



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE DISEÑO

ESCUELA DE DISEÑO

“MOBILIARIO ELABORADO EN CARTÓN RECICLADO”
(OBJETOS PERECIBLES)

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE DISEÑADOR DE
OBJETOS

Autor: Frank Quinde Rivera

Director: Arq. Patricio León

CUENCA - ECUADOR

2008

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que fueron de gran ayuda para la concepción de este proyecto, al Sr. Alfredo Cabrera, por la información que me proporcionó en su debido momento, a mis compañeros de clase y especialmente a mi tutor de tesis y amigo Arq. Patricio León, por su dedicación al momento de transmitir conocimientos, la confianza y paciencia que depositó en mí, para que esta tesis pudiera salir de la mejor manera.



DEDICATORIA

Sobre todo dedico este logro a Dios por ser mi apoyo incondicional y a mi familia por la confianza que me han dado para poder alcanzar mis metas, a mi papá y mi mamá que siempre estuvieron ahí sin importar las adversidades o inconvenientes que pudieran rodearme, a todas las personas que tuve la suerte de conocer en esta etapa tan hermosa y valiosa que es la universidad, los amigos y amigas, que han servido de edificación y madurez para mi vida.



INDICE

Capítulo 1: Diagnostico

1.1. Investigación de mercado

1.1.1. Introducción.....	8
1.1.2. Segmentación de mercado.....	9
1.1.3. Conducta del consumidor.....	11
1.1.4. Conclusiones.....	12

1.2. Materiales

1.2.1. Propiedades.....	14
1.2.2. Cartón y elaboración.....	27
1.2.3. Elementos existentes en el mercado...	32

Capítulo 2: Programación

2.1. Entrada conceptual

2.1.1. Diseño con responsabilidad.....	39
2.1.2. Diseño contemporaneo.....	40
2.1.3. M.C. Escher, Bacon.....	41
2.1.4. Generalidades, arte y concepto.....	43

2.2. Partidos de diseño

2.2.1. Partido tecnológico.....	44
2.2.2. Partido funcional.....	48
2.2.3. Partido expresivo.....	48

2.3. Proceso de diseño

2.3.1. Abstracción de rasgos.....	49
2.3.2. Transformación de formas.....	50

Capítulo 3: Propuestas

3.1. Especificaciones técnicas

3.1.1. Medidas antropométricas.....	52
3.1.2. Percentiles a utilizar en el proyecto.....	54

3.2. Sistemas

3.2.1. Sistema 1, Malla Ortogonal.....	60
3.2.2. Sistema 2, Planchas Prensadas.....	64
3.2.3. Sistema 3, Cartón curvado.....	68
3.2.4. Sistema 4, Superposición dinámica.....	72

3.3. Presupuesto

3.3.1. Costos de elaboración.....	77
-----------------------------------	----

Informe final.....	80
--------------------	----

Anexos.....	81
-------------	----



RESUMEN

Basándonos en la responsabilidad ambiental y en una producción limpia, se ha planteado éste proyecto de tesis, que aportará de gran manera a la concepción de nuevos sistemas estructurales para elaborar objetos y accesorios de cartón corrugado; explicando detalladamente su construcción, procesos técnicos, target, etc. Lo que se pretende con éste proyecto, es incentivar con nuevos procesos formales al uso del cartón corrugado, ya que posee grandes ventajas técnicas, expresivas y económicas, logrando así el desarrollo de elementos innovadores y vanguardistas dotados de conceptos tanto funcionales como expresivos, respetando por ser algo importante, una producción mas limpia y responsable que nos beneficia a todos.

Frank Quinde



ABSTRACT

This thesis project has been proposed to focus on environmental responsibility and clean production, and it will greatly contribute to the conception of new structural systems to make objects and accessories from corrugated cardboard by explaining their construction, technical processes, target, etc. in detail. The project is intended to encourage the use of corrugated cardboard through new formal processes since it has great technical, expressive, and economic advantages. The purpose is to achieve a development of innovative vanguard elements equipped with concepts that are functional and expressive as well as to be aware of the importance of a cleaner and more responsible production that will benefit all of us.

Frank Quinde

Ver anexos



Frank Quinde



Introducción

Luego de haber cursado satisfactoriamente los niveles y las cátedras previas a la elaboración de la presente tesis, hemos estudiado, analizado, experimentado y discerniendo varios factores interesantes que nos llevaron a plantear el tema; dichos factores como la innovación, los materiales, el funcionamiento, valor social, y por supuesto expresión, determinaron sustancialmente la dirección de nuestro proyecto. Crear una nueva propuesta de diseño, capaz de satisfacer necesidades primordialmente alternativas y factibles a un mercado globalizado que nos inunda de productos de distintas índoles, en muchos casos de gran calidad pero generalmente olvidando factores sociales y responsables como el de reciclaje y aprovechamiento de recursos perecibles. Se pretende por medio de éste trabajo incentivar al consumo de objetos efímeros buscando una producción más limpia, comprometidos al cuidado y manejo de un legado que les corresponde a las generaciones venideras...





CAPITULO 1: *Diagnóstico*

1.1. Investigación de mercado

1.2. Materiales

1.1.1. Introducción

1.1. Investigación de mercado



Referente al proceso de investigación, se estipula un estudio de mercado en forma de observación y discernimiento concreto de las actitudes y comportamientos del público target frente a nuestra propuesta construida. Se plantea éste método ya que en base a la naturaleza de nuestras propuestas, el público debe palpar con sus propios sentidos la nueva propuesta, verificando y probando las grandes bondades que el producto brinda a nivel formal, tecnológico y estético.

En el transcurso del presente ciclo se realizaron muestras públicas de nuestros prototipos iniciales, obviamente con un óptimo acabado y dispuestos a ser comercializados; principalmente se pudo apreciar la falta de confianza visual y perceptiva que causaba la propuesta frente al observador, la propuesta como elemento estético causaba mucho agrado en el público, pero, como objeto funcional no tenía la suficiente aceptación; conversando informalmente con algunas de las personas del público que visitaba la muestra, se hacía referencia a la falta de seguridad sensorial, ya que una vez que dicho observador se “atrevía” a probar el mueble u objeto, constataba que era un artículo que ofrecía entre otros factores: seguridad.

Un producto que se pretenda lanzar al mercado, con características innovadoras, debe poseer factores visuales y estéticos capaces de no solo ser el objeto seguro para un fabricante que conoce su construcción y ventajas, sino también debe verse y reflejar a la vista todas las bondades que el constructor o diseñador sepa que existen en dicho elemento, no es suficiente con ser, sino hay también que parecer.





1.1.2. Segmentación

1.1. Investigación de mercado

La segmentación de mercado es el proceso de dividir un mercado en grupos uniformes más pequeños que tengan características y necesidades semejantes. Esto no está arbitrariamente impuesto sino que se deriva del reconocimiento de que el total de mercado está hecho de subgrupos llamados segmentos. Estos segmentos son grupos homogéneos (por ejemplo, las personas en un segmento son similares en sus actitudes sobre ciertas variables). Debido a esta similitud dentro de cada grupo, es probable que respondan de modo similar a determinadas estrategias de marketing. Es decir, probablemente tendrán las mismas reacciones acerca del marketing mix de un determinado producto, vendido a un determinado precio, distribuido en un modo determinado y promocionado de una forma dada.

Los requisitos para una buena segmentación son:

- Homogeneidad en el segmento
- Heterogeneidad entre segmentos
- Estabilidad de segmentos
- Los segmentos deben ser identificables y medibles
- Los segmentos deben ser accesibles y manejables
- Los segmentos deben ser lo suficientemente grandes como para ser rentables

Las variables utilizadas para segmentación incluyen:

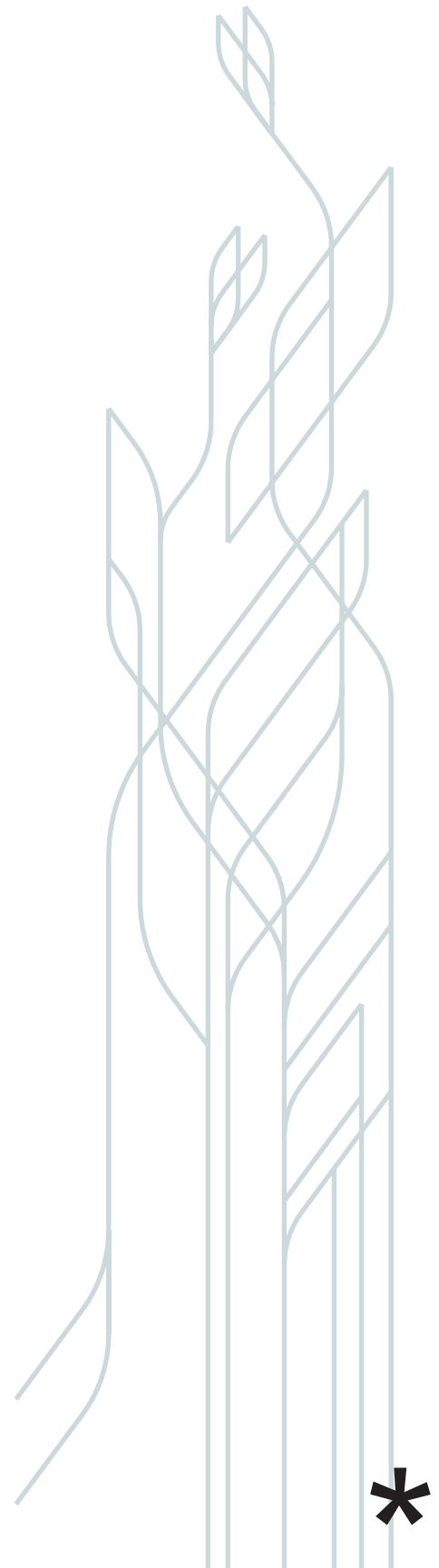
- Variables geográficas
 - o Región del mundo o del país
 - o Tamaño del país
 - o Clima
- Variables demográficas
 - o Edad
 - o Género
 - o Orientación sexual
 - o Tamaño de la familia
 - o Ciclo de vida familiar
 - o Ingresos
 - o Profesión
 - o Nivel educativo
 - o Estatus socioeconómico
 - o Religión
 - o Nacionalidad
- Variables Psicográficas
 - o Personalidad
 - o Estilo de vida
 - o Valores
 - o Actitudes
- Variables de comportamiento
 - o Búsqueda del beneficio
 - o Tasa de utilización del producto
 - o Fidelidad a la marca
 - o Utilización del producto final
 - o Nivel de 'listo-para-consumir'
 - o Unidad de toma de decisión



Cuando muchas variables se combinan para proporcionar un conocimiento profundo del segmento, se le conoce como segmentación profunda. Cuando se da suficiente información para crear una imagen clara del miembro típico del segmento, se llama perfil del comprador. Una técnica estadística utilizada habitualmente en determinar un perfil es el cluster análisis [análisis de grupo]

Los beneficios de la segmentación de mercados pueden ser:

- Identificar las necesidades más específicas para los submercados.
- Focalizar mejor la estrategia de marketing
- Optimizar el uso de los recursos empresariales de
 - o Marketing
 - o Producción
 - o Logística
 - o Toma de decisiones
- Hacer publicidad más efectiva
- Identificar un nicho propio donde no tenga competencia directa.
- Aumentar las posibilidades de crecer rápidamente en segmentos del mercado sin competidores



1.1.3. Conducta del consumidor

1.1. Investigación de mercado

Numerosos modelos teóricos tratan de explicar el comportamiento de los consumidores dando una visión global del proceso de compra.

La teoría tradicional económica considera al hombre racional. El hombre selecciona entre alternativa de un modo lógico y con la restricción de su presupuesto.

La teoría psicológica que parte de Freud enfatiza la influencia del subconsciente y de los impulsos primarios del hombre.

Las teorías sociológicas resaltan la influencia social en los procesos de compra. La importancia de la familia, los amigos, los diversos grupos de referencia y pertenencia, los líderes, las clases sociales, la cultura en la toma de decisiones de los consumidores.

La teoría del aprendizaje recalca la relevancia de los procesos de aprendizaje en las pautas de consumo. Partiendo de unos impulsos el hombre desarrolla pautas de consumo que cuando son agradables se refuerzan y generan hábitos. Esta teoría analiza las asociaciones entre estímulos y comportamientos, así como las asociaciones de ideas. Ciertos sonidos o músicas nos recuerda determinados productos o marcas.

La teoría de la organización estudia los procesos de toma de decisiones y que persona influye en la decisión dentro de un grupo. Analiza el comportamiento de los líderes, los innovadores, los imitadores y la importancia de los prescriptores.

La teoría tradicional económica, la psicológica, la sociológica, la teoría del aprendizaje y la teoría de la organización son aspectos parciales de la realidad de la conducta del consumidor. Actualmente el estudio del consumidor se ve como un todo que integra múltiples conocimientos, as-

pectos relacionados. El análisis de los sujetos debe enfocarse como un problema complejo con múltiples variables y aspectos interconectados.

Numerosos modelos de comportamiento del consumidor estudian las diversas fases e influencia que intervienen en el proceso de compra: Las necesidades, motivaciones, el proceso de selección de alternativas, la selección de establecimiento, la selección de marca y la actividad post-compra.

Elección de establecimiento.

Es de destacar el valor lúdico de la compra. La compra progresivamente se está convirtiendo en un rito, un placer, momento de ocio y fórmula de integración familiar.

La imagen del establecimiento minorista es resultado de múltiples variables, precios, surtido, servicios, localización, merchandising.

La investigación en Madrid de los factores de selección de establecimientos:

- Dimensión Producto. Centrado en la limpieza, la calidad de los productos y la variedad.
- Servicio. Incluye los atributos horario, climatización y servicio a domicilio.
- Precio. Incluye precio y ofertas.
- Localización y tiempo. La proximidad y la rapidez del servicio.



1.1.4. Conclusiones

1.1. Investigación de mercado

Principalmente podemos dejar sentado que, para una correcta y exitosa introducción de la propuesta al mercado, se debe plantear una estrategia de marketing vivencial con la finalidad de que el público pueda palpar las bondades que ofrece el artículo, con la interrelación del usuario con el objeto en cuestión.

Un ejemplo para proyectar la estrategia, sería la elaboración de islas o stands en centros comerciales o lugares de alta afluencia de público, de tal manera que se cree un ambiente funcional que posea nuestros obje-

tos, logrando un espacio cordial y acogedor para el transeúnte que desee probar los elementos sin ningún prejuicio, acompañado de asesoría y promoción continua del mismo.

Como estrategia lateral, se puede acoplar un "valor agregado" al producto, siendo este, la capacidad de que al momento de compra, el usuario pueda escoger de una gama de colores o motivos prediseñados para convertir el elemento en una entidad mas personalizada para cada individuo según su preferencia concreta.



Marketing Vivencial



1.2.1. Propiedades

1.2. Materiales

Propiedades del cartón corrugado.

Las propiedades del cartón corrugado vienen definidas por los elementos constituyentes que a continuación se detallan:

Perfil de la onda o canal.

Teóricamente, la manera ideal de asegurar la mejor relación entre la resistencia del cartón y el consumo de papel, es dándole una forma triangular o en "V" al perfil de la onda. En la práctica la tecnología de fabricación en continuo no permite la utilización de perfiles triangulares o rectangulares, por el daño que causarían al papel en los vértices de cada canal el momento de unirse los engranajes hembra y macho al ondular el papel, esto implica que se tenga que hacer un perfil de tipo pseudo-sinusoide que se asemeja a los engranajes mecánicos, con lo que garantizamos la conservación de las propiedades originales del papel.

Existen cuatro variedades de perfiles de ondas, cada una se caracteriza por:

Altura: Distancia que hay entre el vértice y la base ancha del canal.

Paso: Distancia que hay entre los vértices de dos canales consecutivos.

Número de canales: Por metro de cartón corrugado.

Coeficiente de ondulación: Relación teórica que hay entre el largo del papel del ondulado y el largo de la cara; éste coeficiente determina el consumo de papel para ondular.

Propiedades del perfil de onda.

Onda tipo "E".

Buena superficie lisa debido al elevado número de ondulaciones por metro. De ahí que tenga buena imprimibilidad, que lo convierte en el cartón competidor del cartoncillo.

Onda tipo "B".

Buena resistencia al aplastamiento en plano debido al número de canales por metro, pero poca rigidez dado el reducido grosor que tiene.

Onda tipo "C".

Cronológicamente es posterior a los ondulos A y B, y apareció como una mejor adecuación entre precio/consumo de papel/calidad [resistencia]. Está dotada de una buena resistencia al aplastamiento en plano y a la compresión vertical, de ahí popularidad en Europa.

Onda tipo "A".

Rígida, con poder amortiguador y buena resistencia a la compresión sobre el canto, en virtud del gran grosor del cartón.



El cartón corrugado pierde su resistencia si la onda sufre aplastamientos o quebraduras producidos por fuerzas externas.



Funciones del ondulado.

- Dar un grosor inicial al cartón y mantenerlo durante toda la vida útil del mismo.
- Formar líneas salientes en el corazón de la plancha de cartón con el fin de aumentar la rigidez a la flexión.
- Proporcionar al cartón corrugado la propiedad amortiguadora en virtud de su forma; el ondulado asegura una elasticidad relativa ante los problemas de aplastamiento en plano y resistencia a impactos.
- Aporta resistencia a la compresión sobre el canto del corazón (fuerza paralela a los canales); cada canal puede ser considerado como un pilar.

Funciones de las caras.

- Las caras realizan aportes importantes a la resistencia del cartón en: Rigidez a la flexión, estallido, desgarre de cara a posibles agresiones mecánicas y climáticas, etc.
- La cara exterior gracias a su excelente imprimibilidad se puede revestir de una manera atractiva mediante el uso de colores y grafismos.

Función de la “cola”

La cola es un elemento fundamental y necesario para la construcción y estructuración del cartón corrugado, asegura la estabilidad y la arquitectura del complejo. Actualmente se emplea colas acuosas, casi exclusivamente a base de almidón que vienen a reemplazar las antiguas colas hechas basándose en silicato de sosa.

Su función principal es la de unir de una manera rápida y duradera los papeles componentes a un ritmo elevado de fabricación. Ejemplo, a una velocidad de 180m/min. el encolado instantáneo de un simple cara (un ondulado y una cara) tarda algunas centésimas de segundo.

Otra de sus funciones es de dar resistencia a la humedad o al agua si se usa cola “RH” (resistente a la humedad).

A estos elementos condicionantes de las propiedades del cartón corrugado, tenemos que sumar las propiedades intrínsecas en el proceso de impermeabilización.

Clasificación de los cartones.

Descripción de las estructuras que se forman al unir hojas de papel plano con hojas de papel ondulado.

Generalidades.

Papeles con diferente calibre pueden combinarse fácilmente en la elaboración del tipo de cartón corrugado adecuado para cada uno de los muebles a proponer en este proyecto; esto nos permite optar por materiales acordes al trabajo que va a desempeñar cada uno de los elementos del mueble, consiguiendo optimizar al máximo la materia prima.

El cartón corrugado, es el resultado de la aplicación de la teoría de la resistencia de los materiales al papel; en consecuencia al tener estructuras estilizadas, rígidas y ligeras, estaríamos reemplazando elementos estructurales tradicionales con mayor cantidad de peso por una nueva alternativa que se proyecta como solución positiva en mobiliarios urbanos.

El cartón corrugado es un material a base de celulosa, está constituido de dos, tres o cuatro hojas de papel lisas unidas por una, dos o tres hojas onduladas que las mantienen equidistantes, ello confiere al cartón la propiedad de ser indeformable.

Las hojas lisas exteriores se llaman caras o cubiertas, las hojas intermedias se llaman caras onduladas.



Las hojas onduladas que forman los canales se llaman: Ondulado, Tripa, o Médium.

Al combinar hojas de papel de diferente calibre, se pueden conseguir gamas de cartones corrugados con diferentes propiedades entre sí; esto permitirá diseñar un cartón corrugado que cumpla con las necesidades estructurales de cada objeto.

Clasificación.

a) El simple cara o single face (SF).

Está formado por una hoja lisa y una hoja ondulada unidos entre sí por cola blanca; éste es el módulo elemental de todo cartón corrugado.

b) La pared sencilla o doble cara (D).

Este se forma al adicionar una hoja lisa al single face.

c) El doble doble (DD).

Está constituido por una estructura de pared sencilla más un single face.

Exigencias en la fabricación del cartón corrugado.

En la tecnología de fabricación del cartón corrugado imperan serias exigencias mecánicas al papel y, sobre todo al papel del ondulado. La calidad del cartón no sólo depende del ajuste de la máquina a los distintos tipos de papel empleado, sino que también depende en gran medida de los papeles componentes; así, se pueden evitar fácilmente algunos problemas en la fabricación del cartón corrugado ajustando apropiadamente la maquinaria; pero otros, propios del papel son realmente difíciles de superar.

El fabricante de cartón corrugado no siempre puede controlar por completo estos problemas y menos, remediarlos; así, en el curso de la fabricación del cartón corrugado pueden surgir dificultades:

a) Encocado (alabeado).

