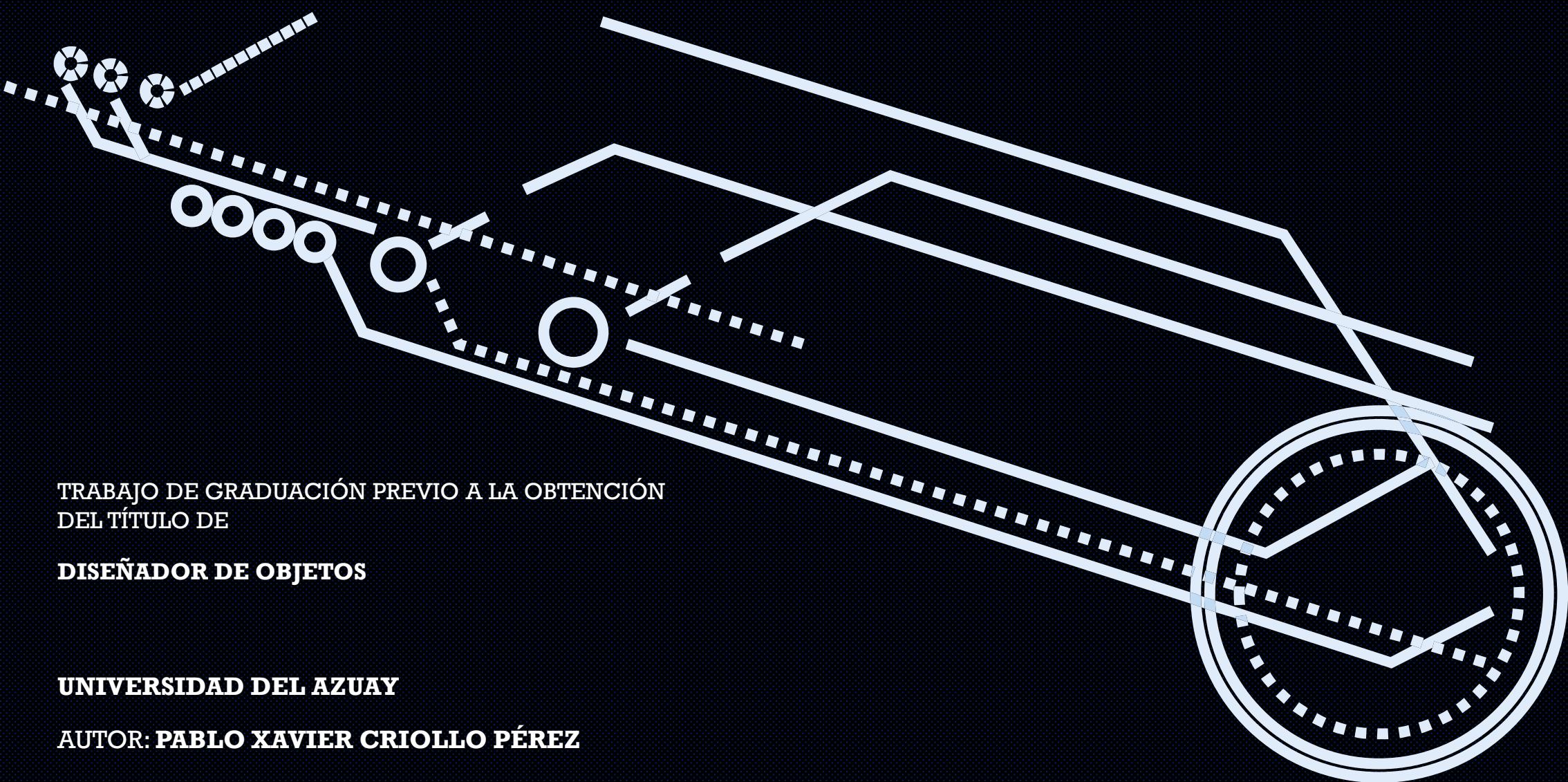




**DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO  
MEDIANTE TÉCNICAS CAD/CAM.**



TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE

**DISEÑADOR DE OBJETOS**

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**AUTOR: PABLO XAVIER CRIOLLO PÉREZ**

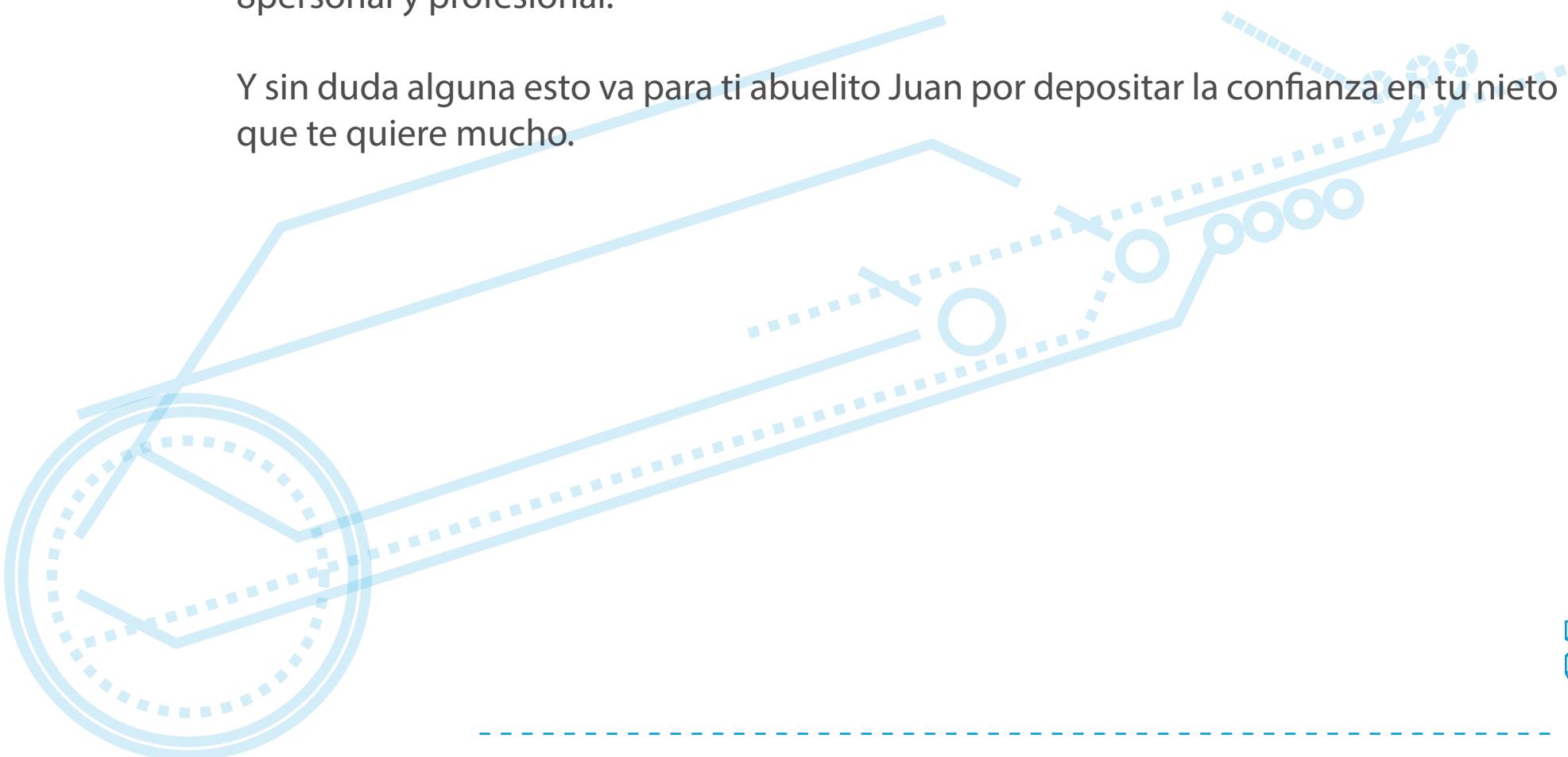
**TUTOR: MANUEL VILLALTA**

**CUENCA – ECUADOR**

**2015**

Dedico mi proyecto de graduación, a mi familia, mi hermano, mi sobrina, mi enamorada, especialmente a mis padres, quienes fueron mi fuente de inspiración y que con su constante apoyo y abnegación supieron inculcarme por el sendero del bien, haciendo posible la culminación de este trabajo en favor de mi superación personal y profesional.

Y sin duda alguna esto va para ti abuelito Juan por depositar la confianza en tu nieto que te quiere mucho.



De manera muy especial quiero agradecer primeramente a Dios, por permitirme alcanzar una etapa más de manera satisfactoria, nombrar a cada una de las personas que han estado conmigo durante esta época estudiantil sería inalcanzable, es por ello que de manera breve y cariñosa quiero agradecer a toda mi familia por el apoyo incondicional, a mis amigos Felipe, Patricio, Juan Pablo, Andrés y demás compañeros con los cuales he compartido horas y horas de trabajo, a mi enamorada por todos sus ánimos, a mi hermano Esteban por su ayuda, pero especialmente y de manera amorosa quiero agradecer a mis padres Jorge y Lucia, por todo lo que han hecho por mí, por toda su dedicación y sacrificio que han puesto por darme la mano durante toda mi vida, gracias mami gracias papi, no me alcanza la vida para agradecer todo su apoyo y cariño.

A mi tutor Dis Manolo Villalta, por su gran conocimiento el cual me ha guiado de manera excepcional para el desarrollo de este proyecto, y a mis grandes profesores especialmente al Arq Vicente Mogrovejo, Dis Danilo Sarabia, Dis Alfredo Cabrera, por instruir lo grandioso del Diseño.



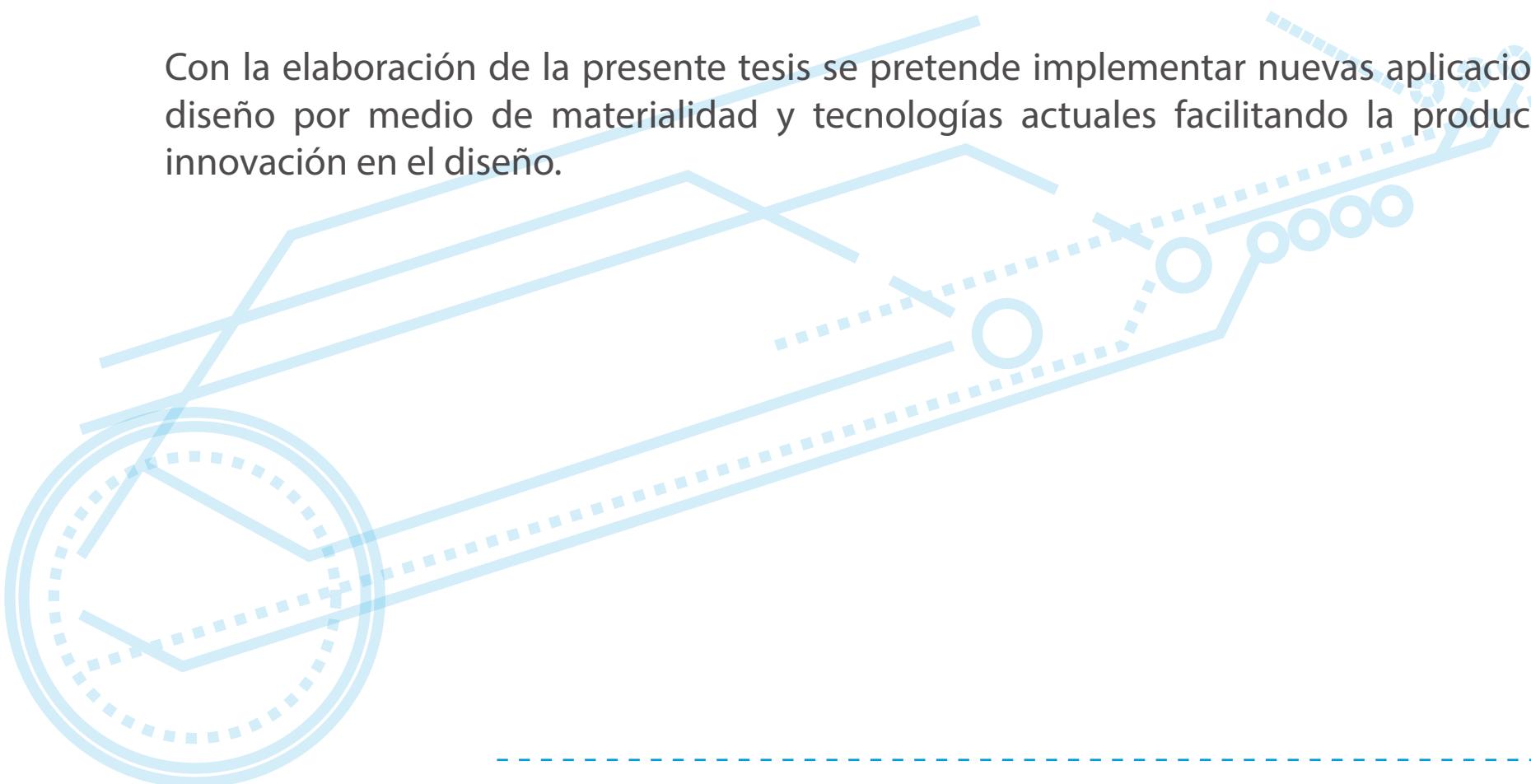
MATERIALES Y ACABADOS 6.12	75	CAPITULO 4 IDEACION Y BOCETACION	40	PORTADA	1
VISTAS TÉCNICAS Y AXONOMETRÍAS 6.13	76	IDEACION 4.1	41	DEDICATORIA	2
PRPUESTAS FINALES AMBIENTADAS		GENERACION DE IDEAS 4.2	42	AGRADECIMIENTO	3
(RENDERS) 6.14	79	ARMABLE 4.3	45	INDICE	4
CONCLUSIONES	80	BIDIMENSIONAL 4.4	46	RESUMEN	5
BIBLIOGRAFÍA	81	GENERACION DE CURVAS 4.5	47	ABSTRACT	6
		MEDIANTE PLACAS		INTRODUCCION	7
		GENERACION DE CURVAS 4.6	48	CAPITULO 1	8
		MEDIANTE AGRUPACION DE PERFILES		PROBLEMATICA 1.1	9
		OPTIMIZACION DE MATERIALES 4.7	49	OBJETIVOS 1.2	10
		COMBINACION DE MATERIALES 4.8	50	OBJETIVOS GENERALES 1.3	11
		GRABADOS 4.9	51	OBJETIVOS ESPECIFICOS 1.4	12
		VIRTUALIDAD 4.10	52	RESULTADOS, ALCANCES Y FORMAS 1.5	13
		IDEAS ESCOGIDAS 4.11	53	DE PRESENTACIÓN ESPERADOS	
		ARMABLES 4.12	53	METODOLOGÍA	14
		GENERACION DE CURVAS 4.13	54	CAPITULO 2 - MARCO TEORICO	15
		MEDIANTE AGRUPACION DE PERFILES		CAD 2.1	16
		GENERACION DE CURVAS 4.14	55	CAM 2.2	17
		MEDIANTE PLACAS		HISTORIA CAD/CAM 2.3	19
CAPITULO 5 ANÁLISI ANTROPOMÉTRICO	56	CAPITULO 5 ANÁLISI ANTROPOMÉTRICO	56	CAD/CAM ACTUALIDAD 2.4	20
ERGONOMÍA 5.1	57	ERGONOMÍA 5.1	57	TIPOS DE CAD/CAM 2.5	21
CAPITULO 6 CONCRECION	59	CAPITULO 6 CONCRECION	59	ROUTER 2.6	22
DISEÑO DIGITALIZADO CAD		DISEÑO DIGITALIZADO CAD		LASER 2.7	23
AUTOCAD 6.1	60	AUTOCAD 6.1	60	CHORRO DE AGUA 2.8	24
DISEÑO DIGITALIZADO CAD		DISEÑO DIGITALIZADO CAD		CORTE ARRANQUE DE VIRUTA 2.10	25
3DSMAX 6.2	63	3DSMAX 6.2	63	CORTE MEDIANTE CALOR 2.11	26
CONCRECION 6.3	66	CONCRECION 6.3	66	CORTE POR ABRASION 2.12	27
CONCRECION TECNOLOGICA		CONCRECION TECNOLOGICA		HOMOLOGOS 2.13	28
SILLA "A" 6.4	67	SILLA "A" 6.4	67	TENDENCIAS DE DISEÑO 2.14	31
DETALLES DE CONSTRUCCION		DETALLES DE CONSTRUCCION		CAPITULO 3 PARTIDOS DE DISEÑO	34
SILLA "A" 6.5	68	SILLA "A" 6.5	68	PARTIDO TECNOLOGICO 3.1	35
CONCRECION TECNOLOGICA		CONCRECION TECNOLOGICA		PARTIDO FORMAL 3.2	38
SILLA "B" 6.6	69	SILLA "B" 6.6	69	PARTIDO FUNCIONAL 3.3	39
DETALLES DE CONSTRUCCION		DETALLES DE CONSTRUCCION			
SILLA "B" 6.7	70	SILLA "B" 6.7	70		
CONCRECION TECNOLOGICA		CONCRECION TECNOLOGICA			
SILLA "C" 6.8	71	SILLA "C" 6.8	71		
DETALLES DE CONSTRUCCION		DETALLES DE CONSTRUCCION			
SILLA "C" 6.9	72	SILLA "C" 6.9	72		
CONCRECION TECNOLOGICA		CONCRECION TECNOLOGICA			
SILLA "D" 6.10	73	SILLA "D" 6.10	73		
DETALLES DE CONSTRUCCION		DETALLES DE CONSTRUCCION			
SILLA "D" 6.11	74	SILLA "D" 6.11	74		



La tecnología tiene que ver con los productos artificiales establecidos por el hombre, para la mejora de su calidad de vida. Van de la mano con los procesos de creación de objetos, materiales, herramientas, y las técnicas necesarias para construirlos.

El proceso tecnológico, o proceso para la creación de objetos comienza con el planteamiento de un problema, necesidad o situación que hay que solucionar mediante el diseño de un objeto.

Con la elaboración de la presente tesis se pretende implementar nuevas aplicaciones en el diseño por medio de materialidad y tecnologías actuales facilitando la producción y la innovación en el diseño.



## Designing and Manufacturing Furniture by Applying the CAD/CAM Techniques

### ABSTRACT

Nowadays, the unfamiliarity of manufacturers with the new technologies used for the manufacture of furniture in the city of Cuenca has slowed down the development of this production sector. However, manufacturers have the option of using appropriate machinery that applies CAD-computerized design and CAM computer-assisted manufacture to make low-relief cutting and engraving with computerized CNC numerical-control-operated router and laser. This graduation work deals with the production of furniture manufactured by applying these new technologies that evidence coherence between design and productive processes.

#### Key words:

design  
furniture  
technology  
computerized  
CAD  
CAM  
cutting  
CNC  
router  
laser

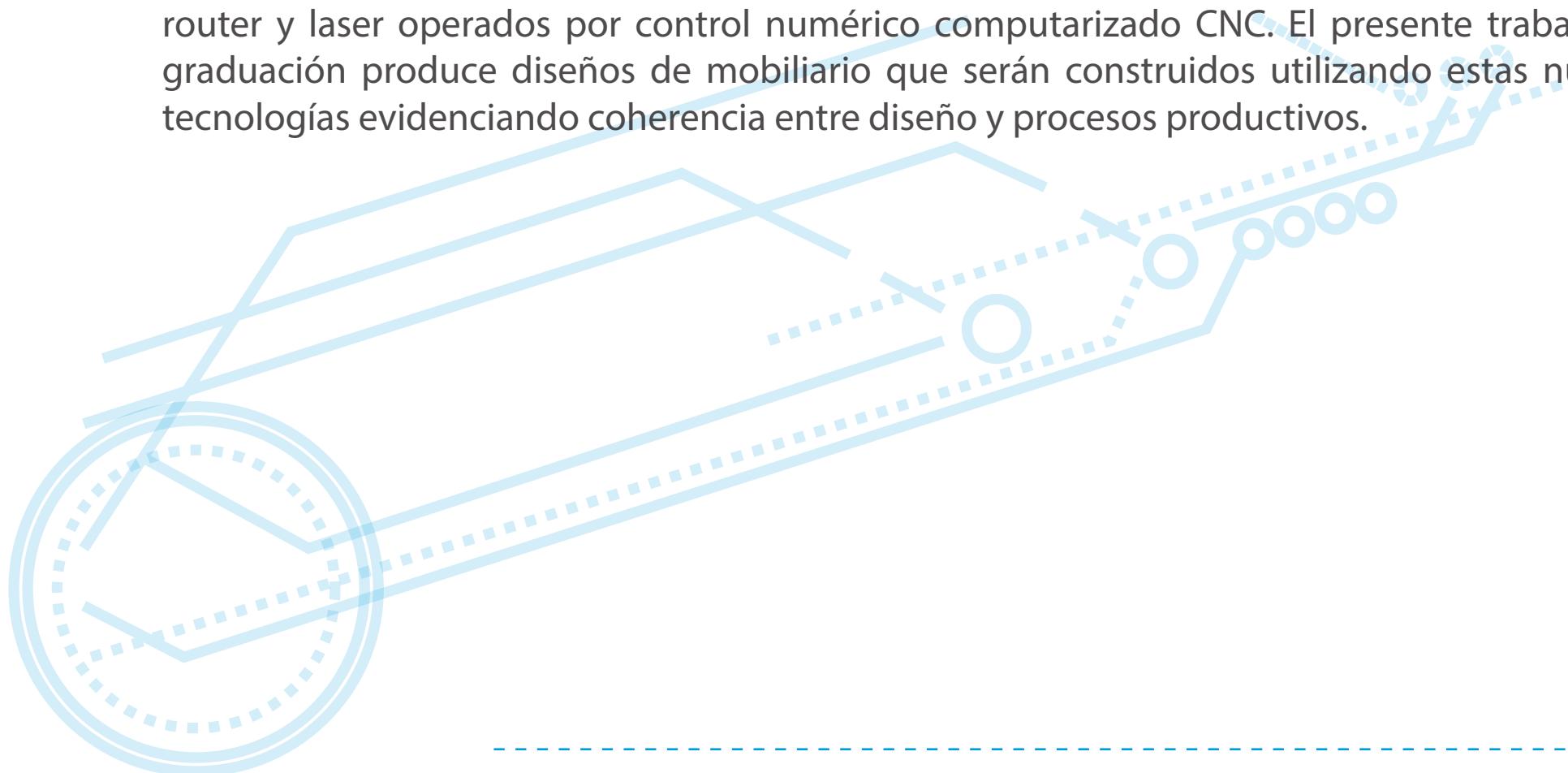
Pablo Criollo  
Author

Manuel Villalta, Mgst.  
Tutor

  
UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
Dpto. Idiomas

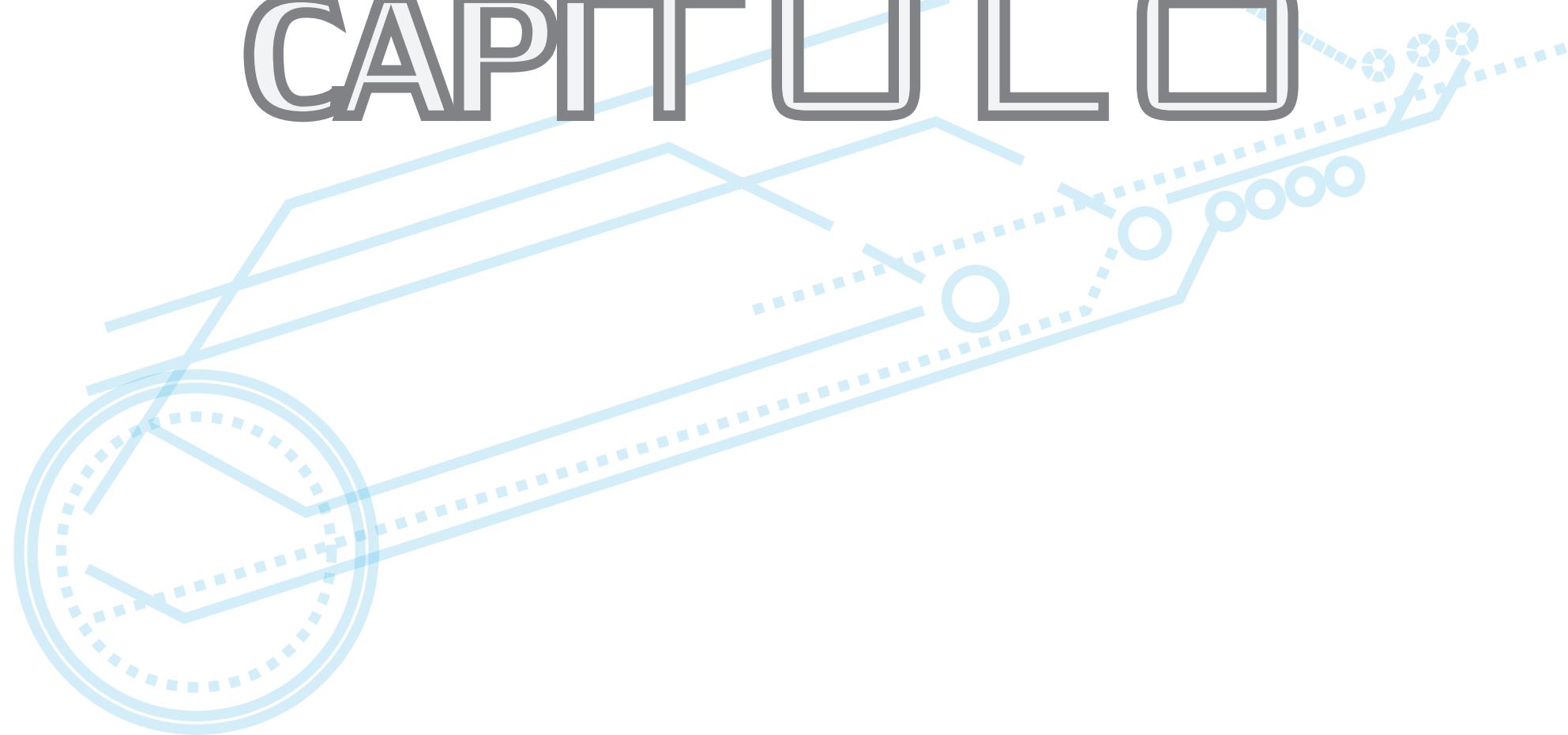
*Translated by  
Patricio Aguirre V.*

Actualmente en nuestro medio, dentro del rubro del mueble, el desconocimiento de las nuevas tecnologías frena el desarrollo de este sector productivo. Sin embargo se cuenta con la maquinaria adecuada para aplicar el diseño computarizado CAD y la manufactura asistida por computadora CAM mediante la utilización corte y grabado en bajo relieve utilizando router y laser operados por control numérico computarizado CNC. El presente trabajo de graduación produce diseños de mobiliario que serán construidos utilizando estas nuevas tecnologías evidenciando coherencia entre diseño y procesos productivos.



1

# CAPÍTULO

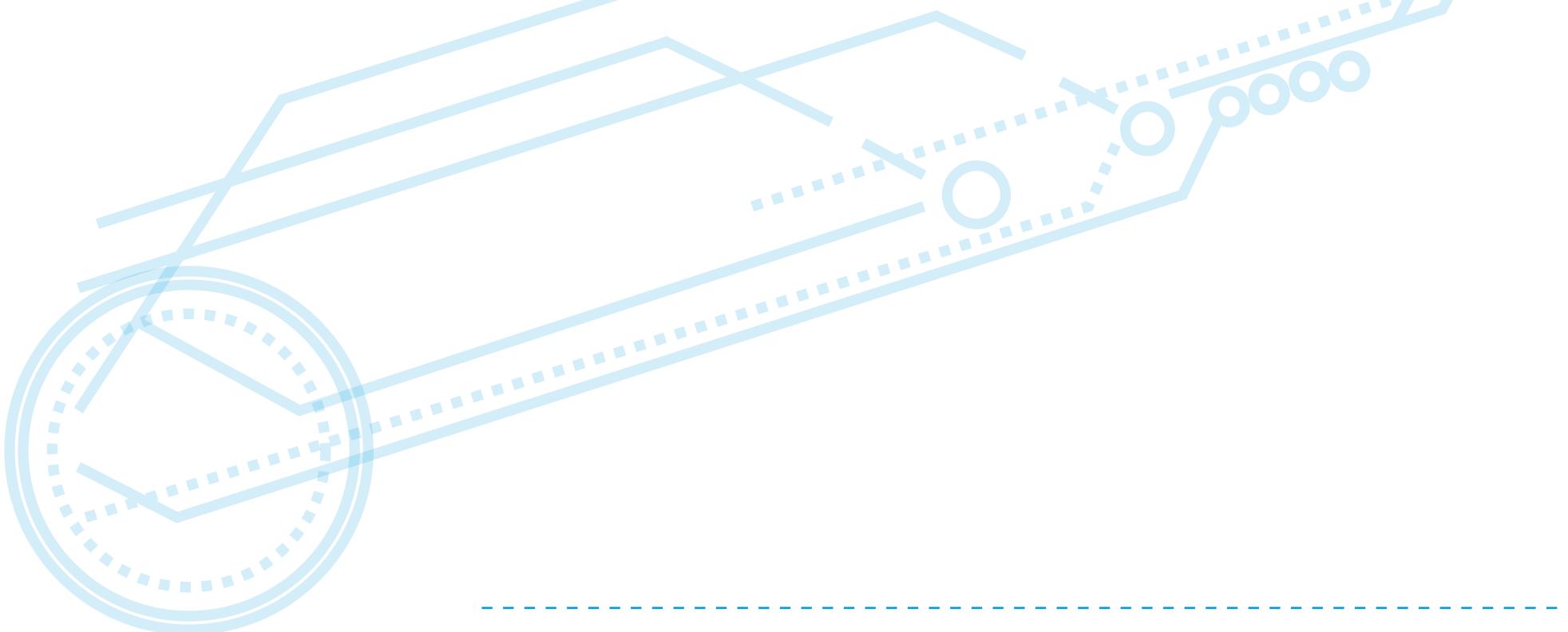


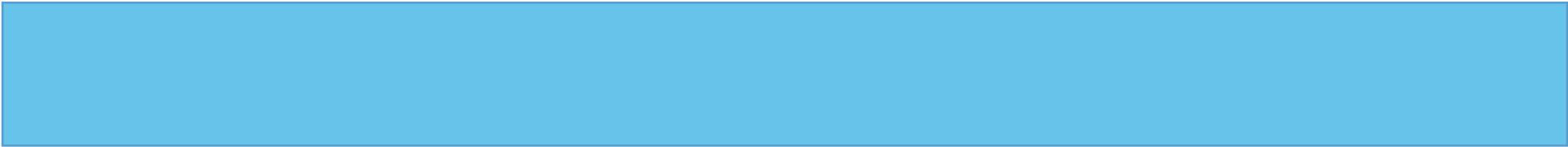
Recurrencia a tecnologías convencionales de fácil implementación por diseñadores.

