> De carácter plástico	<input type="checkbox"/> Cinematográfica	<input type="checkbox"/> Prog. de cómputo	
<input type="checkbox"/> Musical con letra	<input type="checkbox"/> Pictórica	<input type="checkbox"/> Caricatura	<input type="checkbox"/> Audiovisual	<input type="checkbox"/> Fotográfica	
<input type="checkbox"/> Musical sin letra	<input type="checkbox"/> Dibujo	<input type="checkbox"/> Historieta	<input type="checkbox"/> Prog. de radio	<input type="checkbox"/> Arte aplicado	
<input type="checkbox"/> Dramática	<input type="checkbox"/> Escultórica	<input type="checkbox"/> Arquitectónica	<input type="checkbox"/> Prog. de televisión	<input type="checkbox"/> Base de datos	
¿Se ha dado a conocer?:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Fecha:	<input type="text"/> Dia <input type="text"/> Mes <input type="text"/> Año	Es Primigenia: <input checked="" type="checkbox"/> Es Derivada: <input checked="" type="checkbox"/>

**EN CASO DE SER DERIVADA SEÑALE DE QUE TIPO Y LOS DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

TIPO:	(Señale solo una opción)				
<input type="checkbox"/> Ampliación	<input type="checkbox"/> Arreglo	<input type="checkbox"/> Adaptación	<input type="checkbox"/> Compilación	<input type="checkbox"/> Colección	
<input type="checkbox"/> Traducción	<input type="checkbox"/> Compendio	<input type="checkbox"/> Paráfrasis	<input type="checkbox"/> Transformación		
Título:					
Autor:					

EN CASO DE SER MAS DE UNA OBRA PRIMIGENIA SOLICITAR LA FORMA RPDA-01-A2

**SEÑALE CON UNA X LOS DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:**

- DOCUMENTO QUE ACREDITE LA EXISTENCIA DE LA PERSONA MORAL.  
Especifique: \_\_\_\_\_ número: \_\_\_\_\_ fecha: dd / mm / aaaa
- DOCUMENTO QUE ACREDITE LA PERSONALIDAD DEL REPRESENTANTE LEGAL.  
Especifique: \_\_\_\_\_ número: \_\_\_\_\_ fecha: dd / mm / aaaa
- IDENTIFICACION OFICIAL DEL MANDANTE, MANDATARIO Y TESTIGOS (SOLO EN CASO DE QUE SE PRESENTE CARTA PODER).
- COMPROBANTE DE PAGO DE DERECHOS.
- TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DE LOS DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN EN IDIOMA DISTINTO.
- DOS EJEMPLARES DE LA OBRA (ORIGINALES).
- DOCUMENTO MEDIANTE EL CUAL SE ACREDITE LA TITULARIDAD DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES SOBRE LA OBRA (ORIGINAL). Especifique: \_\_\_\_\_ fecha: dd / mm / aaaa
- SOBRES CERRADOS CON LOS DATOS DE IDENTIFICACION DEL AUTOR (SOLO EN CASO DE SER UNA OBRA ESCRITA BAJO SEUDONIMO).

Bajo protesta de decir verdad y apercibido de las penas que incurre quien declara con falsedad, manifiesto que son ciertos los datos anotados en esta solicitud y que no omito información alguna al respecto.

Lugar:				Nombre y Firma del Solicitante o Representante Legal
Fecha:	<input type="text"/> Dia	<input type="text"/> Mes	<input type="text"/> Año	

Con fundamento en el artículo 62 del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor, hecha la inscripción, el interesado contará con un término de 30 días para reclamar la entrega del certificado correspondiente, agotado este término deberá solicitar su entrega extemporánea.

Teléfonos para información y asesoría (TelSEP): 36017599 en el D.F. y área metropolitana, y en el interior de la República sin costo para el usuario 01 800 288 66 88.

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía-SACTEL a los teléfonos 20 00 30 00 en el Distrito Federal y área metropolitana, del interior de la República sin costo para el usuario al 01 800 386 24 66, o desde Estados Unidos y Canadá al 1 800 475 23 93.