Una plancha teóricamente plana, puede tomar una forma curva, como consecuencia de una diferencia de humedad excesiva entre las caras; ésta pueda tomar diversas formas y constituye un serio problema para la alimentación adecuada del material a la máquina.

b) Encolado defectuoso.

Despegado de la cara bajo el efecto de la velocidad de fabricación, se produce cuando la unión con la unión con la cola es frágil, sobre todo si se trata de un simple cara.

c) Encolado insuficiente.

Puede ser local o general y se presenta al juntar poca cola en uno de los componentes, o que el proceso de gelificación de la cola haya estado mal sincronizado.

d) El falso acanalado.

Se manifiesta por una sucesión de paredes de ondulaciones de distinta altura o un canal alto seguido de un bajo. El falso acanalado repercute de una manera muy negativa sobre la imprimibilidad y el aspecto del cartón.

e) Rotura del ondulado.

Resulta de un desgarramiento parcial de los costados de la ondulación cuando el papel pasa entre los rodillos onduladores. Estas roturas se dan preferentemente en los bordes de la banda como consecuencia de una presión mecánica. Este defecto es muy perjudicial, ya que es difícil de detectar en la plancha terminada.

f) Defectos de aspecto.

Pueden ser varios tales como: nido de abeja, aspecto ondulado de la cara, marcada de línea de la cola, etc.

La plancha de cartón corrugado es el elemento básico de donde partiremos para la realización de la propuesta de diseño para el mobiliario infantil.



Tratamientos contra efectos ambientales.

El cartón corrugado se ve afectado fuertemente por el vapor de agua (humedad) y agua líquida (mojaduras).

Considerando que en el cartón corrugado es más difícil combatir y reducir la humedad que el agua líquida, tenemos tres tipos de soluciones:

a) Sin tratamiento.

La solución se limita al aumento del gramaje y de la calidad de los componentes de papel para caras y ondulado.

b) Tratamiento Parcial.

Se puede elegir entre:

- Impregnar con parafina derretida el cartón terminado pasando la plancha a través de una cortina de parafina.

- Incorporar productos adecuados (ceras, parafinas, productos de encolado) durante la fabricación de los papeles. Este tratamiento tiene que ser compatible con el encolado con almidón en la onduladora.

- Impregnar en la onduladora, el ondulado o las cubiertas: aquí las restricciones son las mismas que en el caso anterior.

- Haciendo el papel más complejo, poniendo una película de plástico en la cara exterior o en ambas. En este caso, es necesario usar plásticos que no se derritan a temperaturas elevadas como en las mesas calientes y en los rodillos onduladores.

c) Tratamiento Total.

La solución es el remojo o "baño" de las planchas de cartón en productos impermeabilizadores (resinas, parafinas); éste tratamiento es costoso y no es reciclable.

En el conjunto, el efecto de los tratamientos totales o parciales consiste en:

- Impermeabilizar, en mayor o menor medida, la superficie de las caras.

- Retardar la penetración del vapor de agua en el cartón corrugado.

Los objetos fabricados en cartón corrugado son recuperables en un 50% y puesto que el 80% de los ondulados y las caras contienen fibras recicladas, conviene asegurarse de que los tratamientos empleados sean compatibles con las exigencias tecno-económicas del reciclaje del papel.

Acabado de obra.

Generalidades sobre la pintura.

La pintura es un material de revestimiento que se utiliza con una doble finalidad. Por una parte, para conferir condiciones de acabado, bien sean paredes y techo o mobiliario, actuando como elemento de cubrimiento protector de las superficies afectadas contra el aire, humedades, luz solar, etcétera. Mientras que por otro lado se encargará de la decoración cromática al mueble, vistiendo al mismo, por así decirlo, con un ropaje adecuado al ambiente o entorno que le corresponda y de acuerdo a su función.

La pintura, estudiada bajo el primer aspecto, debe considerarse como una rama auxiliar de la construcción. Desde el punto de vista del embellecimiento que su presencia confiere a las superficies tratadas, la pintura puede clasificarse como un valioso colaborador de la decoración. Pero su importancia dentro de un proyecto, no deja de ser secundaria.



La pintura.

En algunos tipos de muebles se recurre a la protección de las superficies de cartón por recubrimientos que las ocultan totalmente, dándoles un aspecto y color distinto por completo al del cartón natural.

Estos procedimientos de acabados de las superficies tienen aplicación en la construcción de muebles, especialmente, cuando éstos han de estar sometidos a condiciones de trabajo y ambientales muy duras; tales son, por ejemplo, los muebles para cocina y los muebles para terrazas y jardines. Ocasionalmente se aplican también cuando se desea dar a los muebles, por razones decorativas, un color o aspecto determinado, distinto al natural ofrecido por el material de que está construido.

La diversidad de productos y técnicas de aplicación empleados con esta finalidad, hace bastante difícil resumir su descripción y clasificación, habiéndose introducido bastante confusión en las denominaciones utilizadas por los profesionales y en los manuales especializados de estas técnicas. Yo trataré solamente de dar una información general sobre los productos y procedimientos más conocidos, necesaria al diseñador de muebles para que tenga una idea de las posibilidades que estas técnicas le brindan.

Todos los recubrimientos a los que me estoy refiriendo pueden incluirse en la denominación general de pintura; Bajo la denominación de laca se conocen distintos tipos de barnices y pinturas utilizadas en el recubrimiento de materiales con objeto de proteger o embellecer sus superficies. Aquí, sin embargo, trataremos exclusivamente del producto y proceso de aplicación, que por sus cualidades y aspecto difiere inconfundiblemente de todos los demás.

El Teñido.

El teñido de cartón tiene como principal objetivo, crear colores inexistentes en la naturaleza, como pueden ser el azul, el verde y el gris. La fase del teñido del cartón requiere a los que la realizan unas inmejorables facultades de visión, y un no menos excelente gusto por la decoración.

De hecho la observación constante desarrollará y acabará conduciendo hacia la maestría en un arte, más que en un trabajo, mucho más difícil de dominar de lo que comúnmente se cree.

El teñido del cartón puede realizarse con una muy extensa y variada gama de productos. Los distintos y posibles productos a emplear podemos dividirlos en dos grandes grupos: en uno se incluyen todos los colorantes vegetales naturales y los productos químicos mordientes que antiguamente se empleaban para dar distintos colores a la madera; y en el otro, se encuentran todos los colorantes que la química moderna ha desarrollado en estas últimas décadas, y que comprende una amplia gama de tintes fabricados con colorantes solubles en una gran variedad de disolventes orgánicos.

Teñido con colorantes naturales.

Existen tres tipos de colorantes naturales: los minerales, animales y vegetales. Los más utilizados son los vegetales de los que se obtiene una gran variedad de colores, es necesario aplicar con mordientes para obtener fijación del colorante.



Teñido con colorantes orgánicos.

El teñido del cartón con colorantes orgánicos tiene varias posibilidades de acuerdo con los distintos tipos de colorantes de los que hoy es posible disponer.

El complejo mundo de la química orgánica nos suministra un variadísimo surtido de colorantes de distintas familias que permiten fabricar, a su vez, una extensísima gama de todo tipo de tintes para cartón y madera.

Puede asegurarse que, en la práctica, es difícil no disponer de contratipos en colorantes orgánicos sobre todo los tipos de colorantes del mundo vegetal.

En realidad una de las mayores ventajas del empleo de colorantes orgánicos en la fabricación de tintes para cartón, es la de disponer de una gama de tonalidades prácticamente infinita, cosa imposible de conseguir con los colorantes vegetales. Otra ventaja es, sin duda, que en el teñido del cartón con colorantes orgánicos no hay ninguna necesidad de realizar ninguna operación posterior ni anterior de mordentado; ya que estos colorantes ya tienen buenas propiedades de adherencia y penetración en el cartón.

Podríamos hablar de que el teñido del cartón puede realizarse mediante dos métodos o procesos distintos: el método químico y el método físico.

Teñido por el método químico.

En este caso la fibra de la celulosa, en mayor o menor profundidad cambia el color de forma uniforme gracias a la aplicación (a mano, en inmersión, a pistola o a rodillo) de un tinte líquido, acuoso o no acuoso; que empapando la estructura fibrosa realiza en pocos minutos la operación de teñido, propiamente dicha. La profundidad del teñido siempre está en relación con el método de aplicación. El método químico

no lo recomiendo para teñir cartón por que la estructura se debilitaría ya que se humedece totalmente y el secado no es inmediato, no así al aplicarlo en madera.

Teñido por el método físico.

En este caso, el llamado método físico consiste en realidad en depositar una fina y regular película sobre la superficie del cartón, de modo que tan sólo superficialmente se varía el color natural del mismo. Con este método apenas se produce una penetración y es más necesario, que en el método anterior, realizar una posterior aplicación de un producto que fije el tinte; no bajo el punto de vista del mordentado de los tintes de extractos vegetales, sino bajo el punto de vista de la protección del color y aislamiento de la solubilidad de los barnices que después aplicaremos.

Tipos de tintes.

Dentro de los dos métodos de teñido del cartón, existen dos grandes familias de tintes a emplear. Un grupo será la familia de los tintes acuosos y el otro será precisamente la familia de los tintes en donde no está para nada, presente el agua. Existe una familia intermedia, muy desarrollada en estos últimos años, que es la de los tintes hidroalcohólicos de la que se hablará en el grupo de tintes acuosos.

Tintes acuosos.

Los tintes al agua, sean del tipo que sean, tienen una especial, única y exclusiva ventaja frente a todos los demás no acuosos; nos estamos refiriendo, y hablando en términos generales, a su gran poder de penetración y de humectación de la fibra de la celulosa. Es difícil encontrar otro tipo de tinte con los que sea posible dar con estas características.



Y como consecuencia de tratarse de tintes acuosos, son los largos tiempos de secado; inconveniente para el cartón más no para la madera, si el período de secado es muy largo el cartón tiende a sufrir torsiones. No recomiendo los tintes acuosos sino se da la aplicación por un método físico y en superficies pequeñas para que se sequen rápidamente y si es posible el tinte combinado con un secante.

Tipos de tintes acuosos.

- Tintes acuosos de colorantes naturales.
- Tintes acuosos de colorantes ácidos.
- Tintes acuosos de colorantes no ácidos.
- Tintes acuosos pigmentarios.
- Tintes acuosos hidroalcohólicos.

He aquí un cuadro guía de las características más destacadas de los tintes acuosos:

TINTES ACUOSOS	ESTADO	TEÑIDO	PP	FA	SR	ET	SB	SL	AB
Colorantes naturales	sólidos	químico	1	1	4	1	3	1	3
Colorantes orgánicos A	polvo	químico	1	1	4	1	2	3	1
Colorantes orgánicos NA	polvo	químico	1	1	4	1	1	2	1
Pigmentarios	pasta	físico	2	3	4	3	1	1	1
Hidroalcohólicos	líquido	químico	2	1	2	1	2	3	1

Estas son las claves de las letras y números del anterior cuadro

PP= poder de penetración

FA= facilidad de aplicación

SR= secado rápido

ET= efecto transparencia

SB= solidez al barnizado

SL= solidez a la luz

AB= adherencia del barnizado no perjudicada

Números de calificación

1) Muy buena

2) Buena

3) Regular

4) Mala

5) Muy mala

Nota: La letra A y NA significa ácidos y no ácidos.

Tintes acuosos hidroalcohólicos.

Estos tintes, desarrollados no hace muchos años, son un intermedio entre los tintes acuosos y los tintes al disolvente. Reúnen las ventajas de unos y otros.

Otras ventajas de este tipo de tintes son: mantener la misma solidez que los mejores tintes al agua, tener una resistencia al barnizado óptima, no tener ningún problema de estabilidad en su estado líquido, y por último un precio mucho

más barato que los tintes al disolvente. Estos tintes se suministran en estado líquido y tienen también la cualidad de poder diluirse tanto en agua como en un diluyente especial manteniendo las características propias del producto.

Por supuesto que la dilución con agua va convirtiendo el producto en un tinte más cercano al grupo de los tintes acuosos.



Tintes no acuosos.

El otro gran grupo para teñir el cartón y la madera, es el que corresponde a todos aquellos en los que nunca interviene el agua como medio disolvente. En estos tintes las formulaciones pueden llevar desde disolventes orgánicos tipo ésteres y cetonas; hasta hidrocarburos aromáticos o alcoholes; e incluso, aceites y algunos tipos de resinas. Cada familia de colorante o pigmento, deberá llevar él o los disolventes adecuados, para que no se perjudique en nada la solubilidad o miscibilidad de aquellos.

La aparición en el mercado de los tintes no acuosos fue una gran revolución dentro del teñido, ya que se consiguió, como más adelante veremos, unir todas las ventajas de los tintes acuosos, sin los problemas de estos y muy especialmente en lo que se refiere al lento secado de los mismos.

Como podremos ver a continuación, en este grupo es en donde se encuentran más tintes de tipo físico, que resultaron ser quizás, el más primitivo sistema de teñir el cartón con tintes no acuosos. También en este grupo aparecen los tintes al aceite, un producto muy interesante de emplear.

Antes de realizar el análisis de las ventajas e inconvenientes de estos tintes.

Tipos de tintes no acuosos.

- Tintes al alcohol
- Tintes al disolvente
- Tintes al aceite
- Tintes coloreados
- Tintes sombreadores
- Tintes entonadores

Éste es un cuadro de las características más destacadas de cada uno de los que integran este grupo:

TINTES NO ACUOSOS	ESTADO	TEÑIDO	PP	FA	SR	ET	SB	SL	AB
Tintes al alcohol	líquido	químico	5	3	1	1	4	5	1
Tintes al disolvente	líquido	químico	4	2	1	1	2	2	1
Tintes al aceite	líquido	químico	3	1	5	2	1	1	4
Tintes coloreados	líquido	físico	5	2	3	2	1	3	2
Tintes sombreadores	líquido	físico	5	2	3	3	1	1	2
Tintes entonadores	líquido	físico	5	3	2	3	1	1	2

Entre todos los tipos tintes no acuosos señalados en el cuadro anterior, los utilizados para el cartón, de acuerdo a sus características, son los que detallo a continuación:



Tintes al alcohol.

Fueron los primeros tintes a base de disolvente que aparecieron en el mercado sin embargo, estos tintes, ya tuvieron desde un principio dos grandes inconvenientes para la madera, pero que benefician al aplicarlos en el cartón: por una parte, su extraordinaria rapidez de secado que provoca una nula penetración en la fibra; y por otro parte, su solidez frente a la luz es generalmente muy mala en casi todos los colores.

Tintes al disolvente.

Los tintes al disolvente, reúnen todas o casi todas las ventajas de los tintes acuosos y ninguno de sus inconvenientes. Por esta razón, su empleo se extendió con una gran rapidez desbancando a los tintes acuosos e incluso a los de alcohol. Estos tintes se fabrican con colorantes orgánicos muy seleccionados y se disuelven en mezclas de disolventes, también orgánicos, con los que se consiguen las máximas ventajas. El rápido secado conjuntamente con una óptima solidez a la luz, son las dos características más importantes de este tipo de tintes. El poder de penetración, sin ser muy bueno, en el momento de su aplicación, queda compensado por la alta solubilidad de los colorantes en los barnices y lacas de rebarnizado; así el colorante de los tintes queda fijado en las fibras del cartón.

El sellado.

Esta segunda fase del acabado del cartón en muchas ocasiones no se tiene en cuenta considerándola como si se tratara de una mano más a aplicar en un proceso de acabado ya de por sí complejo. Pero es acabado tiene mucha más importancia de lo que muchos creen, de esto depende la imagen final de un mueble de cartón corrugado.

El sellador.

Los selladores, como su nombre indica, son productos para sellar perfectamente todo el mueble de cartón y dejarlo uniforme para que el fondo y acabado no presenten desperfectos en su aplicación. Los selladores, son productos de un contenido en materia sólida inferior a los fondos: tienen una viscosidad de aplicación similar a éstos, pero pueden ser diluidos si se suministran con viscosidad más alta. Los selladores deben tener un secado rápido así como un buen lijado.

El fondo.

Un fondo, propiamente dicho, es la fase previa al acabado que tiene como misión dejar el mueble perfectamente uniforme. Un fondo debe incluir un contenido en materia sólida superior al de un sellador.

Un fondo, también debe poseer una excelente adherencia al cartón, o bien al producto que hemos dado con anterioridad y, siempre, muy buena lijabilidad. Bajo el punto de vista de su composición, un fondo puede tener varios tipos de resinas o ligantes de acuerdo con su mecanismo de secado. El siguiente es el cuadro de sus posibilidades:

RESINAS DE SECADO	VARIANTES
1) De tipo físico	1.1. Solubles al alcohol 1.2. Solubles en hidrocarburos 1.3. Solubles en cetonas y ésteres
2) Por oxidación	2.1. Aceites 2.2. Resinas <u>alquídicas</u>
3) Por reacción química	3.1. <u>Aminoresinas</u> 3.2. <u>Poliéster</u> 3.3. <u>Poliuretano</u>
4) Por radiaciones ultravioletas	4.1. <u>Poliéster fotopolimerizable</u> 4.2. <u>Acrilatos</u>



Los acabados.

La última mano que se aplica al cartón es realmente el "acabado".

Un acabado es un producto formador de película que tiene la misión específica de proteger, por una parte, no sólo al cartón sino a todo el conjunto o proceso, de varios productos que hemos podido aplicar anteriormente. Por otra parte, un acabado tiene la importante misión de conseguir un efecto final lo más bello posible, tanto visual como superficialmente, cuando vemos y tocamos el cartón o el mueble con la mano.

El efecto satinado, mate, o brillante, y paralelamente el tacto suave al pasar los dedos de las manos, son características físicas muy importantes que debe tener siempre cualquier tipo

de acabado. Independientemente, la resistencia de la película del acabado a golpes y rayadas, y a los productos químicos más empleados en el hogar, es también una particularidad básica antes de dar la mano final del acabado.

En realidad la necesidad de que un acabado cumpla con una o varias de todas estas condiciones, dependerá exclusivamente de la función y destino del mueble en cuestión.

Al igual que los fondos, el acabado puede ser un producto formulado con muy distintos tipos de resinas, tanto naturales, como artificiales, o sintéticas.

El siguiente es un cuadro de las distintas posibilidades:

ACABADO FINAL	
RESINAS NATURALES	Copal congo Solubles en aceite Dammar Copal kauri Copal manila
	Goma laca Colofonia Sandaraca Almaciga
RESINAS NO NATURALES	Nitrocelulosa Fenólicas Aminoresinas Caucho
	Acrílicas Vinílicas Poliester

Entre todos los tipos de resinas anteriormente relacionadas las empleadas para el cartón son las que detallo a continuación:



Resinas no naturales.

En este grupo la más utilizada es sin duda la nitrocelulosa, que se obtiene a partir de la celulosa pura con ácido nítrico y en presencia del ácido sulfúrico. Esta nitración puede llegar de un 10 a un 12% para la nitrocelulosa destinada recubrimientos. La nitrocelulosa se puede obtener en distintas formas, ya sea en escamas, algodón o chips, pero siempre debe estar humectada con algún tipo de alcohol o de plastificante.

De todos modos una laca de nitrocelulosa para cartón no tan solo lleva esta resina sino que también puede llevar otros tipos de resinas, ya sean sintéticas o incluso naturales. Con estas adiciones se consigue una mayor dureza, mayor flexibilidad, mayor adherencia al cartón e incluso mayor brillo.

Las lacas de nitrocelulosa son productos para aplicar especialmente a pistola, pero también pueden prepararse barnices para muñeca o bien para pincel. El secado de estos productos es tan rápido como los barnices de goma laca y ésta es una de las razones más importantes de su gran consumo.

Según sus características físicas y químicas la nitrocelulosa es superior a la goma laca, y, de acuerdo con su formulación y las resinas que intervienen, pueden conseguirse productos de excelentes calidades. Otra gran ventaja de las lacas nitrocelulósicas es su gran facilidad de aplicación tanto para artesanos como en grandes industrias.

Las resinas acrílicas y vinílicas son productos muy poco empleados en el acabado del cartón más bien son útiles, como capasselladoras o bien aislantes.

Dentro de las resinas sintéticas, de empleo para la fabricación de barnices para el acabado del cartón, se encuentra el poliéster, una materia prima de la que puede decirse que

revolucionó el mundo del barnizado de la madera hacia los años 60 y que hoy se lo puede utilizar también para el cartón con gran éxito.

Este tipo de barniz se suministra en tres componentes ya que el endurecimiento se realiza mediante un catalizador (un peróxido orgánico) y de un acelerador de la reacción (una sal metálica). Existen distintas calidades de barnices de poliéster, los de brillo directo, los parafínicos y los de secado mediante radiaciones ultravioletas.

Otro tipo de barniz es el fabricado con resinas de poliuretano. Estos barnices se obtienen mediante la mezcla de un componente con grupos hidróxilos y otro componente con grupos isocianatos. De esta mezcla se obtiene una sustancia de alto peso molecular que recibe el nombre de poliuretano.

Las cualidades y características de estos productos, puede decirse que son excepcionales ya que la dureza, la elasticidad y la adherencia de sus películas a la madera y el cartón son excelentes.

