

# Trabajo Final de Grado

## *Handle-It*

**Autora:** Claudia Roca Hornero

**Tutor:** César Iribarren Navarro



Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y  
Desarrollo de Productos

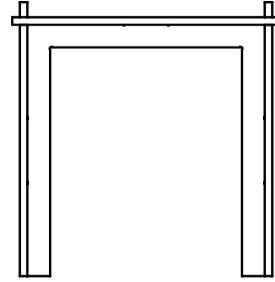


Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

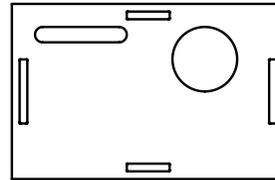
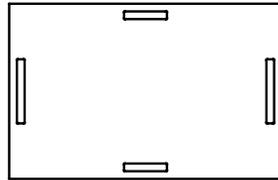


UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

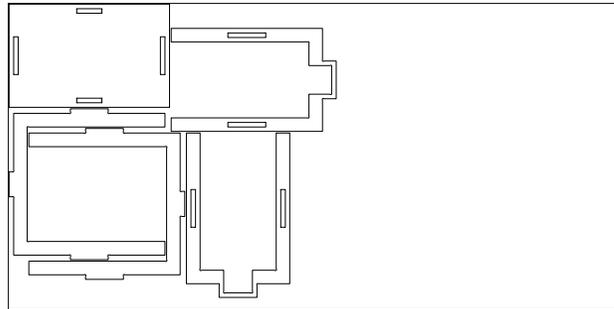
# Objeto



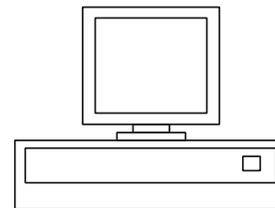
Mesa auxiliar  
transportable



Posibilidades de  
personalización



Código abierto



Tecnología CNC

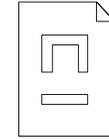
# Código abierto

Open source

Software distribuido y desarrollado libremente

## Características

> Usuario descarga planos



> Económico



> Diferenciación



> Feedback para el diseñador



> Nuevos canales comercialización



# Antecedentes

1. Productos código abierto
2. Productos misma tipología



# Plataformas

**A1FAB**

 Made in Madrid

**NOSIGNER™**

opendesk

 **Obrary**

 **mmodulus**

## Diseñador

 Presentación

- Propuesta fabricación sencilla

 Selección

- Comité selecciona incorporaciones

 Contratación

- Elaboración contrato para distribución

 Documentación

- Ajuste a parámetros de plataforma

 Catálogo

- Activación del link

 Economía

- Porcentaje del precio para diseñador

## Usuario

A.

Encargarse él de la fabricación

- > Con sus medios
- > Buscando un taller

B.

Encargar la fabricación a la plataforma

# Licencias, patentes y normativa

## Licencias

*Permisos legales  
a obras creativas*



## Patentes

*Derecho de  
propiedad sobre  
una invención*

*Patente:* ES-0088064

*Objeto:* Mesa articulada desmontable

*Patente:* ES-0109859

*Objeto:* Mesa auxiliar articulada plegable

*Patente:* ES-0167829

*Objeto:* Mesa desmontable y plegable

*Patente:* ES-1010442

*Objeto:* Mesa auxiliar de uso doméstico

*Patente:* ES-0092406

*Objeto:* Mesa auxiliar desmontable

## Normativa

*Normas UNE del  
catálogo AENOR*

**UNE 1032:1982** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

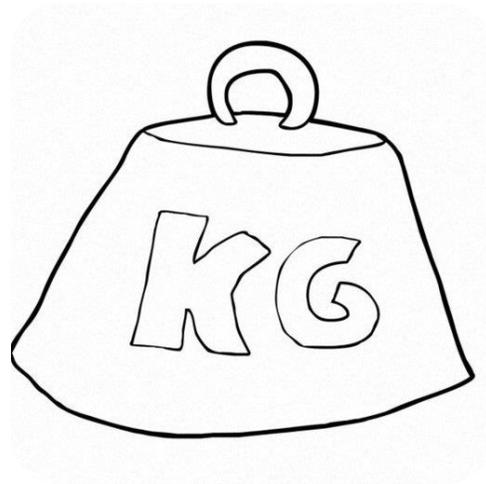
**UNE 11019-6:1990** Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. Resistencia superficial al daño mecánico.