Actualmente los problemas de aplicación de diseño son muy limitados, ya que hoy en día tenemos en nuestras manos la tecnología y la materialidad y no las sabemos utilizar.

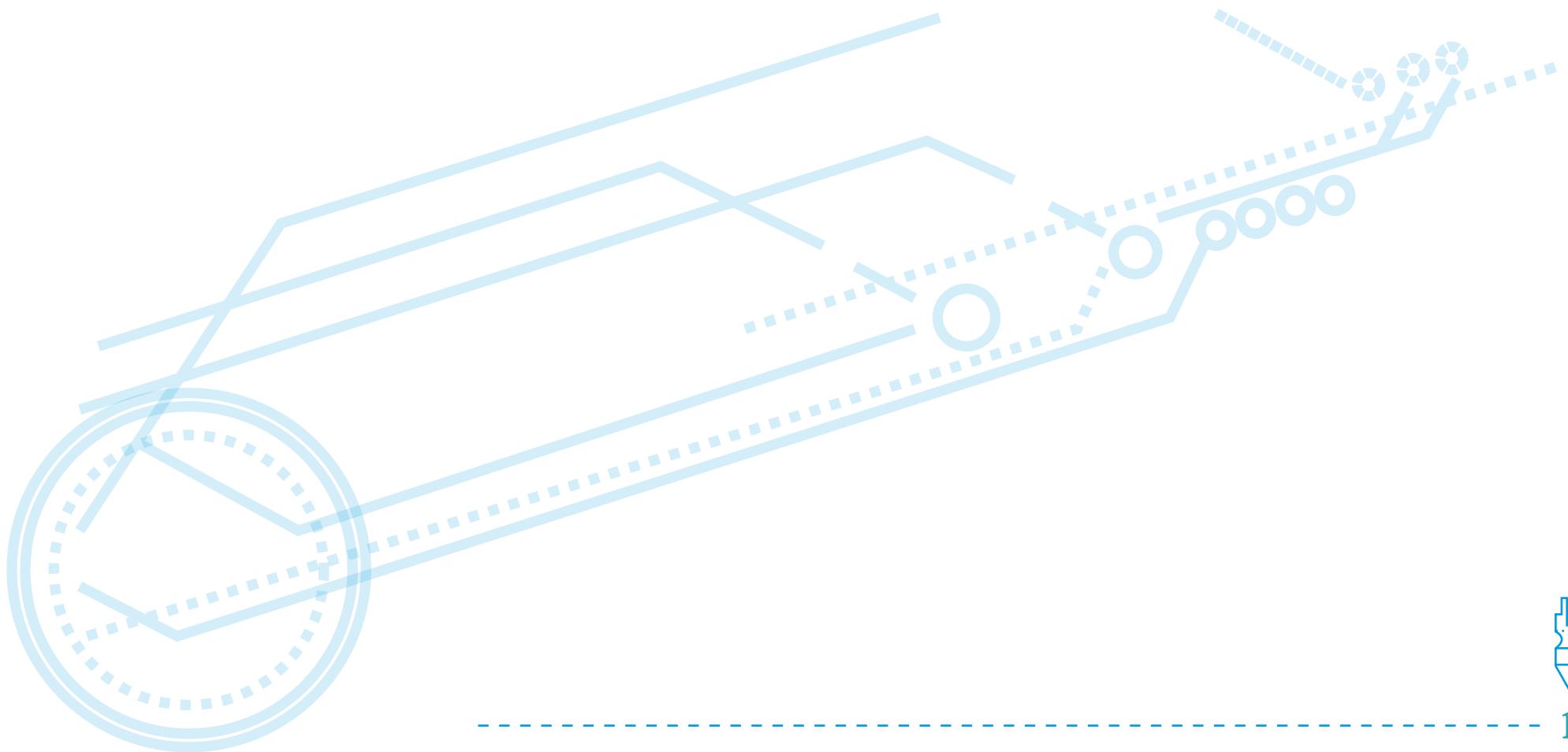
Siempre nos limitamos al uso de materiales tales como la madera, aplicadas por medio de la carpintería tradicional, mas no con una tecnología actual.

La producción actual se vuelve limitada al no ser ejercida con las nuevas tecnologías que hoy en día encontramos en el mercado, entonces con las nuevas tecnologías y nuevos materiales de uso, se mejora la producción y la innovación en el diseño de objetos.



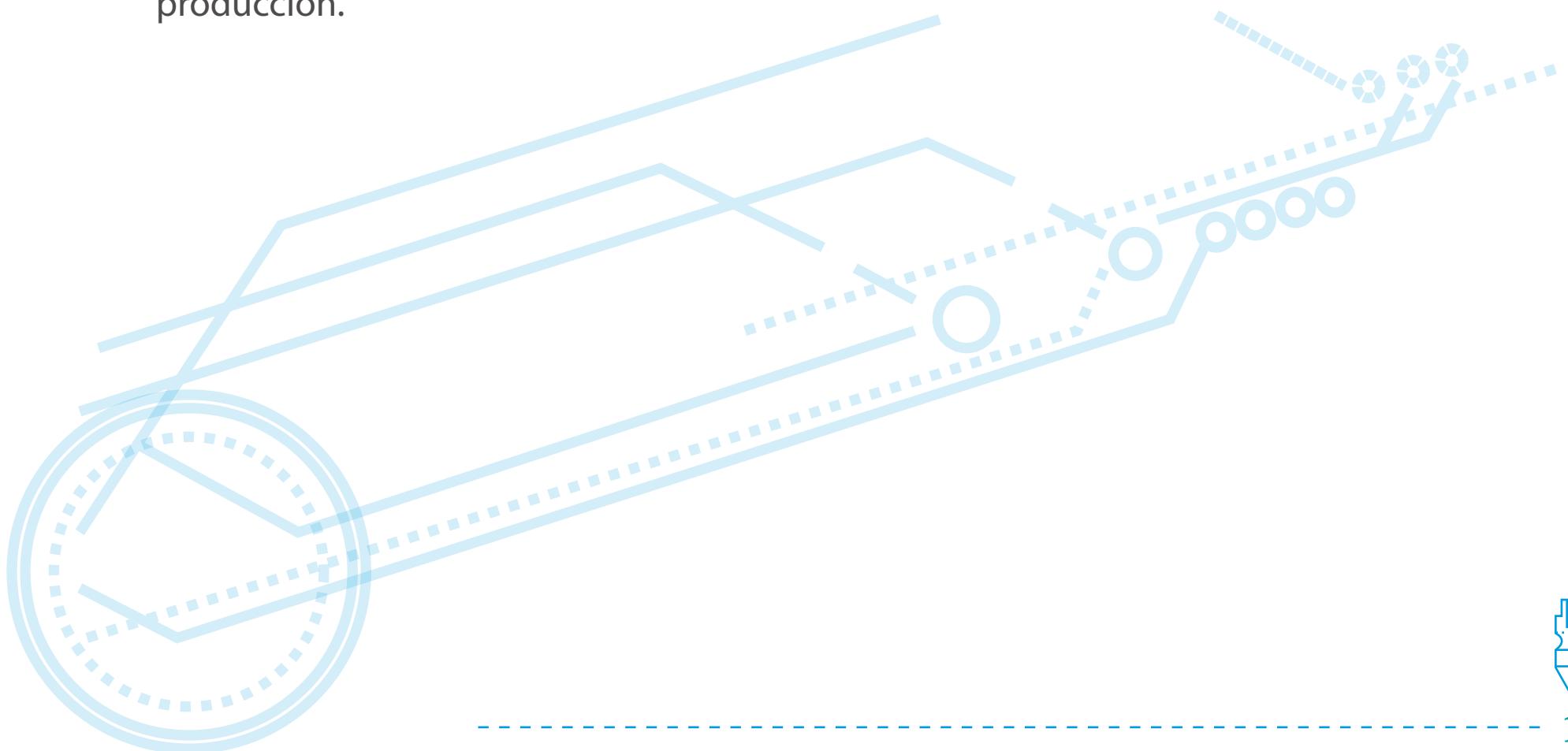


# OBJETIVOS



## OBJETIVO GENERAL

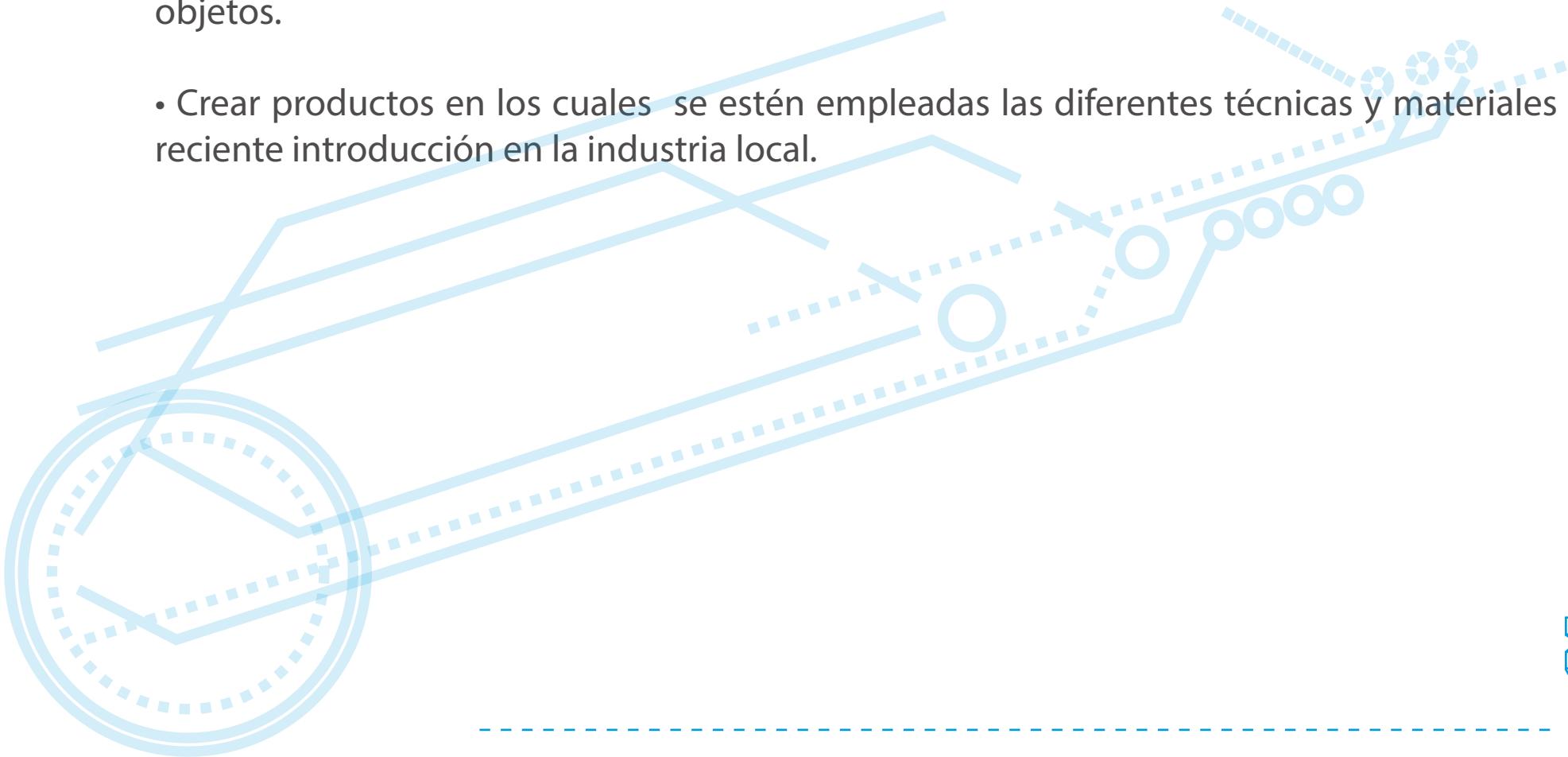
Diseño de mobiliario mediante la implementación de técnicas "CAD/CAM" que faciliten su producción.



# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la investigación de los recursos disponibles en el medio para aplicaciones del modelado tridimensional computarizado.
- Aplicar nuevas tecnologías en la producción de diseño para obtener nuevos resultados.
- Buscar materiales y nuevas formas mediante nuevas tecnologías aplicadas al diseño de objetos.
- Crear productos en los cuales se estén empleadas las diferentes técnicas y materiales de reciente introducción en la industria local.



# RESULTADOS Y ALCANCES

Obtener un producto eficaz por medio de la temática propuesta, para demostrar el gran resultado.

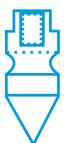
Lo que se espera del proyecto, es que el mismo sea funcional, ejecutable y que produzca un cambio en la sociedad para dignificar la profesión.

Realizar pruebas necesarias para luego ser analizadas, en cuanto a materiales y las tecnologías que van hacer usadas.

Definir cualidades físicas, mecánicas, formales, químicas y tecnológicas. (cortes, unión, acabado, mecanizado)

Dentro del proyecto uno de los alcances, es la unión de varios materiales y obtener un gran resultado.

Medir la factibilidad mediante la concreción del prototipo.



Investigación bibliográfica sobre el tema a desarrollar.

Investigación De campo.

Ferias artesanales

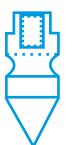
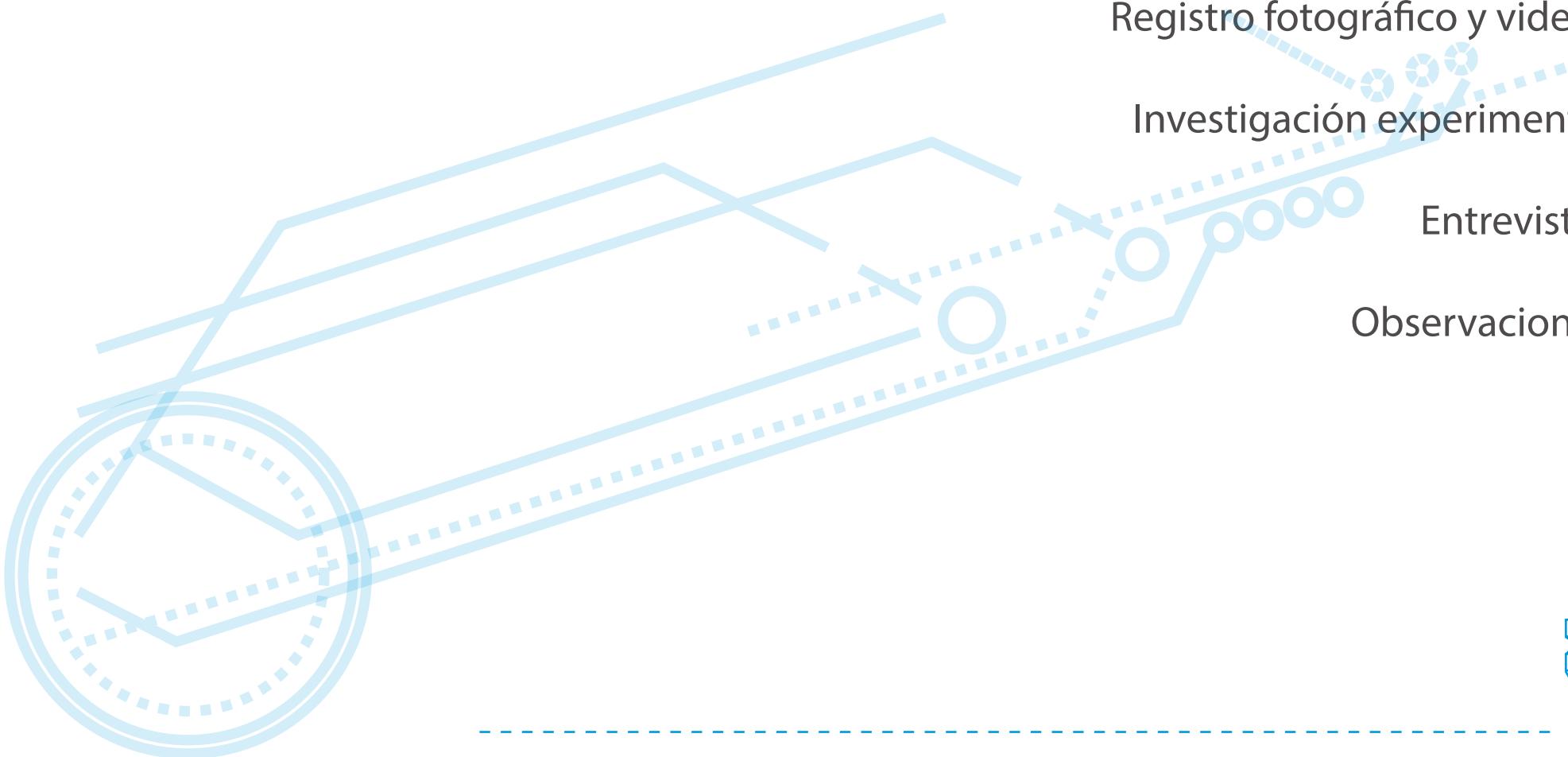
Visitas a Fábricas.

Registro fotográfico y videos.

Investigación experimental.

Entrevistas.

Observaciones.



2

# CAPÍTULO

MARCO TEORICO



## CAD (computer-aided design).

El diseño asistido por computadoras, es el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y diseñadores.

El CAD es también utilizado en el marco de procesos de administración del ciclo de vida de productos.

También se puede llegar a encontrar denotado con las siglas CADD (computer-aided design and drafting), que significan «dibujo y diseño asistido por computadora».

Estas herramientas se pueden dividir básicamente en programas de dibujo 2D y de modelado 3D.

Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica.

Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos.

«CAD fue principalmente inventado por un francés, Pierre Bézier, ingeniero de los Arts et Métiers ParisTech.

El ingeniero desarrolló los principios fundamentales de la CAD con su programa UNISURF en 1966.»

El usuario puede asociar a cada entidad una serie de propiedades como color, capa, estilo de línea, nombre, definición geométrica, material, etc., que permiten manejar la información de forma lógica.

Además se pueden renderizar los modelos 3D para obtener una previsualización realista del producto, aunque a menudo se prefiere exportar los modelos a programas especializados en visualización y animación, como Autodesk Maya, Bentley MicroStation, Softimage XSI o Autodesk 3ds Max y la alternativa libre y gratuita Blender, capaz de modelar, animar y realizar videojuegos.

(wikipedia, diseño asistido por computadora, 2015)



## CAM (computer-aided manufacturing).

Implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto, es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas con una intervención mínima del operario.

La fabricación asistida por computadora (en Hispanoamérica) o fabricación asistida por ordenador (en España), también conocida por las siglas en inglés CAM (computer-aided manufacturing), implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en la fase directa de manufactura de un producto, es un puente entre el Diseño Asistido por Computadora CAD y el lenguaje de programación de las máquinas herramientas con una intervención mínima del operario.

Es parte de los Sistemas de planificación del proceso y la producción CAPP, que incluyen calendarización, administración y control de calidad.

Debido a sus ventajas, se suele combinar el diseño y la fabricación asistidos por computadora en los sistemas CAD/CAM. Esta combinación permite la transferencia de información desde la etapa de diseño a la etapa de fabricación de un producto, sin necesidad de volver a capturar manualmente los datos geométricos de la pieza. La base de datos que se desarrolla durante el CAD es procesada por el CAM, para obtener los datos y las instrucciones necesarias para operar y controlar la maquinaria de producción, el equipo de manejo de material y las pruebas e inspecciones automatizadas para establecer la calidad del producto.

Una función de CAD/CAM importante en operaciones de mecanizado es la posibilidad de describir la trayectoria de la herramienta para diversas operaciones, como por ejemplo torneado, fresado y taladrado con control numérico.



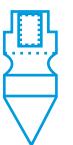
Las instrucciones o programas se generan en computadora, y pueden modificar el programador para optimizar la trayectoria de las herramientas. El ingeniero o el técnico pueden entonces mostrar y comprobar visualmente si la trayectoria tiene posibles colisiones con prensas, soportes u otros objetos.

En cualquier momento es posible modificar la trayectoria de la herramienta para tener en cuenta otras formas de piezas que se vayan a mecanizar. También, los sistemas CAD/CAM son capaces de codificar y clasificar las piezas que tengan formas semejantes en grupos, mediante codificación alfanumérica.

Algunos ejemplos de CAM son: el fresado programado por control numérico, la realización de agujeros en circuitos automáticamente por un robot, y la soldadura automática de componentes SMD en una planta de montaje.

El surgimiento del CAD/CAM ha tenido un gran impacto en la manufactura al normalizar el desarrollo de los productos y reducir los esfuerzos en el diseño, pruebas y trabajo con prototipos. Esto ha hecho posible reducir los costos de forma importante, y mejorar la productividad. Por ejemplo, el avión bimotores de pasajeros Boeing 777 fue diseñado en su totalidad en computadora con 2000 estaciones de trabajo conectadas a ocho computadoras. Este avión se construye de forma directa con los programas CAD/CAM desarrollados (y el sistema ampliado CATIA), y no se construyeron prototipos ni simulaciones, como los que se requirieron en los modelos anteriores. El costo de este desarrollo fue del orden de seis mil millones de dólares.

(wikipedia, Fabricación asistida por computadora, 2015)



## HISTORIA CAD/CAM

### 1950 – 1960

Lincoln Laboratory desarrolla el primer sistema gráfico SAGE (Semi Automatic Ground Environment) de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas (RADAR).

Un ordenador ocupa una habitación y cuesta cientos de millones.

### 1970

Empieza una migración a un uso comercial, es decir CAD/CAM se posesiona en el comercio.

La fabricación de automotor y aeroespaciales, son producidas mediante CAD/CAM.

Los minicomputadores son cabinas y cuestan unos pocos millones.

CAD se establece con su nombre definitivo Computer Aided Drafting.

## HISTORIA CAD/CAM

### 1980

CAD/CAM se generaliza en las empresas industriales.

Se incrementa el interés en el modelado 3D frente al dibujo 2D.

Se extiende la funcionalidad de las aplicaciones CAD.

Nace Autocad y los PC's.

### 1990

La industria del CAD/CAM genera un volumen de mercado de miles de millones de euros.

Automatización completa procesos industriales.

Integración técnicas diseño, análisis, simulación y fabricación.

Nuevos Softwares

Catia

Parametric Technology

Autodesk

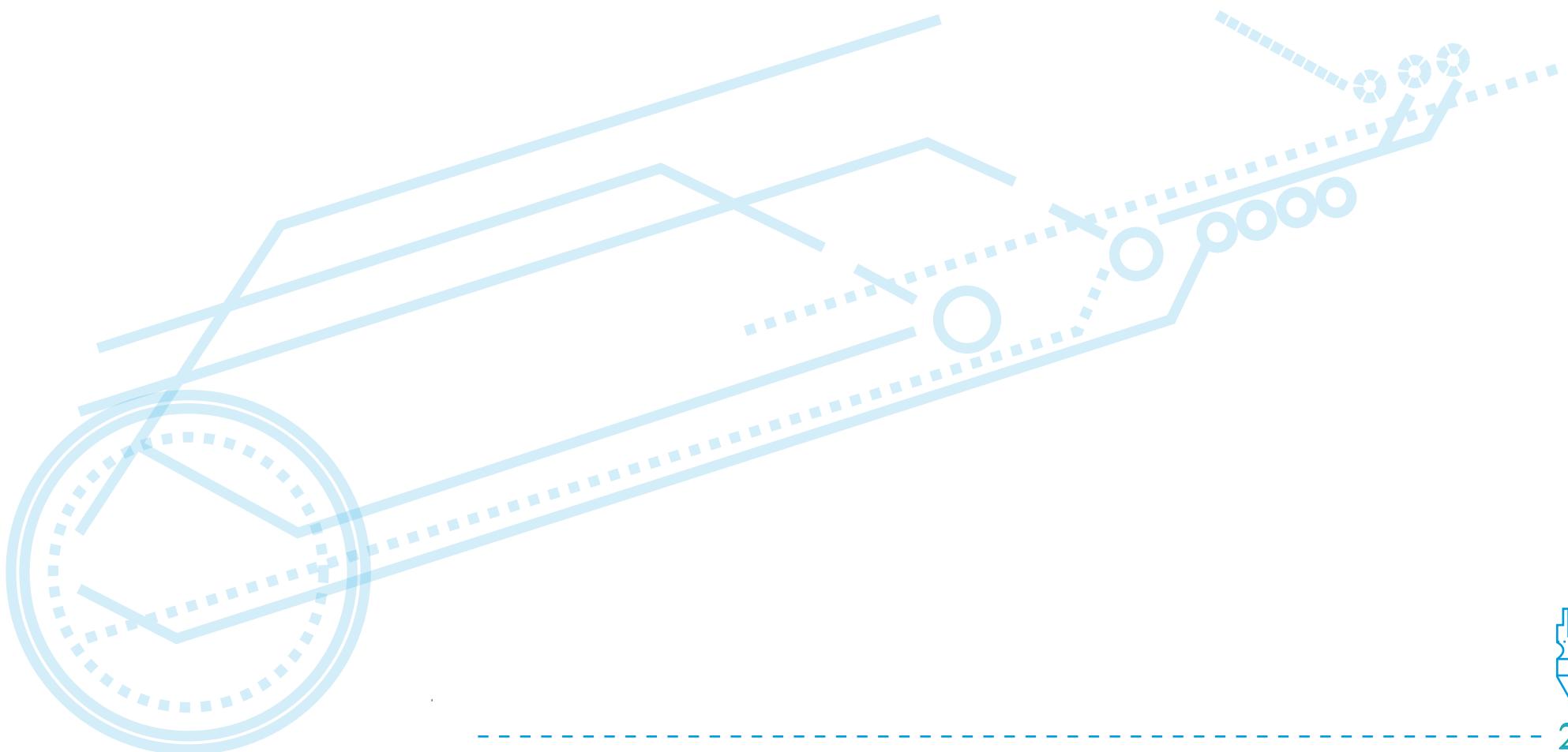
(castor, 2015)



## **CAD /CAM Actualidad.**

Los sistemas CAD/CAM, han avanzado de gran manera, hoy en día se utiliza en muchas producciones, ya sea para realizar una impresión 3D casera, hasta la construcción total de un buque.

También en el campo de medicina los sistemas CAD/CAM, han tomado un gran papel, en la construcción de prótesis para personas discapacitadas, o la reconstrucción total de la dentadura.



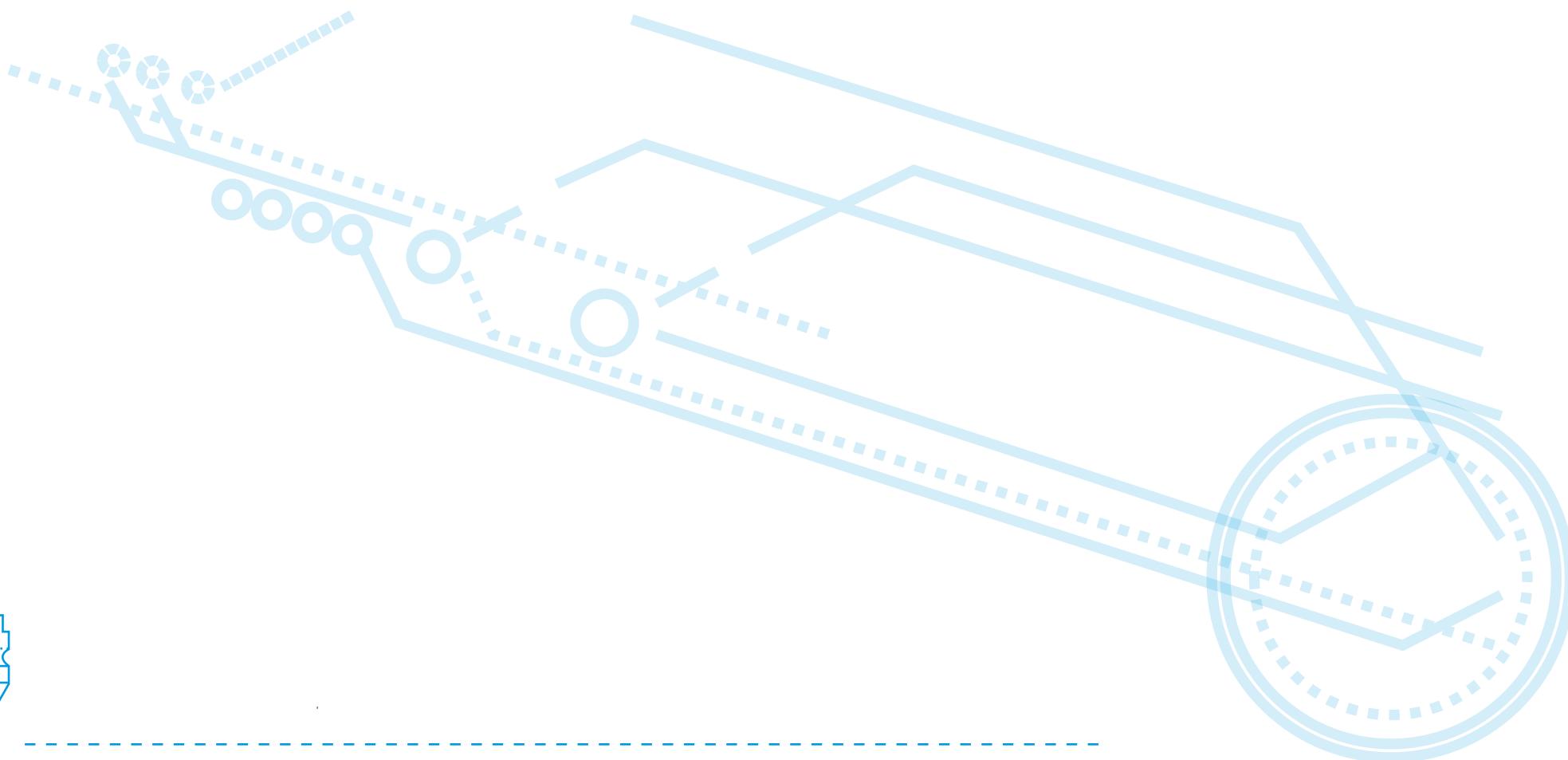
## Tipos de CAD/CAM a utilizar.

**CAD/CAM** abarcan un gran número de técnicas de producción, de las cuales se ha escogido tres de ellas, las mismas que realizan cortes en varias superficies ya que estas me permitirán realizar mobiliario y la concreción de mi proyecto.