Los barnices de poliuretano tan solo pueden tener el inconveniente de ser productos de dos componentes, pero a pesar de ello las muchas ventajas que tienen compensan este inconveniente.



Métodos de Aplicación.

Los métodos de aplicación de productos para el acabado del cartón o de muebles de cartón, pueden dividirse en tres grupos de acuerdo con la mecanización de los mismos, así tendremos:

- a) MANUALES: Muñeca
Inmersión
Brocha
Esponja
Rodillo
- b) MECANICOS: Pistola
Cortina
Rodillo
Rociado
- c) AUTOMATICOS: Cabinas robotizadas
Robots

La decisión sobre si emplear sistemas de aplicación de uno u otro grupo, viene dada en primer lugar por la producción diaria a realizar y a continuación por la forma de la pieza o el objeto a lacar. Igualmente y de acuerdo con la operación a realizar emplearemos uno u otro sistema. En algunas ocasiones la selección del equipo de aplicación puede estar condicionada por la composición química de un producto. Este es el caso de los tintes para realizar la operación del teñido del cartón. Por ejemplo, un tinte de tipo disolvente orgánico no es posible aplicarlo con métodos manuales con buenos resultados, sin embargo un tinte de tipo acuoso prácticamente solo puede aplicarse con métodos manuales.

Método de aplicación a pistola.

El barnizado y lacado a pistola es el método más empleado para el acabado del cartón y los muebles, ya que sus ventajas predominantes radican en su rapidez y adaptabilidad a todas las condiciones de los acabados lisos, uniformes y limpios que su uso proporciona.

El empleo de la pistola llegó acompañado de nuevos barnices y nuevas lacas que permitieron un mejor recubrimiento de una superficie.

La velocidad de los barnizados y lacados a pistola se pone de manifiesto si observamos que, en la aplicación manual, solo es necesario pasar la pistola por el objeto a una distancia de 20cm. para cubrir de una pasada doble una superficie de unos 40cm. de ancho, dejando una película lisa y uniforme.

Si los muebles se hacen pasar a través de las cabinas de barnizado sobre transportadores automáticos y se hace llegar a la pistola el aire comprimido y el barniz, en volumen suficiente, con un equipo moderno, la velocidad de la operación queda limitada exclusivamente por la velocidad con la cual el operario puede cubrir la superficie con una película uniforme. Un barnizador, experto en la aplicación a pistola, puede, empleando un equipo moderno aplicar una mano de laca o barniz a unos 2.000 m² de superficie en un solo día de trabajo.

La pistola aerográfica es una herramienta que se vale del aire comprimido para atomizar la laca o barniz en forma de un chorro de fácil aplicación a la superficie a cubrir. El aire y el barniz entran en la pistola por conductos separados y se mezclan perfectamente, saliendo por la boquilla en una forma o patrón determinado en cuanto se apriete el gatillo de la pistola.

El aire comprimido atomiza el barniz convirtiéndolo en una niebla formada por gotitas muy pequeñas que son transportadas mediante la corriente de aire hasta la superficie barnizar. De hecho el aire se desvía bordeando los objetos, pero la inercia de las gotitas hace que se depositen sobre la superficie y que sea económicamente posible este método, ya que si no fuera así. Las gotas se reúnen y fluyen sobre la superficie, formando una película continua y uniforme.



Usos actuales.

Los usos del cartón son diversos pero el material se lo a utilizado prácticamente para la fabricación de embalajes de todo tipo y función.

Compatibilidad del material con los objetos.

El cartón por sus cualidades y características descritas anteriormente nos a demostrado la capacidad de tener nuevas funciones, entre ellas esta la de servir como material para la elaboración de sistemas estructurales para la concepción de objetos, llegando a resultados óptimos de resistencia, durabilidad, y el más importante, resultados estéticos, con acabados de alta calidad, que compitan con los materiales tradicionales, en especial con la madera.

Entre las nuevas utilidades del cartón podemos destacar la fabricación de muebles de hogar y oficina, entre los que están, muebles de sala, muebles de comedor, muebles de dormitorio, closets, paredes interiores, cielo raso, puertas, divisiones de ambiente, etc.



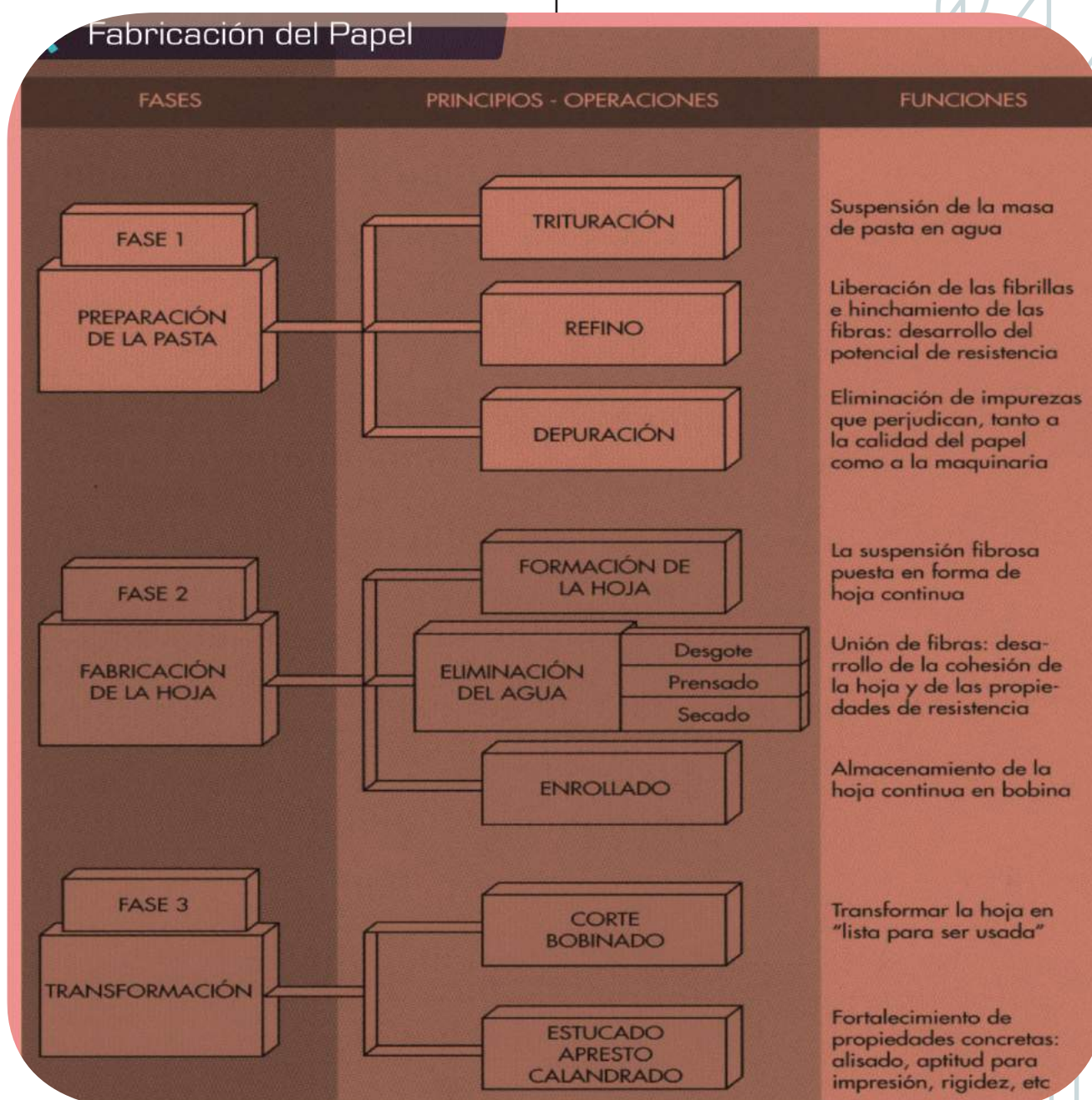
1.2.2. Cartón y elaboración

1.2. Materiales

El cartón corrugado u ondulado es un cartón hueco, no macizo a base de celulosa; fabricado a partir de rollos de papel sobre una maquina onduladora. El cartón corrugado, es el resultado de la aplicación de la teoría de la resistencia de los

materiales al papel; en consecuencia al tener estructuras estilizadas, rígidas y ligeras, estaríamos reemplazando elementos estructurales tradicionales con mayor cantidad de peso por una nueva alternativa que se proyecta como solución positiva en mobiliarios urbanos.

Fabricación del Papel



Proceso de producción del cartón corrugado.

La onduladora, es la máquina que a partir de las bobinas de papel permite la fabricación de planchas de cartón corrugado. Esta operación, que se realiza de manera continua, comprende las siguientes fases:

- Formación de la onda de papel ondular y encolado de ésta con una cara: es el grupo simple cara. En el caso del doble (DD) se utilizan dos grupos de simple cara, generalmente usando dos ondas distintas: A+B o B+C. Para el triple ondulado se necesita tres grupos de simple cara.
- Encolado de la segunda cara con él (los) simple cara(s) que se hace en la doble o triple encoladora.
- Solidificación de la unión de la segunda cara y secado del cartón; es la función de las masas calientes.
- Transformación de una banda continua de cartón en planchas o la medida deseada a través de un juego de cuchillas longitudinales y transversales.

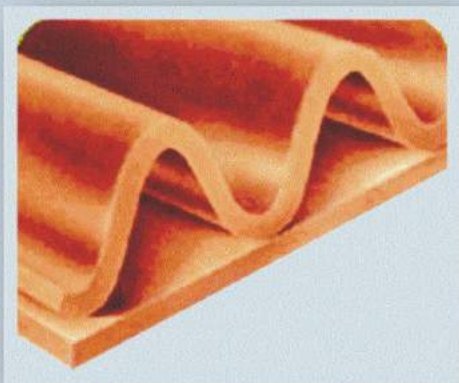
El grupo simple cara (cara sencilla).

a) Funciones: Transformar el papel liso en una sucesión de ondulaciones regulares y estables con el paso del tiempo, esto se logra con la ayuda de una matriz tipo engranaje (rodillos ondulares). Encolar las ondulaciones sobre una hoja lisa para caras para obtener un simple cara.

b) Fundamentos: Es sabido que un material rígido y fibroso como las planchas de madera, las viguetas, etc. pueden tomar y conservar varias formas cilíndricas retorcidas (enroscadas) siempre y cuando estén previamente calentadas y humedecidas al vapor. La formación de los canales del papel se basa sobre este principio de preacondicionamiento, así, la primera operación en la formación del ondulado, llamada termoformación necesita: Energía mecánica para ejercer presión y Energía térmica en forma de calor. Se trata de trasladar al papel en un lapso de tiempo muy corto (milésimas de segundo) estos dos tipos de energías cuya función consiste en: ablandar las fibras que constituyen el papel, en particular la lignina después moldear la onda y, finalmente estabilizar el moldeado y darle rigidez. La aportación de humedad y una temperatura elevada de la plancha (alrededor de 180°C) favorecen dicho proceso.

c) Tecnología: Las aportaciones anteriormente descritas se realizan con la ayuda de los distintos elementos en los circuitos del papel ondulado y las caras del cartón. Los portabobinas del papel alimentan ambos circuitos, uno por cada circuito. La función del portabobinas consiste en desarrollar la hoja de manera continua y regular a una tensión constante.





pared simple

Es una estructura formada por un nervio central de papel ondulado (Papel Onda), reforzado externamente por dos capas de papel (Papeles liners o tapas) pegadas con adhesivo en las crestas de la onda. Es un material liviano, cuya resistencia se basa en el trabajo conjunto y vertical de estas tres láminas de papel. Para obtener su mayor resistencia, la onda del cartón corrugado tiene que trabajar en forma vertical,



doble pared

Es una estructura rígida formada por tres elementos planos (liners) pegados a dos elementos ondulados (ondas) intercalados.

Este tipo de cartón, será el que utilizaremos en nuestro trabajo.

a) El preacondicionador: Normalmente va unido a un humidificador, es un cilindro rotativo liso, calentado en su interior con vapor (de 180°C a 200°C) a los que llega el papel de ondular para ser precalentado antes de entrar en los rodillos onduladores.

b) Los Humidificadores: Son aparatos fijos con orificios a través de los cuales sale el vapor de agua para humedecer la hoja de papel.

c) Los rodillos onduladores: Moldean de una manera continua el papel liso y forman ondulaciones sucesivas y regulares, estas ondulaciones tienen la misma altura y el mismo paso.

El papel pasa entre dos de estos cilindros que se asemejan a engranajes rectos; Se calientan con vapor de agua a una temperatura de 180°C y ejercen una presión regular de 30 a

50Kg. /cm lineal.

Los rodillos onduladores aseguran el moldeado del papel; en éstos, el perfil de las ondas define el perfil del ondulado y, por consiguiente el tipo de canal A, B, C, o E.

d) Los peines: Van colocados en todo el ancho, mantienen la forma de las ondas del papel en el cilindro inferior hasta el momento en que éste entra en contacto con la cara.

e) La encoladora: Deposita una cantidad determinada de cola regularmente sobre las crestas de las ondulaciones; normalmente está provisto de un rodillo encolador liso que extiende la cola sobre las crestas de los canales y un rodillo doctor que regula el espesor de la película de cola.



Circuito de las caras.

- a) El precalentador: Las mismas funciones del circuito anterior, pero sin la humidificación.
- b) La prensa lisa: Es un rodillo liso calentado al vapor (180°C), cuya presión de aplicación al de ondular inferior se puede regular de 30 a 50 Kg./cm lineal, sus funciones son:

- Arrastrar el papel para caras.
- Transportar al papel el calor necesario para producir una adhesividad instantánea.
- Pegar el ondulado a las caras.

- c) Puente almacenador: Sus funciones son:

- Transportar el cartón y almacenarlo temporalmente con el fin de conseguir el secado y la unión definitiva del encolado que aún está húmedo en esta fase.
- Constituir una reserva entre los grupos simple cara y doble cara, ya que estos funcionan a distintas velocidades en el momento del cambio de bobina.

El grupo doble cara (o triple).

- a) La encoladora: Asegura la unión del (de los) simple cara (s) con la segunda cara, encolando las crestas de los canales del (de los) simple cara (s).

El principio general del encolado aplicado al simple cara, se repite para el doble cara, pero algunas variaciones.

- El precalentamiento del (de los) simple cara (s) y de la segunda cara.
- El encolado de las crestas de los canales del (de los) simple cara (s) al pasar entre el rodillo encolador y el rodillo prensador.

Es necesario hacer un ajuste preciso del encolador, a fin de evitar que el cartón se aplaste entre ambos cilindros.

El pegado definitivo se consigue presionando

levemente la plancha de cartón en las mesas calientes.

- b) Las mesas calientes: Une de manera definitiva él (los) simple cara (s) con la segunda cara, eliminando el exceso de agua en la cola.

La gelatinización del almidón contenido en la cola se produce cuando el cartón entra en contacto con las mesas calientes que son elementos planos, yuxtapuestos y calentados con vapor (de 120°C a 180°C). Dicho contacto se realiza mediante una ligera presión ejercida por la manta. Esta absorbe y elimina el vapor de agua desprendido. Para ajustar la transferencia térmica, según el ritmo de producción y el tipo de cartón fabricado (doble cara, doble doble cara y triple ondulado), se emplean: rodillos aplicadores cuyo número varía, e inyección de vapor en el simple cara, antes del encolado.

La regulación del calor asegura una temperatura elevada en las primeras mesas, a fin de que el almidón se gelatinice. Dicha temperatura es un poco más baja en las últimas mesas, donde se elimina el agua. Una sección de tracción asegura el arrastre del cartón entre la manta secadora y una segunda manta.

- c) De la banda continua a la plancha de cartón corrugado: Cuando el cartón sale de las mesas calientes, se presenta en forma de banda continua, que hay que transformar en planchas con unas medidas determinadas. (La plancha de cartón es el elemento básico para el desarrollo de cualquier objeto en cartón corrugado).

Esta operación se realiza en continuo en la ondulatora y comprende las siguientes etapas:

- Corte y hendido longitudinal: paralelo al sentido de arrastre de la banda continua, es decir, perpendicular al sentido de los canales.
- Corte transversal: perpendicular al sentido de arrastre de la banda continua.



d) La cortadora longitudinal: Corta la banda de cartón en dos, tres, cuatro, etc. bandas elementales de anchura previamente determinada y el refilado. La cortadora longitudinal tiene varios ejes - cilindros dobles o triples - sobre los que se colocan las cuchillas rotativas circulares y además instrumentos rotativos para hacer hendidos que faciliten el plegado interior.

El dispositivo tiene una gran flexibilidad de cambio para un formato distinto: Se ajustan las cuchillas sobre un eje libre; esto se puede efectuar en el curso de la fabricación y sobre la marcha. Además, los instrumentos para hacer hendidos tienen formas distintas - perfiles, anchura, forma geométrica. Esto permite que se ajuste a la estructura de cada cartón - naturaleza de los papeles componentes, doble cara, doble doble cara, etc.

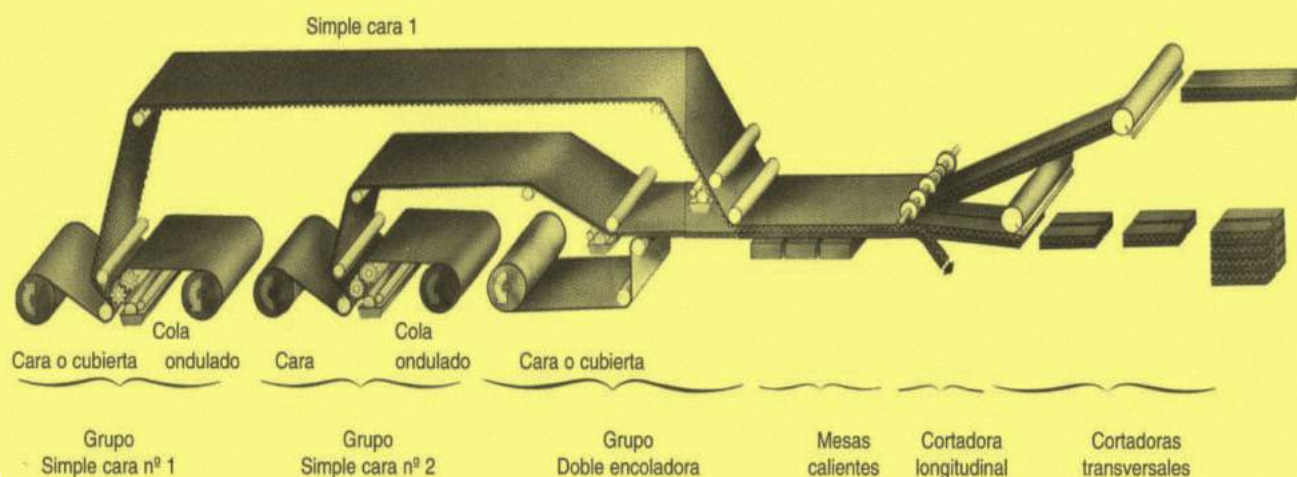
e) La cortadora transversal: Al salir de la cortadora longitudinal, un dispositivo de selección introduce separadamente las bandas elemen-

tales cortadas a diversas anchuras en una cortadora transversal; ésta corta cada banda elemental en planchas con el largo deseado. El número de cortadoras determina el número máximo de bandas continuas, todas con la misma longitud de corte.

El principio de funcionamiento consiste en dos tambores porta-cuchillas que cortan la banda continua, la longitud de la plancha de cartón es el resultado del ajuste de la velocidad de rotación de la cortadora al desplazamiento del cartón, y, el ajuste de ambas determina la precisión y la regularidad del corte; las cortadoras de mando directo aseguran una sincronía muy precisa entre ambas velocidades.

f) Salida de la plancha: A cada cortadora transversal le corresponde un dispositivo de salida de planchas. Una manta transportadora las reagrupa por imbricación. La salida puede ser manual o automática. La segunda permite una salida más rápida de las planchas.

