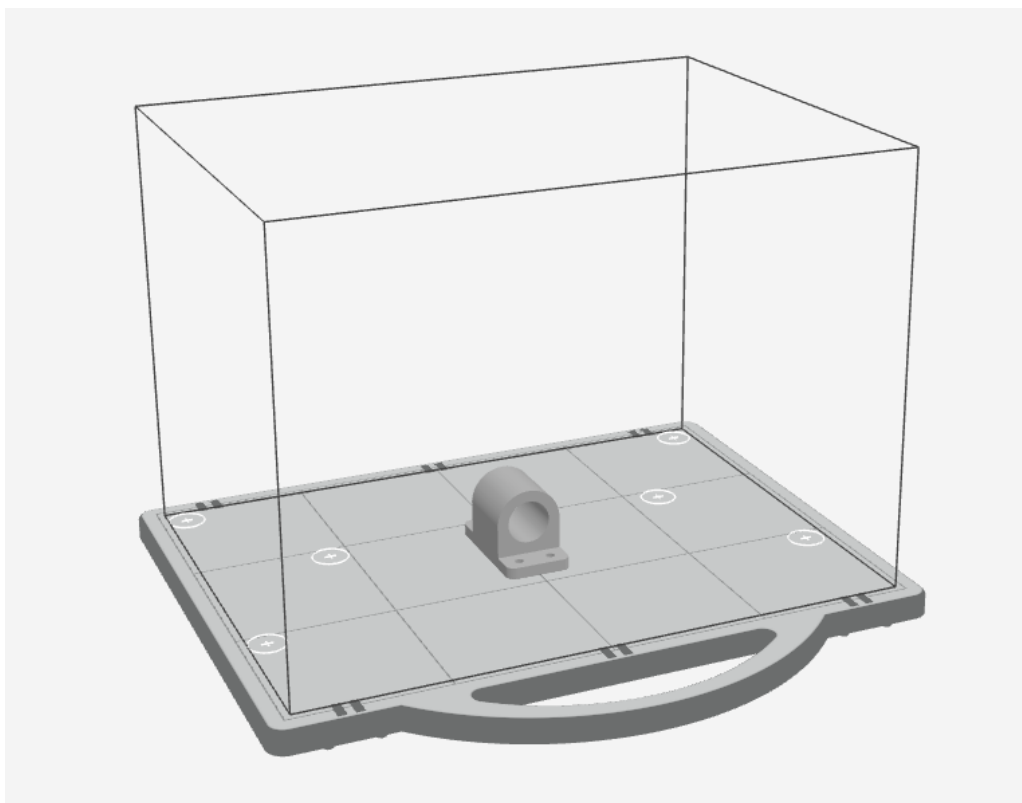


# Ficha Técnica de Impresión 3D - Lote de Piezas

19 de septiembre de 2025

## Pieza 1: Camisa final

Información General	
Fecha de impresión:	19/09/2025
Operador:	CTAI
Parámetros de Impresión	
Material:	ABS
Color:	Negro
Boquilla:	0.4 mm
Altura de capa:	0.2 mm
Porcentaje de relleno:	30 %
Patrón de relleno:	Gyroid
Soportes:	Sí (solo para agujero superior, densidad 10 %)
Adhesión:	Brim (5 líneas)
Cantidad:	8
Orientación y Cara de Apoyo	
Descripción:	Base plana con los dos agujeros pequeños en contacto con la cama. Pieza orientada verticalmente para que las capas queden perpendiculares al eje y soporten la carga radial.



**Justificación:**

Esta orientación alinea las capas de impresión de forma que resistan mejor la fuerza que ejerce el eje en dirección radial. Evita que las capas se separen por delaminación, ya que la carga trabaja en compresión en lugar de tracción entre capas. Los soportes se requieren para el agujero principal para evitar que quede deformado.