IMAGEN 94. AN. FORMATO DE REGISTRO RPDA-01.



**REGISTRO PÚBLICO DEL DERECHO DE AUTOR**

SOLICITUD DE REGISTRO DE OBRA  
HOJA ADJUNTA  
AUTOR / COAUTOR / TITULAR / EDITOR / PRODUCTOR

No. de Trámite  
RPDA-01-A1

DEBERÁ LLENAR A MÁQUINA O CON LETRA DE MOLDE LEGIBLE, SIN TACHADURAS O ENMENDADURAS

DATOS DEL AUTOR	COAUTOR	TITULAR	EDITOR	PRODUCTOR
-----------------	---------	---------	--------	-----------

Nombre:	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre
Fecha de nacimiento:	Día	Mes	Año
Lugar de nacimiento:			
Nacionalidad:	% y tipo de Participación:		%
R.F.C.:	Correo electrónico: *		
Teléfonos: *	Fax: *		
Domicilio Particular:	Calle		
No. Exterior	No. Interior	Colonia:	
Delegación / Municipio:	C.P.:		
País:	Entidad Federativa:		

DATOS DEL AUTOR	COAUTOR	TITULAR	EDITOR	PRODUCTOR
-----------------	---------	---------	--------	-----------

Nombre:	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre
Fecha de nacimiento:	Día	Mes	Año
Lugar de nacimiento:			
Nacionalidad:	% y tipo de Participación:		%
R.F.C.:	Correo electrónico: *		
Teléfonos: *	Fax: *		
Domicilio Particular:	Calle		
No. Exterior	No. Interior	Colonia:	
Delegación / Municipio:	C.P.:		
País:	Entidad Federativa:		

DATOS DEL AUTOR	COAUTOR	TITULAR	EDITOR	PRODUCTOR
-----------------	---------	---------	--------	-----------

Nombre:	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre
Fecha de nacimiento:	Día	Mes	Año
Lugar de nacimiento:			
Nacionalidad:	% y tipo de Participación:		%
R.F.C.:	Correo electrónico: *		
Teléfonos: *	Fax: *		
Domicilio Particular:	Calle		
No. Exterior	No. Interior	Colonia:	
Delegación / Municipio:	C.P.:		
País:	Entidad Federativa:		

\* Opcional

INDAUTOR-00-001

IMAGEN 95. AN. FORMATO DE REGISTRO RPDA-01-A1.



**REGISTRO PUBLICO DEL DERECHO DE AUTOR**

SOLICITUD DE REGISTRO DE OBRAS  
HOJA ADJUNTA  
DE OBRAS

No. de Trámite  
RPDA-01-A2

DEBERÁ LLENAR A MAQUINA O CON LETRA DE MOLDE  
LEGIBLE. SIN TACHADURAS O ENMENDADURAS



**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

**DATOS DE LA OBRA PRIMIGENIA**

Título:	
Autor:	

INDAUTOR-00-001

Fecha de aprobación de la forma por parte de la Subsecretaría de Planeación y Coordinación de la SEP: 4 de julio del 2000.  
Fecha de aprobación de la forma por parte de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria: 4 de julio del 2000.

IMAGEN 96. AN. FORMATO DE REGISTRO RPDA-01-A2.

.INDAUTOR. Calle. Puebla #143 Co. Roma Norte.  
Delegación. Cuauhtémoc. <http://www.indautor.gob.mx/>

INTERIOR DEL PAÍS. Acudir a las oficinas de la  
COORDINACION GENERAL DE OFICINAS DE SERVICIOS  
FEDERALES DE APOYO A LA EDUCACIÓN (OSFAE) en la  
capital de su estado.