**Router.**

**Laser.**

**Chorro de agua.**



## **Router (Sistema de corte mediante arranque de viruta).**

Router o fresadora, es un maquinaria empleada para aplicaciones de corte, grabación y fresadora, la cual puede emplearse en materiales tales como el acrílico, el plástico, la madera, el aluminio y acero. Este trabajo puede tener varias finalidades por ejemplo en el área de rotulación, prototipos, embalajes, decoraciones, placas, muebles, fabricación de moldes, etc.

Este equipo es una gran opción para las alternativas en el diseño ya que se utiliza tecnología de alta calidad y amplios servicios para nuevos diseños.



(multicam, 2015)



## Laser. (sistema de corte mediante calor)

La Máquina de Corte Láser trabaja con Láser de Co2, es utilizada para el corte de figuras complejas en tableros de madera, acrílico, papel, plástico, caucho y otros materiales no metálicos. La maquina de corte a laser es útil para muchos tipos de trabajos, como por ejemplo, para realizar aeromodelos, publicidad, decoración, regalos, juguetes, y cubiertas de máquinas.

El corte con rayo láser supera a los sistemas convencionales de corte en cuanto a velocidad, rendimiento y productividad. En la actualidad, el corte láser puede realizarse de un modo más sencillo y rápido que nunca y se emplea en un gran número de aplicaciones y sectores, como corte de acrílico o corte láser de modelos arquitectónicos, películas, letreros, papel, juguetes, madera, joyería y mucho más.

(solostocks, 2013)



## Chorro de agua. (sistema de corte mediante abrasión)

El potencial de la tecnología de corte por agua no conoce límites y se puede utilizar para cortar prácticamente cualquier material, por eso empresas de todo tipo y tamaño están descubriendo las ventajas en eficiencia y productividad, al utilizar nuestros sistemas de corte por agua de ultra alta presión (Ultra High Pressure, UHP), en sus operaciones.

Desde que Flow inventó la tecnología de corte con chorro de agua y abrasivo a principios de los 80, la tecnología ha evolucionado rápidamente. Estas décadas de investigación han permitido el desarrollo de sistemas de corte por agua con mayor capacidad y menor coste.

(flow, Tecnología de Corte Por Agua, 2015)



(allbiz, 2010-2015)



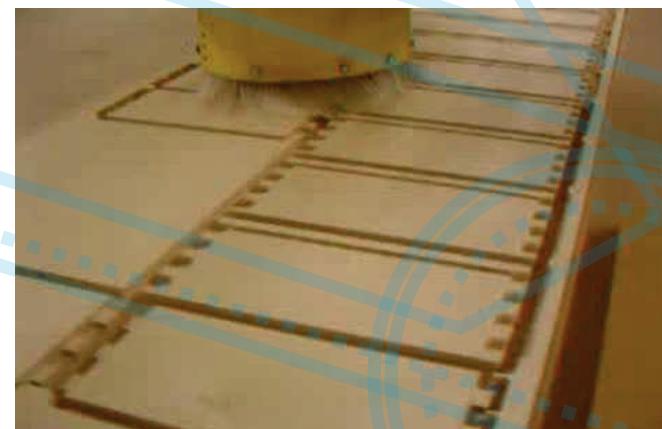
## Corte arranque de viruta.

### Cola de milano.

Artesanal, este sistema de unión o ensamble de cola de milano se puede realizar artesanalmente, con la ayuda de un serrucho, un formol, un martillo y sobre todo la habilidad del artesano, esta técnica no es el 100% exacta ya que siempre hay un desplazamiento en los ensambles.

Matriz, en esta técnica se utiliza una plantilla de cola de milano y con la ayuda de una herramienta llamada tupi, se la va devastando y formando los puntos de ensamble, su precisión es mejor que la del método artesanal pero no al 100%.

Router CNC, con esta maquinaria de alta tecnología, se puede lograr la misma cola de milano pero con una máxima precisión y mejoramiento de tiempo, ya que es un proceso automatizado que mejora el proceso y la calidad.

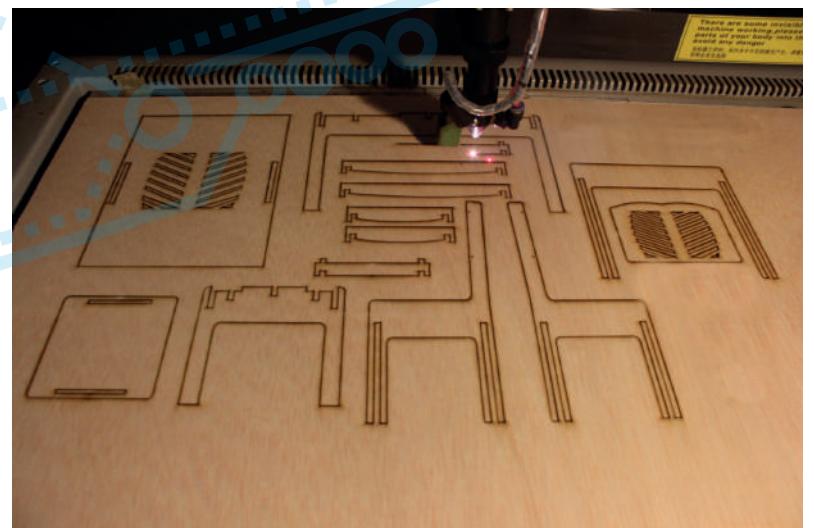


## Corte mediante calor.

Niquelina, esta herramienta es muy útil para trabajos pequeños como maquetas, trabaja mediante calor ejercido por electricidad, su proceso es netamente manual, por lo que hay que ser muy hábiles para conseguir un gran trabajo, su precisión no es del 100%.

Estilete mediante calor, su forma y función son muy buenos ya que brinda comodidad y un mejor desempeño al momento de realizar un corte, actúa como una cuchilla normal con la particularidad de ejerce calor en su filo y producir el corte de una manera mas rápida y mejor, para este trabajo también se requiere de habilidad.

Laser, esta maquinaria nos facilita de una manera mucho mas rápida y exacta al 100%, cortes mediante calor, es decir lo que se podía hacer con las herramientas anteriores, esta lo hace de una manera mucho mejor y a menor tiempo.



(Sisternes, s.f.)



## Corte por abrasión.

Disco de corte por abrasión, aquí se puede mencionar las amoladoras de mano, con un disco de abrasión, con la cual podemos realizar corte en materiales muy duros como por ejemplo el mármol.



Chorro de agua, reemplaza a estas herramientas anteriores con muchas ventajas, ya que su tiempo de corte será mucho menor y su precisión del 100%.



(flow, s.f.)



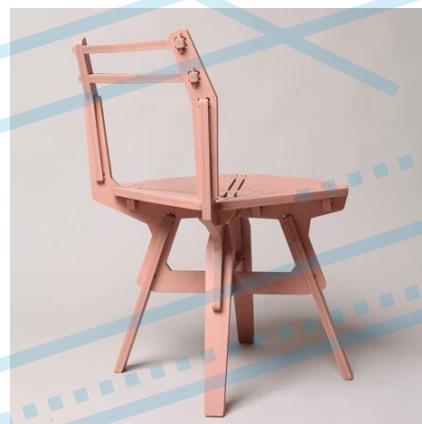
## HOMÓLOGOS

### Mobiliario mediante corte con Router.

Diseñador de producto Konstantin Achkov ha creado una gama de muebles como un rompecabezas.

Las piezas están ensambladas sin pegamento, tornillos u otros acompañamientos.

Estos mobiliarios están elaborados de madera de contrachapado de 18mm de espesor, cortado con un router controlado por ordenador.



(Achkov, 2012)



## HOMÓLOGOS.

### Mobiliario mediante corte a Laser.

De este modo, se prescinde de cualquier elemento de anclaje mecánico o adhesivo, realizándose por completo el montaje por ensamblaje entre piezas. Se obtiene un diseño que requiere pocos recursos en su fabricación y transporte; pues permite ser almacenado en paquetes planos. Esta filosofía de embalaje pretende que el producto ocupe el menor espacio posible embalado, de tal forma que el mayor número de unidades puedan ser transportadas en un mismo viaje. De este modo, se reducen costes más allá de la producción, logrando también abaratar el transporte y, finalmente, el precio al público. Haciendo referencia a este último logro en el transporte, se ahorran desplazamientos y esto repercute también en una reducción de emisión de gases a la atmósfera, haciendo que el proceso sea más respetuoso con el medio ambiente.



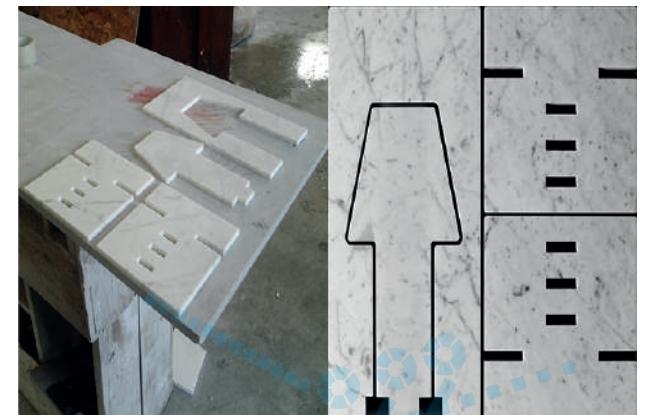
(Sisternes, s.f.)



## HOMÓLOGOS

### Mobiliario mediante Chorro de Agua.

El arquitecto italiano Moreno Ratti, a partir del año 2013, se dedica a diseñar especializándose en el mármol. Esto lo llevó a conocer a Paolo Ulian con quién trabaja actualmente. +O- lámpara de mesa, es una lámpara que surge de la idea de volver a utilizar los azulejos de 40x40x1 cm. hechos de mármol de Carrara que usualmente es desechado. Los residuos de la producción se transforman en un recurso, a través, de corte por chorro de agua. Es una pieza sutil, compuesta por iluminación por led, en la cual el corte construye volumen mediante planos.



(Moreno, 2014)

## 14 tendencias del diseño.

Markus Wild, es un diseñador el cual clasifica las tendencias existentes y recogerlos para formar tendencias de diseño para analizar.

«la base real para el buen diseño se desarrolla a una nueva conciencia de la estilística en el diseño del producto»



Diseño Sigilio.  
Stealth Design



Diseño usable  
Wearable Design



Diseño Apilable  
stacking design

Diseño Minimalista  
minimal design

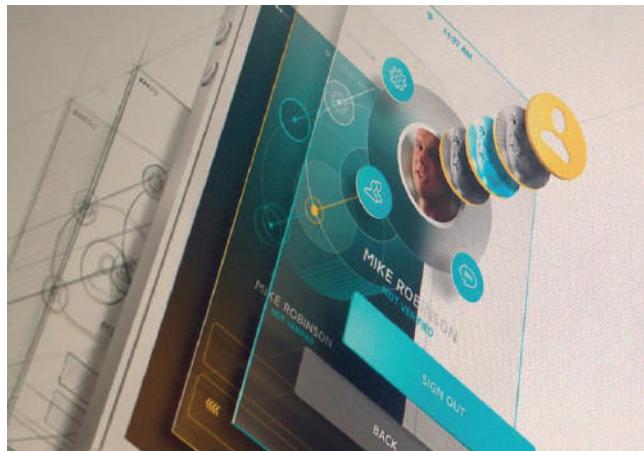


Diseño Icono  
iconic design



(14 Design Trends for the year 2014, 2014)

## 14 tendencias del diseño.



Flat y Minimal UI

Diseño Detalle  
design detail

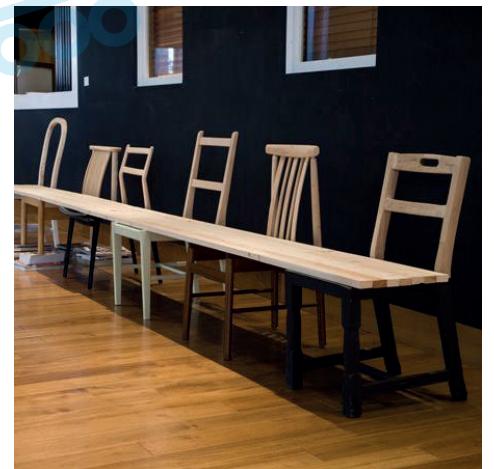


Diseño Flotante.  
floating design

Estilo Deco  
deco style



Cool office Space



Eco Diseño

(14 Design Trends for the year 2014, 2014)



# MARCO TEÓRICO



Color Design

Una vez analizadas las tendencias, se escogio una de ellas para enfocarme en mi proyecto ya que esta es apta para la tecnología que se esta planteando, por el mismo echo que la tecnología a ocupar permite realizar diseños que sean funcionales armable y estéticamente bellos.



Diseño Blanco y Negro.



Diseño Detalle  
design detail



3D Diseño  
Impreso

(14 Design Trends for the year 2014, 2014)

3

CAPÍTULO

PARTIDO DE

DISEÑO



## PARTIDO TECNOLÓGICO.

En el desarrollo del proyecto se han cumplido los planes necesarios para la evolución del trabajo, entonces en este punto se menciona la parte tecnológica que aportara en su mayoría para la elaboración del proyecto.

La tecnología esta vinculada a los saberes, conocimientos, habilidades y destrezas, las cuales se relaciona con procedimientos para la construcción y el uso de artefactos que permitan innovar el medio para cubrir anhelos, deseos, necesidades, y compulsiones humanas.



# PARTIDO DE DISEÑO

## PARTIDO TECNOLÓGICO.

Programas CAD a utilizarse.

Autodesk AutoCAD

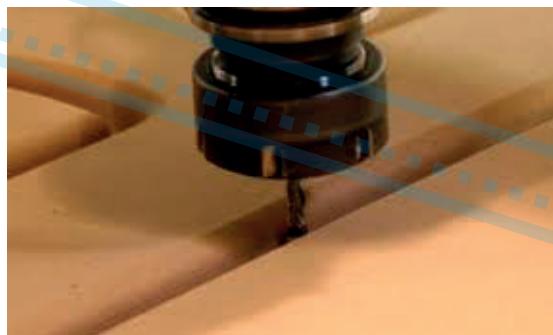
Inventor Professional CAD 3D

Software de modelado 3D 3ds Max

Adobe Illustrator (Ai)



(AUTODESK, 2015)



Maquinaria o herramientas a usar.

Cortadoras:

Router.

Laser.

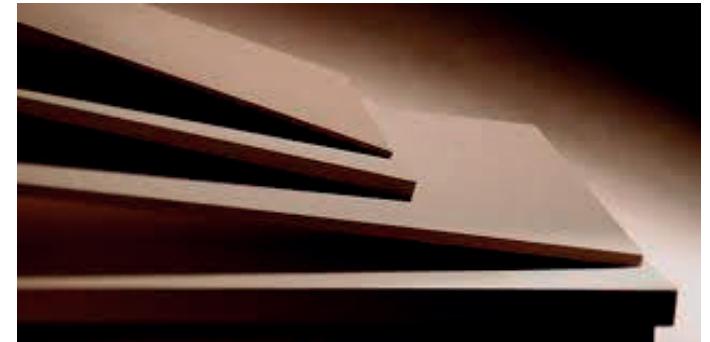


## MATERIALIDAD.

### MDF

El MDF es un material elaborado por medio de la unión de fibras de madera, con la ayuda de aglutinantes que son sometidos a presiones y temperaturas altas para su compactación.

Este material se presta para ser trabajado en la tecnología que se está utilizando, por el hecho de que tiene las características necesarias para someterse a trabajos de ruteado o corte por laser.



### PLYWOOD

Es un material laminar fabricado a partir de capas delgadas o "capas" de chapa de madera que están pegadas entre sí, al igual que el MDF, este material se presta para ser sometido a los cortes que se van a utilizar en este proyecto.



(masisa, 2015)



# PARTIDO DE DISEÑO



arquitecturaenred06

## PARTIDO FORMAL

El partido formal van de la mano con la tecnología, es decir la forma sigue la tecnología.

Forma sigue a la tecnología.

Simplicidad.

Peso.

Uniones.

Virtualidad.

La Forma sigue a la tecnología.

Partiendo de la tecnología que se esta usando, podemos definir la forma, ya que la cortadoras de router y laser, nos permiten realizar una variedad de cortes, los mismos que pueden generar métodos de uniones fáciles y simple, o formas virtuales o concretas, es por esta razón que se puede expresar como "la forma sigue la tecnología".



xatakahome.com



## PARTIDO FUNCIONAL.

Armables

Mecanismos

Agilidad

Facilidad



<http://totalcreativo.com/>

Hoy en día el diseño relaciona a la forma con la función, ya que la forma del objeto estará en mano del uso que se ira a dar, es decir la forma adaptara al producto, a la función a la cual esté destinada.



[sinfreno.wordpress](http://sinfreno.wordpress)



4

# CAPÍTULO

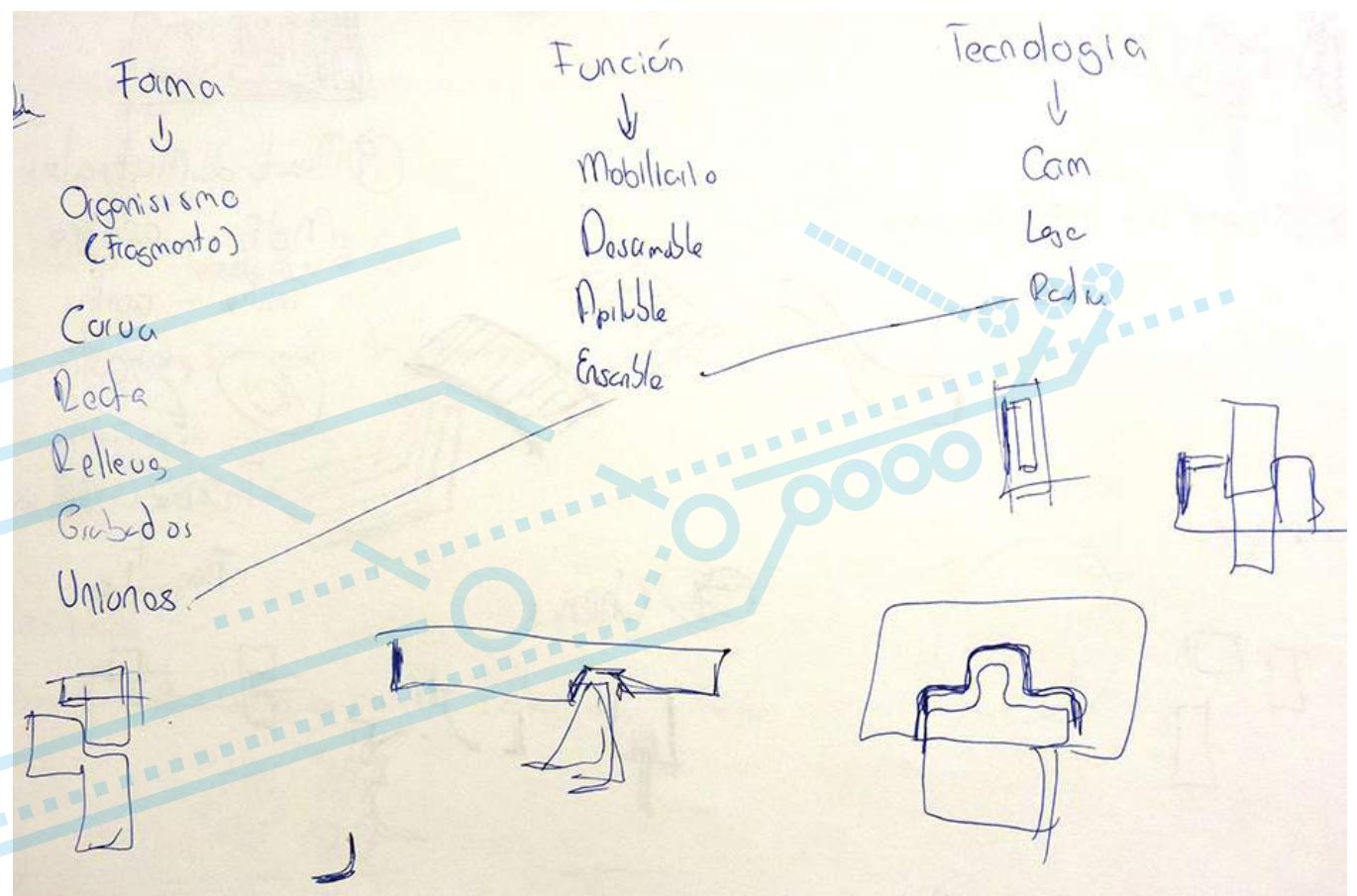
IDEACIÓN Y BOCETACIÓN



## IDEACIÓN

Proceso en la formación de las ideas.

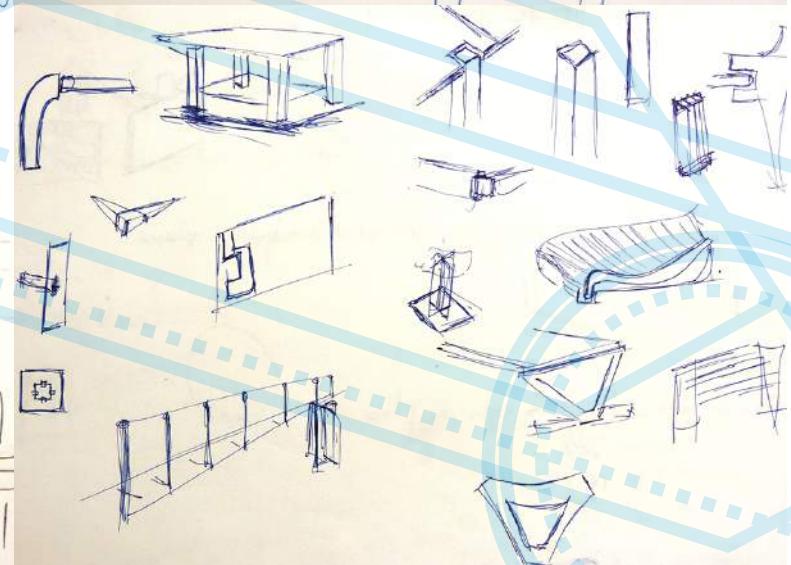
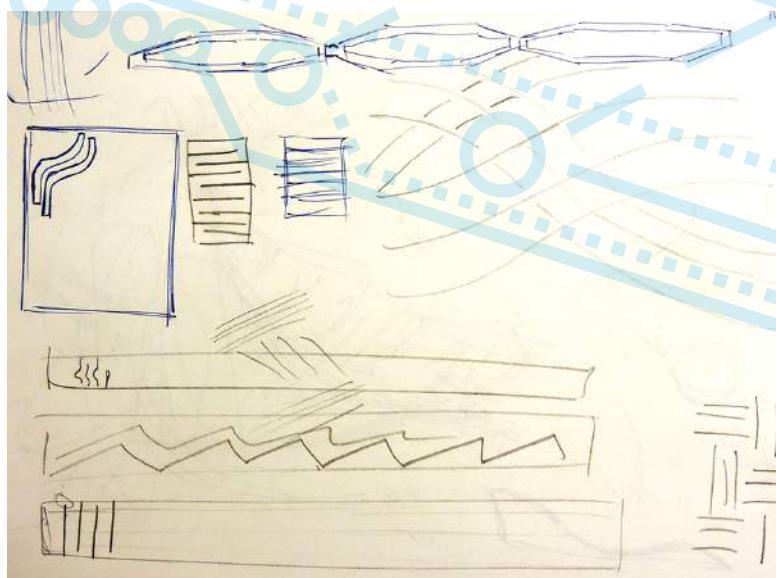
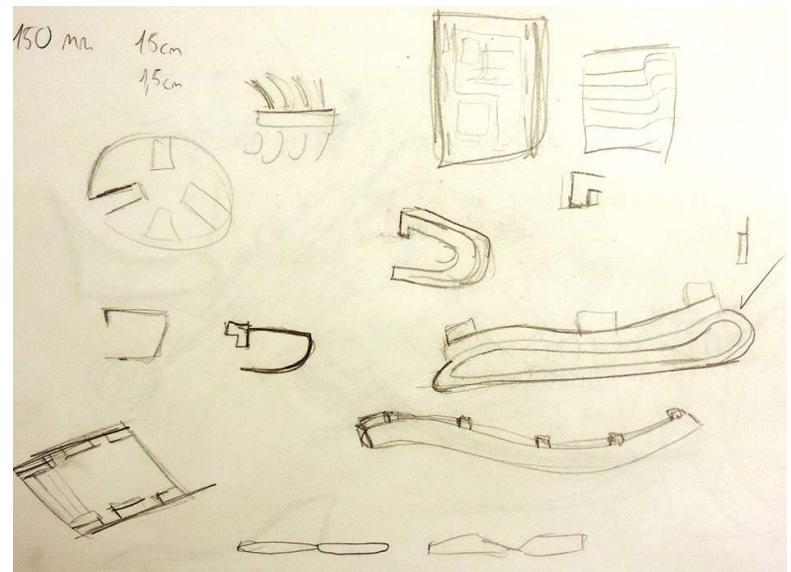
Se relaciona al proceso de ideación como un paso, en el que el diseñador realiza antes de llegar a la concreción de un objeto.

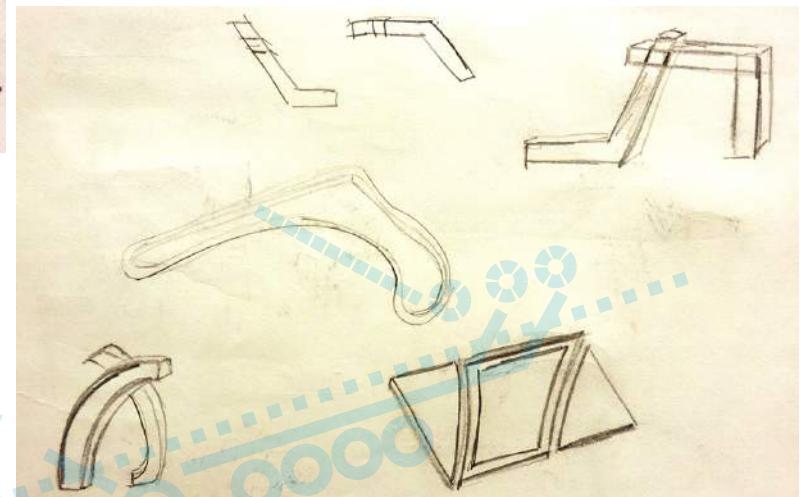
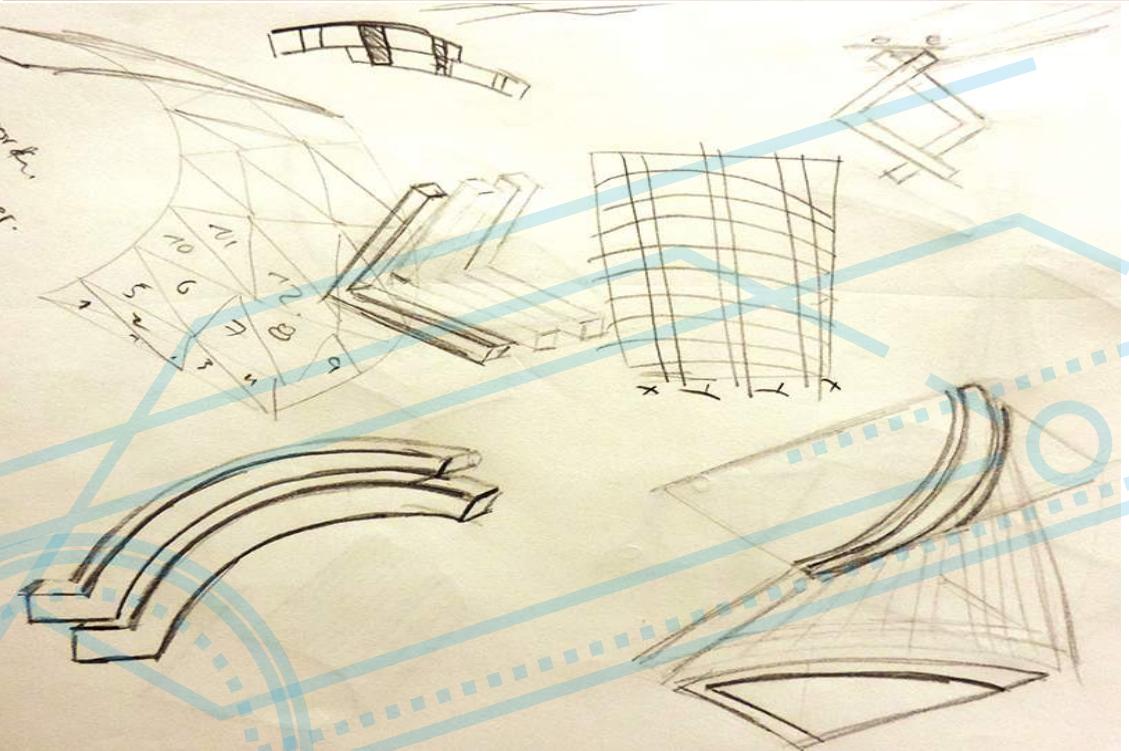
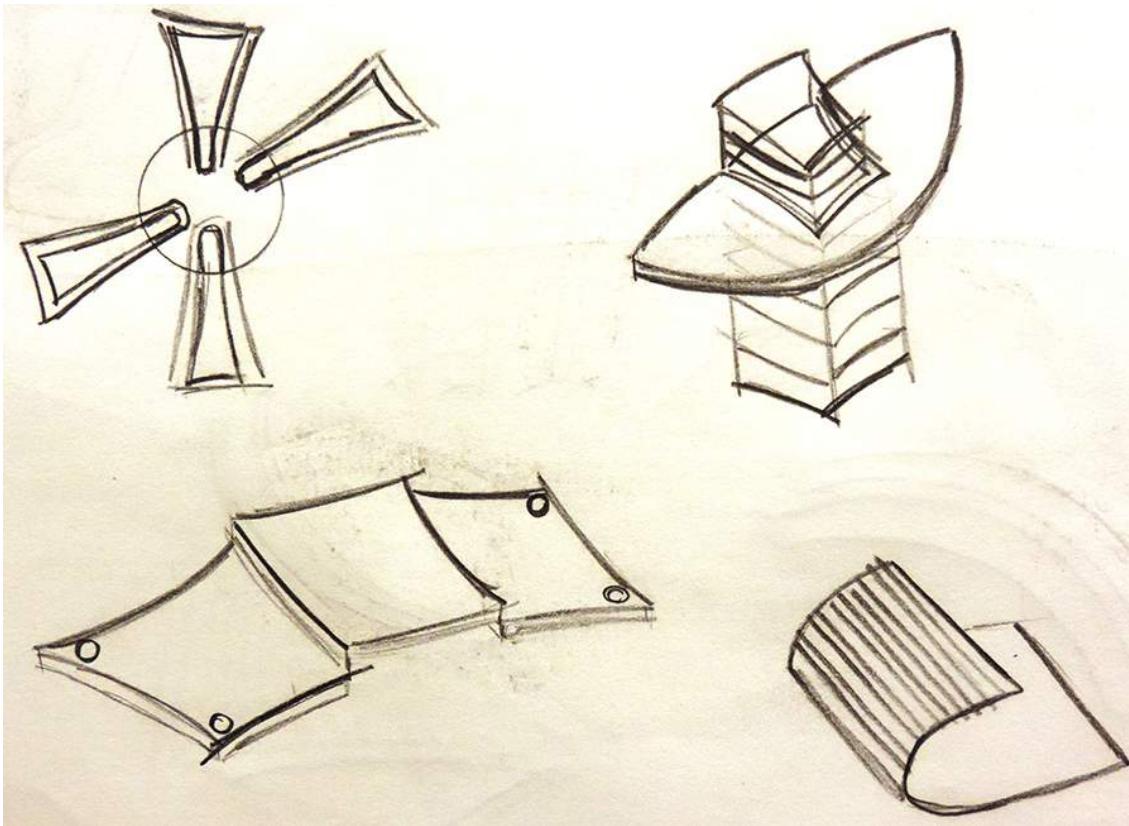