**UNE-EN 12521:2010** Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

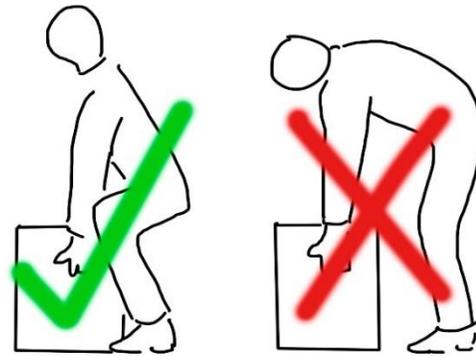
**UNE-EN 15186:2012** Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial al rayado.

**UNE-EN 1730:2013** Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.

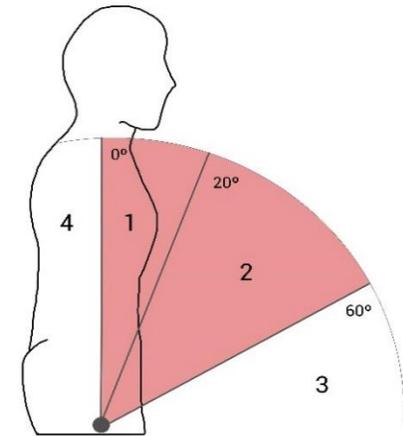
# Ergonomía



$\leq 15 \text{ kg}$



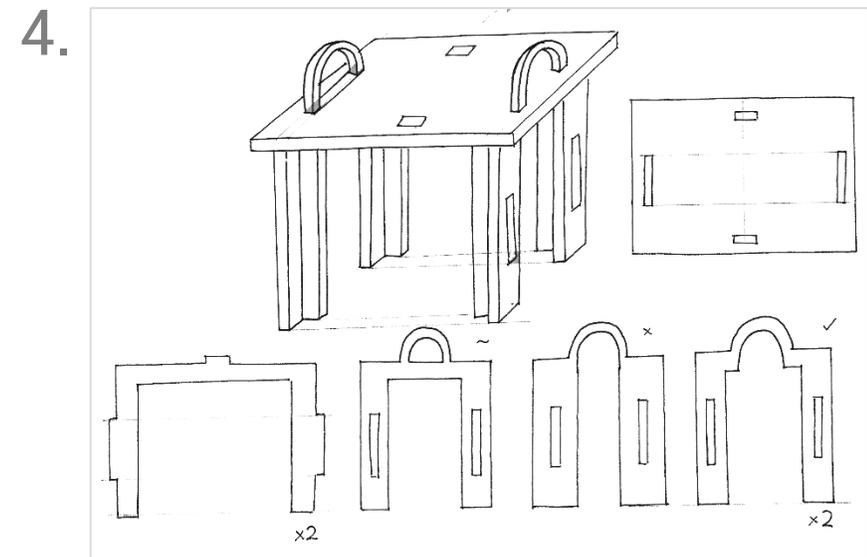
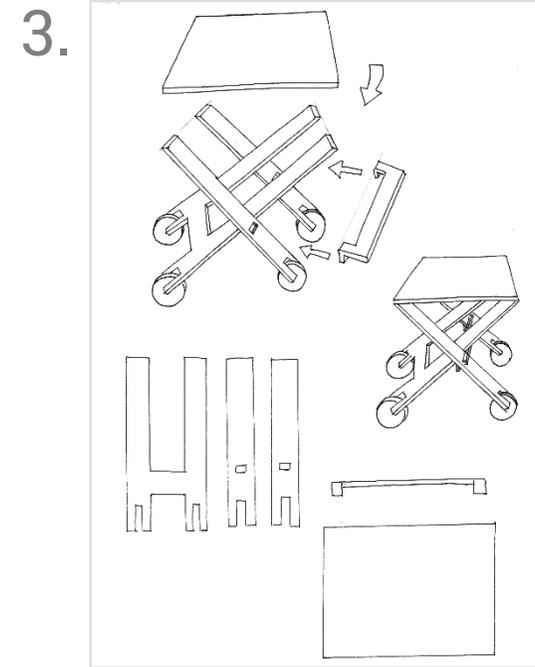
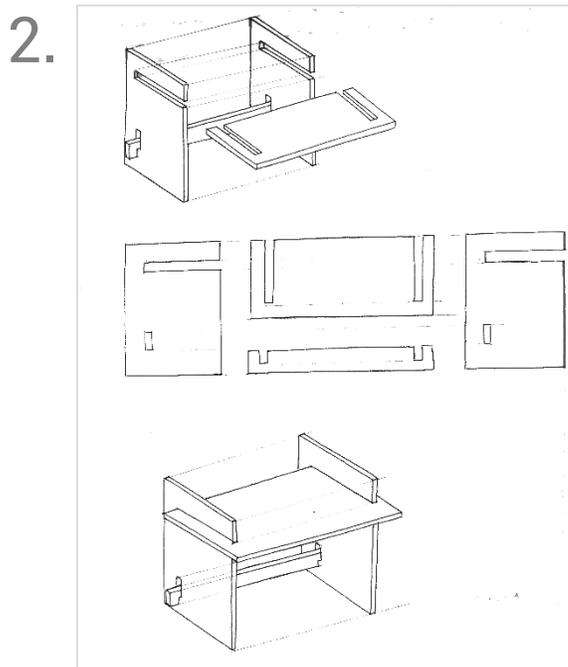
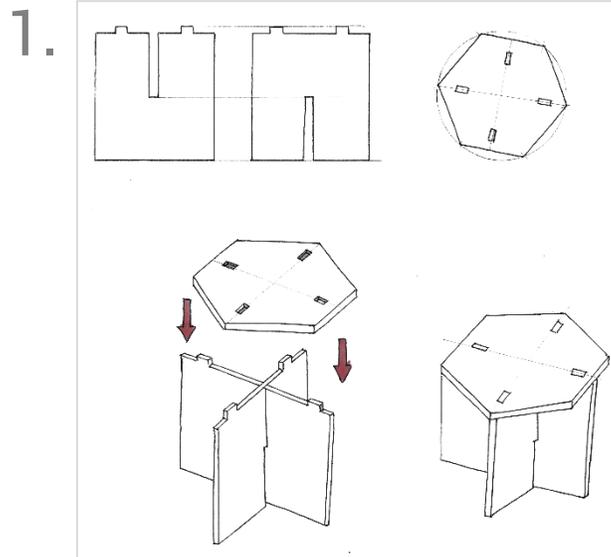
Espalda recta