 <b>CATÁLOGO REGATONES PLASTICOS DE INTERIOR</b> Saint Genis S.A.		
MODELO	COLORES	REFERENCIA
 <b>Ø 16 mm</b> mod. 1416	 negro	  Ref. 1416-3G Bolsa de 50 unidades 8414419002878
 <b>Ø 18 mm</b> mod. 1418		  Ref. 1418-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009592
 <b>Ø 20 mm</b> mod. 1420	 blanco	  Ref. 1420-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009608
 <b>Ø 22 mm</b> mod. 1422		  Ref. 1422-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009615
 <b>Ø 25 mm</b> mod. 1425		  Ref. 1425-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009622
 <b>Ø 28 mm</b> mod. 1428		  Ref. 1428-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009639
 <b>Ø 30 mm</b> mod. 1430		  Ref. 1430-2G Bolsa de 50 unidades 8414419009646

 OPCION 1. PIEZA COMERCIAL SELECCIONADA.  
 VER CAPITULO 4.3. PLANOS TECNICOS- PLANOS 4 Y 11.



Regatones

REGATÓN INTERIOR CABEZA REDONDA <span style="float: right;">S</span>			
	5/8"	Packs 100 unids.	1512120084
	3/4"	Packs 100 unids.	1512120079
	7/8"	Packs 100 unids.	1512120080
	1"	Packs 100 unids.	1512120075
			● Negro (950)

REGATÓN INTERIOR CABEZA PLANA <span style="float: right;">S</span>			
	3/4"	Packs 100 unids.	1512120078
	1 1/4"	Packs 100 unids.	1512120074
	1 1/2"	Packs 100 unids.	1512120072
	2"	Packs 100 unids.	1512120054
			● Negro (950)

REGATÓN INTERIOR 50x50 mm. <span style="float: right;">S</span>			
	50x50 mm	Packs 100 unids.	1512120060
			● Negro (950)

REGATÓN INTERIOR 25x25 mm. <span style="float: right;">S</span>			
	25x25 mm	Packs 100 unids.	1512120055
			● Negro (950)

REGATÓN M - 6 <span style="float: right;">AP</span>			
	25x25 mm	Packs 100 unids.	1512120086
			● Negro (950)

REGATÓN EXTERIOR <span style="float: right;">S</span>			
	5/8"	Packs 100 unids.	1512120066
	3/4"	Packs 100 unids.	1512120063
	1"	Packs 100 unids.	1512120067
	1 1/4"	Packs 100 unids.	1512120061
			● Negro (950)
			● Negro (950)
			● Café (150)
			○ Blanco (050)
			● Negro (950)



AP Productos a pedido    S Productos en stock    17

OPCION 2. PIEZA COMERCIAL SELECCIONADA. VER CAPITULO 4.3. PLANOS TECNICOS- PLANOS 4 Y 11.

5

CONCLUSIONES

Durante el proceso la elaboración del presente documento se presentaron múltiples descubrimientos, los mismo me ofrecieron la oportunidad de experimentar e implementar las modificaciones y adaptaciones necesarias para que el mobiliario se adecue en primer lugar a un mercado actual de mobiliario de exterior que tiene una amplia demanda de innovación y versatilidad constantes, sobre este precepto el presente proyecto de mobiliario modular para jardín en cerámica "*makü y pàk*" pretende adaptarse con mayor facilidad en comparación a la oferta actual al entorno para el que fue diseñado ya que dentro de una de sus mayores virtudes es facilitar al usuario en gran medida el mantenimiento de mismo a corto y largo plazo (debido al material que lo conforma), no requiere de herramental complejo para hacer uso del mismo (conformado en una sola pieza), debido a las dimensiones de los módulos pueden adaptarse en pequeños y grandes espacios, en el aspecto productivo se pretende en una primera etapa generar una producción piloto que se adapte a procesos de talleres de nivel semi artesanal, para posteriormente (si la demanda lo permite) generar un mayor número de piezas producidas implementándolo a la maquinaria que actualmente se utiliza en la industria cerámica únicamente para la generación de lavabos, bidets y WC'S. En el caso de la mesa móvil que forma parte integral del sistema modular, puede aplicarse la misma lógica ya que así lo permite su proceso de fabricación. Una de las partes más experimentales del proyecto fue para determinar las dimensiones que componen el sistema modular, dado que son elementos que tienen un contacto directo con el cuerpo humano las mismas tenían que permitir una movilidad y comodidad mínimas, así mismo adaptarse a la maquinaria que las fabricará. Finalmente la búsqueda formal nos arrojó elementos que retoman líneas que la naturaleza se ha encargado de producir naturalmente *el presente proyecto de mobiliario intenta retomar las geometrías que generan los modelos naturales y homologarlos en la propuesta formal de este proyecto.*