---

**Observaciones**

---

**Notas:**

Revisar tolerancia del agujero tras impresión (puede necesitar limpieza ligera). Si se observa warping, usar laca o adhesivo extra.

---

## Pieza 2: Soporte estructural yunke

---

**Información General**

---

Fecha de impresión: 15/09/2025

Operador: CTAI

---

**Parámetros de Impresión**

---

Material: ABS

Color: Negro

Boquilla: 0.4 mm

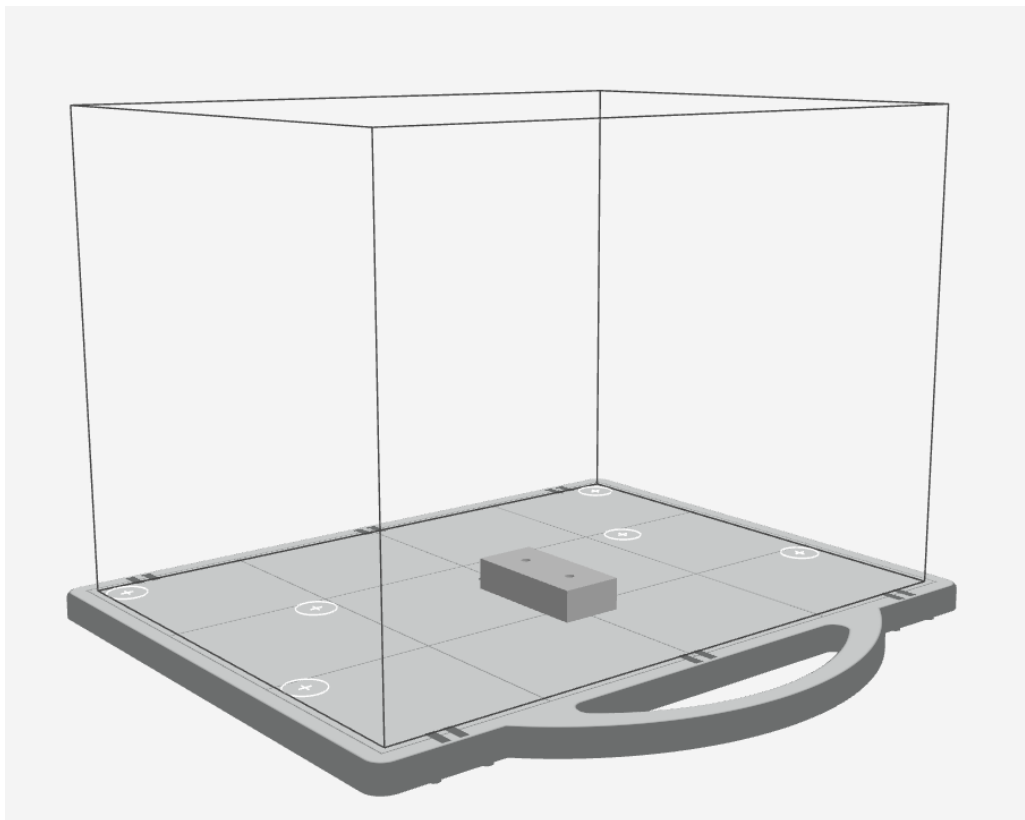
<b>Altura de capa:</b>	0.2 mm
<b>Porcentaje de relleno:</b>	20 %
<b>Patrón de relleno:</b>	Grid
<b>Soportes:</b>	No
<b>Adhesión:</b>	Brim (3–5 líneas)
<b>Cantidad:</b>	6

---

### Orientación y Cara de Apoyo

---

**Descripción:** Cara más grande en contacto con la cama, pieza orientada de manera que el agujero quede en la parte superior para evitar soportes.



**Justificación:** Esta orientación reduce la altura en Z (disminuye el tiempo de impresión), mejora la adhesión a la cama y evita el uso de soportes en el agujero central. Además, garantiza mejor precisión dimensional en el agujero al ser impreso en la parte superior.