$\leq 60^\circ$

# Soluciones alternativas

1. Mesa auxiliar desmontable
2. Mesa auxiliar planos
3. Mesa auxiliar con ruedas
4. Mesa auxiliar con asas



# Criterios de selección

1. Regla de la mayoría
2. Regla de Copeland
3. Método DATUM
4. Suma ponderada

1.

Criterios	Alternativas					
	A1-A2	A1-A3	A1-A4	A2-A3	A2-A4	A3-A4
Menor nº piezas	A1	A1	A1	A2	A2	A4
Fácil montaje	A1	A1	A1	A2	A4	A4
Peso	A1	A3	A1	A3	A4	A3
Superficie útil	A1	A3	A1	A3	A4	A3
Estética	A1	A3	A4	A2	A4	A4
Precio	A1	A1	A4	A2	A4	A4
Optimiz. espacio	A2	A3	A4	A3	A4	A4
Menor material	A1	A3	A4	A3	A4	A4
<b>TOTAL</b>	<b>A1&gt;A2</b>	<b>A3&gt;A1</b>	<b>A1=A4</b>	<b>A2=A3</b>	<b>A4&gt;A2</b>	<b>A4&gt;A3</b>

2.

ALTERNATIVA	GANA	PIERDE	TOTAL
A1	1	1	0
A2	0	2	-2
A3	1	1	0
A4	2	0	2

3.

	A1-DATUM	A2	A3	A4
Menor nº piezas		-	-	-
Facilidad montaje		-	-	-
Peso		=	+	+
Superficie útil		-	+	+
Estética		-	+	=
Precio		-	-	+
Optimización espacio		+	+	+
Menor cantidad material		-	-	+
<b>Σ(+)</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Σ(=)</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Σ(-)</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
		<b>Débil</b>	<b>Medio</b>	<b>Fuerte</b>

4.