Una de las mas importantes enseñanzas (de las múltiples) que me aportó el proyecto, fue el darme cuenta que el mismo carece de un **límite** para su completa **conclusión**, ya que no se permite ser estático sino todo lo contrario es: **evolutivo**, ya que del mismo pueden generarse cambios que pueden permitir la expansión y mejora de sus componentes, límites y exigencias que se encontrarán siempre determinados una vez que el producto se encuentre trabajando dentro del sistema que rige a todos los objetos diseñados: "**La experiencia del usuario con el objeto en su entorno**". Sobre esta base es que todos los objetos recorren su evolución.

6

## BIBLIOGRAFÍA

## FUENTES BIBLIOGRAFICAS.

\*Autor. PANERO, JULIU & KELNIK, Martin. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores". Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989.

\*Autor. FUAD-LUKE, Alastair, "The Eco-Design Handbook" Editorial. Cartago Palma de Mallorca/ Gustavo Gilli S.A. Año 2009.

\*Autor. SINGER, Felix, "Cerámica Industrial" Serie. Enciclopedia de la Química Industrial Vol.1 y Vol. 111. Bilbao Urmo. Año. 1976.

Autor. AVGUSTINIK, A.I, "Cerámica" Editorial Reverté S.A. Rusia, Año. 1973. "Introducción a la tecnología de la cerámica".

\*Autor. AVILA, Chaurand Rosalío. "Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana, México/Cuba/Colombia/Chile" Editorial. Universidad de Guadalajara para el Centro de Investigaciones de Ergonomía-Guadalajara. Jalisco. México Año 2001. Primera Edición

\*Autor. BUENO, Patricia, "Minimalismo & Color" Editorial. Atrium Internacional de México S.A de C.V. Año. 2002.

\*Autor. MC. CORMICK, Ernest J. "Ergonomía. Factores Humanos, Ingeniería y Diseño. Editorial Gustavo Gilli, S.A. Año. 1980. Pags. 88-89,92,104.

\*Autor. SOTO, Curiel Carlos, "Glosario de términos usados en Diseño Industrial" Colección CIDI- Cultura del diseño.



## FUENTES IMÁGENES.

## CAPITULO 1.1 MOBILIARIO CERÁMICO.

**Imagen 1.1.** [www.designboom.com/tools/WPro/ images/08-november1/pakhale02.jpg](http://www.designboom.com/tools/WPro/images/08-november1/pakhale02.jpg)

**Imágenes 4.1/ 5.1.** FUAD-LUKE, Alastair, "The Eco-Design Handbook". Editorial. Cartago Palma de Mallorca Gustavo Gilli S.A. Año 2009. Pagina. 34.

**Imagen 2.1.** Tesis. REYE Broch, Mierebelle Dení, "Línea de Taburetes y mesas en cerámica." CIDI UNAM, 2000. México D.F. Pagina. 10

## CAPITULO 2.1 ERGONOMÍA.

**Imagen. 6.2.** PANERO, JULIU & KELNIK, Martin. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989. Capítulo. Asiento. Pagina. 130.

**Imagen. 7.2.** PANERO, JULIU & KELNIK, Martin. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989. Capítulo 2.2. Espacios para comer. Pagina. 140.

**Imagen. 8.2.** PANERO, JULIU & KELNIK, Martin. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" Editorial. G. Gilli. México, Año. 1989. Capítulo. Espacios de estar. Pagina. 136.