* Esquema del mecanizado industrial

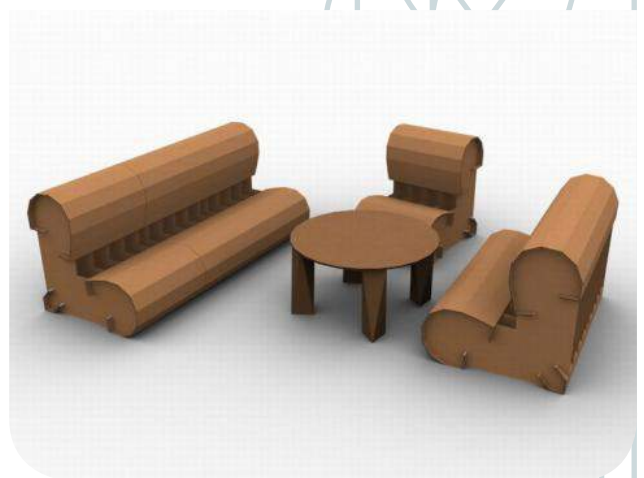


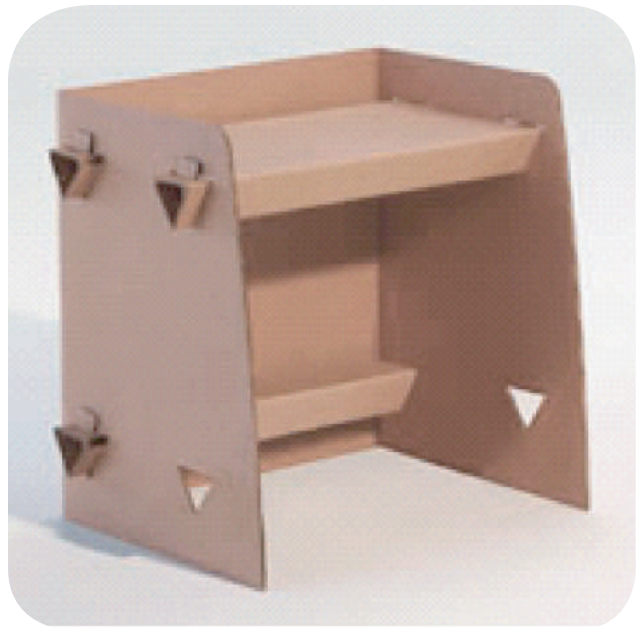
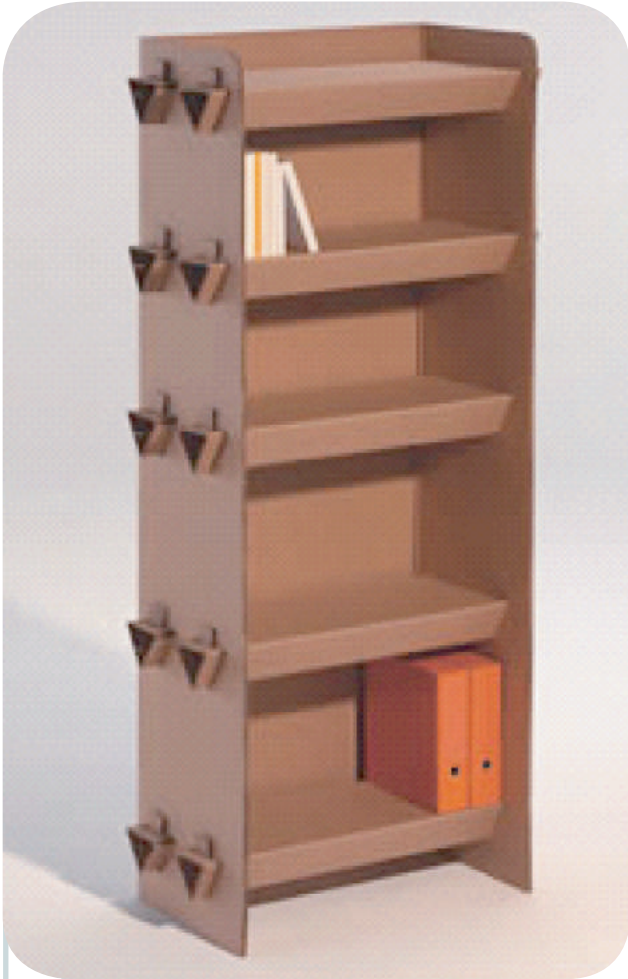
1.2.3 Elementos existentes en el mercado

1.2. Materiales

Una nueva tendencia que se va fortaleciendo, sobre todo en los jóvenes, es el criterio responsable vinculado al medio ambiente, incluyendo el tema de optimización de recursos y materiales, lo que conlleva en la actualidad a presentar en el mercado nuevas propuestas de diseño. Dentro del escenario nacional no existe un mercado establecido sobre el tipo de objetos y materia prima, en este caso, el cartón, pero en el ámbito internacional ya se han realizado propuestas sólidas. A continuación algunos ejemplos:







Se elaboran también de forma creativa objetos estéticamente atractivos y funcionales a la vez.





Paralelamente se realizan también estructuras de mayor tamaño elaboradas con cartón corrugado dotadas de resistencia, manejabilidad y presentando sobretodo un bajo costo.





CAPITULO 2: *Programación*

2.1. Entrada Conceptual

2.2. Partidos de diseño

2.3. Proceso de diseño

2.1.1. **Diseño con responsabilidad**

2.1. Entrada Conceptual

Basándonos en el actual campo y movimiento consumista que se maneja este momento a nivel mundial y siendo parte influenciada del mismo, nos vemos en la necesidad primordial de aportar con propuestas paralelas a este movimiento, tomando en cuenta varios factores que determinan una plataforma que sustentan los nuevos productos, sea el caso de una producción sostenible.

Los problemas que todos conocemos sobre la producción e industrialización irresponsable, derivada de un deshecho y baja de recursos que podrían ser reutilizables, nos hacen parte de un problema común que al mismo tiempo todos rechazamos y pretendemos esquivar la culpa directa o indirectamente.

Es nuestro deber, aportar al giro de un problema que en un futuro nos veremos afectados todos, sin opción de corregir. Ahora tenemos la oportunidad de colaborar con dicho problema para en base a nuestros conocimientos adquiridos de gran manera en el transcurso de nuestra carrera, podamos proponer soluciones productivas para el tratamiento de materiales reutilizables, siendo el caso, el del cartón corrugado.

Se pretende crear opciones factibles para el desarrollo de proyectos con materiales de procedencia reciclada, logrando un óptimo precedente al momento de innovar artículos de uso cotidiano en objetos vanguardistas y modernos, con ese valor agregado que en un futuro esperamos ver fortalecido en el trato correcto de los desechos reutilizables.



2.1.2. **Diseño contemporáneo**

2.1. Entrada Conceptual

Con todo lo que hemos podido apreciar en lo que compete a expresiones plásticas que son fuerte influencia en edificaciones arquitectónicas, diseño de objetos y hasta en la música, pasando por representaciones gráficas y publicitarias, nos damos cuenta de que todo el entorno social, sea objetivo o subjetivo, está vinculado por la tendencia común que se va estableciendo por la suma de expresiones representativas que se genera con el tiempo, creando nuevas estéticas, movimientos o tendencias, las cuales nos vemos influenciados de una u otra manera. El tiempo en el que llegue a nuestro medio hasta ser aceptado o digerido, es un factor que no nos concierne por ahora; pero lo que si podemos recalcar, es el hecho de que la definición contemporáneo, si bien es cierto, en algunos textos se lo ubica desde la revolución de la Bauhaus, pero nos enfocamos en un hecho mas específico y actual, sea este el de las expresiones mas libres, de trazos espontáneos, en algunos ejemplos, caóticos, desagradables, y haciendo de la obra un elemento totalmente inentendible refugiándose en una falsa definición de “contemporáneo”.

El diseño contemporáneo no debe caer en expresiones frustradas, inentendibles e injustificadas, debe poseer entre otras cosas, fundamentos sólidos y una investigación sustentable.

Lo contemporáneo deriva de propuestas que estén ligadas a una innovación planificada, una tecnología acorde a la formalidad del objeto, no es indispensable que sea vanguardista, sino mas bien afín y coherente a una función; y paralelamente a un nivel de percepción estética capas de digerir los detalles como las grandes expresiones que se nos muestra a nuestro redor sea aquí como al otro lado del planeta, sin

etiquetar por medio de la cosmovisión intrínseca, sino con una visión madura y critica de lo que se trato anteriormente refiriéndose a un acertado o errado concepto de contemporaneidad.

De esta forma se puede apuntar a un diseño contemporáneo mas acertado y específico. Buscar nuevas expresiones pero con criterio, sustento, innovación, sin olvidar la indispensable creatividad y percepción subjetiva.



2.1.3. **M.C. Escher, Bacon**

2.1. Entrada Conceptual

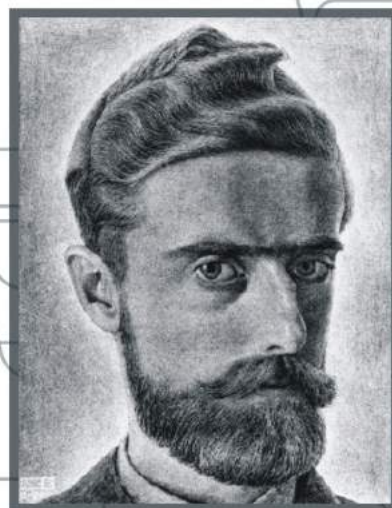
Para la entrada conceptual, y tomando en cuenta las características de nuestro proyecto, tanto físicas y sensoriales, se partirá del concepto surrealista y expresionista, basándonos en dos exponentes muy importantes dentro de la rama: M.C. Escher, Francis Bacon. Estas dos entradas nos proporcionan un campo muy interesante y relevante al momento de darle expresión a nuestras propuestas finales.

M.C. Escher

Maurits Cornelis Escher (1898-1972), dibujante holandés, creador de algunos de los grabados más conocidos del siglo XX. Nació en Leeuwarden, y desde 1919 a 1922 estudió en la Escuela de Arquitectura y Artes Decorativas de Haarlem, donde adquirió una gran destreza en el grabado a fibra; más tarde también se especializó en la litografía y la xilografía a contrafibra (véase Técnicas de grabado). Desde 1922 hasta 1933 vivió en Italia, y después en Suiza y Bélgica, hasta que se asentó definitivamente en 1941 en Baarn (Holanda).

Sus primeros grabados representan principalmente paisajes y escenas urbanas, pero después de su estancia en Italia comenzó a desarrollar las que él llamó "visiones internas". En ocasiones se trata de elaboradas composiciones obsesivas en las que se entrelazan siluetas seriadas de animales, pájaros o peces. Hacia 1940 sus imágenes comenzaron a tener un cierto sabor surrealista, especialmente en los dibujos de extraños edificios en los que, gracias a sabios juegos perspectivos, aparecen escaleras que ascienden hacia los pisos inferiores (y descienden hacia los superiores) o cascadas de agua que se elevan hacia las azoteas.

Escher escribió sobre su obra: "A través del enfrentamiento entusiasta a los enigmas que nos rodean, al considerar y analizar las observaciones que he realizado, he terminado en el campo de las matemáticas. Aunque me declaro absolutamente inocente de formación o conocimiento en las ciencias exactas, a menudo parezco tener más en común con los matemáticos que con mis colegas artistas". Su



obra ha intrigado, ciertamente, a matemáticos y psicólogos de la percepción visual. También se ha hecho muy popular entre el gran público, especialmente a partir de la década de 1960, cuando algunos jóvenes asociaron sus imágenes con las experiencias alucinógenas producidas por el LSD. En cualquier caso, supone una interesante reflexión sobre las extrañas relaciones que se establecen entre las imágenes representadas y sus técnicas de representación.



Bacon

Francis Bacon (1909-1992), pintor británico de origen irlandés, cuyo personalísimo estilo expresionista, basado en un simbolismo de terror y rabia, le ha convertido en uno de los artistas más originales del siglo XX. Nació en Dublín, de padres ingleses, el 28 de octubre de 1909 y llegó a Londres a finales de la década de 1920. Entre 1927 y 1928 pasó algún tiempo en París y Berlín, donde hizo trabajos de decoración y comenzó a realizar dibujos y acuarelas, tras la impresión que le produjo una exposición de Pablo Picasso. En 1929 volvió a Londres y se inició como autodidacto en la pintura al óleo. En 1944 ante el escaso éxito de sus obras destruyó casi todas las pinturas que había hecho hasta entonces. El tríptico Tres estudios de figuras junto a una crucifixión (1944) marcó el reinicio de su carrera sobre unas bases totalmente nuevas. En 1948 el Museo de Arte Moderno (MOMA) de Nueva York compró una obra suya y en 1949, año de su primera pintura inspirada en el cuadro de Velázquez, Inocencio X, comenzaron una serie de exposiciones individuales. Una buena parte de su obra está constituida por autorretratos y retratos de amigos suyos como el Retrato de George Dyer en un espejo (1968, Museo Thyssen-Bornemisza, Madrid). Fiel a la idea de que el arte más grande te devuelve siempre a la vulnerabilidad de la situación humana, su obra es una constante reflexión sobre la fragilidad del ser. En cuadros como Cabeza rodeada de carne de vaca (Estudio después de Velázquez) (1954, Instituto de Arte de Chicago) y en una serie pintada en 1952 sobre perros que gruñen, Bacon intentó impactar al espectador al hacerle tomar conciencia de la crueldad y violencia.



2.1.4. Generalidades, arte y concepto

2.1. Entrada Conceptual

El arte en sí, hoy en día, no es algo que se encuentre definido en un diccionario o en alguna fuente general que todas las personas asuman como dada y constituida, se podría hablar mucho sobre el tema o incluso generar un trabajo muy extenso sobre la misma; pero la finalidad de ésta tesis no es esa; nos enfocaremos en los fundamentos que se pueden rescatar y que personalmente comparto a cerca del arte y una apreciación de cómo trasladar un concepto dado a una nueva propuesta formal o estética.

El arte como fuente de inspiración y como una expresión humana capaz de establecer por medio de la percepción grandes sensaciones, tan variadas que en una sola obra se puede pasar por estados realmente emotivos como contrariamente adversos. La capacidad intrínseca de transportarnos a lugares recónditos de nuestra psiquis a través del puente de la percepción, “generar sensaciones”, es el propósito que debemos lograr al momento de concebir un objeto, crear la necesidad en el espectador para que requiera poseerlo, en conjunto con bondades que se pueda proporcionar a la propuesta de índole funcional, tecnológica, ergonómica, etc., para que posteriormente dicho espectador se convierta en el usuario de nuestra obra.

Para el caso que nos concierne, como ya vimos anteriormente, nos basaremos en los artistas M.C. Escher y Bacon, tomando como precedente el matiz característico de sus obras para transportarlo a nuestras propuestas, la naturaleza de las mismas se ven ligadas a estas corrientes artísticas de forma que se puede convertir conceptos formales de la obra de Escher dotando a los objetos con espacialidades o contactaciones por ejemplo, muy características del autor; la parte expresiva y

de colores se manejaría de gran manera los trabajos de Bacon con toda la expresión y en momentos surrealismo que este nos presenta.

En general, esta no es una receta para elaborar objetos basándonos en corrientes artísticas, sino un referente básico; ya que al momento de diseñar, nos encontramos en la tarea seductora de establecer rasgos subconscientes sobre un papel y con la ayuda de un lápiz de madera para consecuentemente generar expresiones propias dotadas de conceptos, percepción y un resultado capaz de ser edificado tecnológicamente con los planteamientos iniciales de nuestra cometido, teniendo como resultado un objeto de deseo, sea éste de cualquier índole intrínseco para un posible usuario.



2.2. Partidos de diseño

Tomando en cuenta el estructuralismo, que es un factor determinante para el desempeño de nuestro proyecto, diseñaremos y plantearemos en primera instancia, figuras geométricas basadas en triangulaciones estratégicas, dotando al elemento de resistencia interna capas de soportar el esfuerzo al cual será expuesto.

También se tendrá en cuenta factores determinantes como:

- Utilización y desempeño del cartón corrugado doble pared.
- Estructuración basada en pruebas de distribución de fuerzas.
- Elementos resultantes cómodos y funcionales.
- Los objetos deberán poseer una estética dinámica y juvenil. Acorde al target ya explicado.
- Será basado por el surrealismo y el expresionismo, acompañado de colores vivos y fuertes.

2.2.1. Partido tecnológico



Se aprovechará las bondades ofrecidas por el material [cartón corrugado], logrando así estructuralismo comprendido por la forma y material; elaborando sistemas capaces de explotar de la mejor manera a dicho material con disposiciones estructurales de distinta índole que posteriormente las analizaremos en detalle.



Exigencias que soporta el cartón ondulado

Tomaremos como referencia las exigencias que soportan los embalajes en cartón ondulado; su concepto se basa en criterios técnicos sujetos a: forma del embalaje, estructura del ondulado y papeles componentes del cartón; igualmente se aplicarán estos criterios al diseñar los objetos en este proyecto y se adicionarán estudios referentes a su funcionalidad.

A continuación se muestran algunas estructuras que se utilizan sobre todo en la construcción de cartones para embalaje:

Exigencias Mecánicas

BCT o RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: [box compression tester]. La resistencia a la comprensión va en función de la forma de el objeto, deberemos considerar su perímetro (en paralelepípedos), la altura, la dirección del ondulado y los refuerzos interiores en las zonas críticas de los objetos.

Esta resistencia determina la capacidad de carga que puede soportar un objeto fabricado en cartón ondulado, se define a condiciones de laboratorio o carga dinámica ya condiciones de trabajo o carga estática.

En condiciones de laboratorio o carga dinámica, se rige por normas y procedimientos internacionales de acuerdo a la nueva regla 41; es una propiedad que se puede certificar con un equipo llamado Compression Tester o a través de fórmulas de ingeniería: conociendo el colum crush (ECT), el calibre del cartón ondulado y el perímetro del objeto.

Presiones sobre los objetos de carton ondulado

En los objetos contruidos en cartón ondulado existen presiones laterales y sobre el fondo clasificados de la siguiente manera:

Presiones laterales:

Pueden ser externas o internas y llevan a una deformación de las paredes laterales ocasionando una disminución del BCT. Las más corrientes son las internas como: almacenamiento, caídas, transporte y operaciones de acondicionamiento; además de éstas, en los objetos a diseñar tendremos presiones exclusivas de su función.

Presiones aplicadas al fondo:

Estas presiones ocasionan pérdidas en el calibre del cartón ondulado, consecuentemente perdemos rigidez a la flexión; para contrarrestar este tipo de presiones podemos: reforzar las paredes laterales y cinturones formando capas con dobleces, ajustar las medidas de los objetos largo, ancho, alto, y emplear ondulosos que tengan un fiat crush elevado.

Deformación: la resistencia a la deformación de una pared plana aumenta cuando la altura de esta disminuye y cuando el largo y el grosor aumentan.

Aplastamiento del canto: La resistencia al aplastamiento del canto de una pared aumento cuando el grosor o el largo aumentan.

Impactos:

Muchos impactos afectan a Los objetos fabricados en cartón ondulado; por un lado éstos ocurrirán en la manipulación y el armado, y por otro lado con igual o mayor escala están los impactos característicos de la función de cada objeto.

Estos impactos dan lugar a deformaciones de las aristas que afectan la resis-



cia a la compresión (BCT) y al hundimiento o aplastamiento de los canales en esas zonas provocando debilidad en las paredes.

Tendremos mejor resistencia a los impactos si colocamos partes interiores a los objetos; Si los objetos se diseñan sin estructuras interiores, será únicamente la envolvente en cartón ondulado la que absorba al máximo el impacto. Dicho fundamento, dependiendo del sistema específico en el cual se trabaje.

Vibraciones:

Llevan a una sobrecarga dinámica que influye en la resistencia a la compresión o BCT; generalmente deforman el objeto por la carga que soporta y produce efectos de martilleos en el fondo y en las aristas.

Podemos contrarrestar estas vibraciones pegando los elementos constituyentes de los objetos; usando recubrimientos de hule o utilizando otro tipo de fibras que puedan mejorar la resistencia en zonas críticas, estas últimas actuarían como elementos formales en los objetos.

Exigencias físicas

Fatiga:

Llamamos "Fatiga del Cartón Ondulado a los efectos causadas por las cargas sobre los objetos cuando están en uso; éstas afectan la resistencia a la compresión (BCT), por el contrario si los objetos no están en uso no experimentan esta "Fatiga".

Condiciones climáticas:

El cartón ondulado cambia su valor de humedad con la variación de la humedad relativa del aire, consecuentemente varían sus valores de BCT, Flat Crush, etc. , Existen soluciones o precauciones para este tipo de variaciones que se las considera se-

gún el tipo de condición climática, a saber:

a: Normales: Climas con una humedad relativa del aire inferior al 85%.

b: Difíciles: Climas con un valor de humedad variable entre el 90 y el 92%.

c: Muy severas: Cuando el valor de la humedad relativa del aire es superior al 95% (Como el clima de nuestro medio).

Podemos hacer frente a los climas muy severos usando cartones de doble pared; con tratamientos impermeabilizantes; usando papeles de calidades superiores o mejorando la formación de la hoja con la ayuda de productos especiales (papeles de alto desempeño o un baño de productos impermeabilizantes), Sin embargo, uno de los recursos más seguros en los objetos será colocar estructuras interiores, esto contribuirá en gran escala a la adaptabilidad en distintas condiciones climáticas.





2.2. Partidos de diseño

2.2.2. Partido funcional

Un factor importante es la funcionalidad satisfactoria del elemento final, para esto se tendrá un especial cuidado con las medias antropométricas de los objetos, ergonomía ligada a las capacidades del material o accesorios extras que se podrían utilizar para cumplir este cometido. La durabilidad, el tiempo de vida útil del objeto final, derivado del target es de cinco años aproximadamente, para ello, se establecerá métodos para evitar el desgaste prematuro en las zonas de alta fricción, sean éstas: la base, apoya codos, etc., paralelamente se resolverá el problema de humedad. Se tendrán en cuenta los siguientes tópicos:

- Adición de materiales alternos sin quitar protagonismo al cartón.
- Adición de materiales diferentes para evitar el desgaste de secciones de alto desgaste.
- Materiales de sujeción y detalles funcionales varios (Ejm.: Pernos, Cauchos, etc)
- Materiales para brindar confort al usuario (cojines, etc.)