# IDEACIÓN

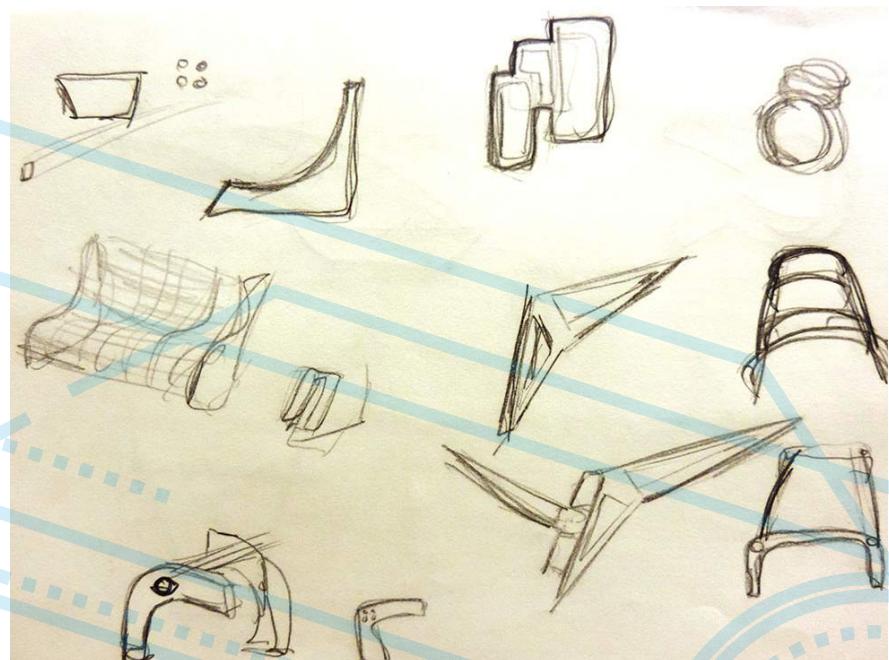
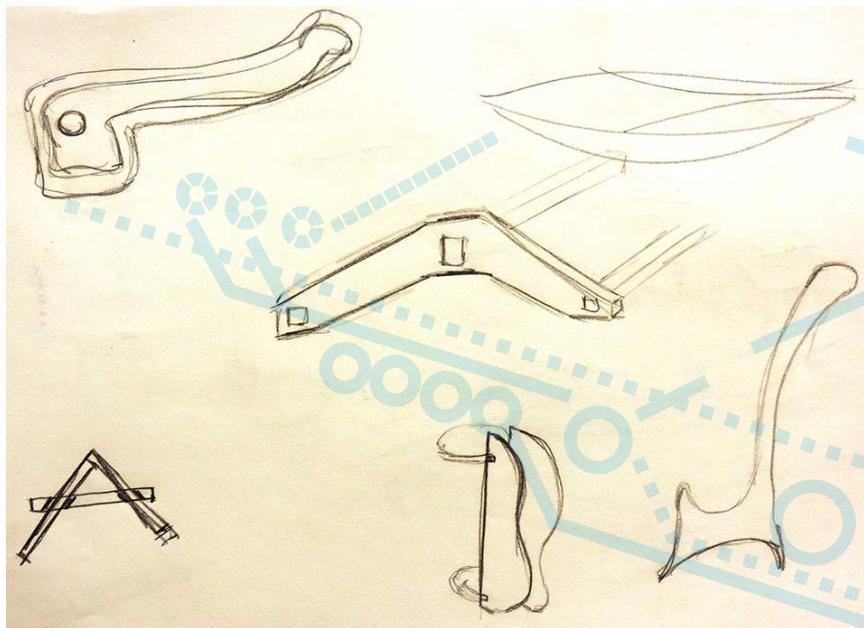
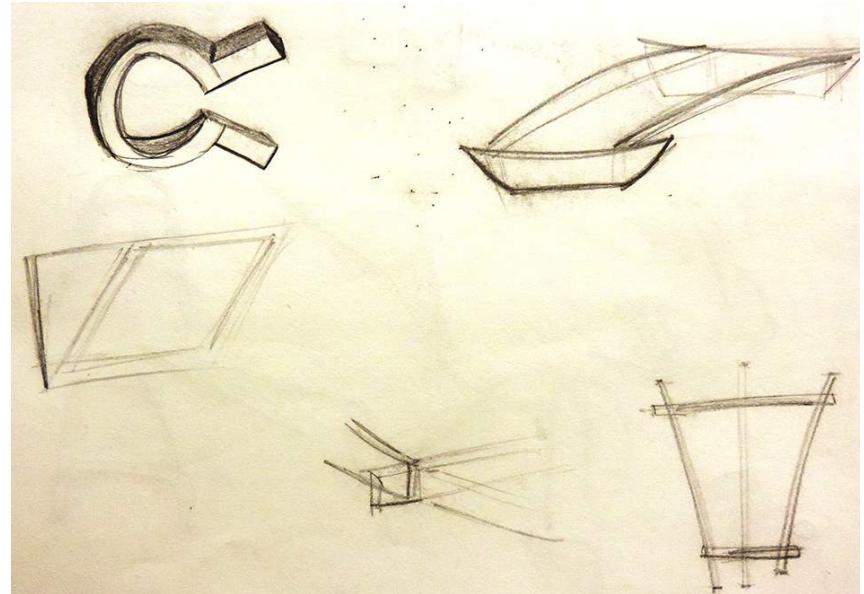
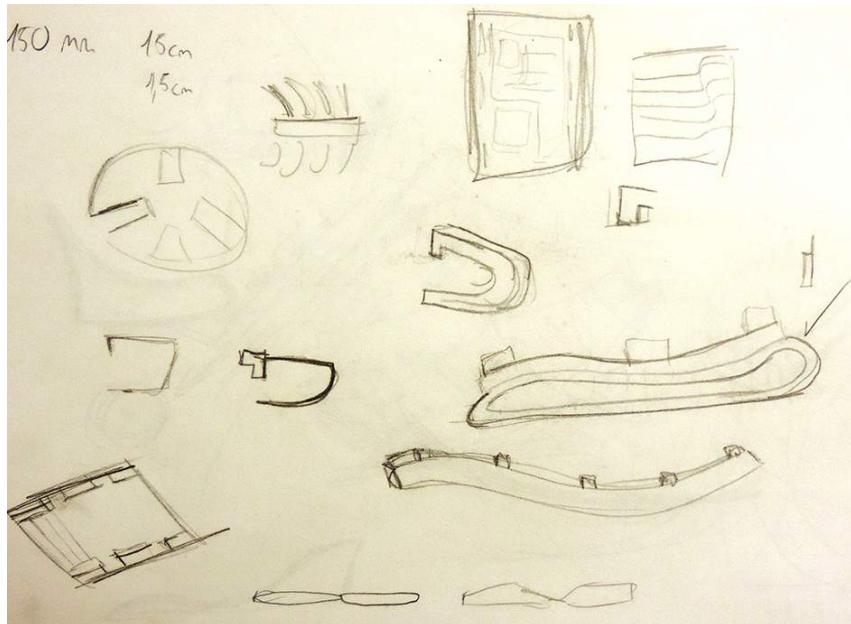
## GENERACIÓN DE IDEAS

En este punto se genera las diferentes ideas, mediante ejercicios de diseño para la creación de las diferentes propuestas, que más adelante serán establecidos, luego de estos ejercicios.





# IDEACIÓN



## ARMABLE.

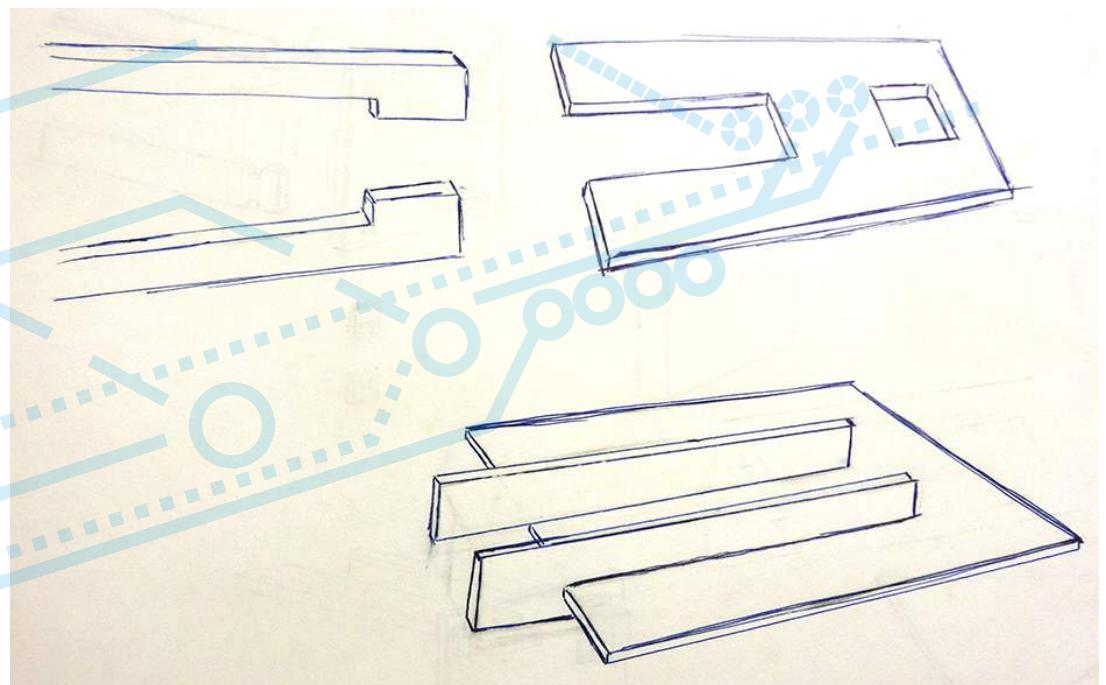
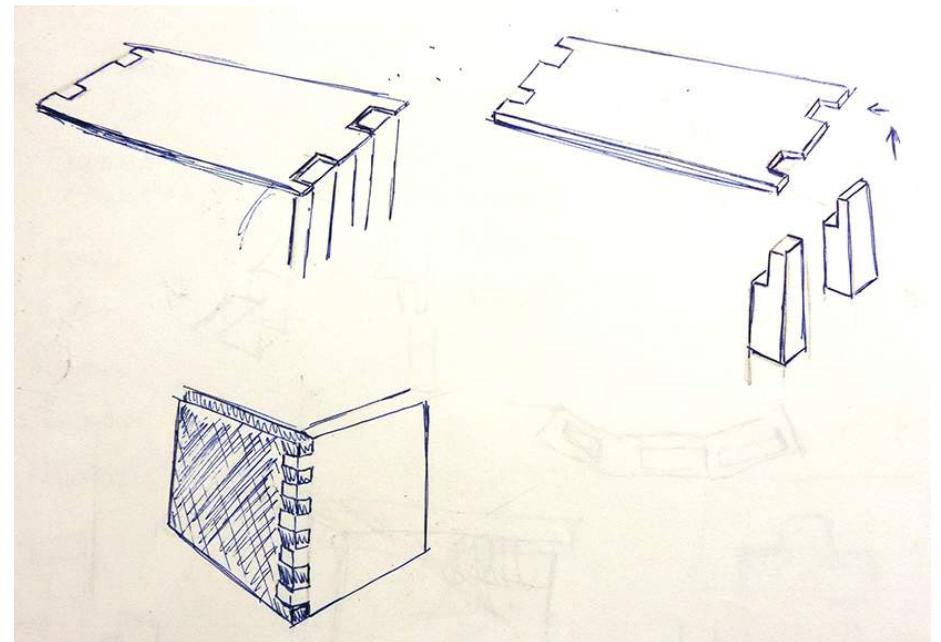
Armable.

Exigencias

- Capacidad de transformación
- Desmontables desarmables.  
(sensación de diversión)

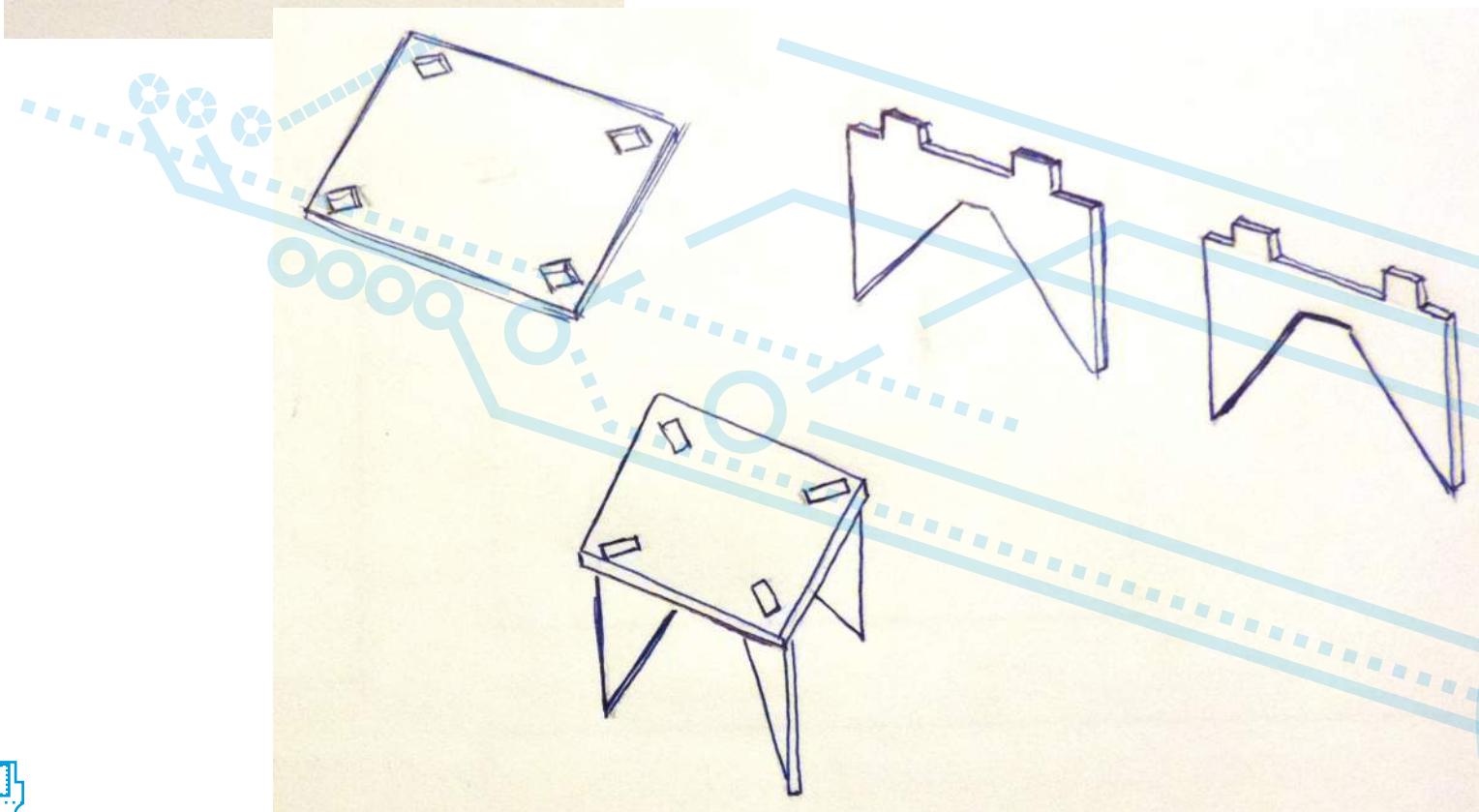
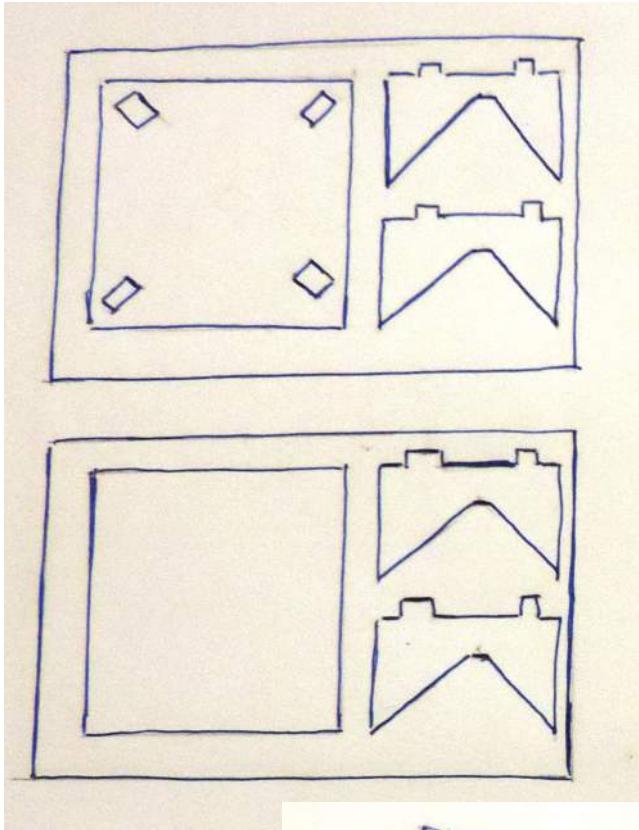
Sistema desarmado

Requiere juntar las piezas de un objeto y hacerlas calzar para que este quede en su totalidad.



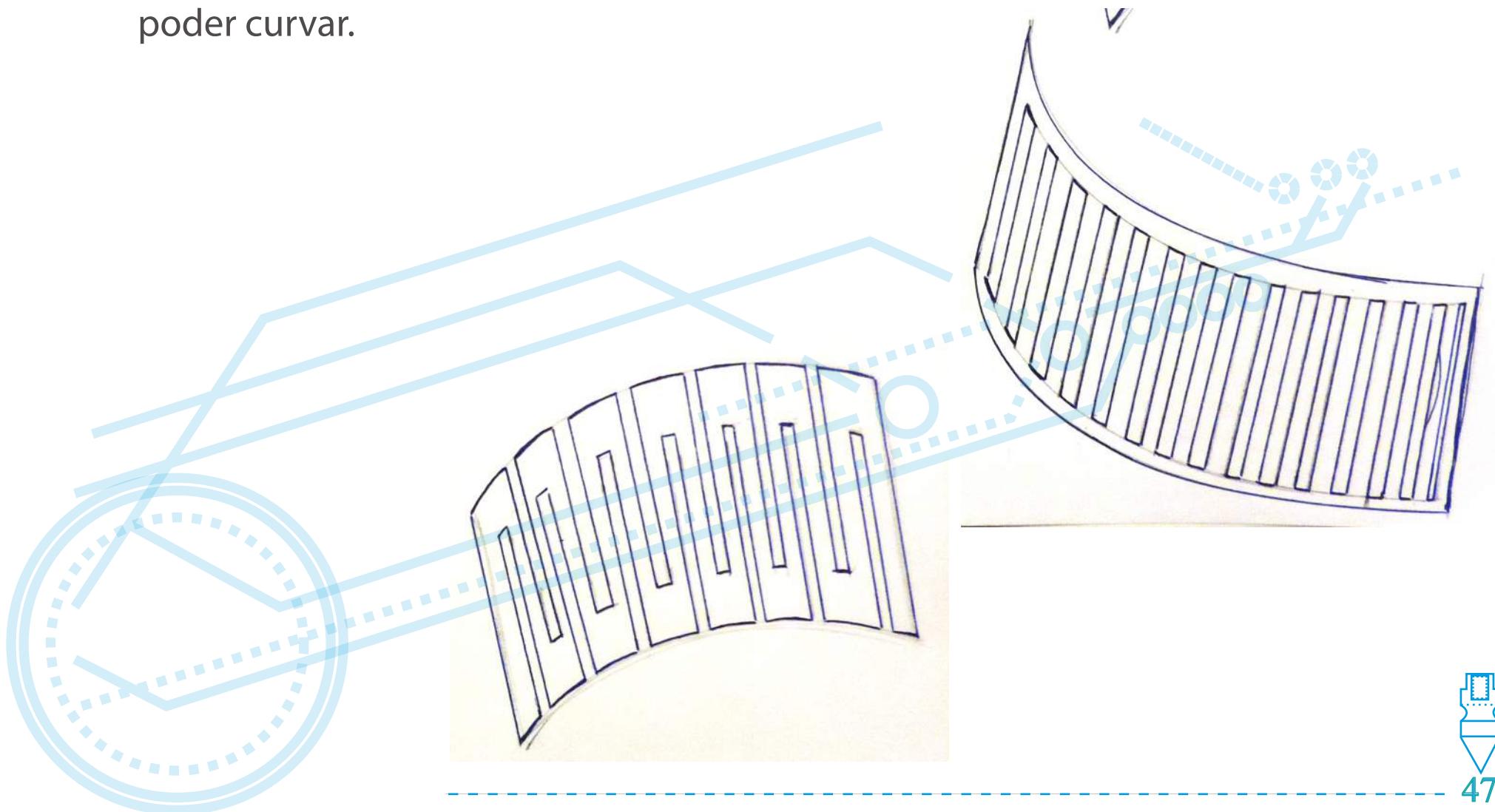
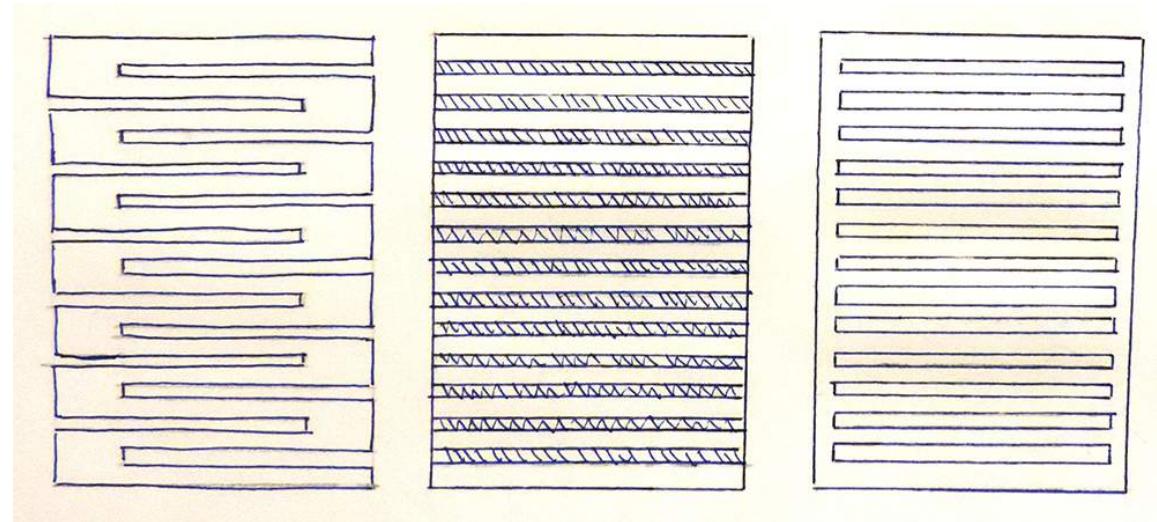
## Bidimensional.

Tienen la capacidad de pasar de una forma bidimensional a una tridimensional de una manera fácil y rápida.



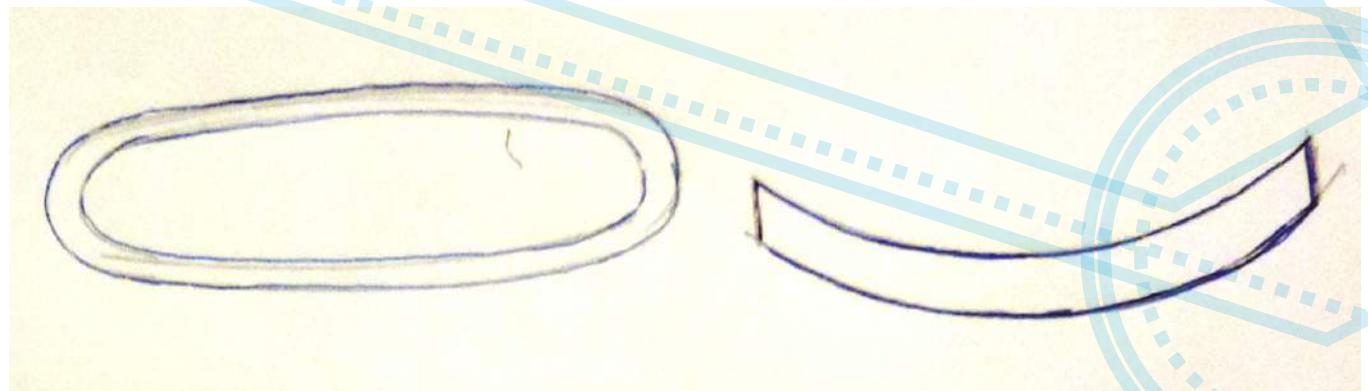
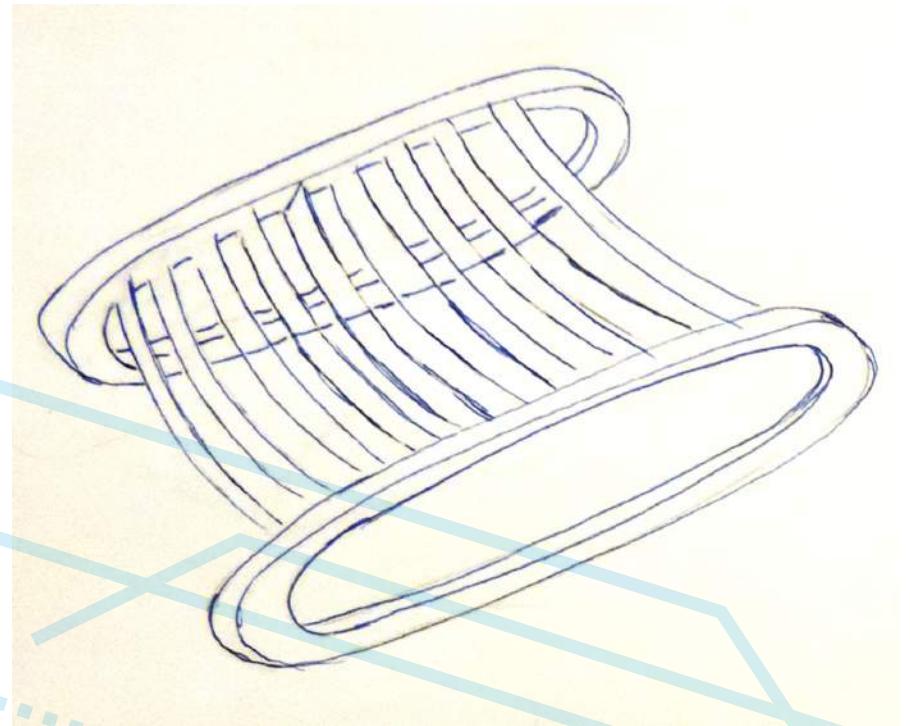
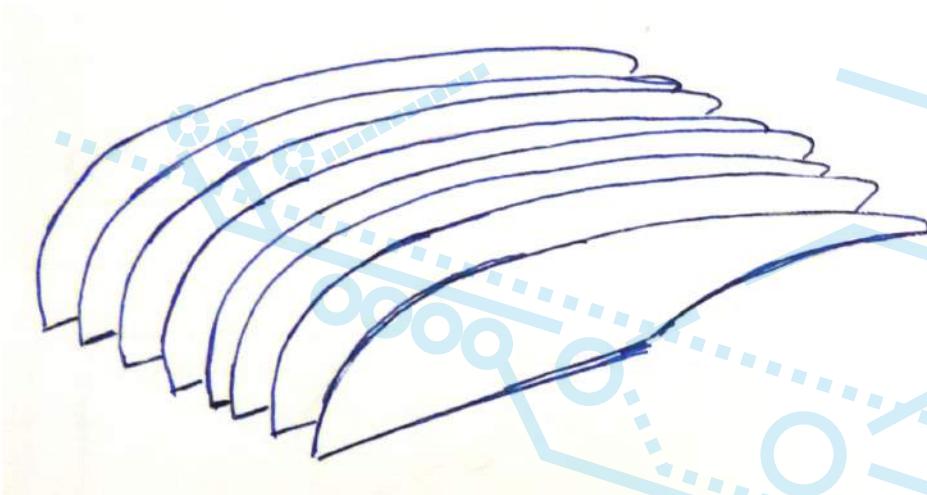
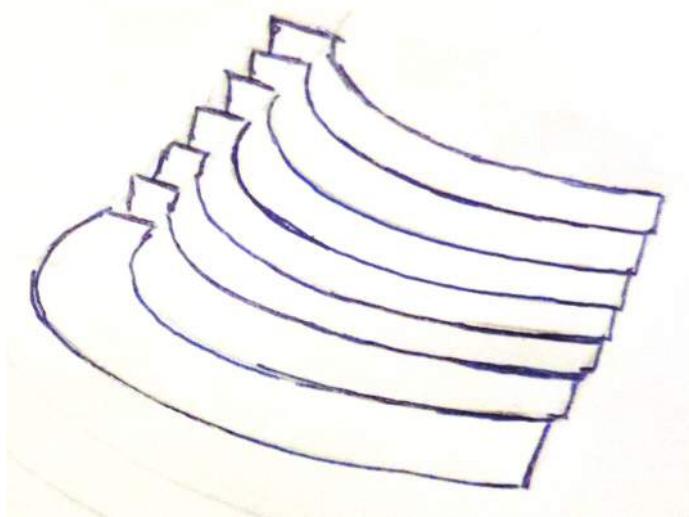
## GENERACIÓN DE CURVAS

La tecnología que se está empleando en este punto, no genera una curva de forma directa, pero gracias a los cortes que se pueden realizar podemos idear la realización de una curva mediante cortes horizontales en las láminas para que estas adquieran una flexibilidad y poder curvar.