	λ(%)	A1	A2	A3	A4
Menor nº piezas	15	9	7	3	6
Facilidad montaje	25	8	5	2	5
Peso	10	4	3	7	8
Superficie útil	10	7	6	8	7
Estética	7,5	7	5	7	8
Precio	15	4	4	5	9
Optimización espacio	2,5	6	7	8	8
Menor cantidad material	10	3	3	6	7
		<b>6,025</b>	<b>4,65</b>	<b>4,525</b>	<b>6,5</b>



A4



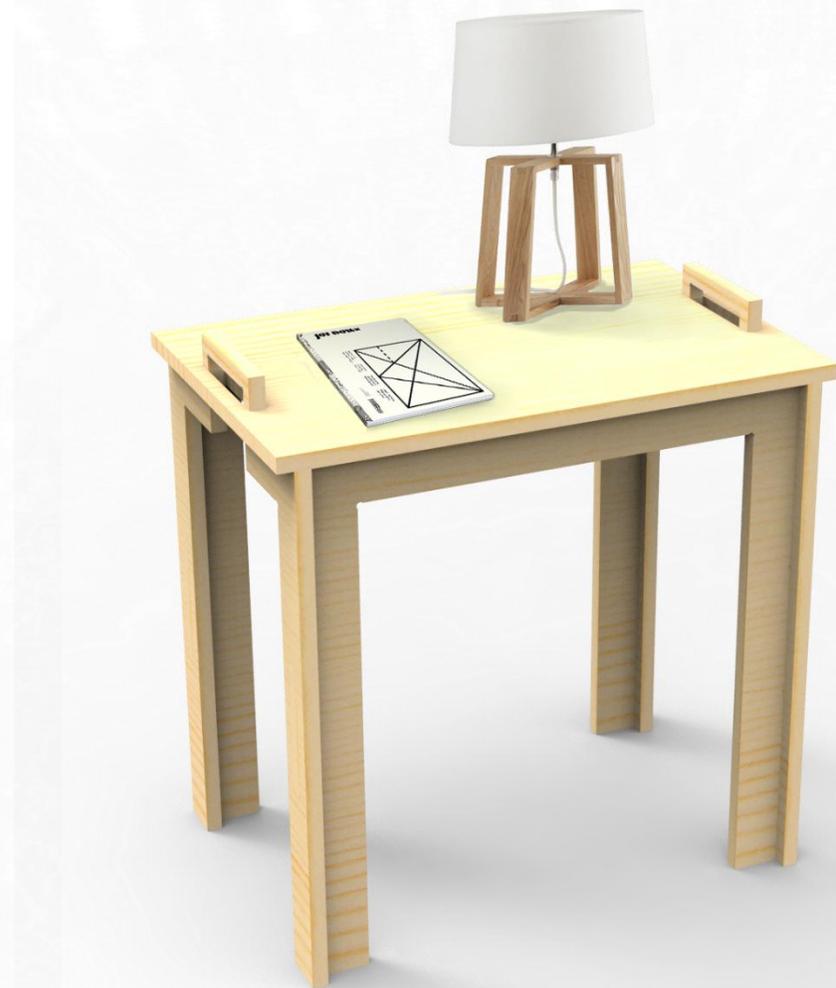
# Descripción solución

Piezas



# Descripción solución

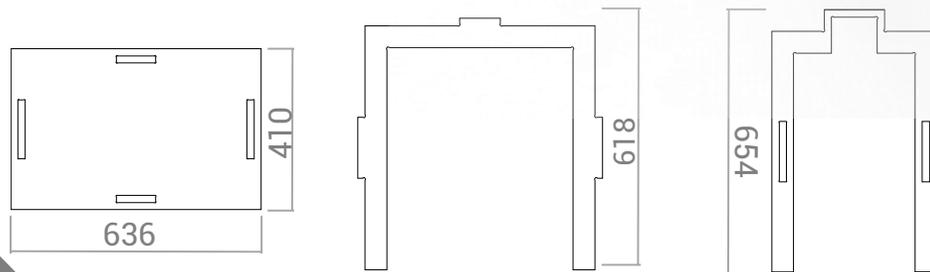
Posibles usos



# Dimensiones generales

Espesor tableros = 18 mm

Medidas embalaje = 654 x 636 x 410



Cotas en mm

# Material

**Material:** Madera de chopo contrachapada

**Cantidad:** 1

**Formato:** Tablero

**Dimensiones:** 1220 x 2440 mm

**Espesor:** 18 mm

**Precio:** 65,60 €

**Apariencia:** Crudo



# Proceso de fabricación

Fresado CNC



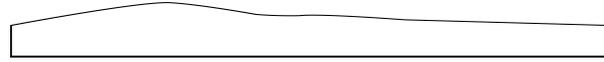
CNC = Control Numérico Computarizado

Control desplazamiento mediante datos

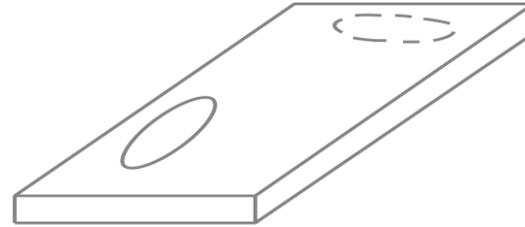
Mayor núm. ejes = más posibilidades movimiento