---

### Observaciones

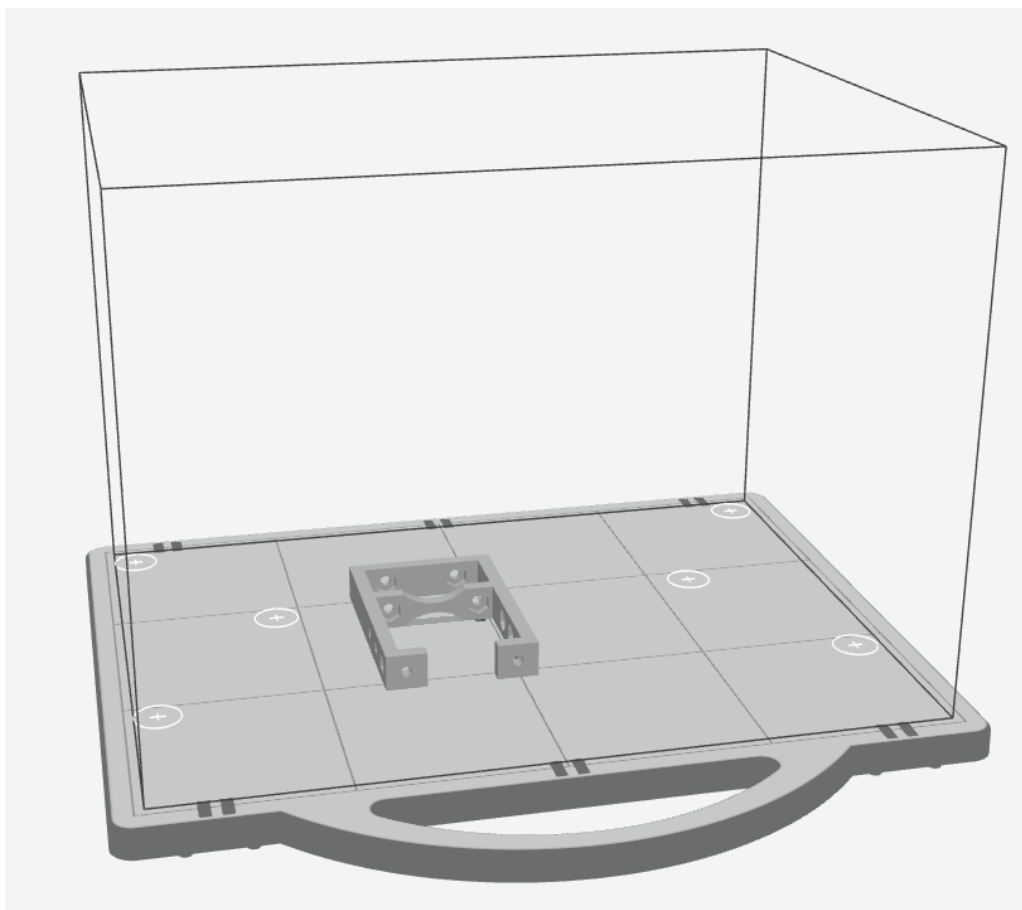
---

**Notas:** Verificar dimensiones del agujero tras impresión, ya que puede requerir limpieza con broca.

---

## Pieza 3: Soporte estructural

Información General	
Fecha de impresión:	15/09/2025
Operador:	CTAI
Parámetros de Impresión	
Material:	ABS
Color:	Negro
Boquilla:	0.4 mm
Altura de capa:	0.2 mm
Porcentaje de relleno:	35 %
Patrón de relleno:	Gyroid
Soportes:	Sí (solo para la parte inferior del puente y agujeros, densidad 10 %)
Adhesión:	Brim (5 líneas)
Cantidad:	6
Orientación y Cara de Apoyo	
Descripción:	Cara inferior de la “U” (la que conecta ambos brazos) en contacto con la cama. Esto coloca la pieza en su posición natural y garantiza que los dos brazos se impriman verticalmente, maximizando su resistencia.