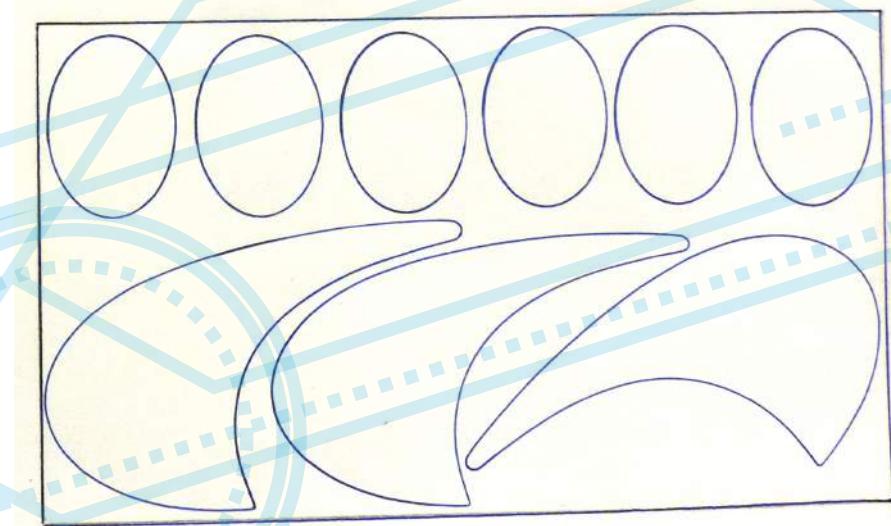
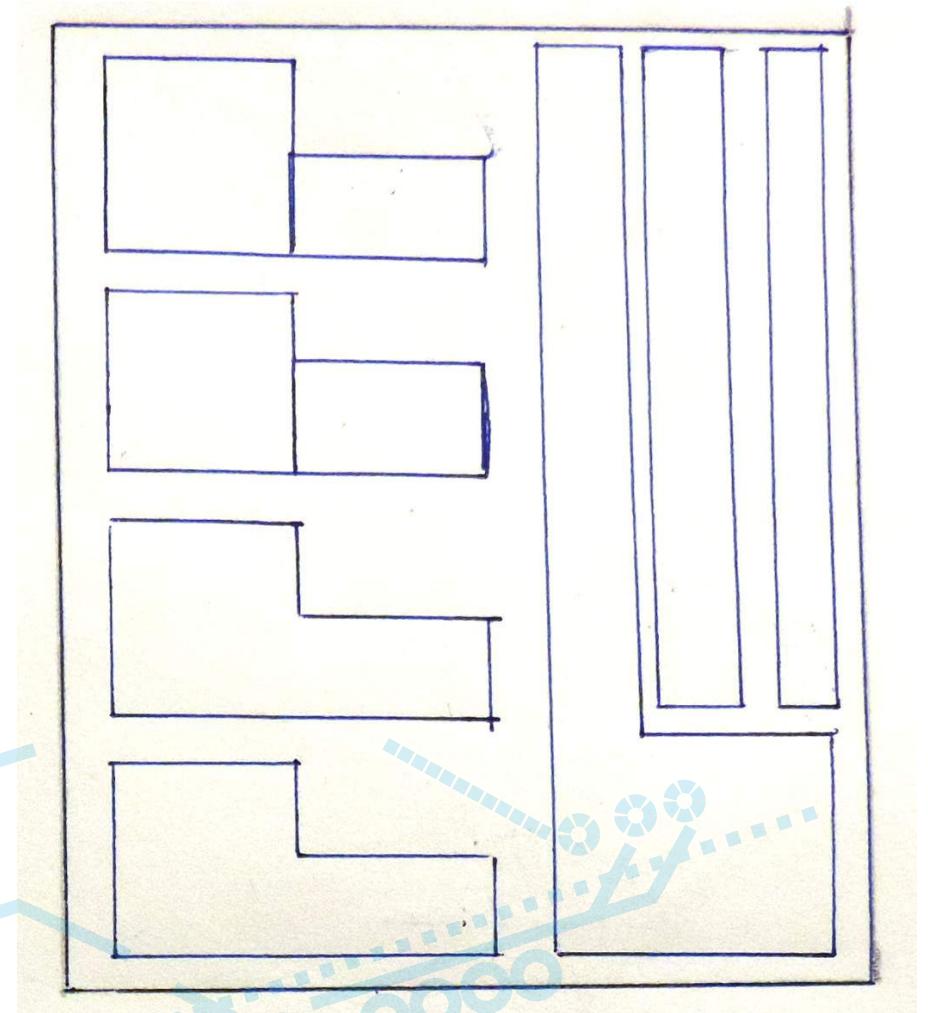
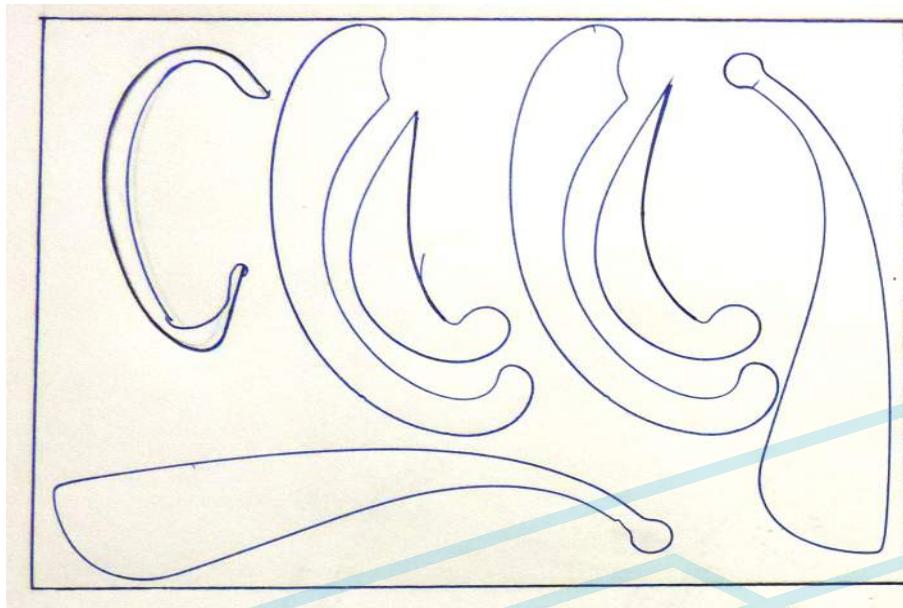
## GENERACIÓN DE CURVAS MEDIANTE AGRUPACIÓN DE PERFILES.

Por medio de perfiles se puede generar curvas que van a ira colocadas una a lado de otra, así generando su totalidad.



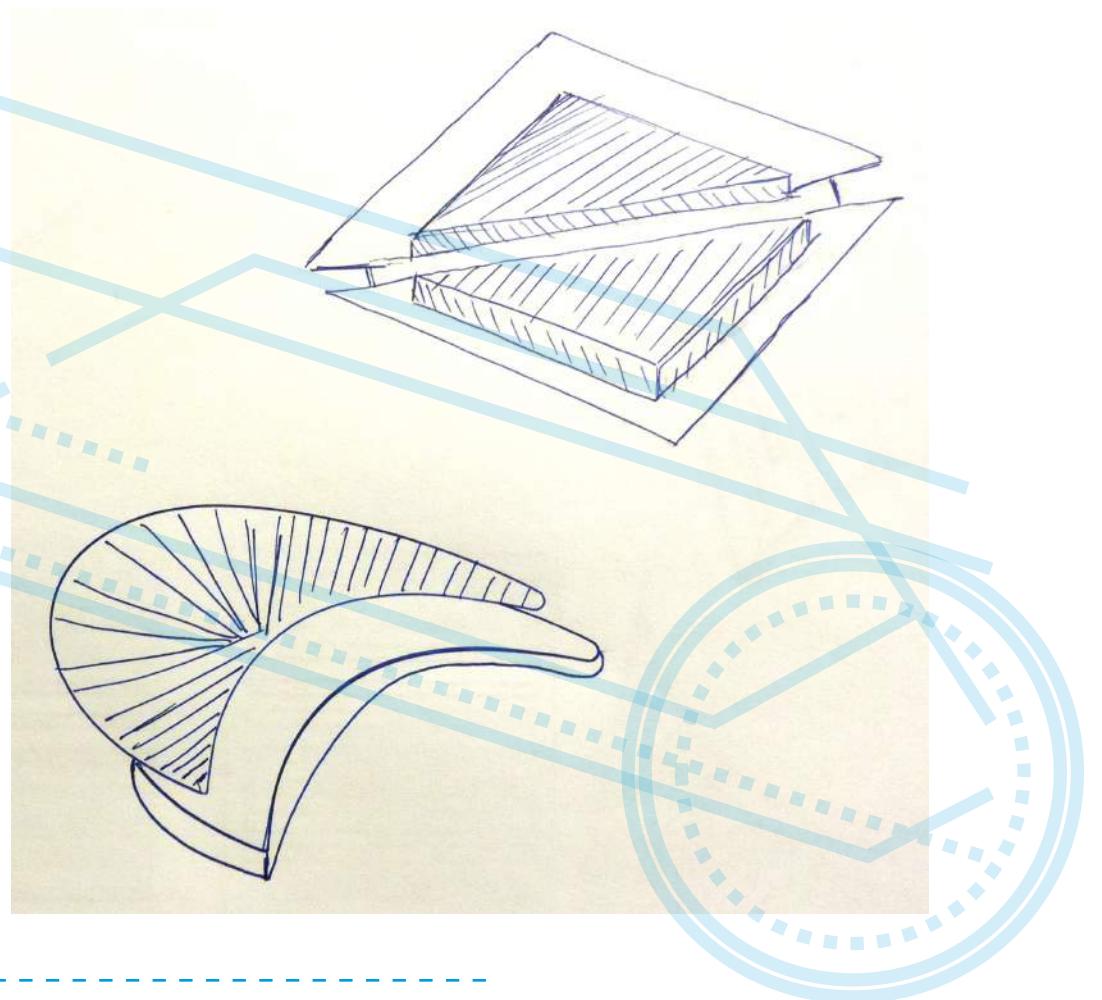
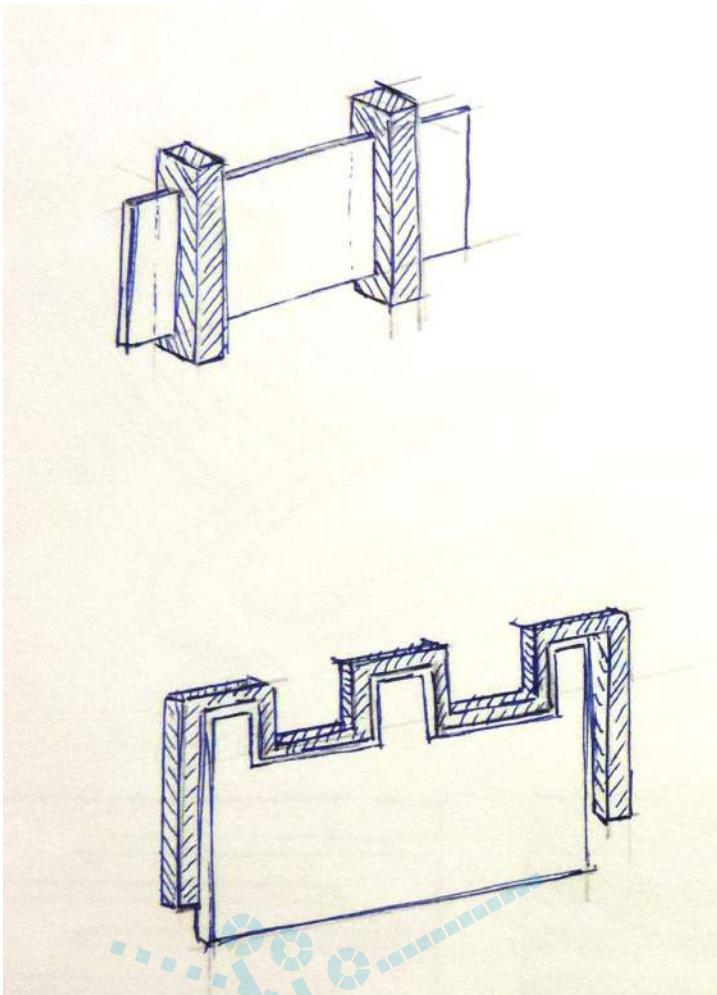
## OPTIMIZACIÓN DE MATERIAL.

Ya que utilizaremos una tecnología que nos permite cortes por medio de software, estamos en la capacidad de ocupar la cantidad necesaria del material.



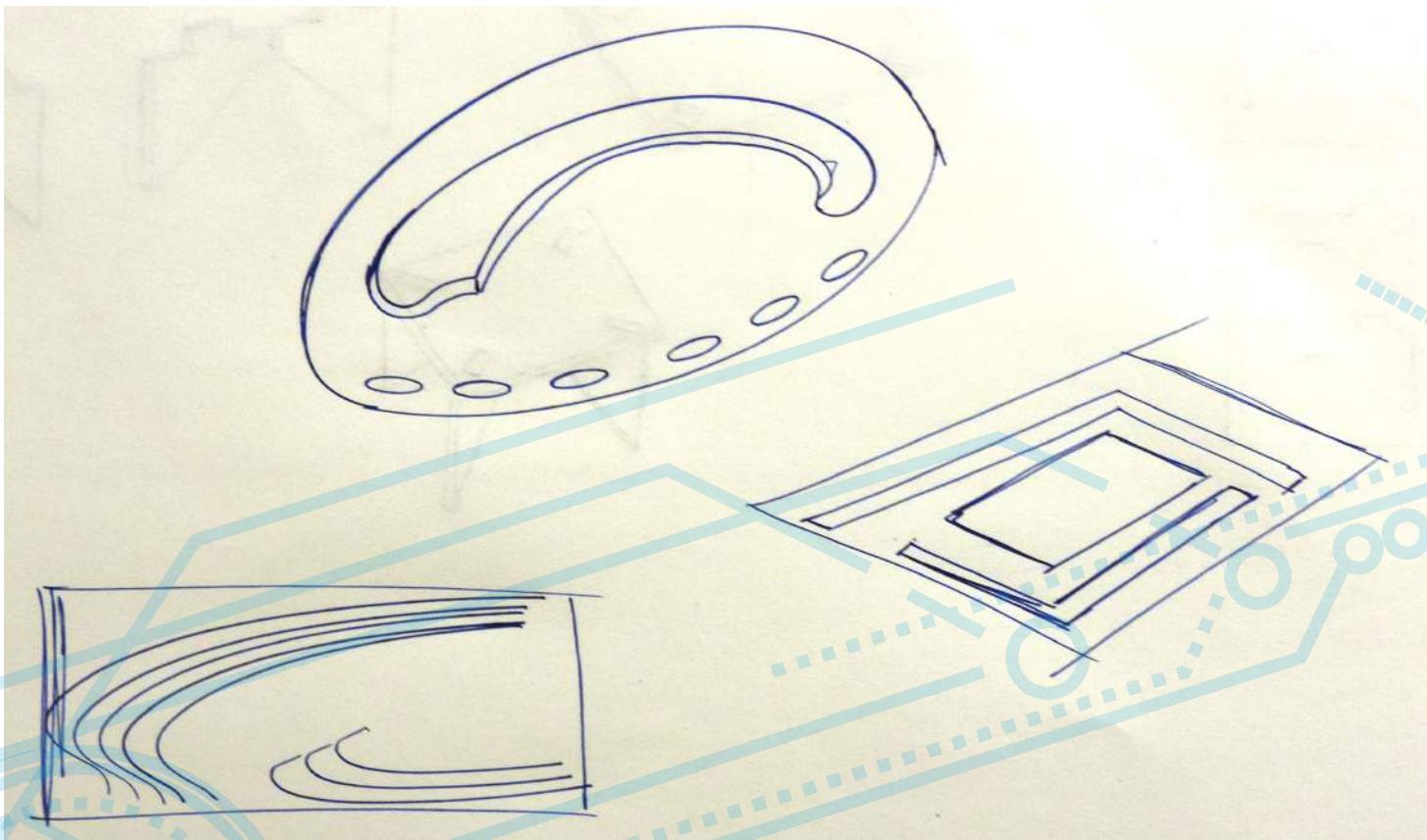
## COMBINACIÓN DE MATERIALES.

Una particularidad de la tecnología utilizada es que podemos trabajar con varios materiales, ya que puede cortar diferentes materiales, esto genera a una ideación de combinar dos o más materiales por medio de uniones generando un contraste en el objeto.

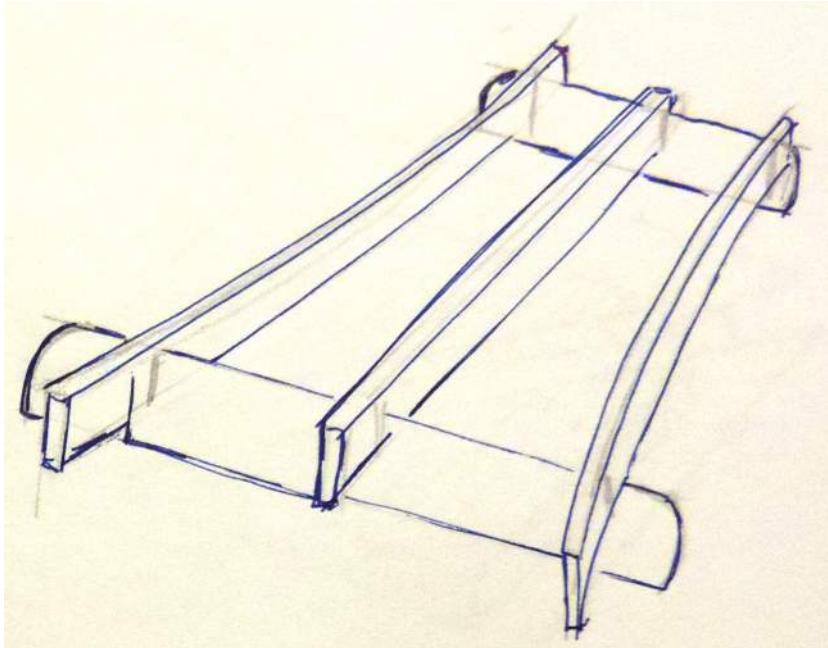


## GRABADOS

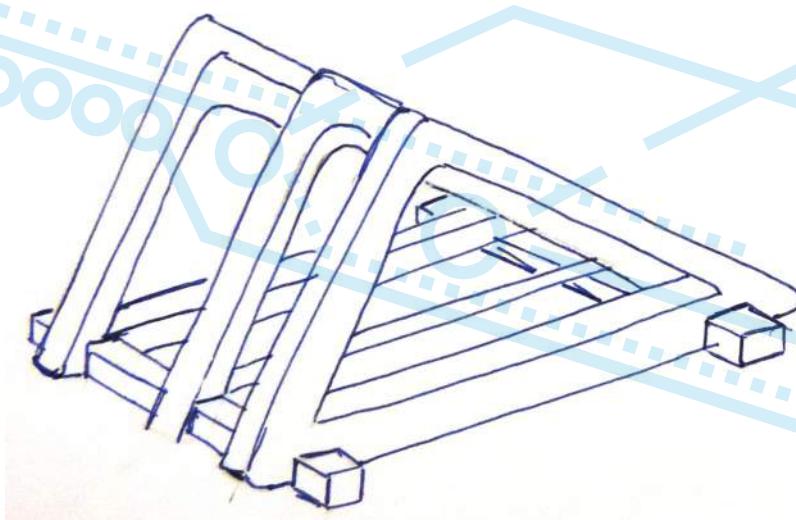
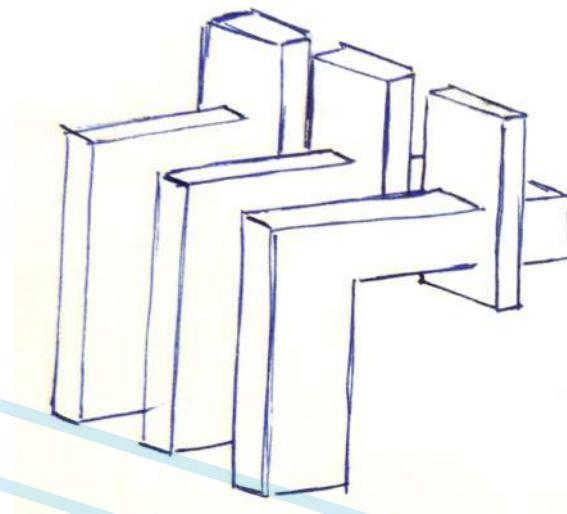
Podemos generar formas en bajos y altos relieves, generando nuevas formas mediante los grabados en el material mediante la tecnología.



## VIRTUALIDAD

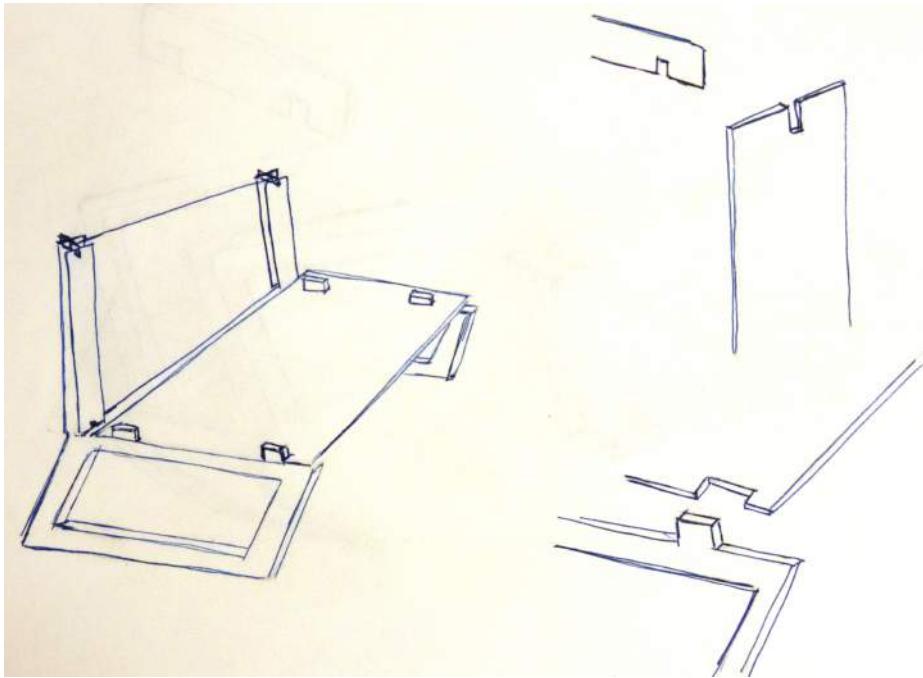


Por medio de la organización y fragmentación de piezas que generara un todo, podemos generar virtualidad caracterizando a la forma la cual sea vea como un todo pero formado por partes.

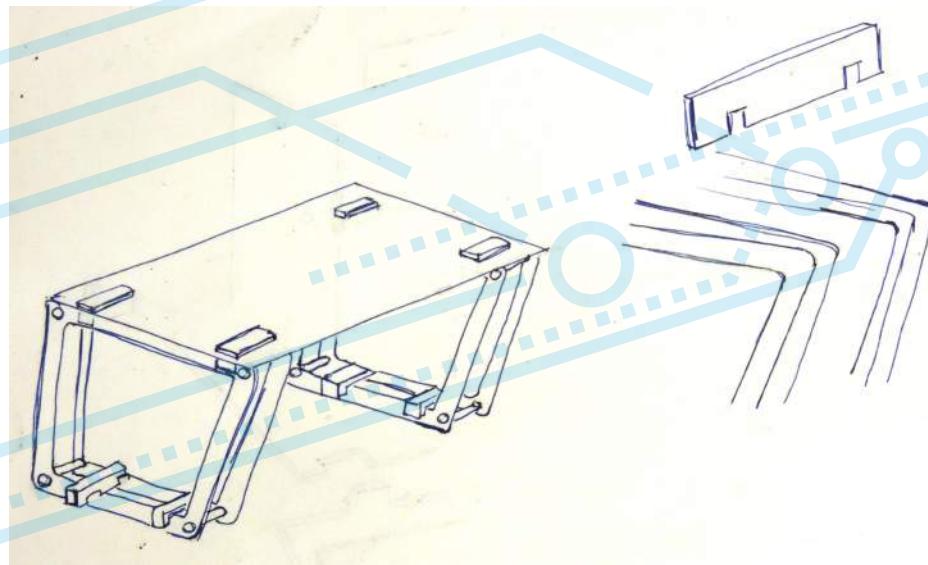


## IDEAS ESCOGIDAS

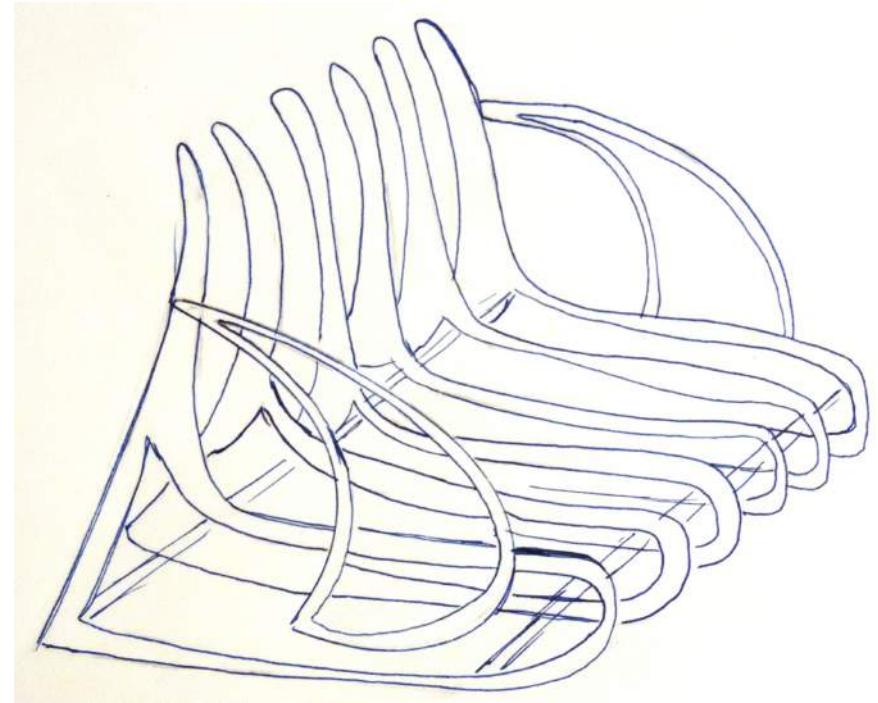
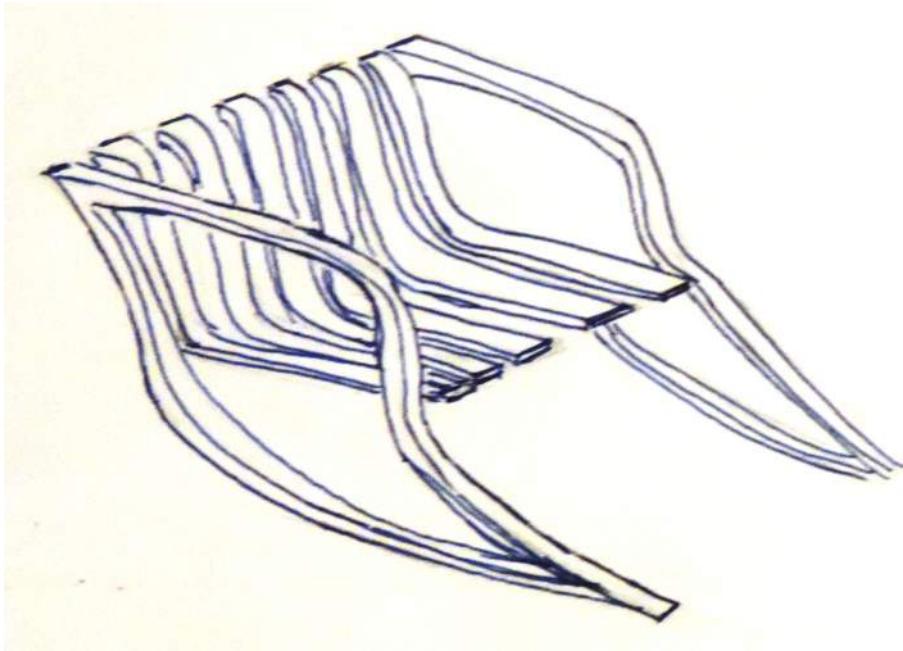
### ARMABLE



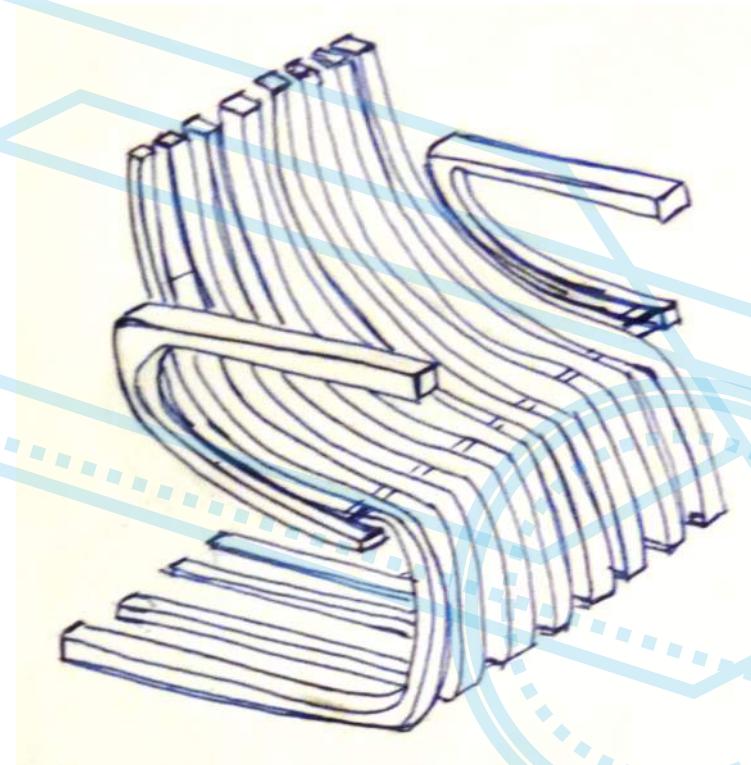
En estos bocetos, se puede apreciar la particularidad que tienen estos objetos por medio de su estructura y mecánica al ser armables y desarmables, de fácil manipulación por parte del usuario. Se trata de un producto fabricado mediante cortes de router CNC, generando terminados muy simples y naturales, en los cuales se aprecien lo simple de los encajes y del material.