**Imágenes. 9.2, 10.2, 12.2, 13.2, 14.2, 15.2, 16.2.** Artículo Ergonomía. Capítulo. Como levantar y llevar cargas correctamente. 7ª Parte. Web:

[www.estrucplan.com.ar/Producciones/estrega.asp?IdEntrega=267](http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/estrega.asp?IdEntrega=267).

**Imagen. 11.2.** Capítulo. "El desplazamiento de una carga". Web: [www2.uca.es/serv/..](http://www2.uca.es/serv/)

**Imagen. 17.2.** Capítulo. "Los agarres de una carga". Web: [www2.uca.es/serv/...](http://www2.uca.es/serv/)

## CAPITULO 2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS. VÍTREO SANITARIO Y VACIADO.

**Imagen. 18.2.** Tema 11. PDF. "Materiales cerámicos conformado slip casting. Conformado cerámicos/ colado". Pagina 2. Web: [www6.uniovi.es](http://www6.uniovi.es).

**Imagen. 19.2.** Raw material proportioning systems/ Autor. Sacmi Imola. Web: [www.sacmi.com](http://www.sacmi.com).

**Imagen. 20.2.** Capítulo dos. "Proceso de formación de porcelana sanitaria en alta presión". Publicación web de la Universidad Politécnica Salesiana. Pagina. 57 Web: [dspace.ups.edu.ec](http://dspace.ups.edu.ec).

**imagen. 26.2, 21.2. 22.2, 23.2,** PDF. Colado de baja presión. Autor. Sacmi Imola. Paginas. 1,4,5,7.

**Imágenes. 24.2, 25.2.** PDF. "Colado de baja presión". Autor. Sacmi Imola. Pagina.10.

**Imágenes. 27.2, 28.2.** PDF. "Colado de tazas en batería". Autor. Sacmi Imola. Paginas.1,3.

**Imagen 29.2.** Capítulo dos. "Proceso de formación de porcelana sanitaria en alta presión". Publicación web de la Universidad Politécnica Salesiana. Pagina. 66. Web: [dspace.ups.edu.ec](http://dspace.ups.edu.ec).

**Imagen. 30.2.** PDF. "Colado de alta presión con moldes de varias partes". Autor. Sacmi Imola. Pagina.1.

**Imágenes. 31.2, 32.2.** PDF. "Colado de alta presión con moldes de varias partes". Autor. Sacmi Imola. Paginas. 4,2.

**Imágenes. 33.2, 34.2, 35.2.** PDF. "Colado de alta presión con moldes de varias partes". Autor. Sacmi Imola. Pagina. 8.

**Imagen. 36.2.** Capítulo dos. "Proceso de formación de porcelana sanitaria en alta presión". Publicación web de la Universidad Politécnica Salesiana. Pagina. 60. Web: [dspace.ups.edu.ec](http://dspace.ups.edu.ec).

**Imagen. 37.2.** PDF. "Resinas originales". Autor. Sacmi Imola. Pagina. 9.

**Imágenes. 38.2, 39.2, 40.2.** Web: [www.riedhammer.de](http://www.riedhammer.de) Hornos industriales para la industria cerámica.

**Imágenes. 41.2, 42.2. 49.2.** Web: [www.ceramicaitalia.com.co](http://www.ceramicaitalia.com.co) Fabricante de revestimientos para paredes y pisos y porcelana sanitaria. Colombia.

**Imágenes. 43.2.** "Glazing and Automation". Web: [www.sacmi.com/en..](http://www.sacmi.com/en..) Maquinaria industrial esmaltado.

**Imágenes. 44.2, 45.2.** Web: [www.gaiotto.com](http://www.gaiotto.com) Brazos robóticos industria cerámica.

**Imágenes. 46.2, 47.2. 48.2.** PDF. "Cerámica sanitaria. Horno de rodillos/ Sanitaryware Roller Kiln". Autor. Riedhammer. Paginas. 1,2.