2.2.3. Partido expresivo

La parte expresiva se desempeñará en base a dos agentes preponderantes del planteamiento general: La entrada conceptual y el valor intrínseco del cartón que deriva de su estructuración, interactuando de forma conjunta según el sistema a tratar logrando diversidad y conjunto.



2.3. Proceso de diseño

En base a lo analizado hasta este punto del documento, nos queda trazado que, por la naturaleza formal y tecnológica especialmente, gran parte física del diseño expresivo se deriva de la estructuración referida a cada sistema planteado, tomado como base para la interpretación y posteriormente la fusión de los conceptos estipulados en aspectos de color, detalles de acabado, entre otros.

2.2.1. **Abstracción de rasgos**

Tomando como base las entradas conceptuales vistas con anterioridad, se plantea el análisis por separado de los dos artistas (Escher, Bacon), para consecuentemente fusionarlos para el desempeño general en nuestra propuesta.

M.C. Escher

Existen trabajos del artista en el que se aprecia de forma relevante la geometrización y por ende la estructuración espacial de las formas, en este caso concreto, polígonos. Estos planteamientos son de gran ayuda entre otros aspectos, para la elaboración de elementos resistentes a la compresión y a la suma de fuerzas aplicadas a puntos estratégicos.

La disposición de las figuras o motivos, contacción y vínculos de referencia de igual manera nos sugieren aplicar a nuestros elementos mediante vínculos estructurales.



2.3. Proceso de diseño

2.3.2. Transformación de formas

Bacon

En base a este artista, se utilizarán los colores vivos que generalmente representa su obra pasando por la abstracción de la realidad expresionista que se maneja en el trabajo de dicho autor, en ciertas obras se puede apreciar el contraste de un color vivos con un fondo seco y apagado similar al perceptivo del cartón.

Al iniciar el proceso investigativo de diseño, se realizó una ardua exploración de procesos, producción, normativa, técnicas probadas, etc., para tener una amplia referencia de lo que podíamos elaborar con el cartón o en su defecto, hasta donde podíamos derivar del mismo. A continuación se aprecia algunas de las estructuras más representativas y utilizadas en la elaboración de cajas de cartón para embalajes varios.

Con el estudio y análisis de las mismas, se realizará una constante experimentación para los fines que nos competen. Se lograron grandes resultados, como por ejemplo:

- Estructuración basada en la distribución interna de una caja de cartón.
- Superposición de planchas, logrando espesores y reduciendo la fatiga vertical en la plancha
- Gran resistencia vertical a nivel longitudinal del espesor.
- Curvado de cartón dando como resultado gran resistencia a la deformación.



CAPITULO 3: *Propuestas*

3.1. Especificaciones técnicas

3.2. Sistemas

3.3. Presupuesto



3.1.1. **Medidas antropométricas**

3.1. Especificaciones técnicas

PARA REPISAS:

Estatura:

Es la altura de una persona de pie.

Altura del Ojo:

El nivel del ojo de una persona de pie.

Altura de ojo sentado:

El nivel del ojo de la persona sentada sobre la superficie del asiento.

Altura alcance vertical sentado:

Altura de la punta del pulgar sobre el asiento, cuando el brazo está levantado sobre la cabeza.

Alcance asimiente vertical:

Altura de la punta del pulgar sobre el piso cuando el brazo está levantado sobre la cabeza.

Alcance lateral del brazo:

Distancia horizontal tomada desde el acromi-
ón hasta la punta del pulgar.

Extensión horizontal delantera:

Distancia horizontal desde la parte posterior de la paletilla de los hombros hasta la punta del pulgar.

PARA MESAS:

Altura de codo:

Nivel de referencia para determinar superficies de trabajo.

Altura sentado:

Distancia vertical de la corona de la cabeza sobre la superficie del asiento.

Holgura muslo:

Distancia vertical desde la superficie del asiento hasta la parte más alta del muslo.

Altura Rodilla:

Altura a la parte superior de la rodilla desde el piso, en posición sedente standard.

Anchura de hombros:

Ancho máximo a través de los hombros.

Anchura de codos:

Máxima distancia lateral a través de los codos cuando los brazos cuelgan relajadamente por los lados.



PARA SILLAS:**Largura Nalga-Popliteo:**

Distancia horizontal desde las nalgas no comprimidas hasta la fosa poplítea en posición sedente standard.

Largura Nalga-Rodilla:

Distancia horizontal desde la parte trasera de las nalgas no comprimidas hasta el frente de la rodilla en la posición sedente standard.

Largura Nalga-Punta del Pie:

Distancia horizontal desde la parte trasera de las nalgas no comprimidas hasta la punta del pie.

Largura Nalga-Talón:

Distancia horizontal desde la parte trasera de las nalgas no comprimidas hasta la parte posterior del talón.

Anchura caderas:

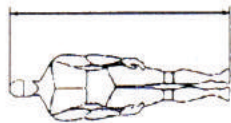
Máxima distancia lateral a través de las caderas.

Altura poplitea:

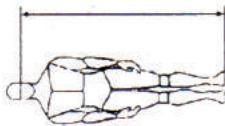
Altura de la fosa poplítea (parte posterior de la rodilla) desde el piso en posición sedente standard.



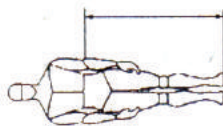
3.1.2. Percentiles a utilizar en el proyecto



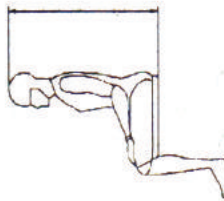
Estatura



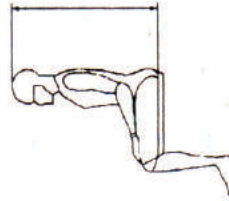
Altura de Ojos



Altura de Codo



Atura en posición
sedente erguida



Atura en posición
sedente normal

HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	163,6	175,3	187,5
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	151,6	161,8	170,9

HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	154,4		174,2
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	143		162,8

HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	104,9		120,1
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	98		110,7

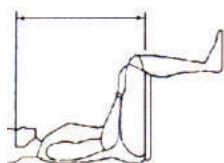
HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	82,6	91,7	97,5
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	78,8	85,9	90,9

HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	85,6	94,7	100,5
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	81,8	88,9	93,9

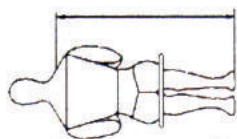


Percentiles a utilizar en el Proyecto.

PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	76,2		86,1
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	71,4		80,5
HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	60,2		69,3
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	53,8		62,5
HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	44,2		52,6
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	37,8		43,2
HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	34,8	41,4	50,0
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	31	36,1	46,5
HOMBRES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	31	35,6	40,6
MUJERES			
PERCENTIL	5%	50%	95%
DIMENSION	31	35,6	42



Altura de ojos en posición sedente



Altura en mitad del hombro en posición sedente



Altura de hombros



Anchura de codos



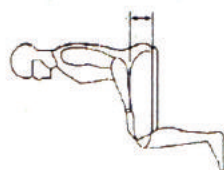
Anchura de caderas



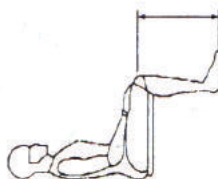
HOMBRES	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	20,3	24,6	29,7
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	18,8	23,6	28,2
HOMBRES	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	11,4	14,7	17,8
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	10,7	13,7	17,5
HOMBRES	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	50,3	54,9	61
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	45,7	50	54,9
HOMBRES	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	40,6	44,5	50
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	35,8	40,1	44,5
HOMBRES	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	44,7	49,8	55,6
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	43,2	46	53,3



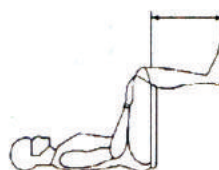
Altura de codo
en reposo



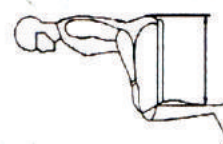
Altura de muslo



Altura de rodilla



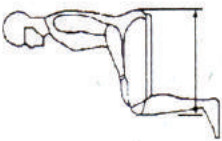
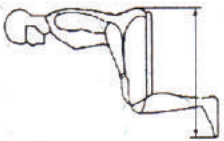
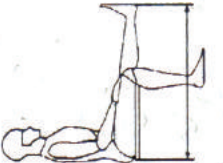
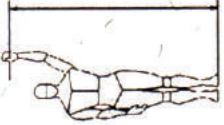
Altura poplitea



Distancia
Nalga - Popliteo

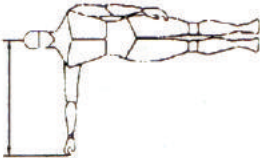
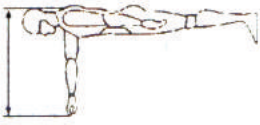
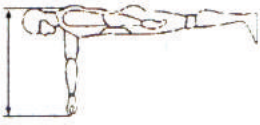


Percentiles a utilizar en el Proyecto.

Distancia Nalga - Rodilla 	HOMBRES				
	PERCENTIL				
	DIMENSION	5%	50%	95%	
			54,9	59,9	65,3
	MUJERES				
	PERCENTIL	5%	50%	95%	
Distancia Nalga - Punta del pie 	DIMENSION	52,1	56,9	62,5	
	HOMBRES				
	PERCENTIL				
	DIMENSION	5%	50%	95%	
		64,9	69,9	75,3	
	MUJERES				
Distancia Nalga - Talón 	PERCENTIL	5%	50%	95%	
	DIMENSION	79,9	84,9	90,3	
	MUJERES				
	PERCENTIL	5%	50%	95%	
	DIMENSION	77,1	81,9	87,5	
Altura vertical en posición sedente 	HOMBRES				
	PERCENTIL				
	DIMENSION	5%	50%	95%	
		149,9		131,1	
	MUJERES				
	PERCENTIL	5%	50%	95%	
Alcance vertical de asimiento 	DIMENSION	140,2		124,7	
	HOMBRES				
	PERCENTIL				
	DIMENSION	5%	50%	95%	
		195,1		224,8	
	MUJERES				
	PERCENTIL	5%	50%	95%	
	DIMENSION	185,2		213,4	



Percentiles a utilizar en el Proyecto.

	HOMBRES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION			
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION			
	HOMBRES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	75,4		88,9
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	67,6		80,5
	HOMBRES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	25,7		33
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	25,7		33
	HOMBRES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	47,8		57,9
	MUJERES			
	PERCENTIL	5%	50%	95%
	DIMENSION	43,3		53,4

Alcance lateral
del brazo

Alcance del
dedo pulgar

Profundidad
máxima del
cuerpo

Anchra máxima
del cuerpo



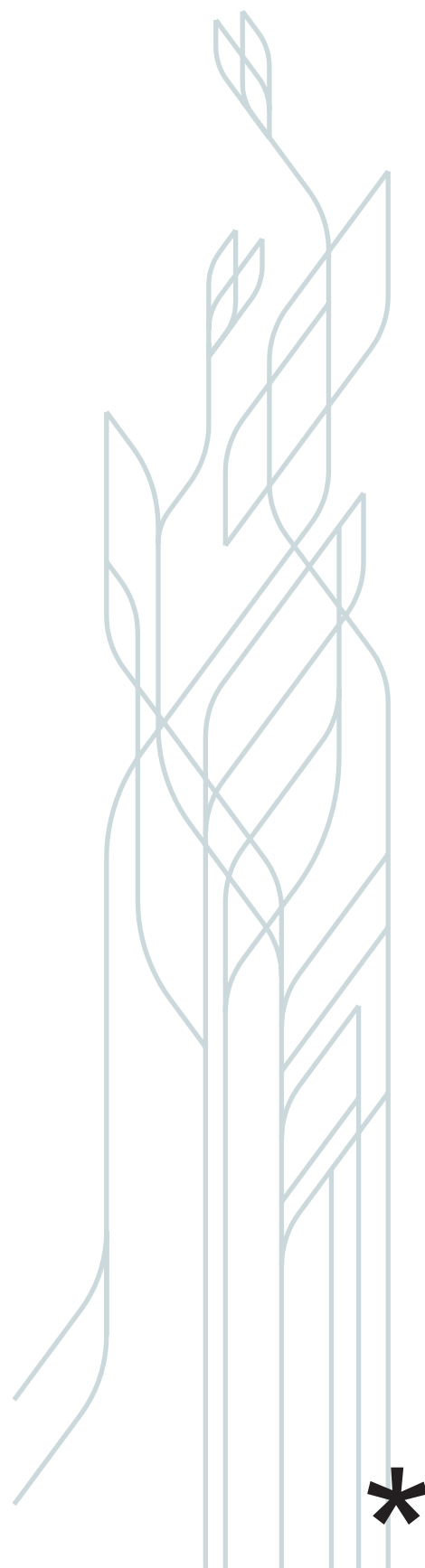
3.2.1. **Sistemas**

3.2. Especificaciones técnicas

Estructuras propuestas y sus comportamientos

A partir de este punto aplicamos conceptos de diseño en el proyecto, éstos se desarrollan por medio de dobleces en el cartón ondulado como una alternativa sistemática de consecución de formas. Consecuentemente se hicieron varias pruebas, superando las imitaciones tecnológicas de este material, empleando formas de estructuración que puedan aplicarse a diseños de objetos como mesas, sillas, accesorios, etc.

Luego de analizar profundamente la tecnología de construcción en cartón ondulado, concluimos que los sistemas estructurales más apropiados para el desarrollo de nuestro proyecto, son los siguientes:



3.2.1. Sistema 1

Sistema 1: MALLA ORTOGONAL

Este sistema está dotado de una gran capacidad de resistencia y sobre todo seguridad, su armado es fácil ya que esta basado en el principio general de los embalajes internos de las cajas, derivado de esto, se da el nombre al sistema

Normativas:

Como normativas puntuales para este sistema, se establece que:

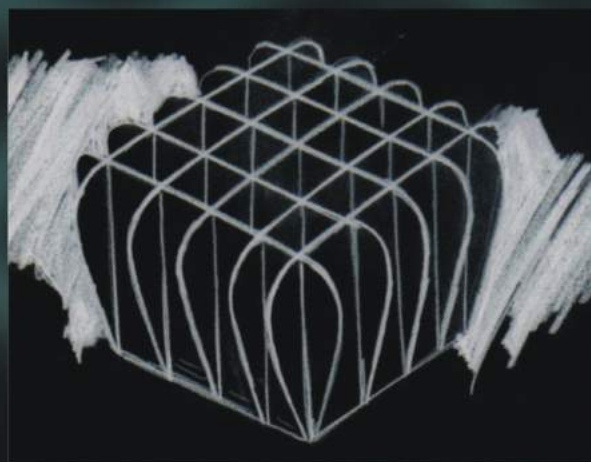
- Las partes que forman el objeto deben ser siempre planas y siguiendo las fibras estructurales del material, según el porcentaje de espacios virtuales de la malla.
- En elementos como sillas, taburetes, etc., se

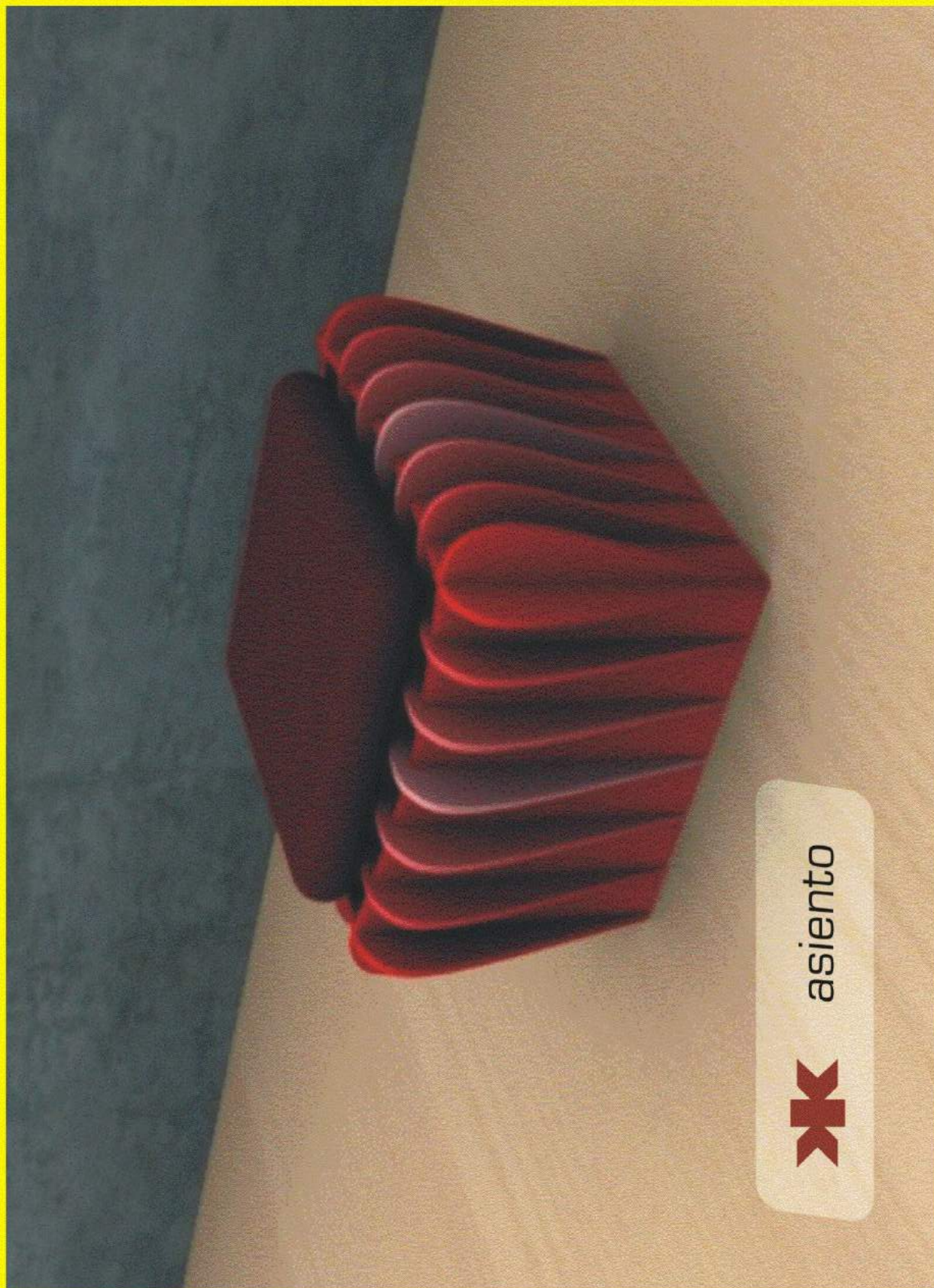
utilizarán cojines o elementos que proporcionen confort y comodidad al usuario, ya que las superficies concebidas por el sistema resultan ser muy rígidas.

- Las partes del objeto, pueden ser pintadas de varios colores, tonalidades o gráficas, logrando así un valor agregado al objeto por medio de la personalización del mismo.

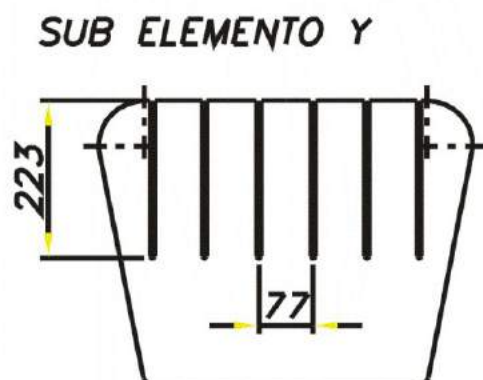
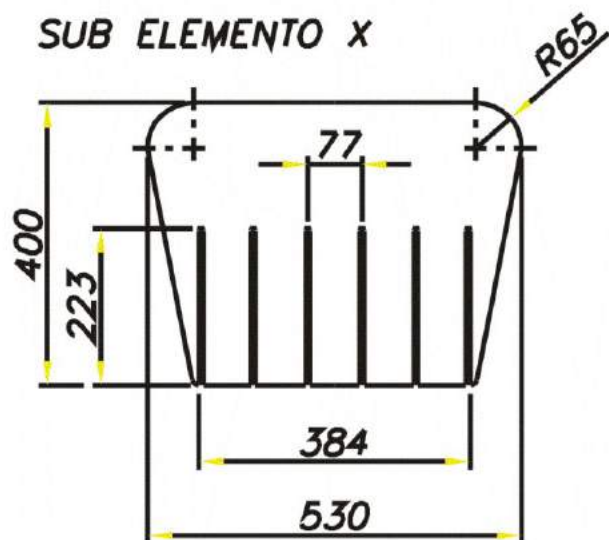


De este sistema se destaca el fácil armado y la seguridad estructural.