## GENERACIÓN DE LA FORMA MEDIANTE MATRICES

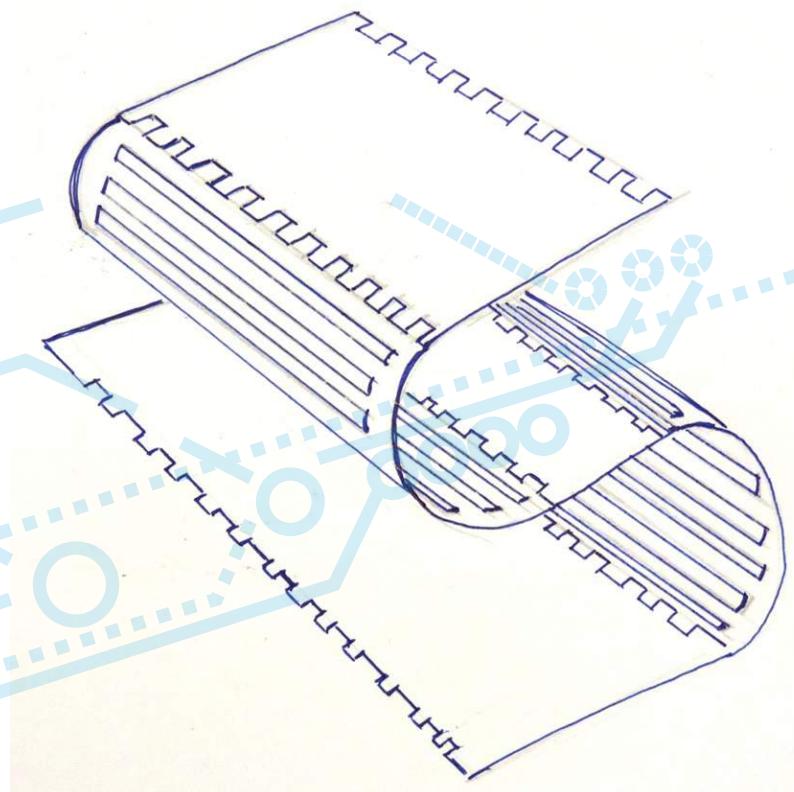
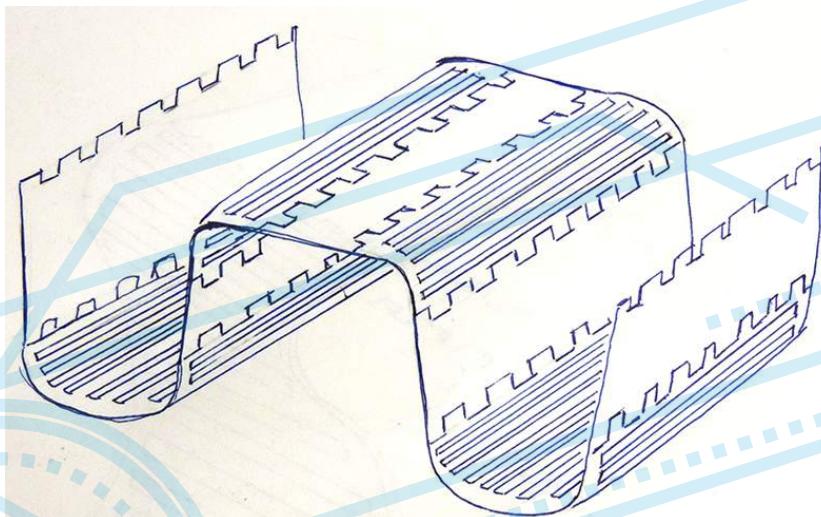
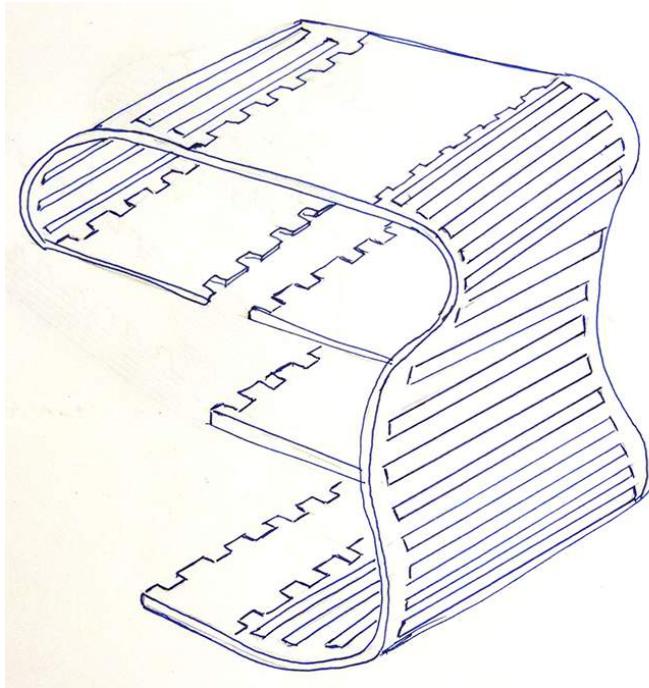


Mediante cortes por secciones se pueden generar este tipos de objetos, ya que la tecnología de corte CNC, nos ayuda a generar este tipo de mobiliario armado mediante secciones y uniones en las mismas.



## GENERACIÓN DE CURVA MEDIANTE PLACAS.

Utilizando la técnica del corte por láser se pueden conseguir multitud de soluciones con un solo paso productivo. En este caso vemos como la utilización de una técnica de corte lineal o de malla, nos puede ofrecer resultados sorprendentes a nivel de flexibilidad y que aportan también un alto valor estético a la madera natural.



5

CAPÍTULO

ANÁLISIS

ANTROPOMÉTRICO



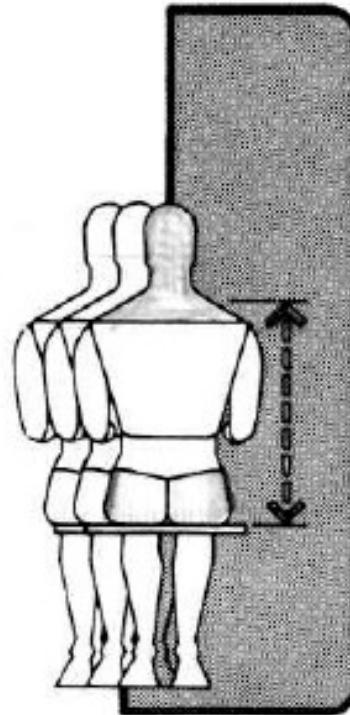
## ERGONOMÍA

El estudio ergonómico, es esencial para el desarrollo de productos de diseño, es por ello que se ha hecho un análisis de la antropometría del asiento para la ejecución del proyecto, así se elaborara un producto de manera eficiente.

En este punto se mostrara las diferentes posiciones que adquiere el cuerpo humano al momento de ejecutar la acción de sentarse.

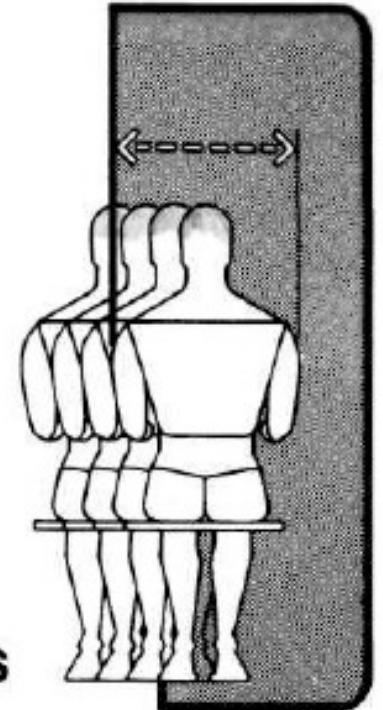
### ALTURA EN MITAD DEL HOMBRO EN POSICIÓN SEDENTE

Su aplicación corresponde para determinar las alturas de los espaldares de asientos.



### ANCHURA DE HOMBROS

Su aplicación corresponde para determinar el ancho de los espaldares de asientos.



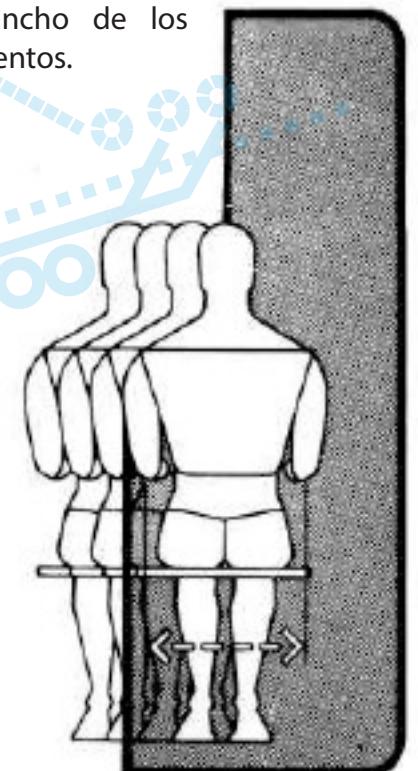
Percentil 95

Percentil 95

Su aplicación corresponde para determinar el ancho de interior de asientos o cuando el asiento posee apoya brazos.

Percentil 95

### ANCHURA DE CODOS



# ERGONOMÍA



**ALTURA DE RODILLA**

Su aplicación ayuda a fijar distancias de alturas, para evitar algún contacto con escritorios o mesas de trabajo.

Percentil 95



**ALTURA POPLÍTEA**

Su aplicación ayuda a fijar distancias de alturas de asiento respecto al nivel del suelo.

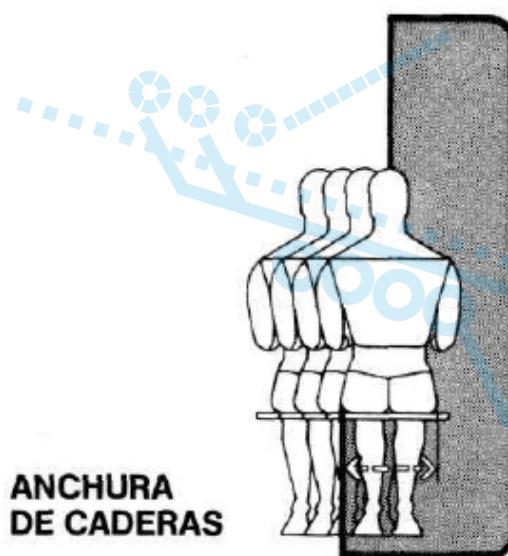
Percentil 5



**DISTANCIA NALGA-POPLÍTEO**

Su aplicación ayuda a fijar distancias de largo de asiento.

Percentil 5



**ANCHURA DE CADERAS**

Su aplicación ayuda a fijar las medidas de ancho de interiores de sillas o asientos.

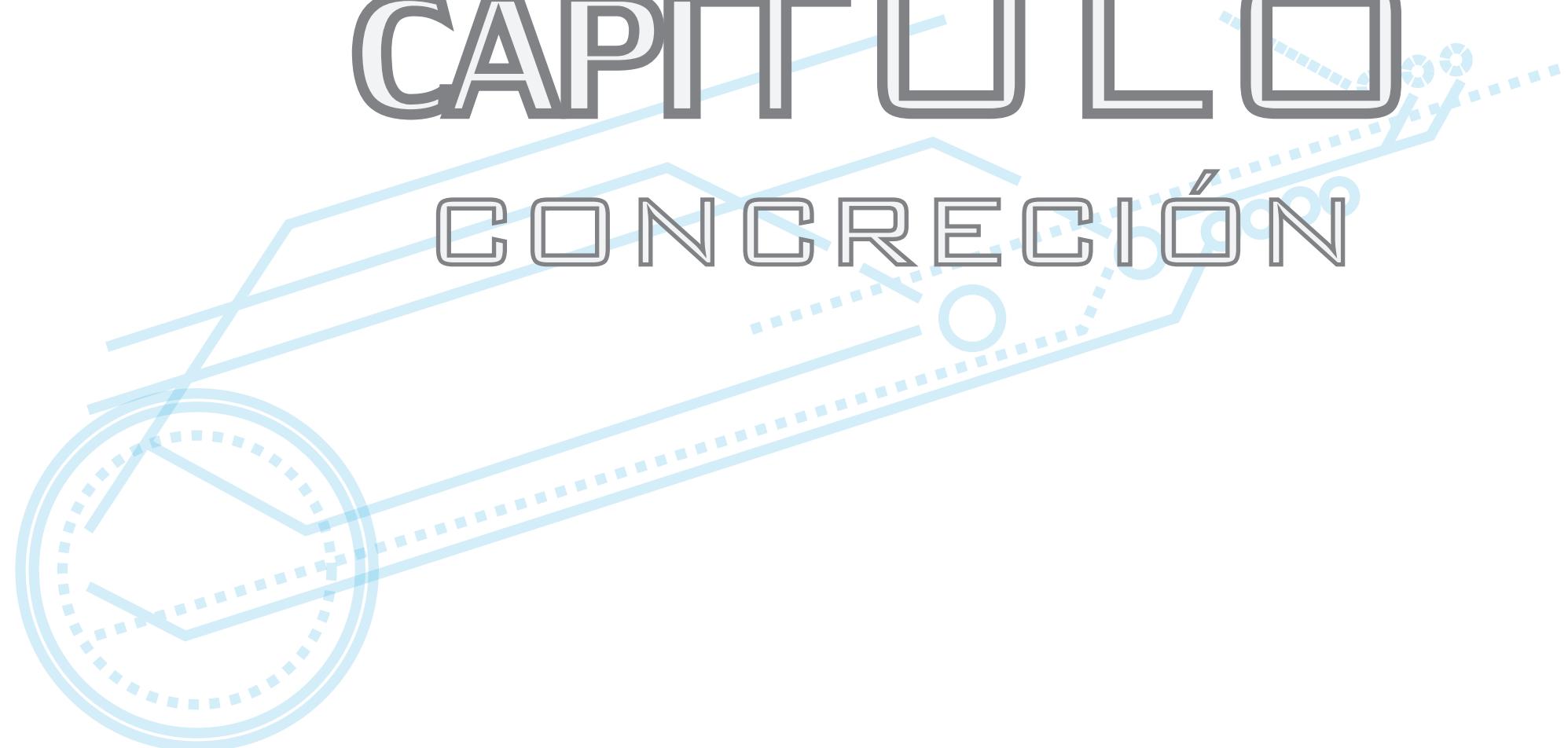
Percentil 95



6

CAPÍTULO

CONCRECIÓN



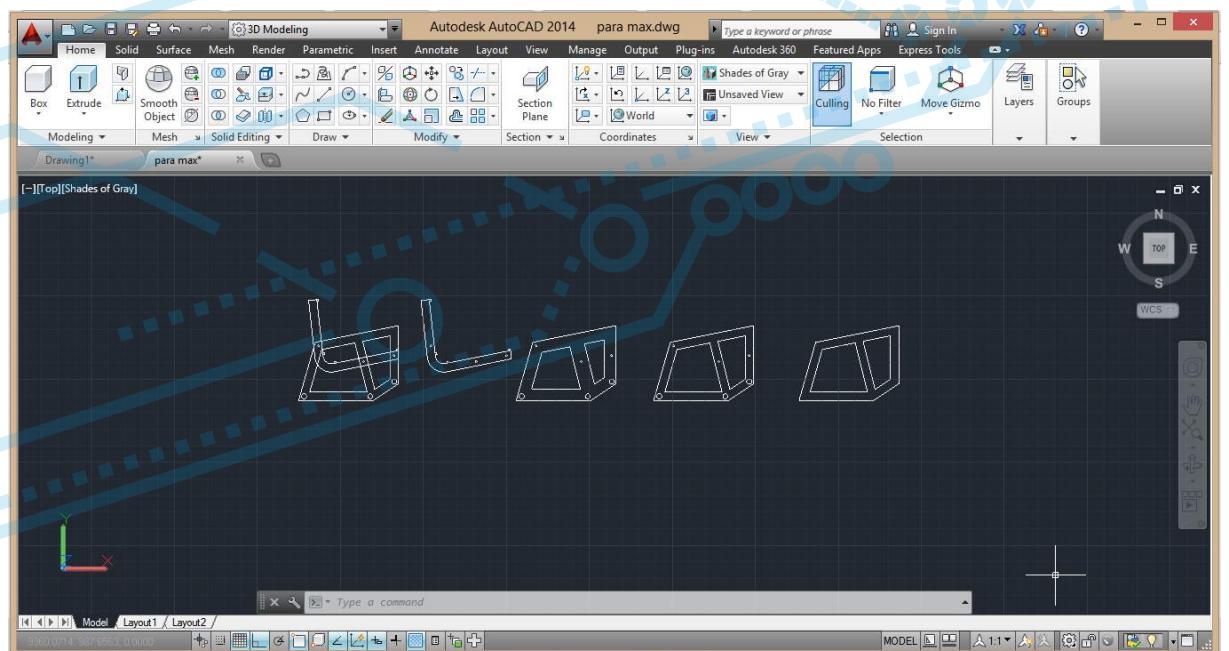
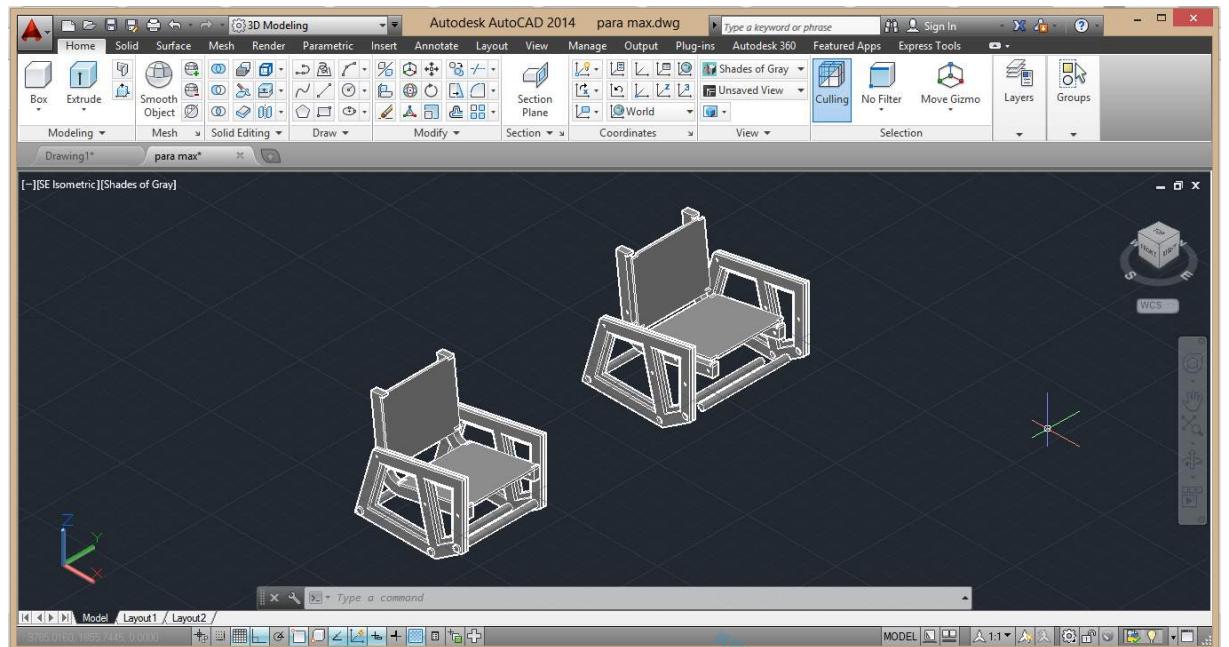
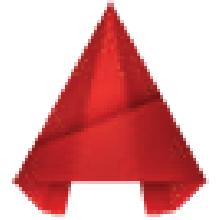
## DISEÑO DIGITALIZADO

Autodesk AutoCAD es utilizado para dibujo 2D y modelado 3D.

AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D; es uno de los programas más usados por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y otros.

Gracias a que esta plataforma digital, permite realizar diseños digitalizados, se ha tomado como fuente de trabajo, para la concreción del proyecto.

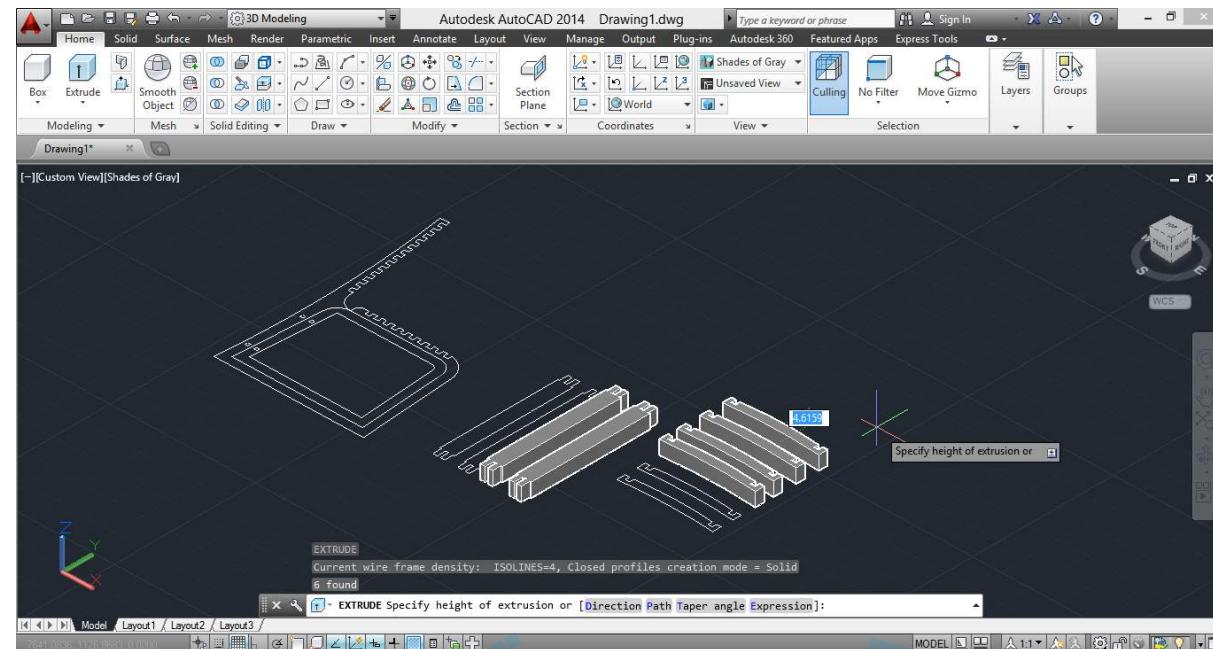
## AUTO CAD





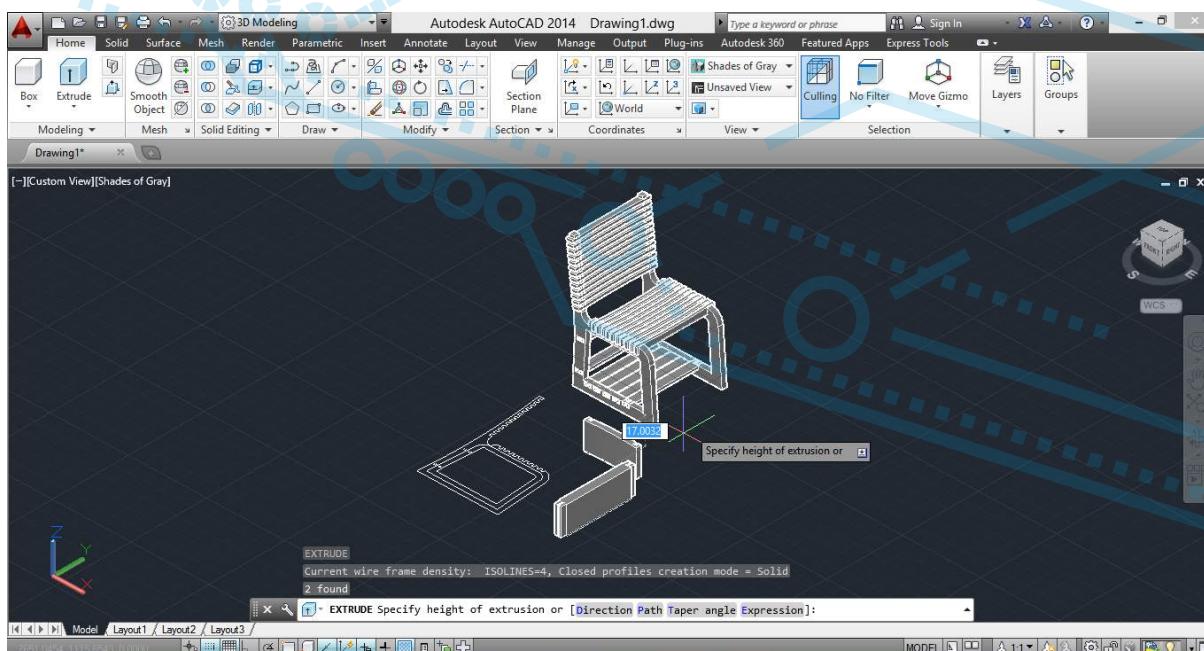
## AUTO CAD

## DISEÑO DIGITALIZADO



Para el diseño CAD, en este proyecto se utiliza el software AUTO CAD, en este programa lo que se realiza es el dibujo del diseño que se va a realizar, siempre se parte de un dibujo 2D que luego mediante una herramienta de extrusión, este pasara de 2D a 3D.

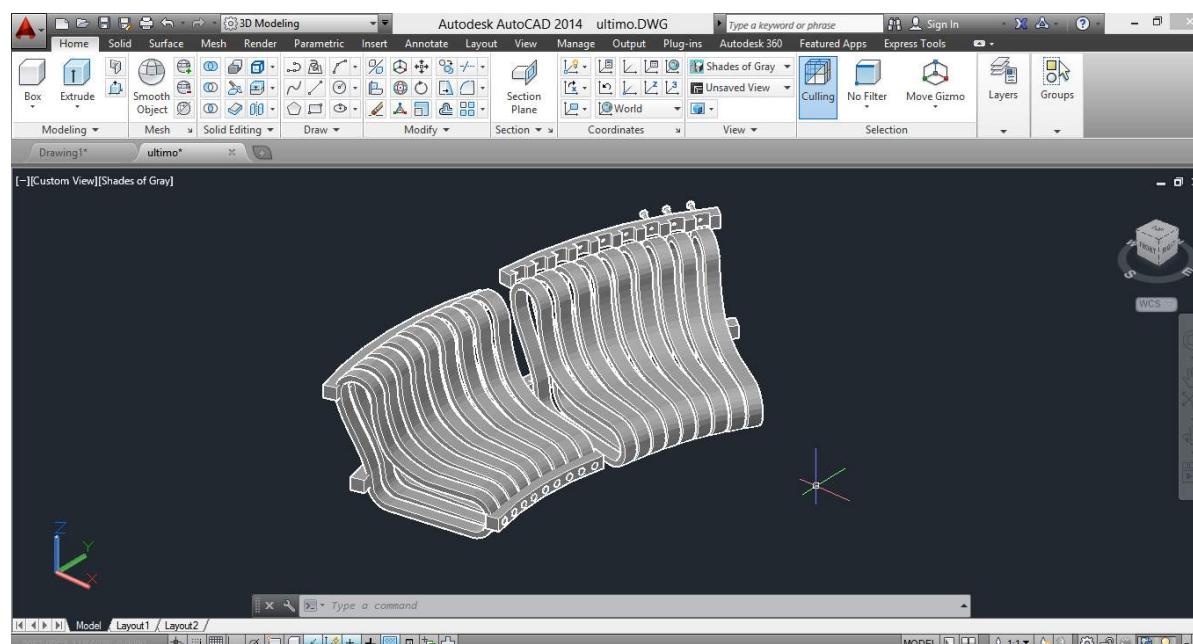
El dibujo 2D también ayudara o facilitara para la producción, sabemos que la elaboración de estos diseños se realizaran mediante producción CAM, es por eso que los diseños a construirse irán en formato 2D, los mismos que serán rutiados o cortados a laser en una maquinaria CAM.



## DISEÑO DIGITALIZADO

Una vez obtenido los modelados 3D, se procederá a la exportación de modelados softwares hermanos, es decir se exportara de AUTO CAD a 3DSMAX, en el segundo software mencionado, se procederá a la aplicación de materiales y renderizados para la definición de diseños.