# Adaptación producto

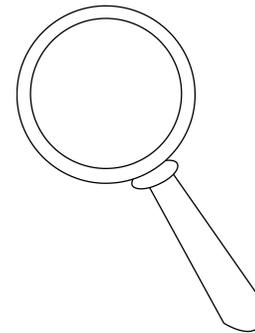
Requisitos básicos



Tablero ha de ser plano



Evitar mecanizado doble cara



Analizar mejor forma de  
cortar la pieza

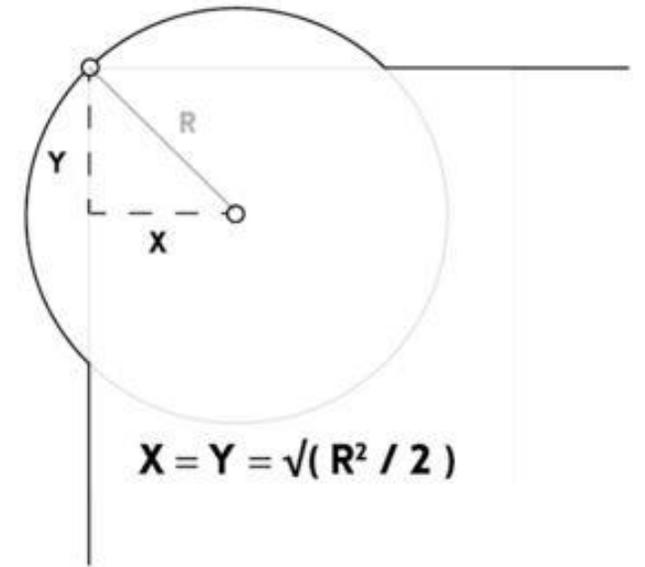
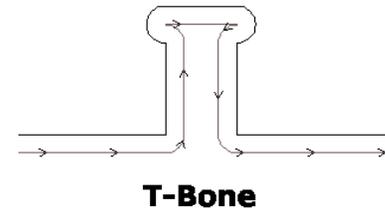
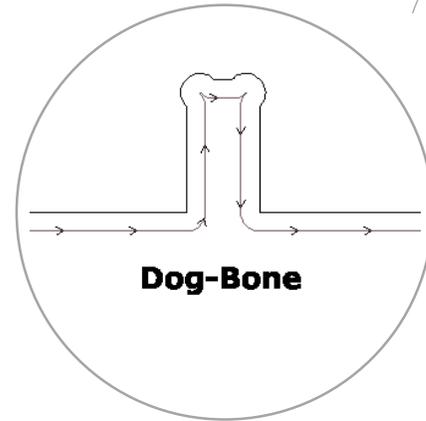


Evitar variaciones de grosor

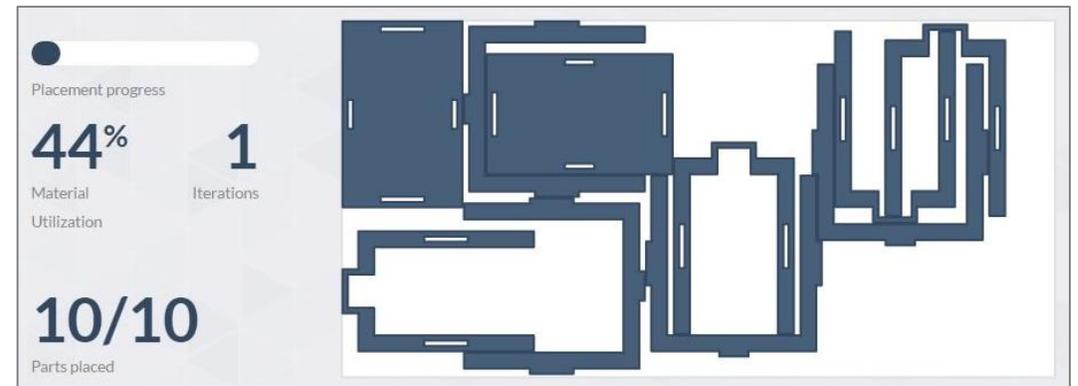
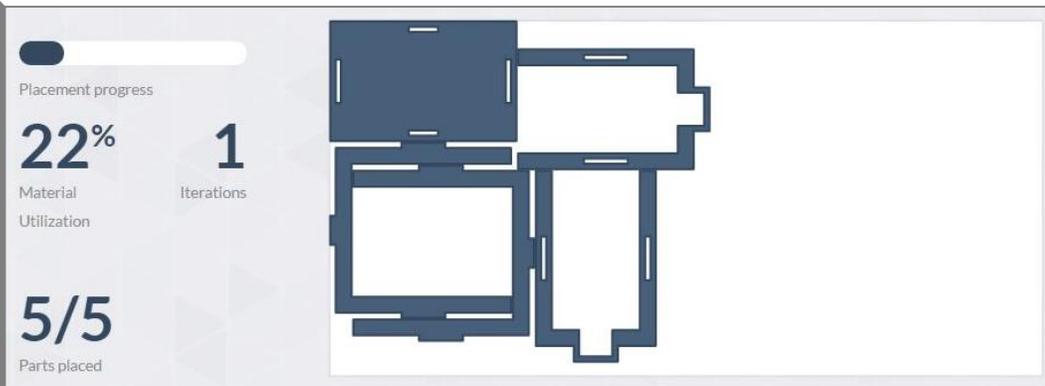
# Adaptación producto