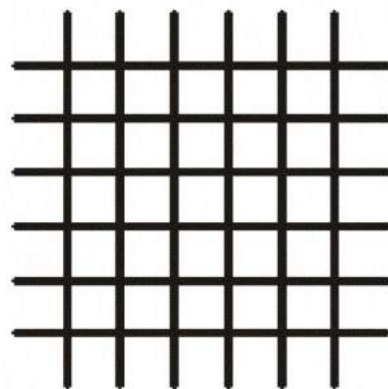




asiento

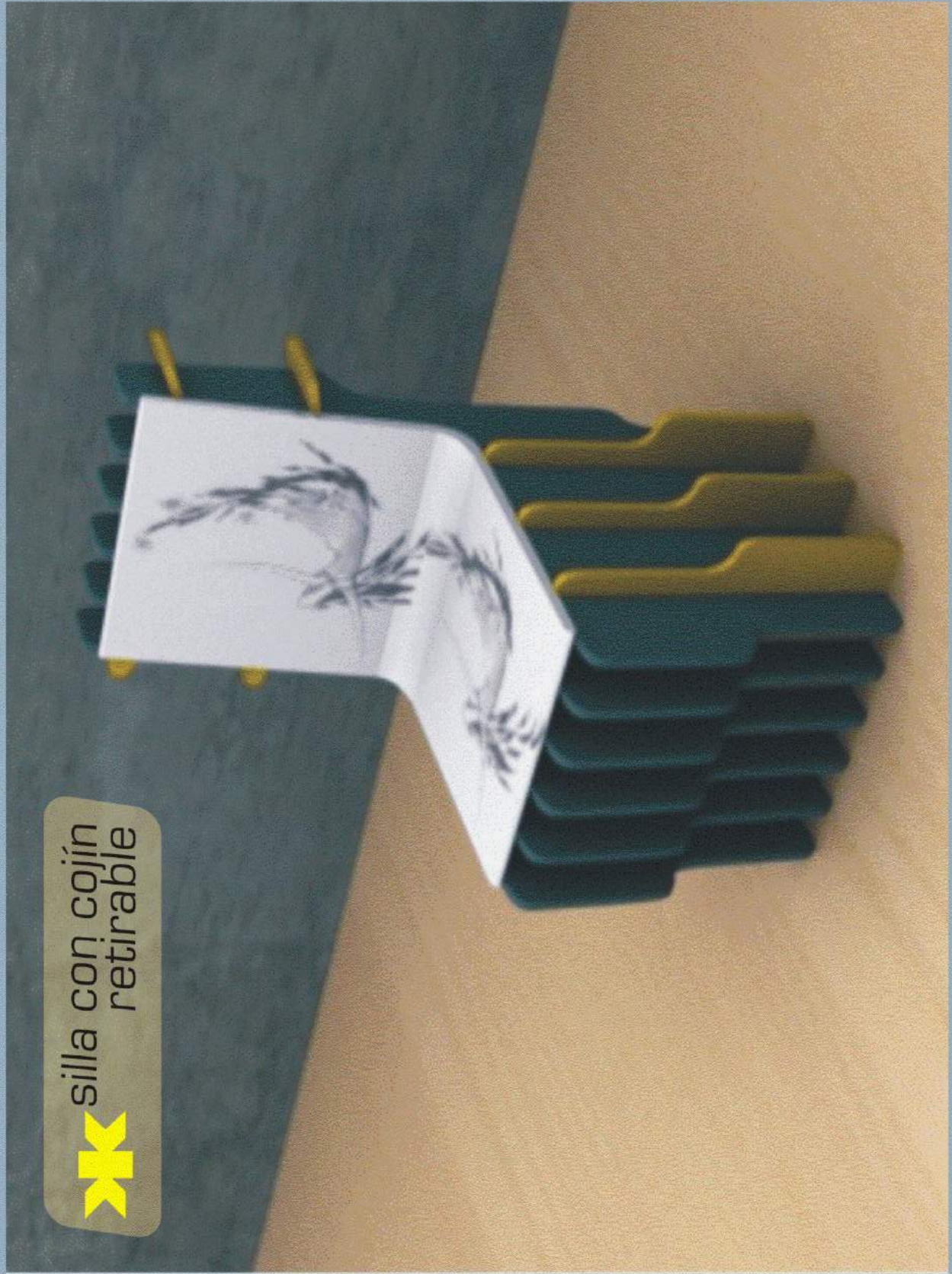


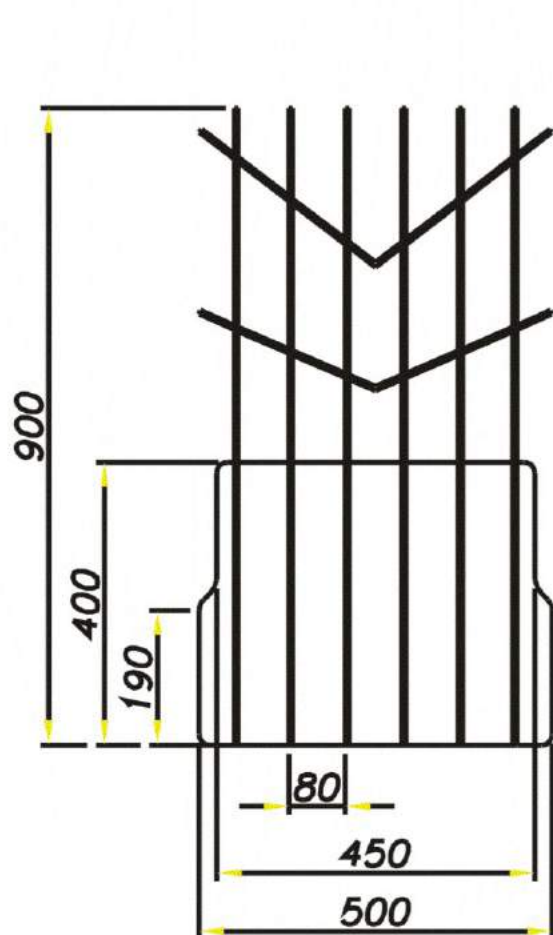
El sub elemento (X) y (Y) se multiplica 6 veces c/u y posteriormente se arma formado la cuadrícula



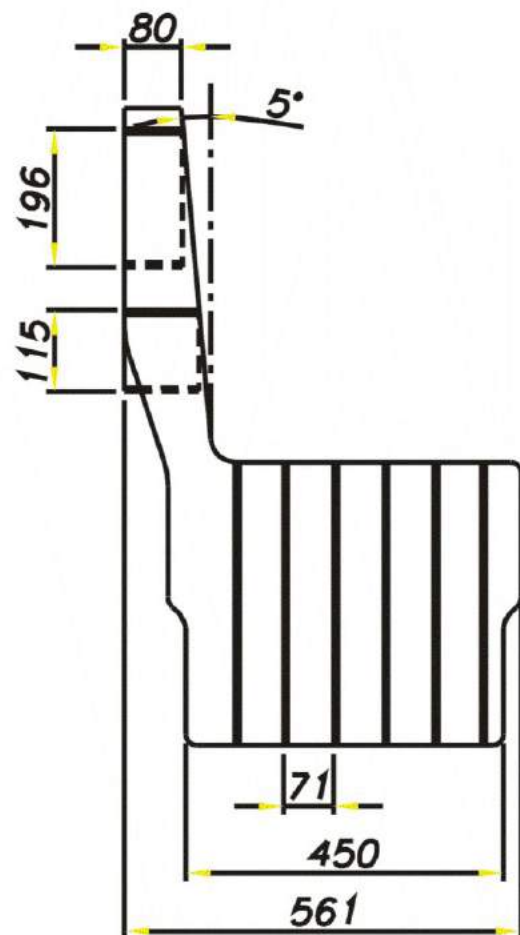
	Fecha:	Nombre:	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quinde	
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quinde	
Escola:	SISTEMA 1 – ELEMENTO 1		Lomino: -/-

 silla con cojín
retirable





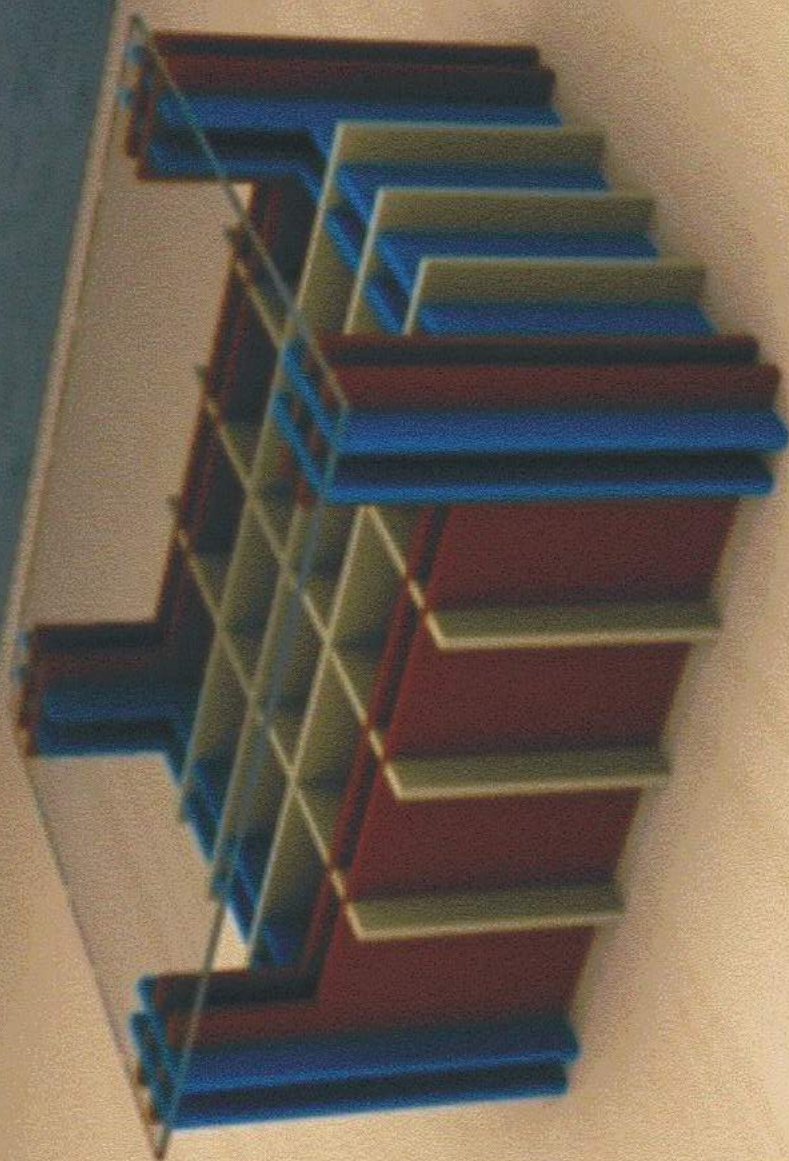
VISTA FRONTAL

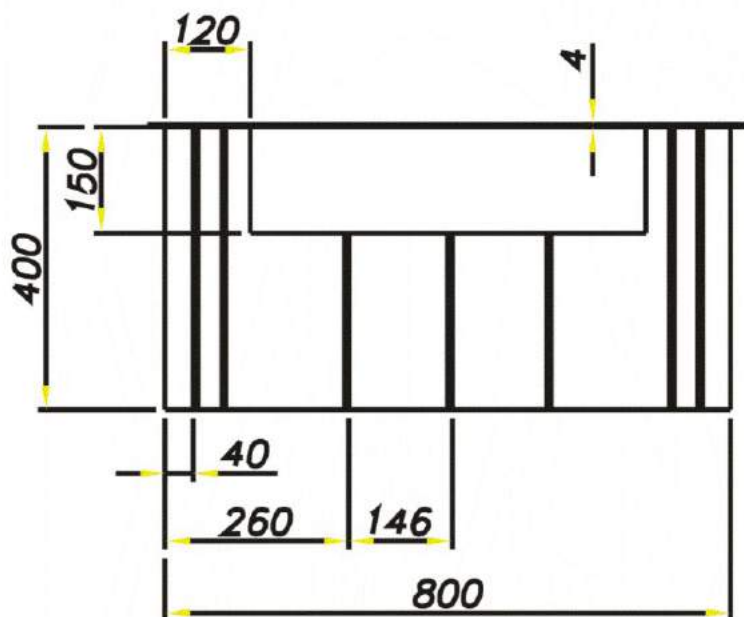


VISTA LAT. IZQUIERDA

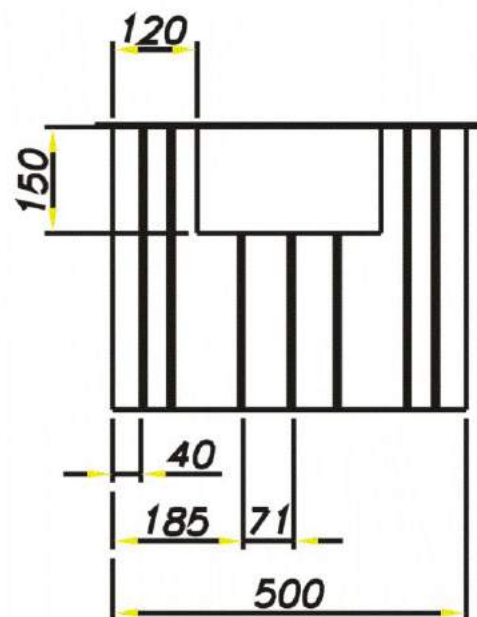
	Fecha:	Nombre:	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quiñe	
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quiñe	
Escola:	SISTEMA 1 - ELEMENTO 2		Lomina: -/-

mesa de
centro

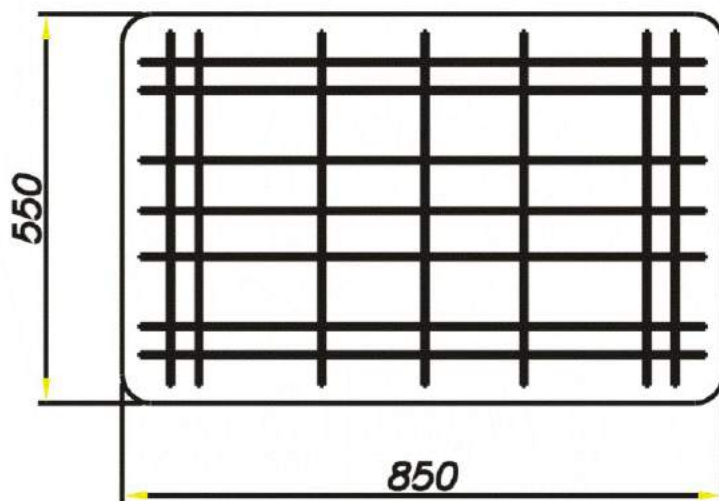




VISTA FRONTAL



VISTA LAT. IZQUIERDA



VISTA SUPERIOR

	Fecha:	Nombre:	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quinde	
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quinde	
Escola:	SISTEMA 1 - ELEMENTO 1		Lomino: -/-

3.2.2. Sistema 2

Sistema 2: PLANCHAS PRENSADAS

El hecho de multiplicar la resistencia de un material por medio de la superposición de los planos, logrando secciones mas amplias y por ende, mas resistentes; fue el concepto básico para la ejecución del sistema, ya que con dicho planteamiento, se logró un gran precedente en el ámbito estructural, formal y expresivo, ya que el sistema provee al conjunto, una gran resistencia a la compresión vertical como también al esfuerzo derivado de la fatiga longitudinal o pandeo horizontal. En resumen, este sistema se lo puede trabajar de forma similar que con planchas de madera, con la variante en este caso, que sería la forma de vincular las piezas entre sí.

Normativas:

- Las planchas se las superpone entre si con pegamento y posteriormente se realiza el prensado, cuidando que la fuerza se aplique por igual en toda la superficie. De este modo se evita zonas de mayor o menor grosor que otras.
- Hay que dejar secar bien el paquete de planchas para que no se produzcan deslizamientos de las mismas.
- Los bordes se los puede cubrir con rudones de caucho.
- Al momento de elaborar el paquete, se puede ir intercalando la dirección de las fibras, según el destino estructural de la nueva plancha.

*Versatilidad en figuras
ortogonales con planchas
de carton sin curvar.

*Resistencia a
compresion.

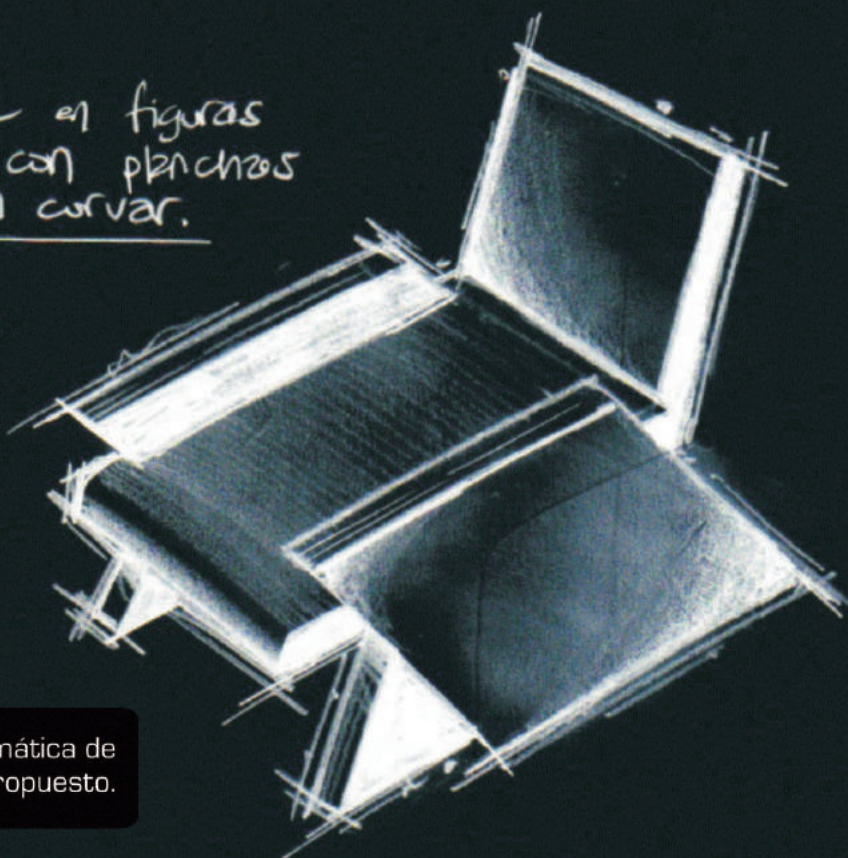


Ilustración esquemática de
un elemento propuesto.