#### CAPITULO 2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS. POLICARBONATO Y TERMOFORMADO.

**Imágenes. 50.2, 51.2.** Web: [www.roofingtiles.es/solid-polycarbonate-sheet-1.html](http://www.roofingtiles.es/solid-polycarbonate-sheet-1.html)  
Fabricante de laminado de policarbonato.

**Imagen. 52.2.** Web: [www.quimicambientalusta.blogspot.mx/2010/06/recuperación-policarbonato-cds-fq.html](http://www.quimicambientalusta.blogspot.mx/2010/06/recuperación-policarbonato-cds-fq.html).  
Blog de autor mexicano especializado en temas de laboratorio químico.

**Imágenes a partir de 53.2 a 71.2.** PDF. "Manual técnico de termoformado ".  
Autor. Plastiglas. Año. 2012. México. Paginas. 43,44,45,57,58,59,60,61.

**Imágenes. 72.2, 74.2, 75.2.** Web: [www.gps-reisacher.com/gps/products/spare-partsaccessories/die\\_sets/](http://www.gps-reisacher.com/gps/products/spare-partsaccessories/die_sets/)  
Fabricante alemán de moldes de termoformado en aluminio.

**Imagen. 73.2.** Web: [www.empakotecnica.com/termoformado.php](http://www.empakotecnica.com/termoformado.php)  
Empresa mexicana especializada en termoformado.

#### CAPITULO 2.1.3. FACTORES ECOLOGICOS.

**Imagen. 76.2.** Autor. FUAD-LUKE, Alastair, "The Eco-Design Handbook".Editorial. Cartago Palma de Mallorca Gustavo Gilli S.A. Año 2009. Pagina. 100.

**Imágenes. 77.2, 78.2, 79.2, 80.2, 81.2, 82.2, 83.2, 84.2, 85.2.** Web: [www.fireclaytile.com](http://www.fireclaytile.com)  
Blog de fabricante americano de azulejos y loseta cerámica de material reciclado.

**Imagen. 86.2.** Web: [nspirednetworking.com/JWxc/wp-content/uploads/2011/06/cds.jpg](http://nspirednetworking.com/JWxc/wp-content/uploads/2011/06/cds.jpg)



## CAPITULO ANEXO. PROPIEDAD INDUSTRIAL.

**Imagen. 87.2.** Web: [www.macobserver.com/imgs/landau/2011/broken\\_cd.jpg](http://www.macobserver.com/imgs/landau/2011/broken_cd.jpg)  
**Imágenes. 88.2, 90.2, 91.2, 92.2.** Imágenes proyecto universitario sobre producción sustentable. Autor. Fabiola Alejandra Alba Martínez.  
**Imagen. 89.2.** Web: [img.alibaba.com/photo/111238127/Polycarbonate\\_scrap.jpg](http://img.alibaba.com/photo/111238127/Polycarbonate_scrap.jpg)  
**Imágenes 92.AN, 93.AN, 94.AN, 95.AN, 96.AN.** Autor. INDAUTOR "Formatos de registro"  
 Web: [www.indautor.gob.mx](http://www.indautor.gob.mx)

## FUENTES ELECTRÓNICAS.

## CAPITULO ANEXO. PROPIEDAD INDUSTRIAL.

<http://www.indautor.gob.mx/>  
<http://www.impi.gob.mx/>  
<http://www.impi.gob.mx/impi/jsp/indice.jsp>

## CAPITULO 2.1. MERCADO.

<http://www.blue-concept.com.mx>  
<http://www.ied.com>  
<http://aulex.ohui.net/es-myn/>  
<http://www.trendir.com>  
<http://www.pergo.com.mx/>  
<http://www.ezequielfarca.com/>  
<http://www.kettalgroup.com/>  
<http://www.jrafurniture.com>  
<http://www.demimbre.com.mx>  
<http://www.philippe-starck..com/>  
<http://galeriamexicana.mx/es/>  
<http://www.dedon.de>  
<http://www.extremis.be>  
<http://www.stella.com.mx>