*Dogbones y nesting*

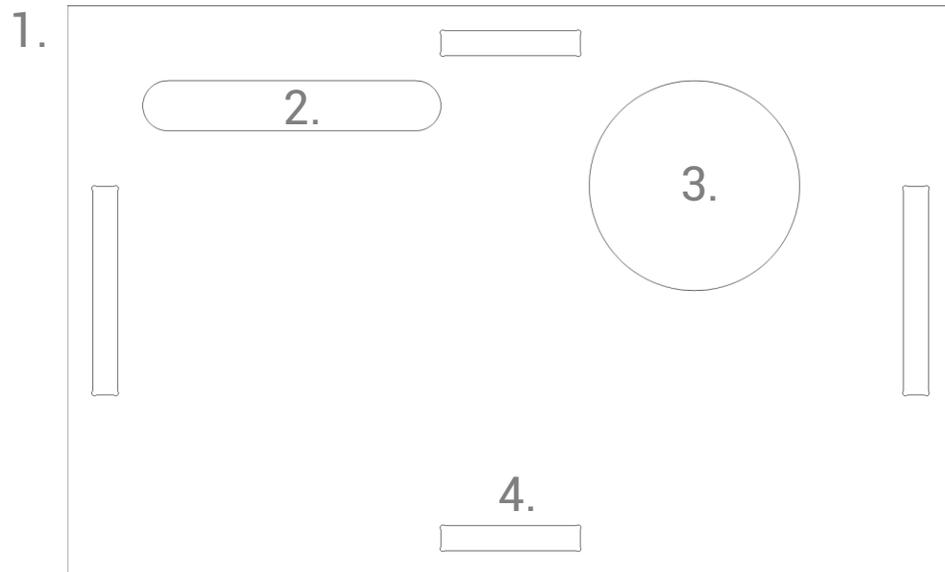
*Dogbones*



## *Nesting*



# Cortes y herramientas



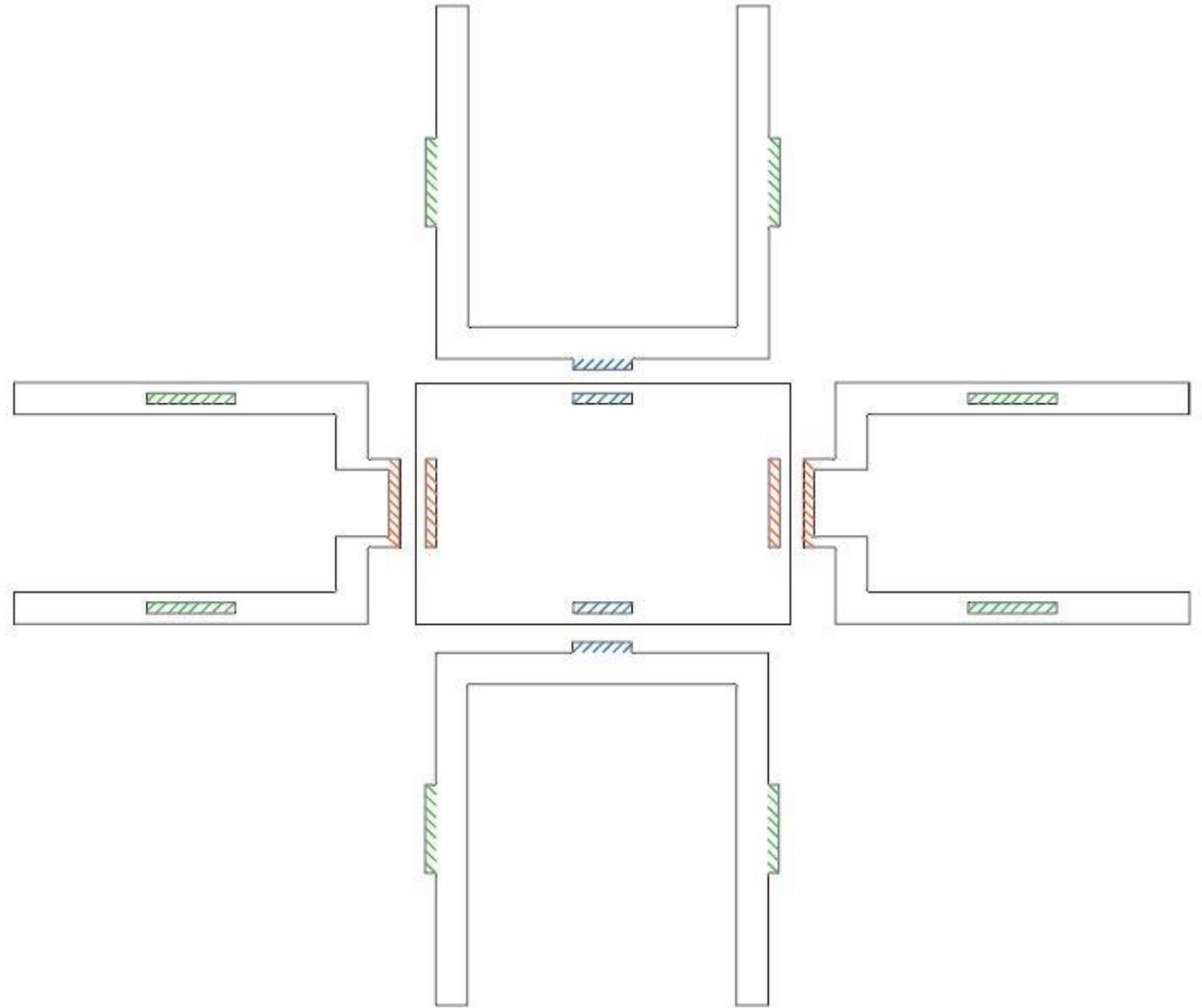
1. **Contorneado exterior**  
> Fresa cilíndrica de punta esférica  $\text{Ø}8$  mm
2. **Ranurado recto o cajera**  
> Fresa cilíndrica de punta esférica  $\text{Ø}4$  mm
3. **Cajera circular**  
> Fresa cilíndrica de punta plana  $\text{Ø}8$  mm
4. **Contorneado interior**  
> Fresa cilíndrica de punta esférica  $\text{Ø}4$  mm

# Encajes y tolerancias

Ajuste de presión: 0,00 mm

Ajuste por empuje: +0,20 mm

Ajuste deslizante: +0,50 mm

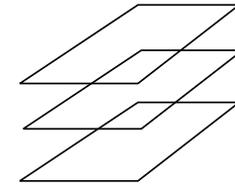


# Archivo final

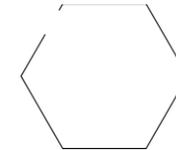
Formato DXF

**.dxf**

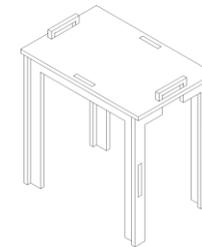
Operaciones por capas



Cerrar curvas y polilíneas



Modelo 3D de ayuda



# Presupuesto

## Cuadro ejemplo

### Coste de materiales

- **Materia prima**  
Se establece la forma, cantidad y precio.
- **Productos subcontratados**  
Se numeran los productos necesarios ya existentes.

### Coste de la mano de obra

- **Mano de obra directa**  
Máquinas, precio por hora, sueldo operarios, gastos generales. Se genera una tabla de operaciones.
- **Operaciones subcontratadas**  
Cualquier operación que realice y se le compre a otra empresa o persona.