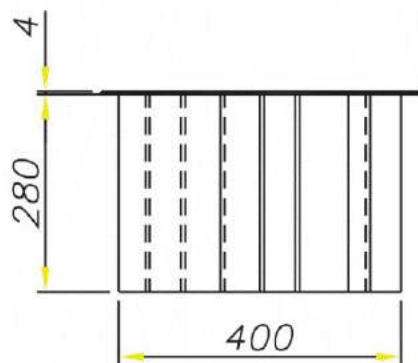


Por la concepción misma del sistema, el mismo nos ofrece una gama muy amplia al momento de establecer nuevos objetos o derivados

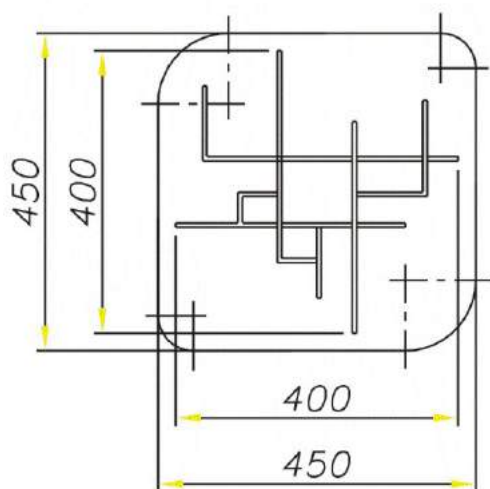


MESA DE CENTRO

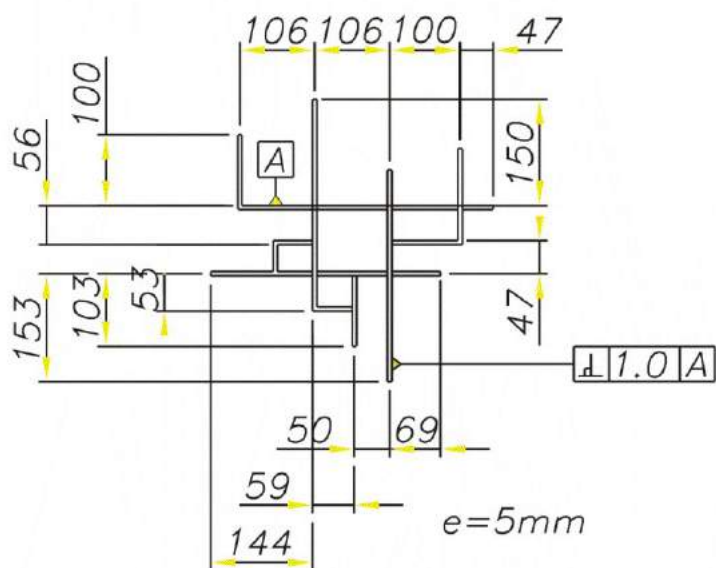




VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



DETALLE CONSTRUCTIVO
Y TOLERANCIAS

	Fecha:	Nombre:	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO	
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Escala:	SISTEMA 2 – ELEMENTO 1			Lamina: –/–

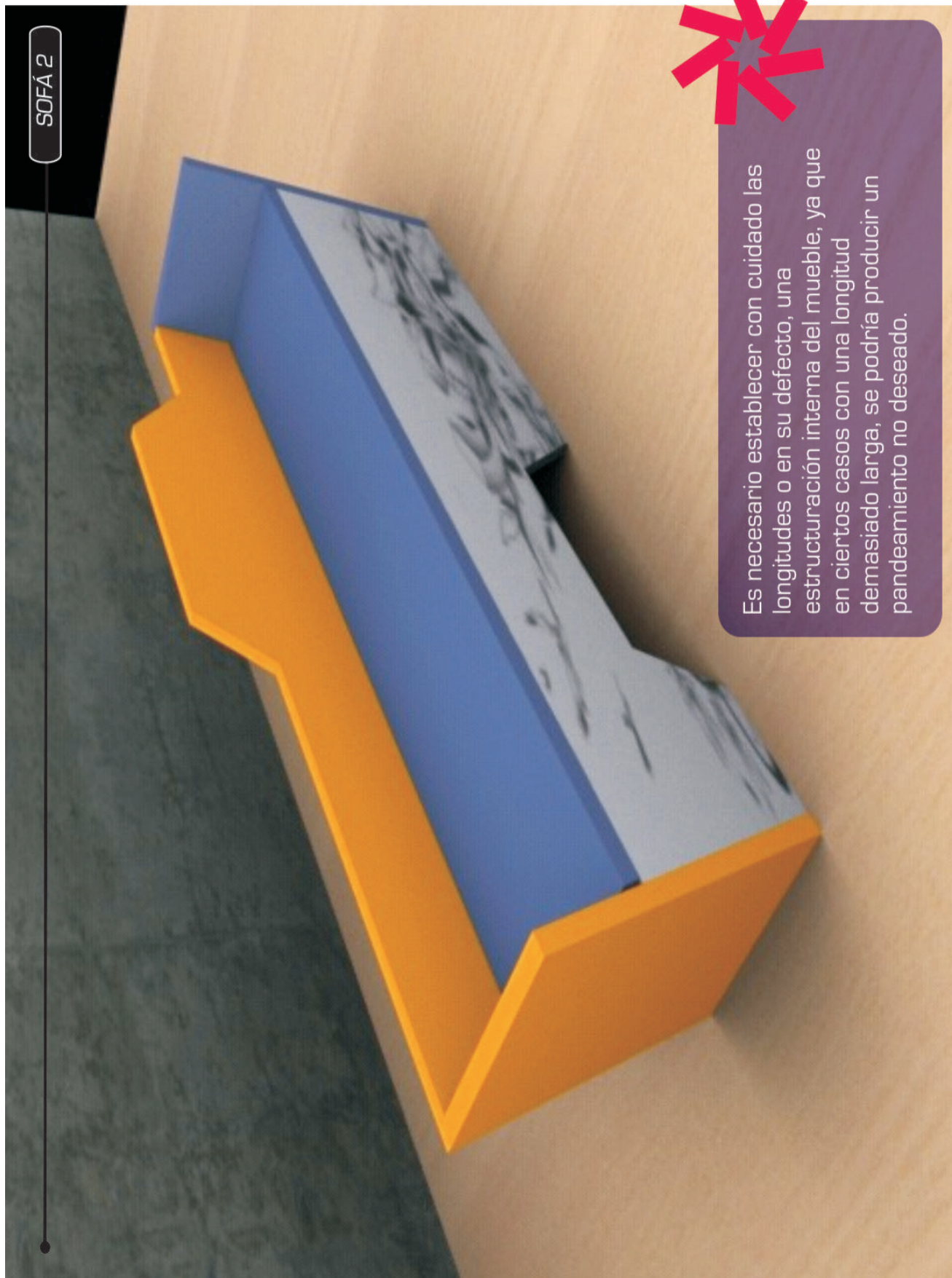
SOFA 1



Este sistema, por la elaboración tecnológica proporciona una muy alta rigidez en sus ejes cartesianos.



SOFA 2



Es necesario establecer con cuidado las longitudes o en su defecto, una estructuración interna del mueble, ya que en ciertos casos con una longitud demasiado larga, se podría producir un pandeamiento no deseado.



3.2.3. Sistema 3

Sistema 3: CARTON CURVADO

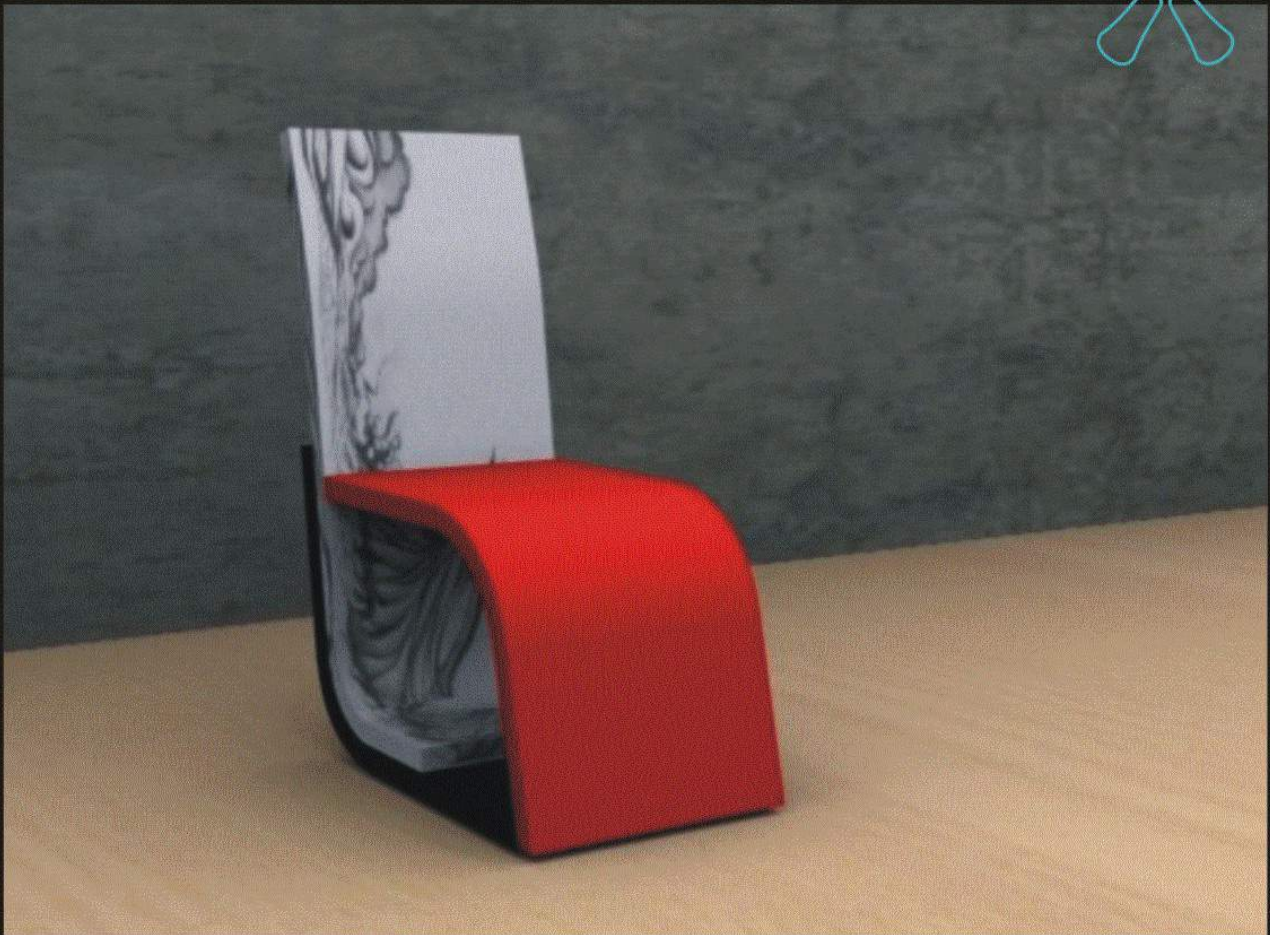
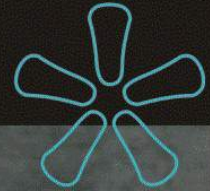
Este sistema nos brinda un nuevo y muy interesante enfoque de la estructuración para objetos de cartón, ya que al momento de curvar las planchas, no se pierde resistencia, se generan elementos sólidos y por el coeficiente de estiramiento propio del material, se evitan las quebraduras o estallidos en zonas críticas, lo que contrariamente si sucede con la madera curvada sometida a esfuerzos no sustentables, sea por el radio de curvatura, longitud de las partes, etc.

Normativas:

- En los bordes se puede emplear rudones de caucho unidos con un pegamento resistente.
- Las bases deben tener un material antideslizante como por ejemplo, el hule.
- El curvado se lo realiza por medio de moldes con los radios que se necesite y con prensas que sujeten el elemento hasta que se seque el pegamento que se añadió al momento de superponer las planchas.

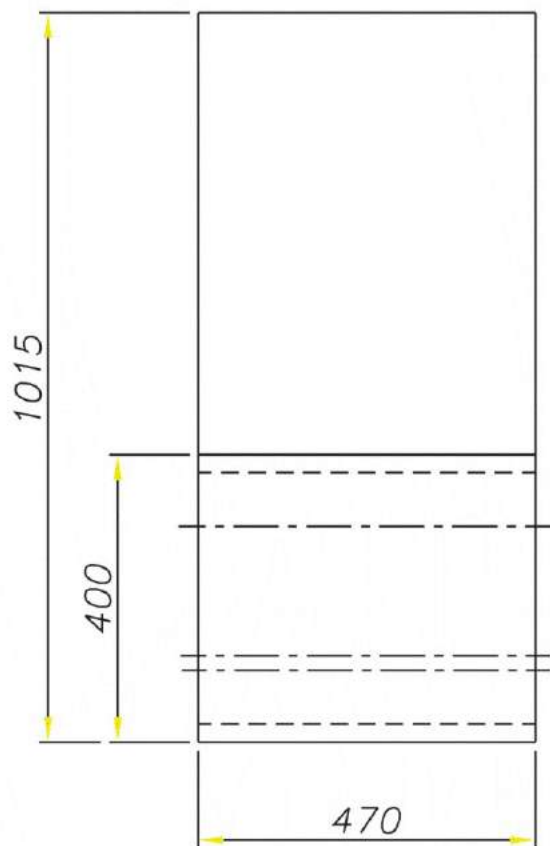


El sistema no necesita elementos estructurales extraños al cartón.

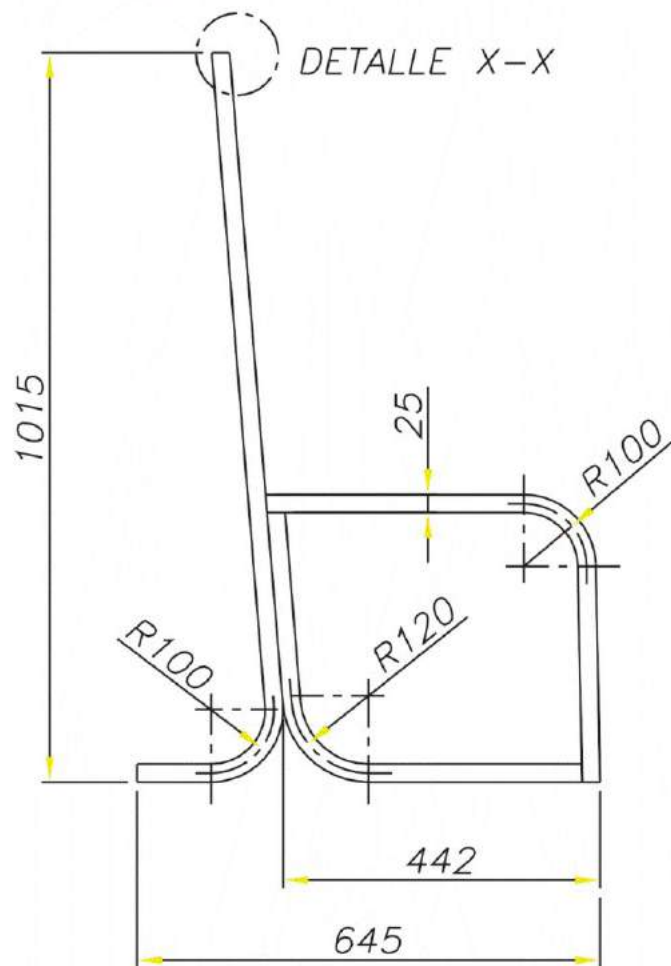


silla 1

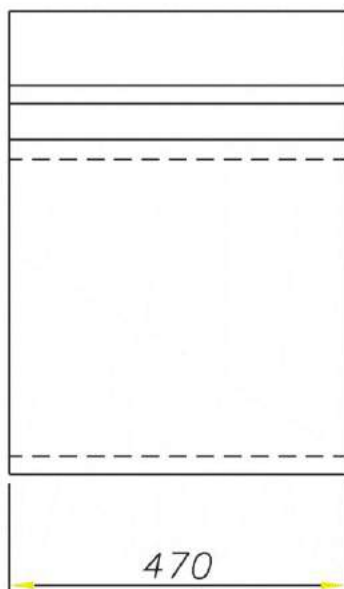




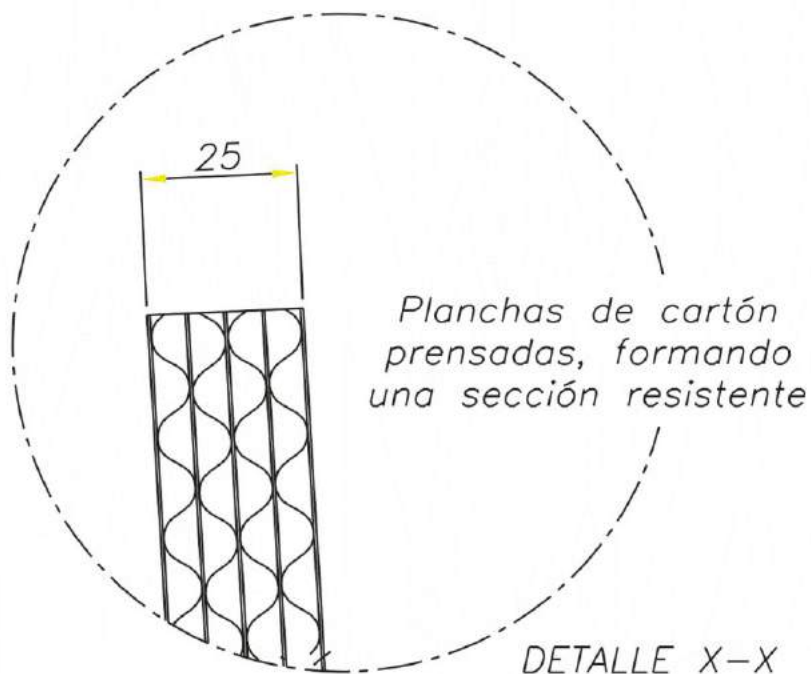
VISTA FRONTAL



VISTA LAT. IZQUIERDA



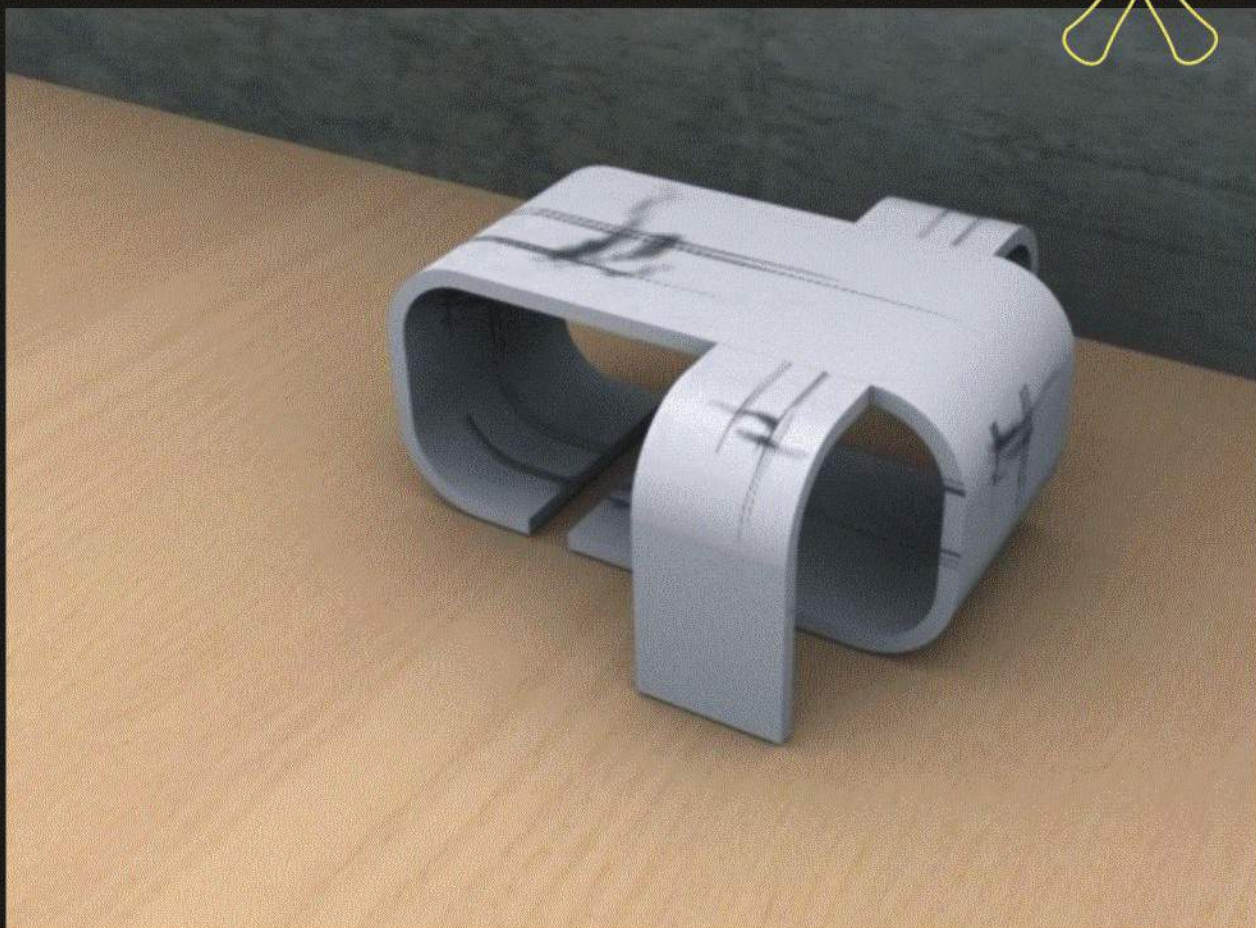
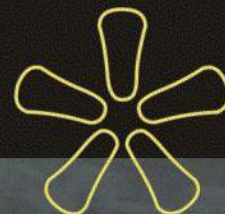
VISTA SUPERIOR



DETALLE X-X

	Fecha:	Nombre:	 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO	
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Escala:	SISTEMA 3 – ELEMENTO 1			Lamina: –/–

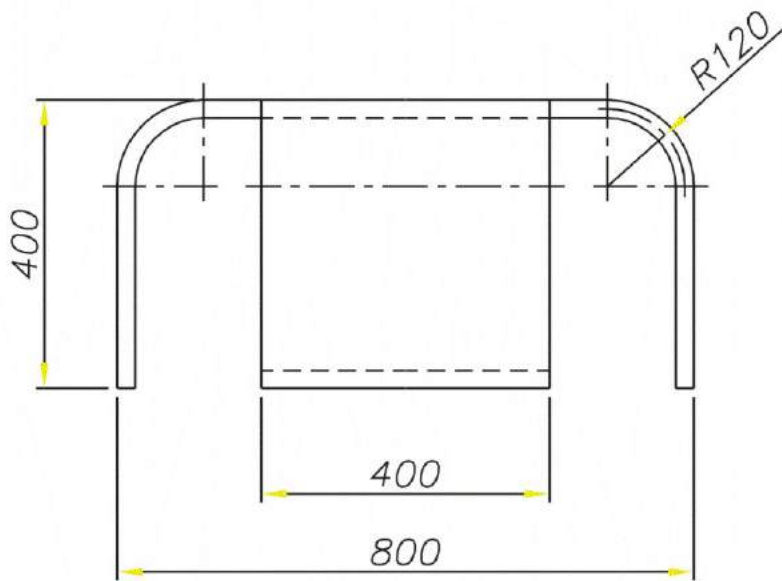
Las curvaturas no sufren deformaciones permanentes al momento de ejercer presión.