## CAPITULO 2.1.0. FUNCION-USUARIO.

<http://www.inegi.gob.mx>  
<http://cidi.unam.mx/cidi05/galeria>  
<http://www.observatoriolaboral.com.mx>

## CAPITULO 2.1.4. VALORES ESTÉTICOS.

<http://creative.gettyimages.com>

## CAPITULO 2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS. VÍTREO SANITARIO Y VACIADO.

<http://www.duravit.es>  
<http://www.xtec.es/~aromero8/>

[ceramica/historia.htm/](http://ceramica/historia.htm)  
<http://www.duravit.es>  
<http://www.ceramicaservin.com/>  
<http://www.sacmi.com/>  
<http://www.gaiotto.com/>

## CAPITULO 2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS. POLICARBONATO Y TERMOFORMADO.

[http://www.persianasytoldos.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=98%3Alamina-de-policarbonato&catid=39%3Aslideshow&temid=27](http://www.persianasytoldos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=98%3Alamina-de-policarbonato&catid=39%3Aslideshow&temid=27)  
<http://www.gnplastics.com/es/productos/models>

## CAPITULO 2.1.4. VALORES ESTÉTICOS.

<http://creative.gettyimages.com>

## CAPITULO 2.1.2 MATERIALES Y PROCESOS. VÍTREO SANITARIO Y VACIADO.

<http://www.duravit.es>  
<http://www.xtec.es/~aromero8/ceramica/historia.htm/>  
<http://www.duravit.es>

## CAPITULO 2.1.4. VALORES ESTÉTICOS.

<http://www.wikipedia.com>

## CAPITULO 4.2. IDENTIDAD DE MARCA

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



## REVISTAS

- \* Semanal Día Siete #356 "Mapa genético de México.", Pags.60 -69. Editorial. El Despertador. Año. 2007
- \* Conversus #26 "Zapatos piezoeléctricos que recargan pilas al caminar." Editorial. IPN. Pags. 12,13. Año 2003.
- \* Ingeniería y Diseño ENVASE EMBALAJE, Año 1 No. 2 Año 1999 Editorial. Instituto Mexicano del Envase.

## TESIS

- \* GONZÁLEZ, Pérez Miriam, "Mobiliario para jardín y exterior IK'EL" CIDI UNAM, 2004. México D.F.
- \* REYE Broch, Mierebelle Dení, "Línea de Taburetes y mesas en cerámica." CIDI UNAM, 2000. México D.F.
- \* VÁZQUEZ, Malagón Emma del Carmen, "Manual para diseño de piezas en cerámica". CIDI-UNAM . 1997. México D.F.

## VISITAS FISICAS. (SHOWROOMS &amp; EXPOSICIONES)

- \* CAD MEXICO.  
Av. Juan Vásquez de Mella #481, Col. Los Morales Polanco, C.P.11510, México D.F. Showrooms: Gandiablasco Local. 201-A/ Stella Local. 406 / Points PB4/ Rodjoan /Kenneth Cobonpue Local.417
- \* Expo Hábitat 2012, WTC, Ciudad de México. (24-26 Mayo)
- \* Expo CIHAC 2011. Centro Banamex. Ciudad de México. ( 18-22 Octubre).
- \* SALPRO. ESPACIO "Sede del regalo" 2012. 20-23 Agosto Centro de exposiciones Banamex. Av. Conscripto #311. Col. Lomas de Sotelo. México D.F.
- \* CASA MAYOR. Arquitectura y Diseño 2007, Altavista #32, San Ángel. (22 Septiembre-28 de Noviembre)
- \* Casa PALACIO. Plaza Antara Polanco. Av. Ejército Nacional #843, Esq. Moliere, Polanco.
- \* Fabrica *Lavabos:" Diseño en cerámica"*.



contacto

[www.facebook.com/ariadnalonso](http://www.facebook.com/ariadnalonso)