#### P01A Tablero (sin ranuras)

##### COSTE DE MATERIALES

###### Materia Prima

- Tablero contrachapado
  - Precio: €65,60
  - Cantidad: 1 ud. (Necesario 1/5 del tablero)

Subtotal 1: 13,12 €

###### Productos subcontratados

- Fresa punta esférica Ø8 mm 720080-TRIBON
  - Precio: €120,90
  - Vida útil: 100 000 piezas
- Fresa punta esférica Ø4 mm 720040-TRIBON
  - Precio: €99,90
  - Vida útil: 100 000 piezas

Subtotal 2: 0,00221 €

TOTAL PARCIAL 1: 13,12221 €

##### COSTE DE LA MANO DE OBRA

###### Mano de obra directa

- Fresadora CNC 3 ejes BZT PF 600-P
  - Precio: € 2201,50
  - Precio máquina/minuto: 0,75 €
- Sueldo operario 1ª: 30€/hora
- Sueldo operario 2ª: 20€/hora
- Gastos generales: 0,30 €

Operación	Tipo operario	Tiempo op.	Tasa horaria	TOTAL
Programación	Of. 1ª	15 min.	7,50 € 0,30 €	7,80 €
Contorneado exterior	Of. 2ª	15 s.	0,083 € 0,188 €	0,271 €
Contorneado interior	Of. 2ª	25 s.	0,139 € 0,313 €	0,452 €

Subtotal 1: 8,523 €

###### Operaciones subcontratadas

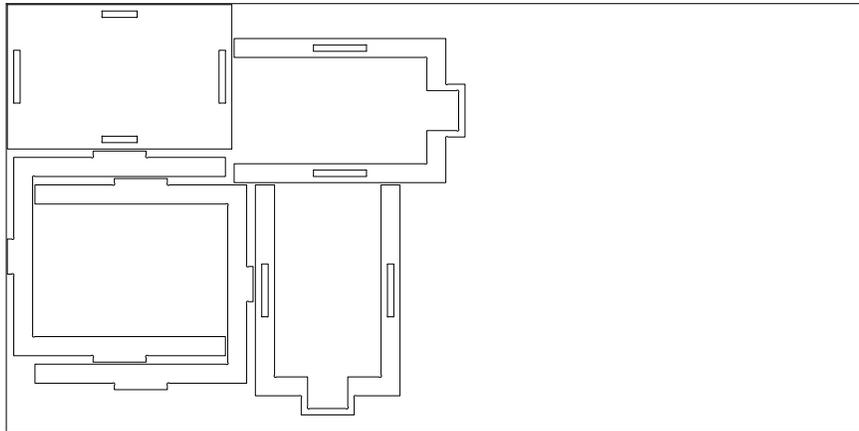
Subtotal 2: 0.00 €

TOTAL PARCIAL 2: 8,523 €

# Presupuesto

## Resumen

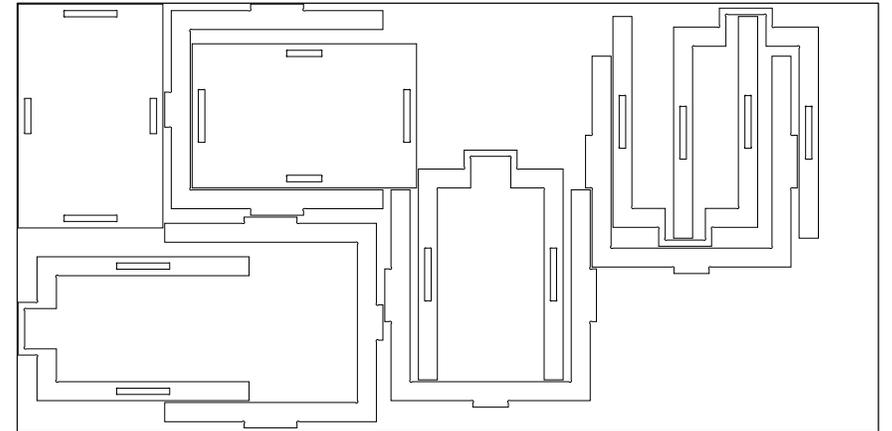
### Tablero con 1 mesa



1 mesa con tablero sin ranurar: **99,23 €**

1 mesa con tablero ranurado: **102,18 €**

### Tablero con 2 mesas



1 mesa con tablero sin ranurar: **63,93 €**

1 mesa con tablero ranurado: **66,88 €**

Gracias por  
su atención.