## AUTO CAD



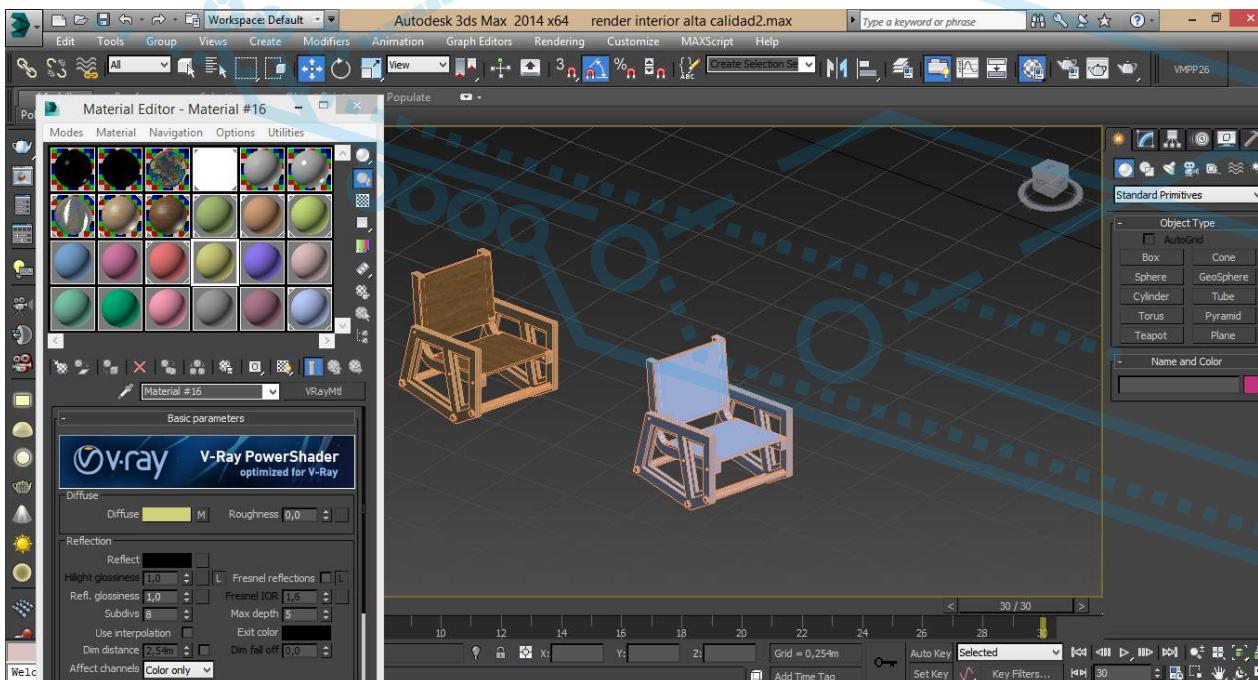
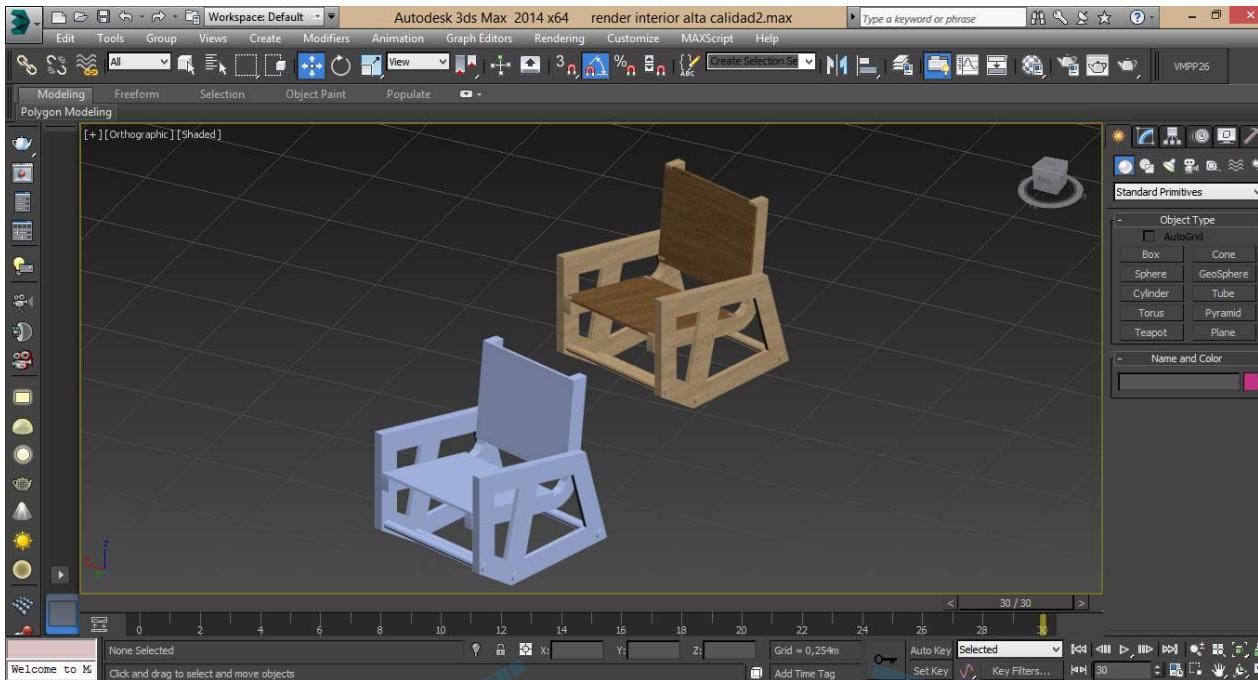


## 3DS MAX

## DISEÑO DIGITALIZADO

Software de modelado 3D 3ds Max<sup>®</sup> proporciona un modelado integral, animación, simulación y solución de renderizado para juegos, películas y artistas gráficos en movimiento.

Por medio de esta plataforma digital, se puede observar previamente, como los diseños quedaran, su forma, su acabado, su materialidad, su función.

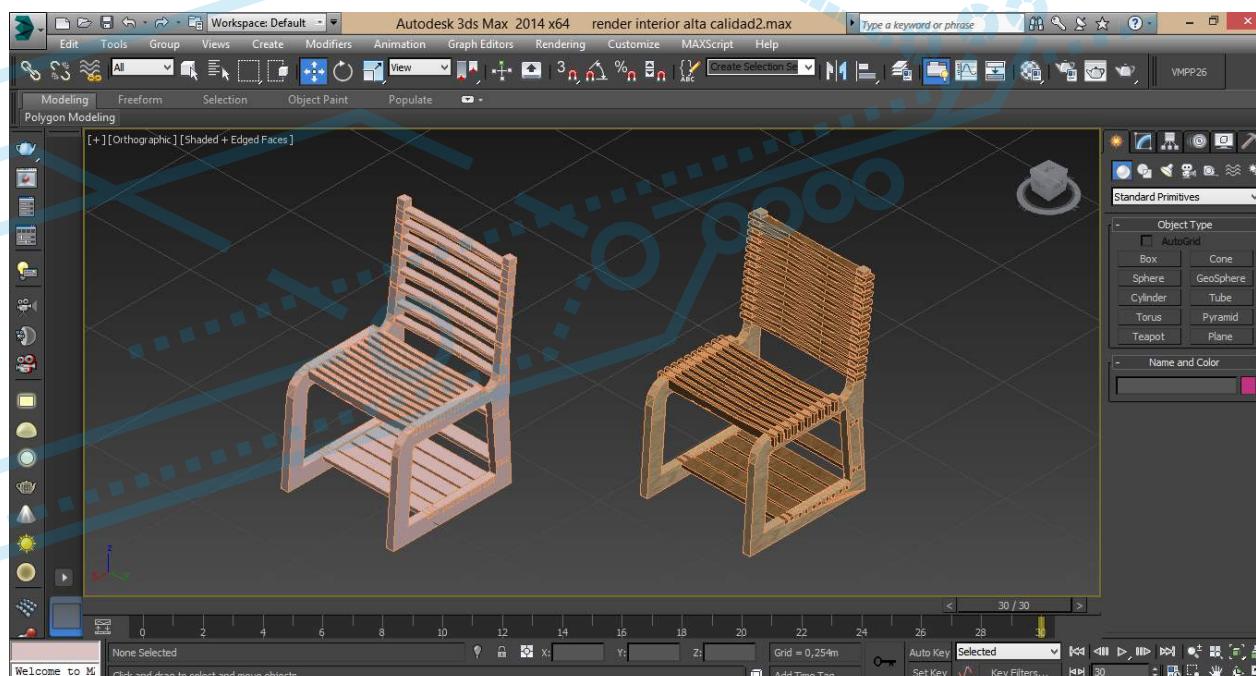
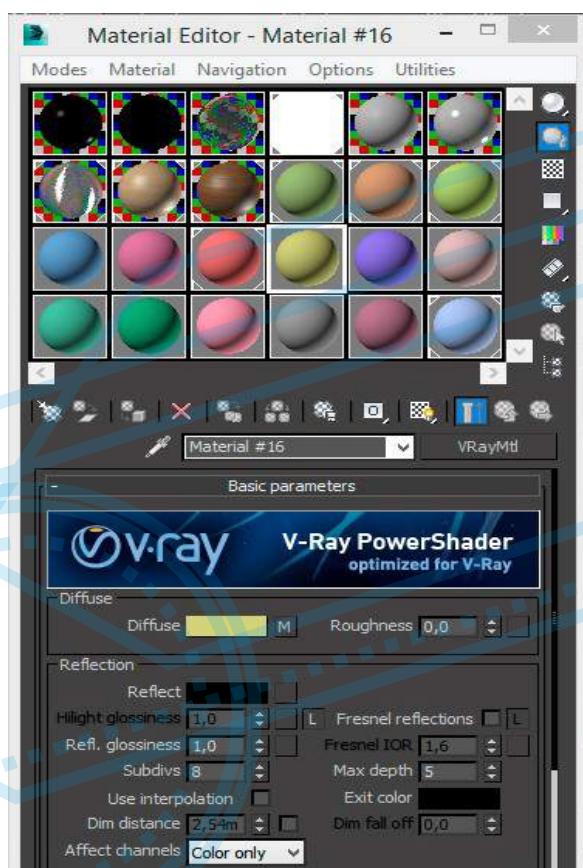
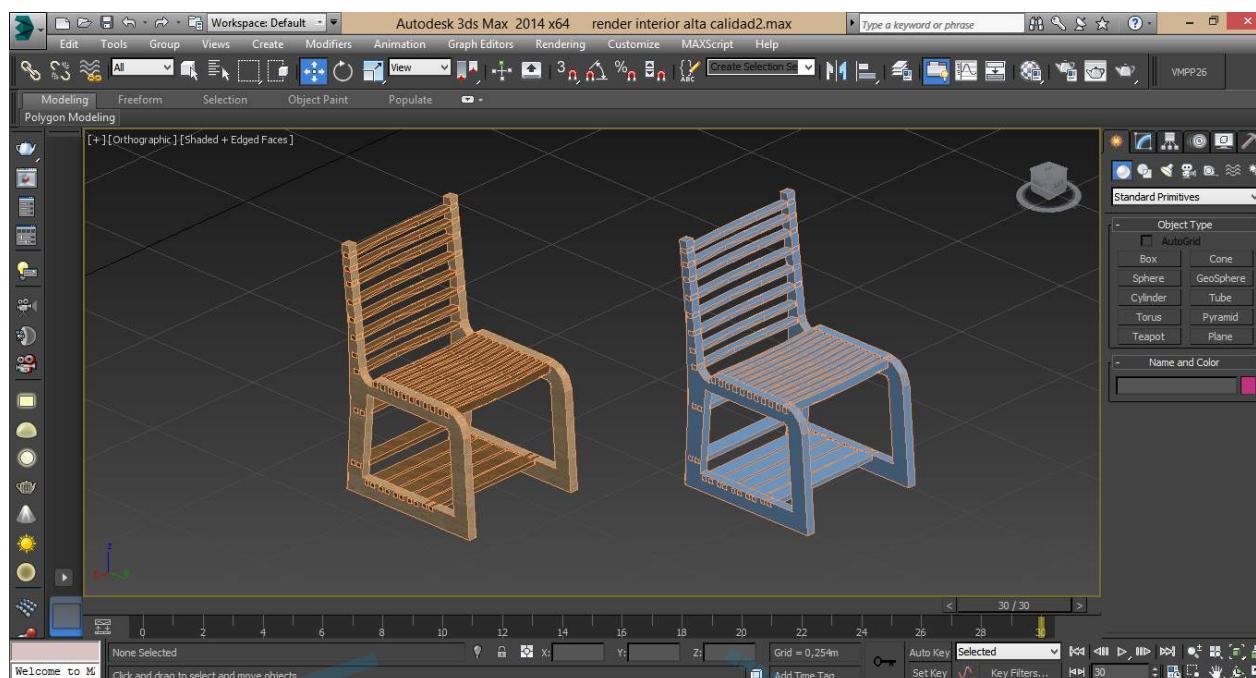


## DISEÑO DIGITALIZADO

3DS MAX



Modelado 3d, en este punto podemos observar la aplicación de materiales que van hacer utilizados en la construcción del objeto, el software nos permite escoger el material con el que vayamos a trabajar para que de manera previa visualizar el objeto en su totalidad y acabado.

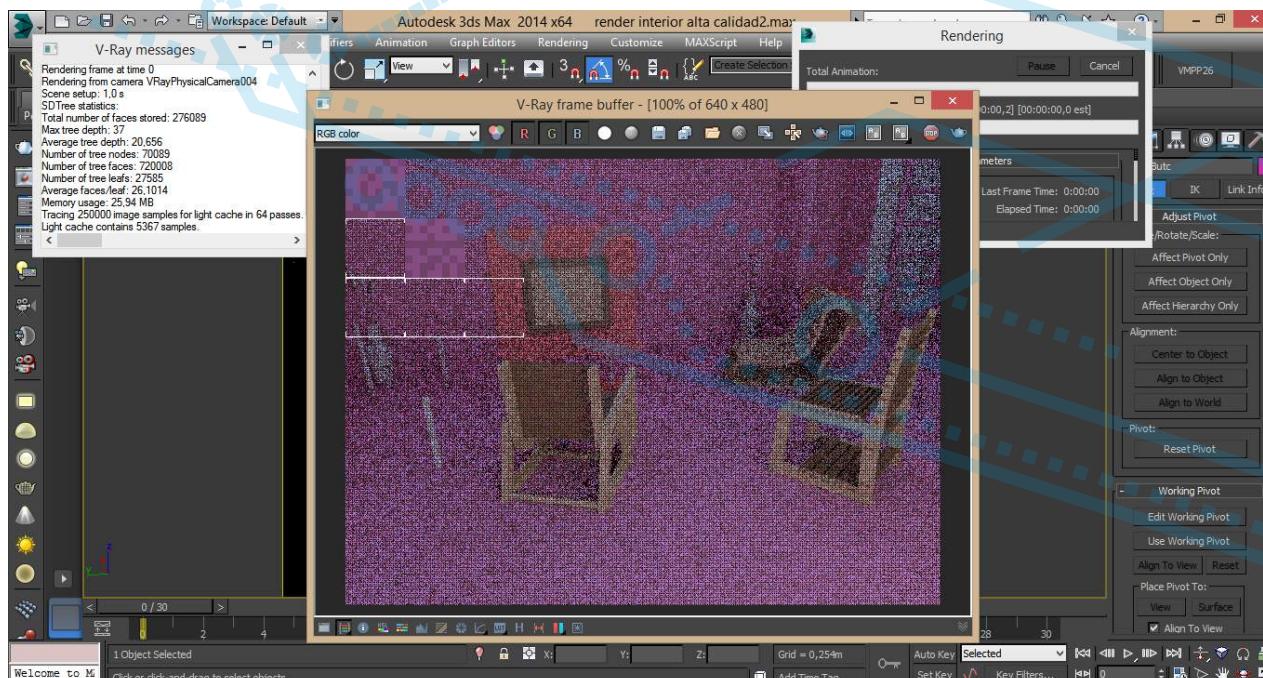
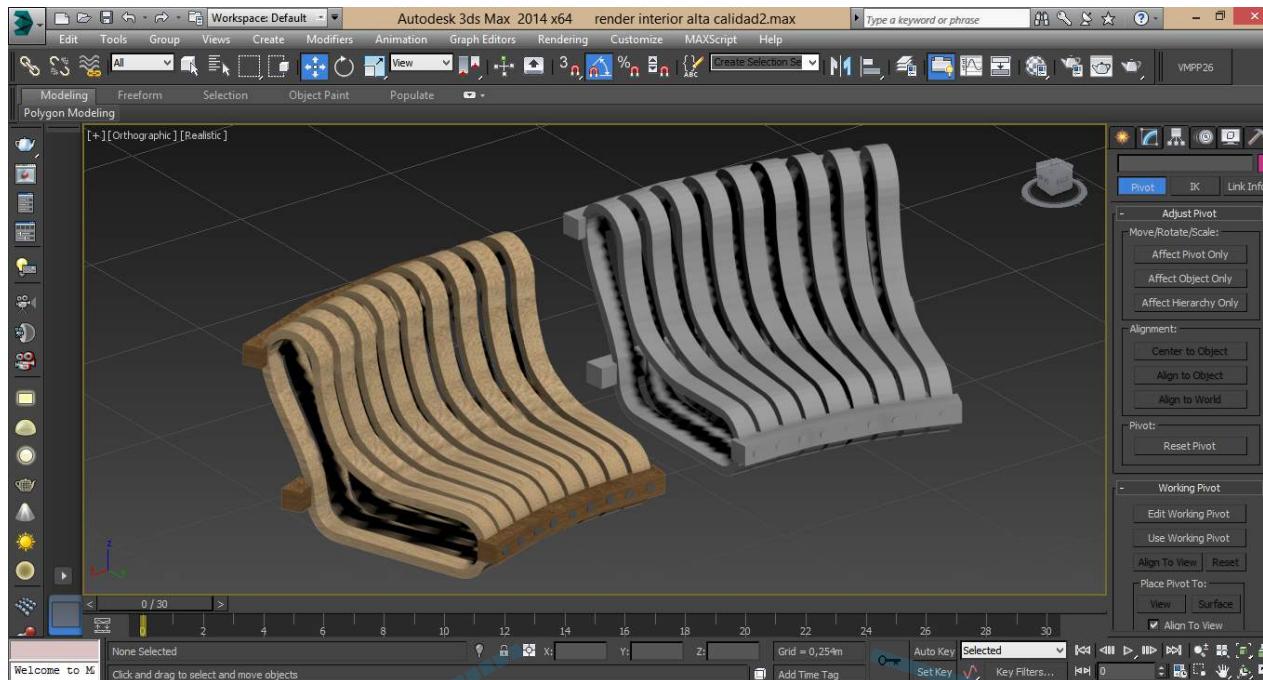


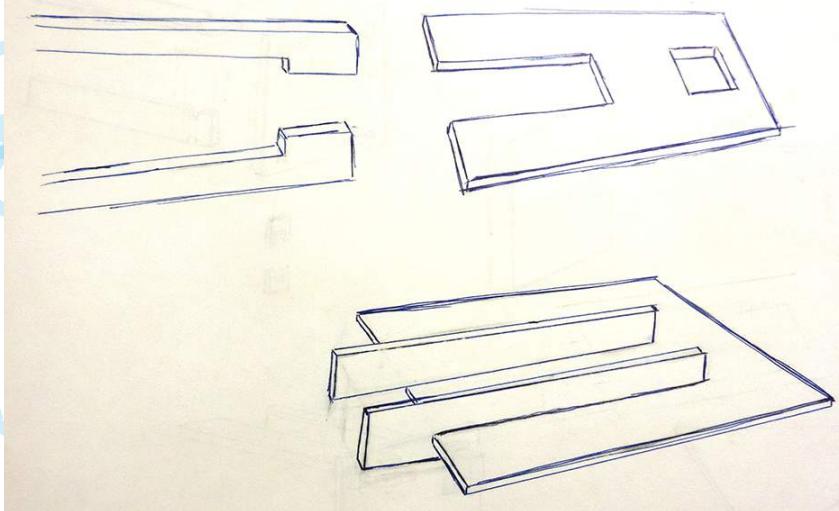
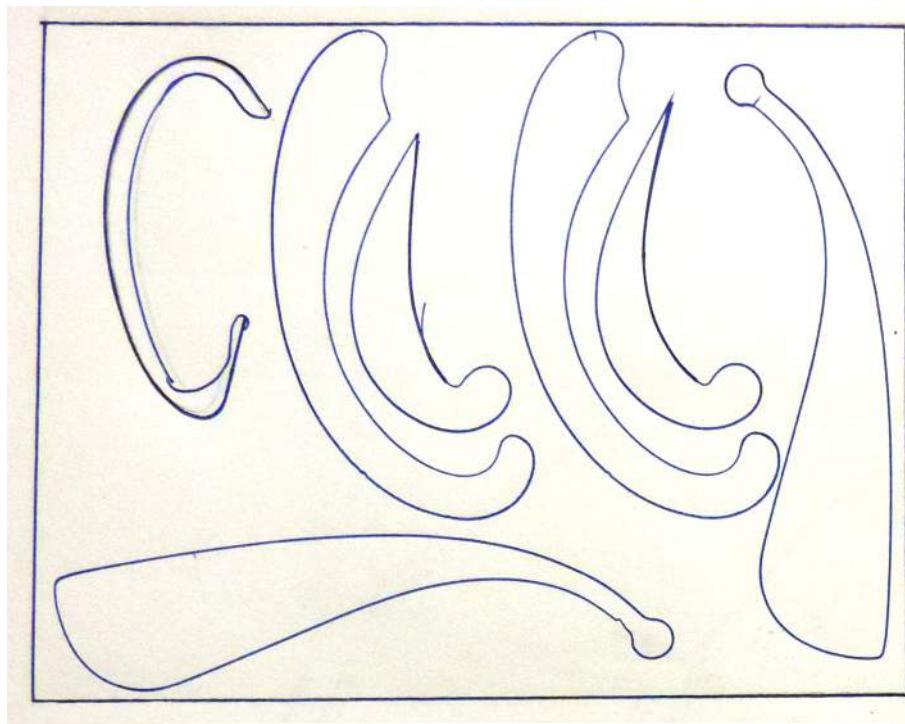
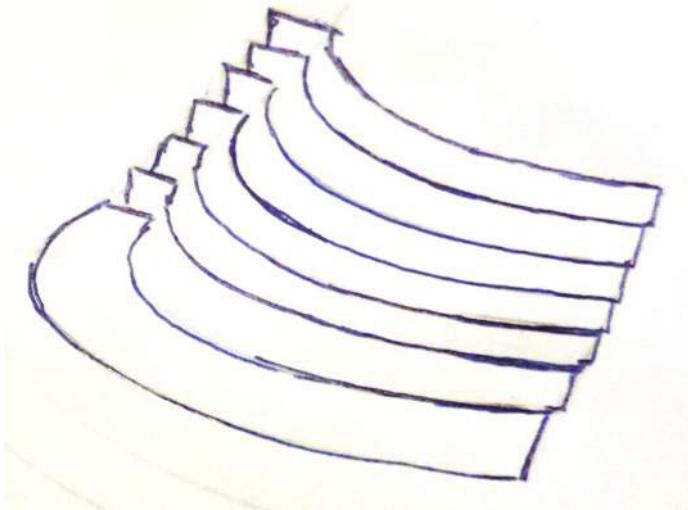


## 3DS MAX

## DISEÑO DIGITALIZADO

El proceso de renderizado, se refiere a generar una imagen de un objeto en 3D, nos permite observar como quedara el objeto al final de su producción, por medio del render podemos observar la materialidad, la proporción del objeto en relación al uso, su forma y su diseño final.





Por medio de los ejercicios de diseño en la ideación, se genera la concreción de la forma.

Generación de la forma mediante agrupación de perfiles.

Optimización de material.

Objetos armables.

## SILLA "A"



## TECNOLOGÍA

Silla elaborada mediante corte Router CNC

## MATERIALIDAD

MADERA

MDF

PLYWOOD 1,5

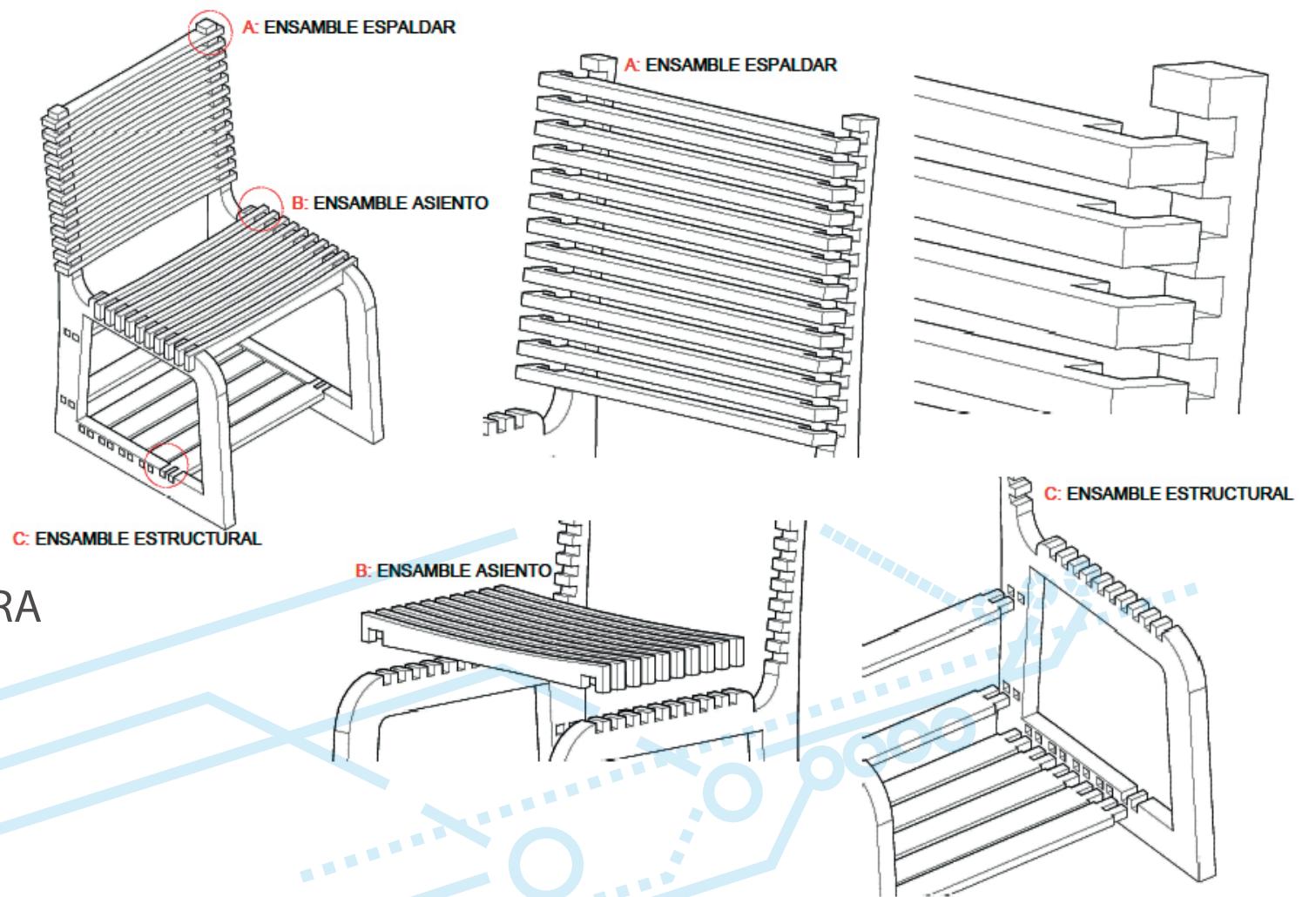
ACABADO

NATURAL

ENSAMBLES

TIPO: MEDIA MADERA

VISTOS TEMPORAL



SILLA "B"



## TECNOLOGÍA

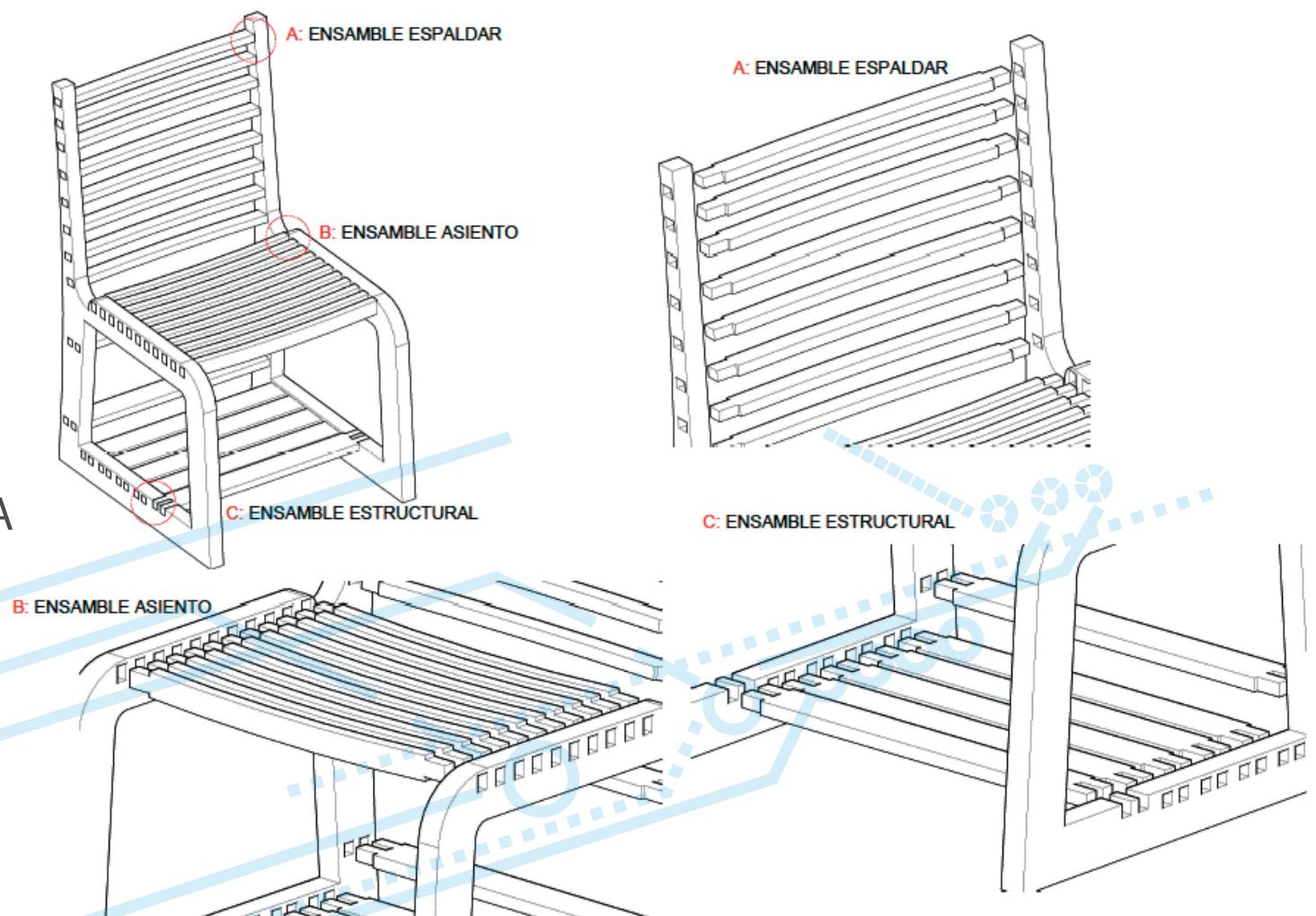
Silla elaborada mediante corte Router CNC