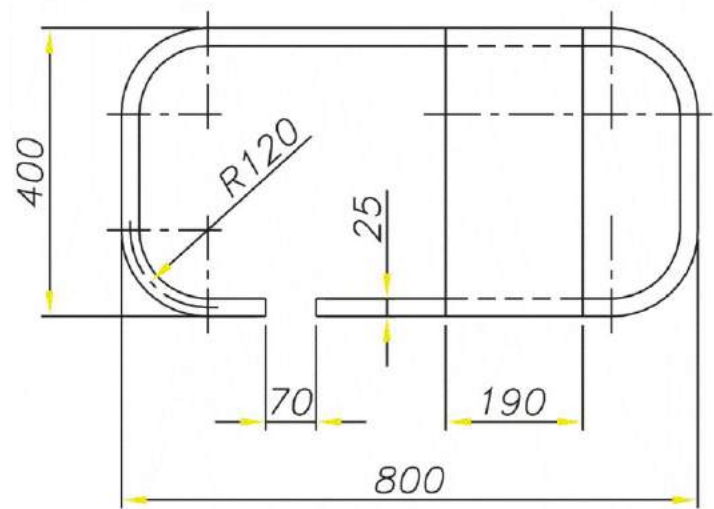
mesa de centro

2

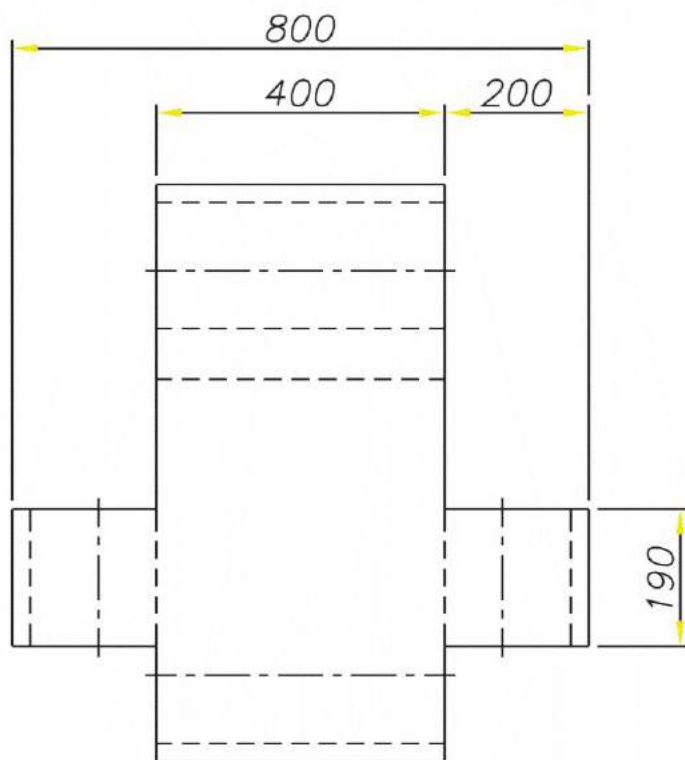




VISTA FRONTAL



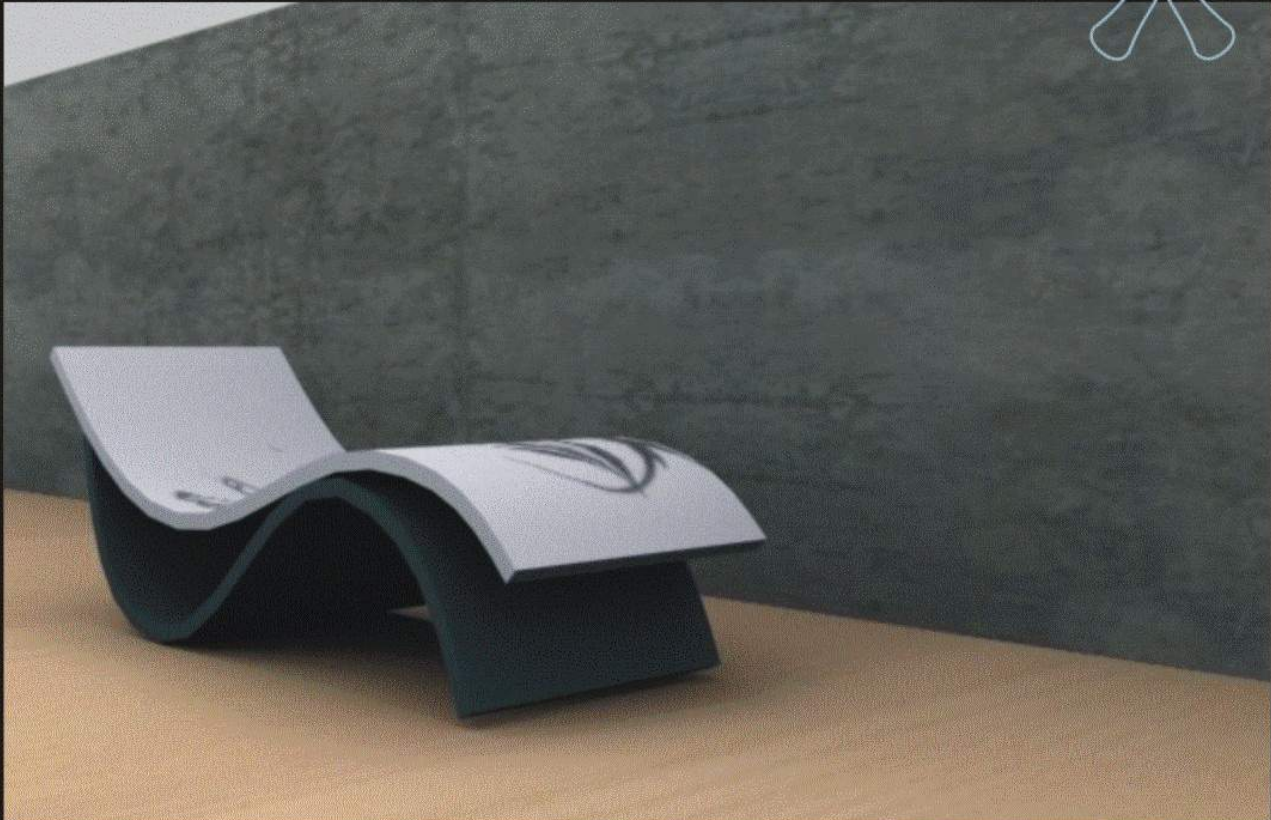
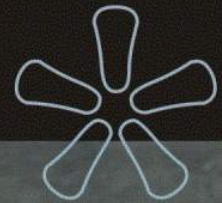
VISTA LAT. IZQUIERDA



VISTA SUPERIOR

	Fecha:	Nombre:		 UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE DISEÑO
Dibujado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Comprobado:	19/Jun/06	Frank Quinde		
Escala:	SISTEMA 3 – ELEMENTO 2			Lamina: -/-

La disposición seriada del elemento proporciona seguridad y confort.



silla reclinada

3



3.2.4. Sistema 4

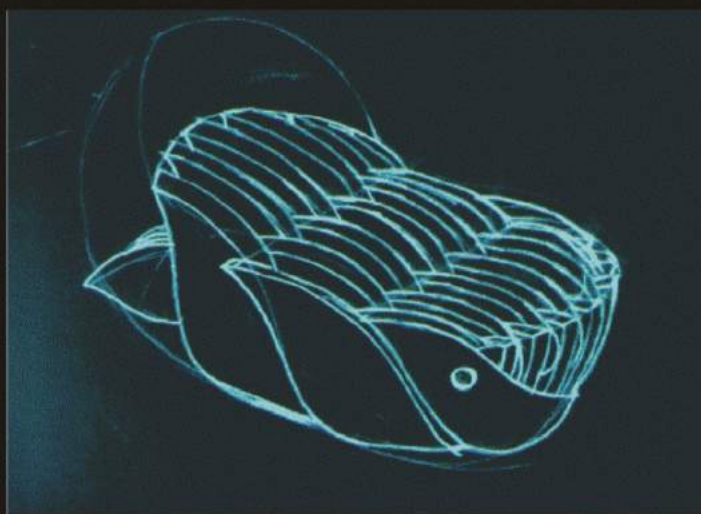
Sistema 4: SUPERPOSICIÓN DINAMICA

Este sistema como principio general, deriva del sistema 2 (planchas prensadas), ya que se sigue el mismo procedimiento para elaborar los paquetes. La variante se da al momento de conformar los motivos, ya que son formas naturales y de trazo cuidadosamente elaborado, de

igual forma, como en los sistemas anteriores, se aporta con la innovación formal del material, trazando nuevos planteamientos al momento de proponer objetos de cartón corrugado.

Normativas:

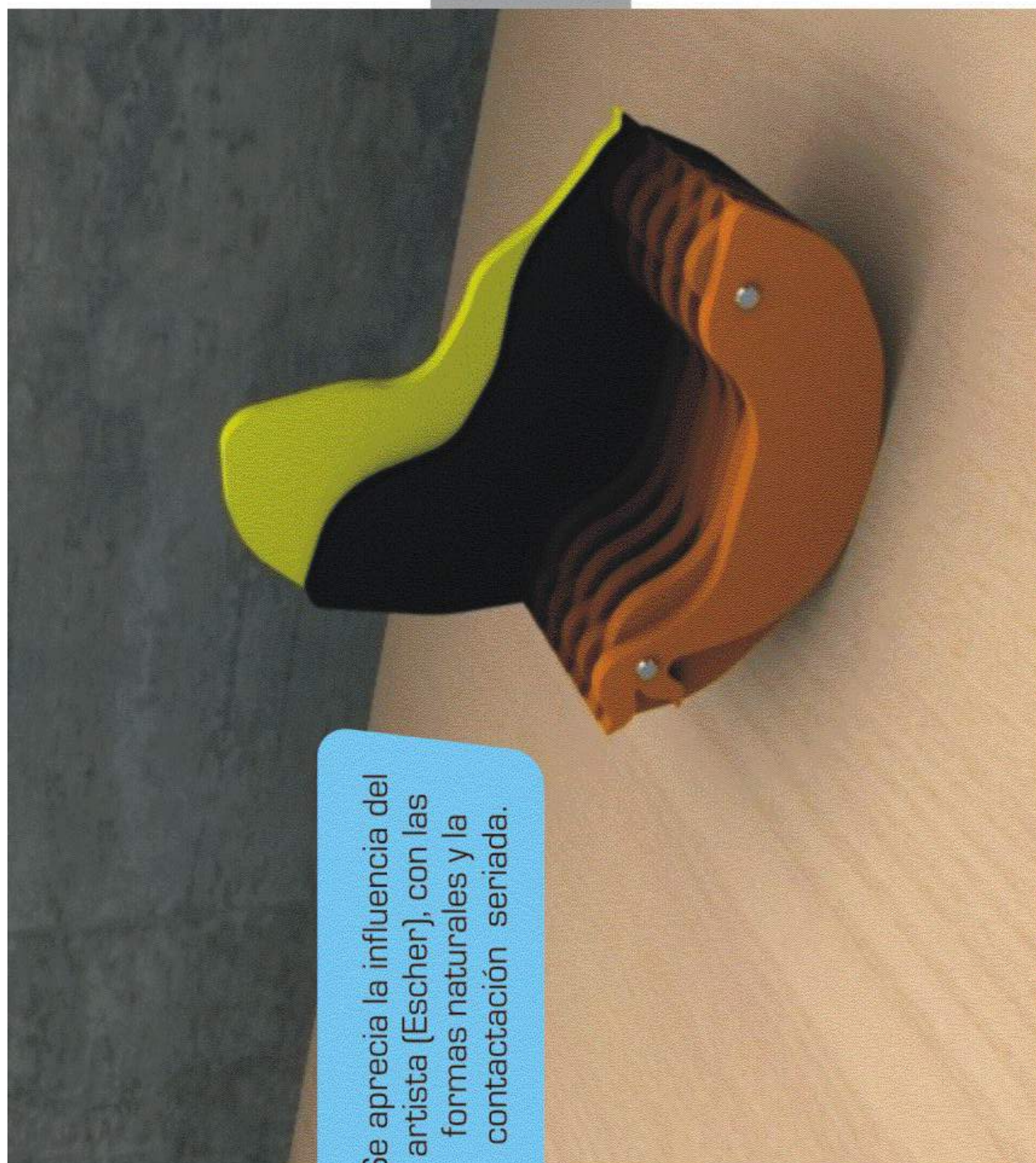
- Se requiere que este sistema se lo produzca de forma industrial y seriada por medio de troqueles de conformado.



El principio general de este sistema es paralelo al de **planchas prensadas** por lo que varía es en su concepto y forma expresiva.

La producción de este sistema debe concebirse de forma industrial por motivo de costos.





Se aprecia la influencia del artista (Escher), con las formas naturales y la contactación seriada.







Las opciones de color
pueden ser diversas





Una gran ventaja del
cartón frente a la madera,
es la liviandad y el costo



3.3.1. Costos de elaboración

3.3. Presupuesto

A continuación podremos revisar de forma detallada los costos estipulados para el proyecto. Tomaremos como referencia a los precios unitarios del SISTEMA 3.

Presupuesto por elemento

Mobiliario elaborado con cartón reciclado
SISTEMA 3 (Curvado)
Elemento: Silla



MATERIAL

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Carton corrugado doble pared	m2	5,24	2	\$ 10,480
Pegamento	tarro	1,65	6,75	\$ 11,138
herramientas varias		2	0,08	\$,160
				\$,0
Subtotal:				\$ 21,778

MANO DE OBRA

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Corte	hora	2	2	\$ 4,0
Conformado	hora	4	2	\$ 8,0
Armado	hora	2,5	2	\$ 5,0
Pulido	hora	0,4	2	\$,80
Subtotal:				\$ 17,80

ACABADOS

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Sello y laca	m2	2	7	\$ 14,0
Rudones	m2	4,52	0,8	\$ 3,616
Subtotal:				\$ 17,616

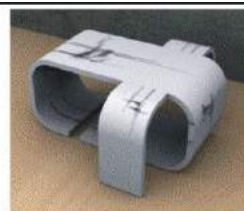
sub total: \$ 57,194

INDIRECTOS

Denominación	porcentaje estipulado	
Costos de imprevistos	10%	\$ 5,719
Costos de diseño e intelectual	25%	\$ 14,298

TOTAL \$ 77,211



Presupuesto por elemento		
Mobiliario elaborado con cartón reciclado SISTEMA 3 (Curvado) Elemento: Mesa de centro		

MATERIAL				
Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Carton corrugado doble pared	m2	4,16	2	\$ 8,320
Pegamento	tarro	1,65	6,75	\$ 11,138
herramientas varias		2	0,08	\$,160
				\$,0
Subtotal:				\$ 19,618

MANO DE OBRA				
Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Corte	hora	1,4	2	\$ 2,80
Conformado	hora	4	2	\$ 8,0
Armado	hora	2,6	2	\$ 5,20
Pulido	hora	0,5	2	\$ 1,0
Subtotal:				\$ 17,0

ACABADOS				
Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Sello y laca	m2	2	7	\$ 14,0
Rudones	m2	7,4	0,8	\$ 5,920
Subtotal:				\$ 19,920

sub total:	\$ 56,538
-------------------	-----------

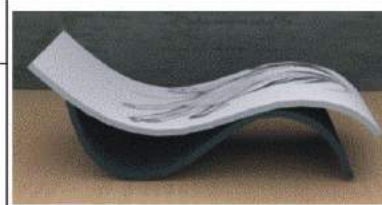
INDIRECTOS		
Denominación	porcentaje estipulado	
Costos de imprevistos	10%	\$ 5,654
Costos de diseño e intelectual	25%	\$ 14,134

TOTAL	\$ 76,326
--------------	------------------



Presupuesto por elemento

Mobiliario elaborado con cartón reciclado
SISTEMA 3 (Curvado)
Elemento: Silla reclinada



MATERIAL

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Carton corrugado doble pared	m2	13,92	2	\$ 27,840
Pegamento	tarro	2,5	6,75	\$ 16,875
herramientas varias		2,5	0,08	\$,20
				\$,0
Subtotal:				\$ 44,915

MANO DE OBRA

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Corte	hora	2,5	2	\$ 5,0
Conformado	hora	4	2	\$ 8,0
Armado	hora	4	2	\$ 8,0
Pulido	hora	1	2	\$ 2,0
Subtotal:				\$ 23,0

ACABADOS

Denominación	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. total
Sello y laca	m2	6	7	\$ 42,0
Rudones	m2	13,4	0,8	\$ 10,720
Subtotal:				\$ 52,720

sub total: \$ 120,635

INDIRECTOS

Denominación	porcentaje estipulado	
Costos de imprevistos	10%	\$ 12,064
Costos de diseño e intelectual	25%	\$ 30,159

TOTAL \$ 162,857



Informe final

Durante el proceso que desempeñamos cuidadosamente para la concepción de la presente tesis, pudimos probar y proponer que se puede llegar a una producción de objetos mas responsable y limpia, sea el caso específico del trabajo con la plancha de cartón corrugado obtenida previamente del reciclaje. La producción de elementos con dicho material no se la ha explotado correctamente por factores ya analizados, pero, en lo que concierne a este documento, es ratificar el uso factible de esta tecnología con el fin de que se derive una amplia gama de posibilidades formales para la producción y comercialización de productos de esta índole.

En los anexos adjuntos, se aprecia claramente la comparación de precios de nuestra propuesta frente a elementos funcionalmente homólogos, mostrando que se cumplió uno de los cometidos mas importantes de la presente, que era el de lograr artículos de muy buena calidad y a un bajo precio con la característica de que desempeñen una vida útil perecible, como ya se analizó en el target estipulado.

Por otra parte, se adquirió una notable experiencia práctica que se la complementó con la instrucción dada por la universidad en el transcurso de la carrera, de la misma forma que se adquirieron bases sólidas para posteriormente desenvolvernos profesionalmente en al mundo laboral.



ANEXOS



COSTOS EN EL MERCADO DE PRODUCTOS SIMILARES

Costos de sillas

Fuente: Grupo COLINEAL

Fecha: 19 de Junio del 2008

LINEA TRADICIONAL

Silla Venecia	\$209,00
Silla Versailles	\$226,00
Silla Soho	\$185,00
Silla Ingles	\$244,00
Silla Imperio	\$279,00

LINEA MODERNA

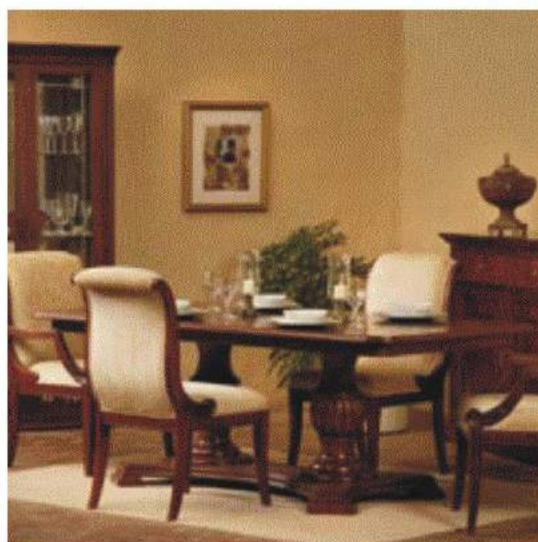
Silla Kasual	\$188,00
Silla Vari	\$157,00
Silla Metropolitan	\$187,00
Silla Verona	\$170,00



SILLA VERSALLES



SILLA KASSUAL



SILLA INGLES

ABSTRACT

This thesis project has been proposed to focus on environmental responsibility and clean production, and it will greatly contribute to the conception of new structural systems to make objects and accessories from corrugated cardboard by explaining their construction, technical processes, target, etc. in detail.

The project is intended to encourage the use of corrugated cardboard through new formal processes since it has great technical, expressive, and economic advantages. The purpose is to achieve a development of innovative vanguard elements equipped with concepts that are functional and expressive as well as to be aware of the importance of a cleaner and more responsible production that will benefit all of us.



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ruth Wilches B." with a stylized flourish at the end.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.okupakit.com/basicos.html>, Acceso: 5 de Septiembre del 2007
<http://www.artehistoria.jcyl.es/arte/contextos/5323.htm>, Acceso: 2 de Febrero del 2008
<http://www.embapac.com>, Acceso: 9 de Febrero del 2008
<http://www.mundilink.com/acccsa>, Acceso: 11 de Febrero del 2008
<http://www.papelnet.cl>, Acceso: 11 de Febrero del 2008
<http://www.pacepunches.com/glossary>, Acceso: 17 de Marzo del 2008
<http://www.papermarket.cl/papermarket/site/pags/20030528182418.html>, Acceso: 19 de Marzo del 2008
http://es.wikipedia.org/wiki/Segmentaci%C3%B3n_de_mercado, Acceso 8 de Abril del 2008

GROSS, Peter, MANUAL DE FORMACIÓN TÉCNICO COMERCIAL (EL CARTÓN ONDULADO)

REA, Ivan, CUEVA, Pablo, DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA FABRICACIÓN DE MUEBLES EN CARTÓN CORRUGADO RECICLABLE, Tesis

ZELNIK, Martin, PANERO, Julius, LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES, Editorial Gustavo Gil, S.A. Barcelona.

NEUFERT, Ernst, ARTE DE PROYECTAR EN LA ARQUITECTURA, Editorial Gustavo Gil, S.A., Barcelona, 1977

KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary, MARKETING, Editorial Pearson Education, Mexico, 2001