## MATERIALIDAD

MADERA  
MDF  
PLYWOOD 1,5

ACABADO  
NATURAL

ENSAMBLES  
TIPO: MEDIA MADERA  
VISTOS TEMPORAL



## SILLA "C"



## TECNOLOGÍA

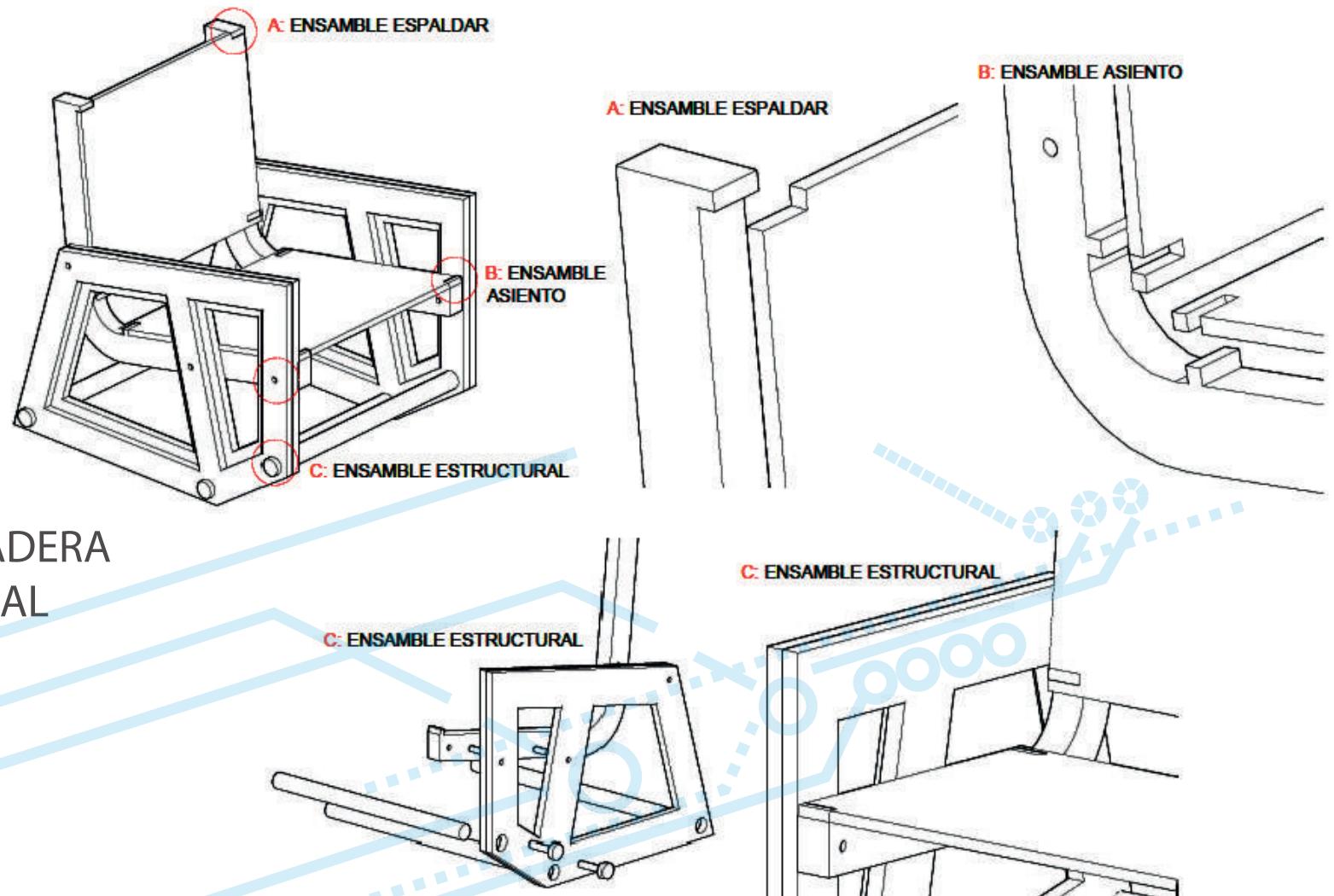
Silla elaborada mediante corte Router CNC

## MATERIALIDAD

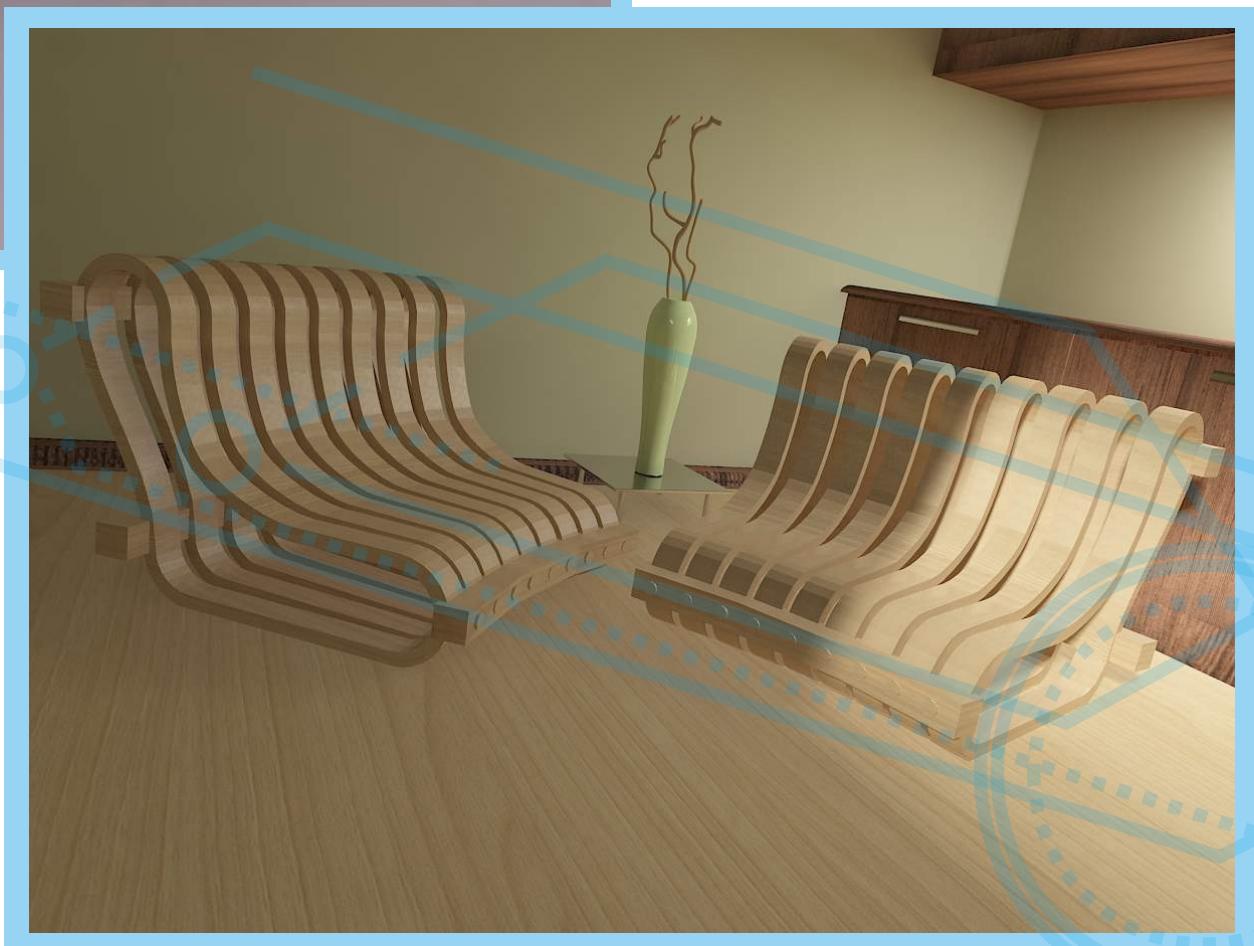
MADERA  
MDF  
PLYWOOD 1,5

ACABADO  
NATURAL

ENSAMBLES  
TIPO: MEDIA MADERA  
VISTOS TEMPORAL



## SILLA "D"



## TECNOLOGÍA

Silla elaborada mediante corte Router CNC

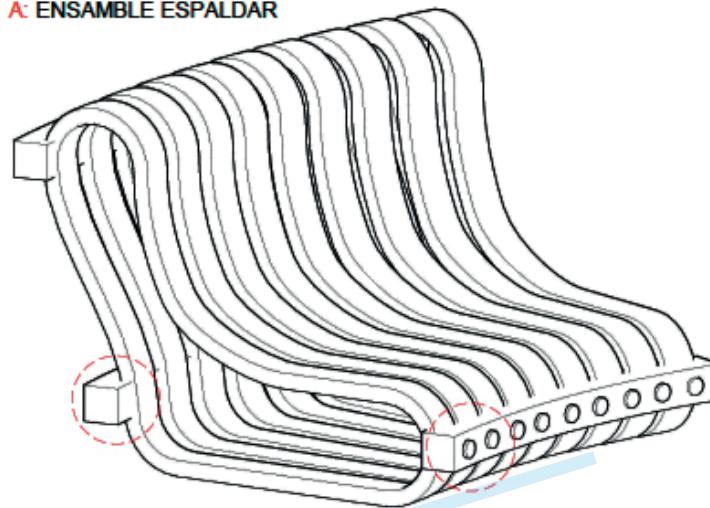
## MATERIALIDAD

MADERA  
MDF  
PLYWOOD 1,5

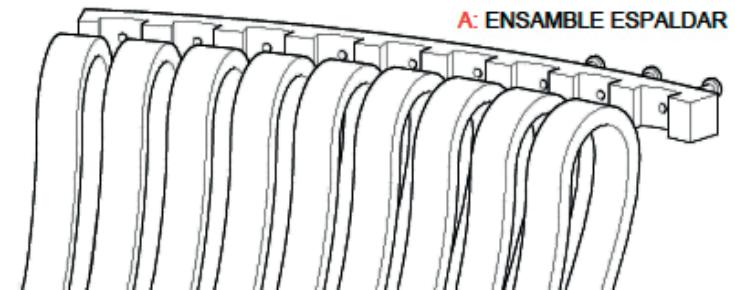
ACABADO  
NATURAL

ENSAMBLES  
TIPO: MEDIA MADERA  
VISTOS TEMPORAL

A: ENSAMBLE ESPALDAR

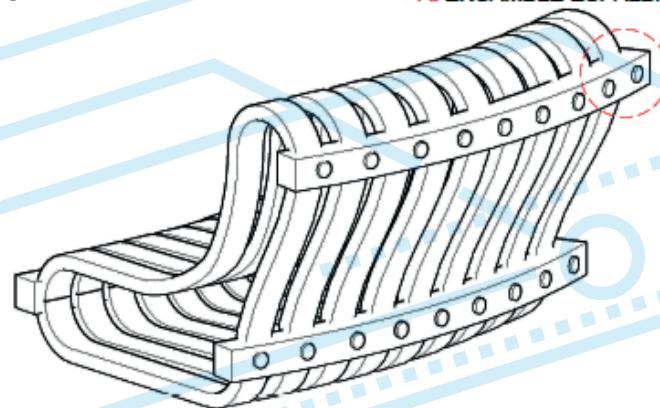


A: ENSAMBLE ESPALDAR



B: ENSAMBLE ASIENTO

A: ENSAMBLE ESPALDAR



B: ENSAMBLE ASIENTO



## MATERIALIDAD Y ACABADOS

### PLYWOOD



El plywood sera el material que se empleara en la produccion de los objetos, ya que este material se presta para los cortes que se elboraran en el router CNC.

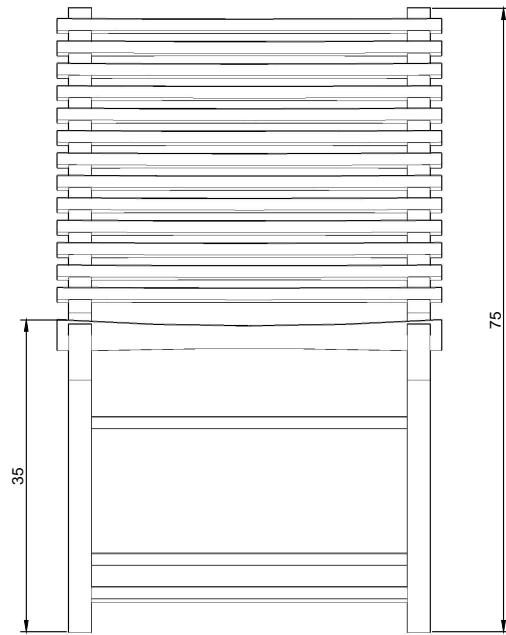
### NATURAL



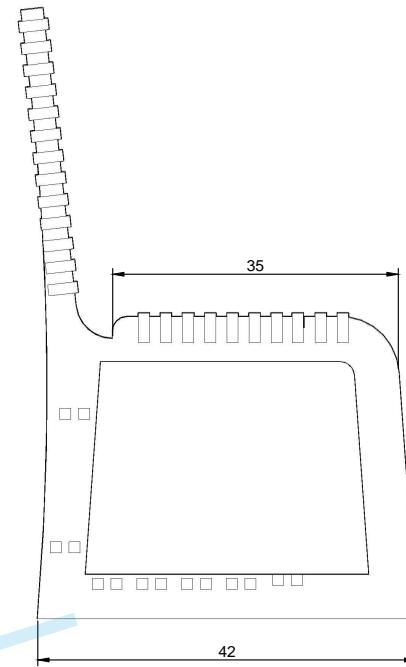
El acabado que se dara a los objetos seran naturales, ya que se quiere ver el detalle de las uniones o contactos y el material que se va a emplear se presta para ello.



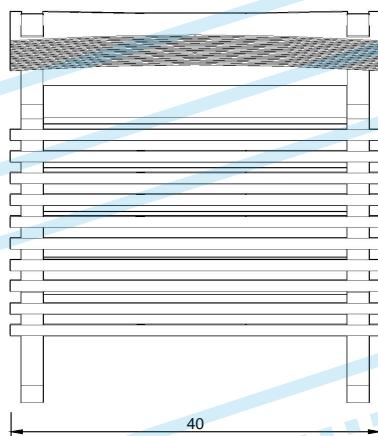
## VISTAS TÉCNICAS AXONOMETRÍA



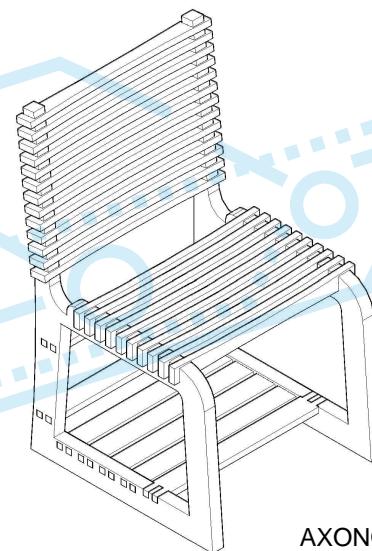
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



AXONOMETRÍA

UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

FACULTAD DE  
DISEÑO

DISEÑO DE  
OBJETOS

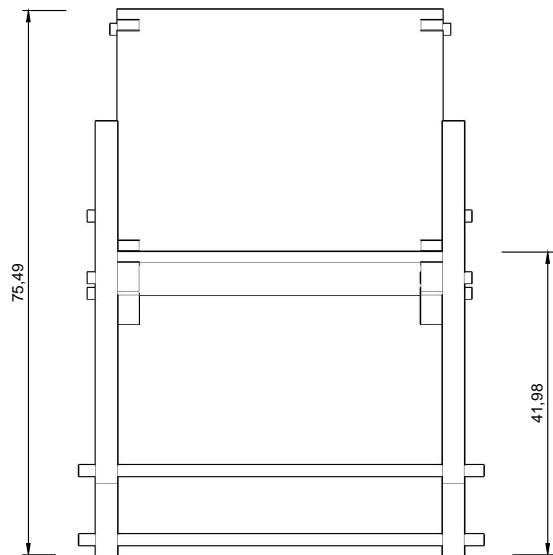
DISEÑO MOBILIARIO

PABLO XAVIER  
CRIOLLO PÉREZ

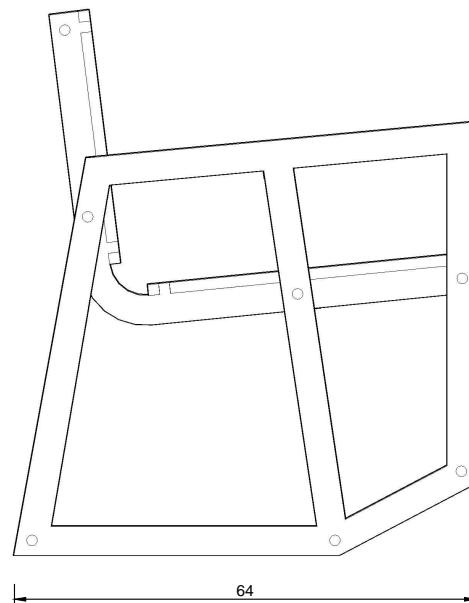
VISTAS ACOTADAS  
AXONOMETRÍA



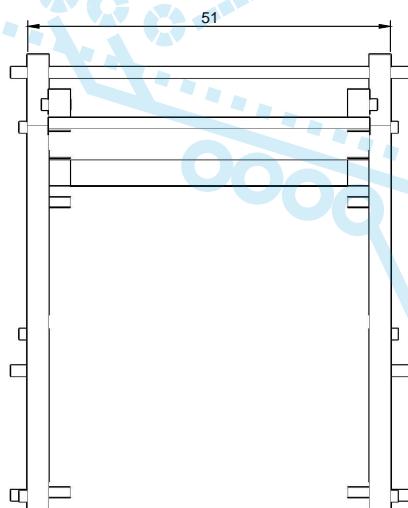
## VISTAS TÉCNICAS AXONOMETRÍA



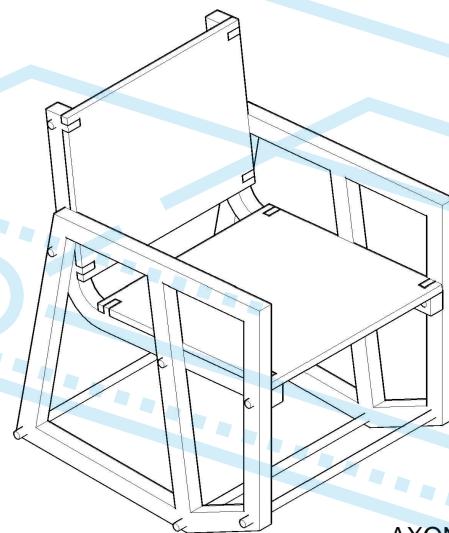
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



AXONOMETRÍA

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE DISEÑO

DISEÑO DE OBJETOS

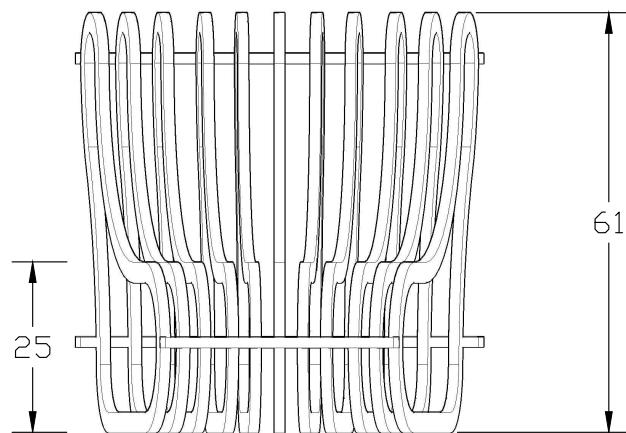
DISEÑO MOBILIARIO

PABLO XAVIER  
CRIOLLO PÉREZ

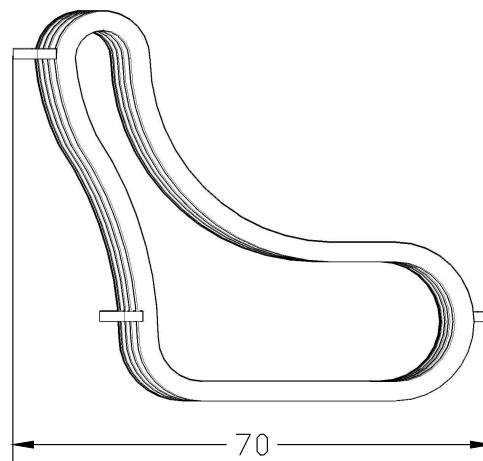
VISTAS ACOTADAS  
AXONOMETRÍA



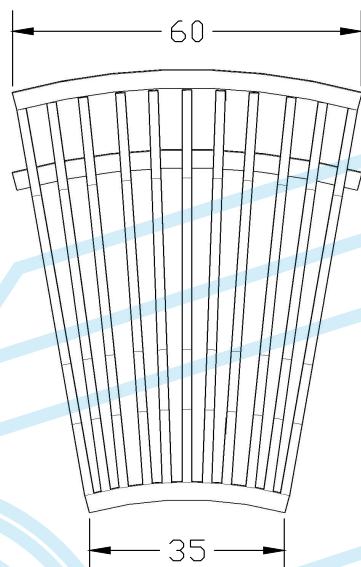
## VISTAS TÉCNICAS AXONOMETRÍA



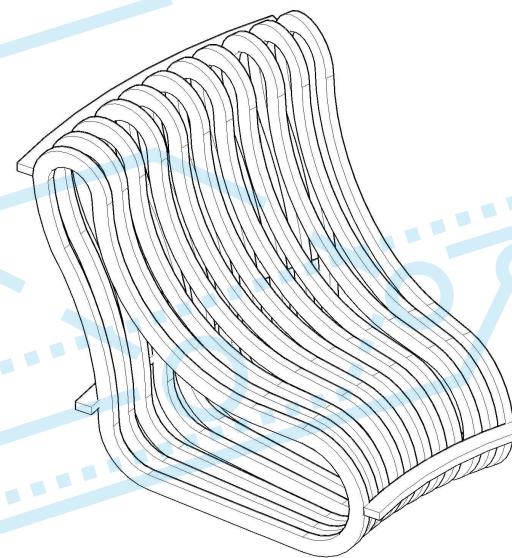
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



AXONOMETRÍA

UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

FACULTAD DE DISEÑO

DISEÑO DE OBJETOS

DISEÑO MOBILIARIO

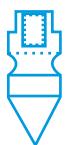
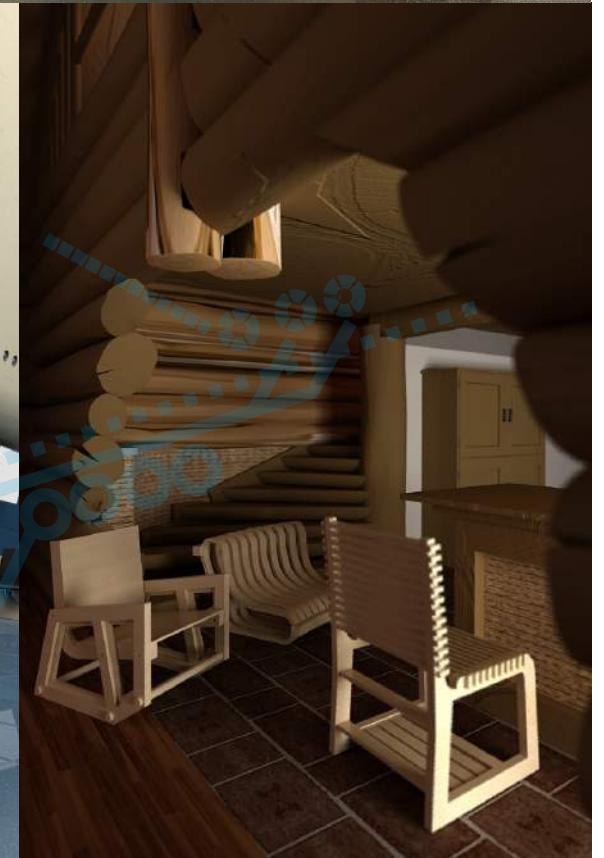
PABLO XAVIER  
CRIOLLO PÉREZ

VISTAS ACOTADAS  
AXONOMETRÍA

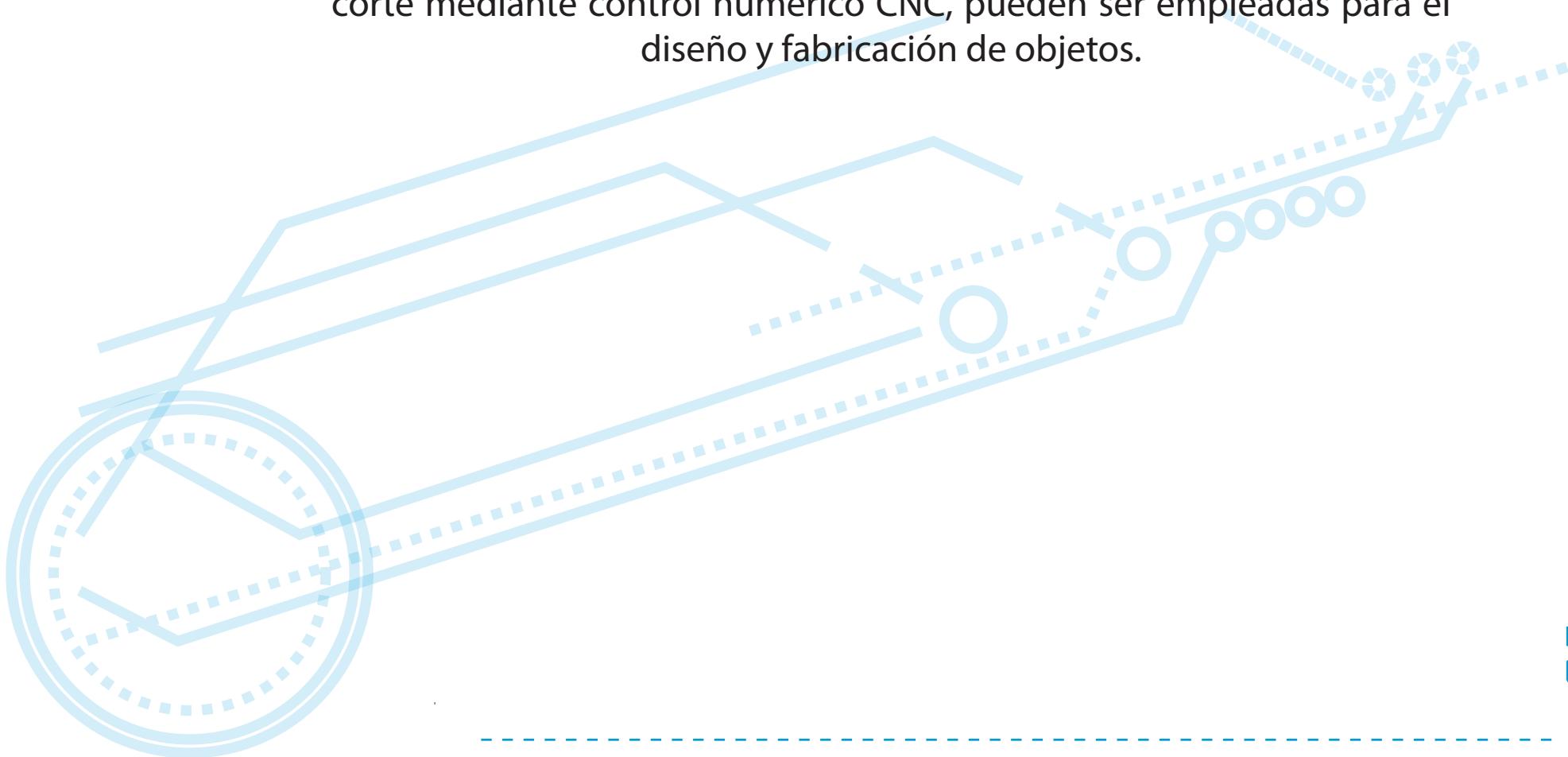


En estas imágenes podemos observar las 3 propuestas de asientos, las mismas que por su diseño, se adaptan a varios ambientes.

La tecnología (CAM) a usarse, será mediante router CNC, el mismo que consta de un software llamado ARTCAM, el cual reconoce los vectores a trazarse, posteriormente mediante el control numérico, asigna las coordenadas para realizar los diferentes cortes que permitirá adquirir las diferentes piezas para el armado y obtención de las propuestas. varios ambientes.



Al término del proyecto, se puede decir que el mismo ha concluido de manera satisfactoria, demostrando que las tecnologías CAD/CAM, de corte mediante control numérico CNC, pueden ser empleadas para el diseño y fabricación de objetos.



14 Design Trends for the year 2014. (21 de enero de 2014). Obtenido de wild desing:  
<http://wilddesign.info/14-design-trends-for-the-start-of-2014/8366/>

Achkov, K. (25 de junio de 2012). stack. Obtenido de dezeen magazine:  
<http://www.dezeen.com/2012/06/25/stack-by-konstantin-achkov/>

allbiz. (2010-2015). sistema de chorro de agua. Obtenido de allbiz:  
[http://buenos-aires.all.biz/sistema-de-chorro-de-agua-g112515#.VYEMm\\_I\\_Oko](http://buenos-aires.all.biz/sistema-de-chorro-de-agua-g112515#.VYEMm_I_Oko)

AUTODESK. (03 de 04 de 2015). AUTODESK. Obtenido de AUTODESK:  
<http://www.autodesk.es/>

castor. (2015). Historia e evolución del CAD/CAM. Obtenido de Castor.es:  
[http://www.castor.es/historia\\_CAD\\_CAM.html](http://www.castor.es/historia_CAD_CAM.html)

flow. (2015). Tecnología de Corte Por Agua. Obtenido de flow:  
<http://www.flowwaterjet.com/es-MX/waterjet-technology/why-waterjet.aspx>

flow. (s.f.). corte con chorro de agua y abrasion. Obtenido de flow:  
<http://www.flowwaterjet.com/es-MX/waterjet-technology/abrasive-waterjet.aspx>

masisa. (04 de 03 de 2015). masisa. Obtenido de massisa tu mundo tu estilo:  
<http://www.masisa.com/ecu/>

Moreno, R. (27 de noviembre de 2014). +o-. Obtenido de catalogo diseño:  
<http://www.catalogodiseno.com/2014/11/27/o-lampara-de-mesa-lampara-de-marmol-que-utiliza-residuos/>

multicam. (2015). 1000 Series CNC Router. Obtenido de multicam:  
<http://multicam.ca/cnc-router-cutting-systems/1000-series-cnc-router/>

Sisternes, A. (s.f.). Selfniture. Obtenido de estudio creativo arquitectura mas diseño:  
<http://archicercle.com/portfolio-items/mobiliario-selfniture/>

solostocks. (20 de 11 de 2013). cortadora laser. Obtenido de solostocks:  
<http://www.solostocks.com.ar/venta-productos/equipos-laser/la-maquina-de-laser-papa-grabar-y-cortar-cm1325-1601203>

wikipedia. (9 de mayo de 2015). Fabricación asistida por computadora. Obtenido de wikipedia:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n\\_asistida\\_por\\_computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_asistida_por_computadora)

wikipedia. (s.f.). diseño asistido por computadora.