**Justificación:**

Esta orientación reduce al mínimo la necesidad de soportes, mejora la precisión dimensional en la base y evita que las capas queden en dirección de apertura de la “U” (lo que podría provocar rotura por delaminación si se cargan lateralmente). Los soportes sólo son necesarios en los voladizos internos para evitar caída de material.

---

**Observaciones**

---

**Notas:**

Asegurar buena adhesión para evitar warping (usar brim). Revisar la precisión de los agujeros después de retirar soportes; puede requerir limpieza con broca manual.

---

## Pieza 4: Soporte lateral

---

**Información General**

---

Fecha de impresión: 15/09/2025  
Operador: CTAI

---

**Parámetros de Impresión**

---

Material: ABS

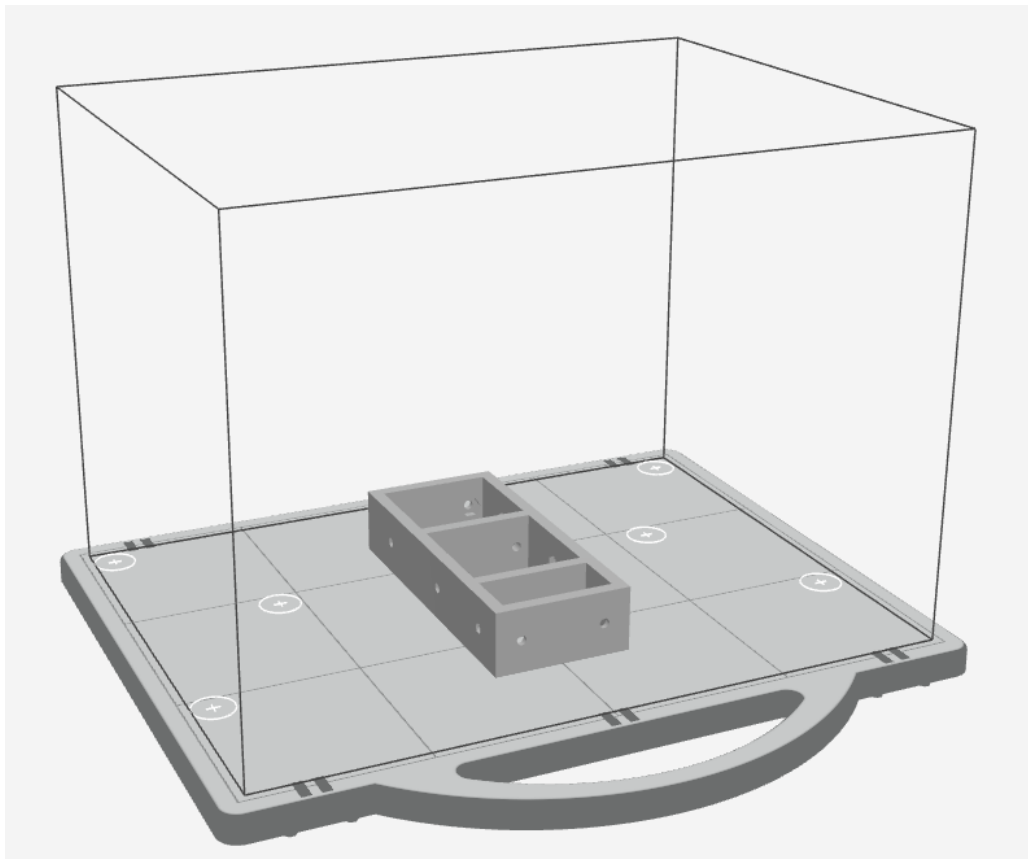
<b>Color:</b>	Negro
<b>Boquilla:</b>	0.4 mm
<b>Altura de capa:</b>	0.2 mm
<b>Porcentaje de relleno:</b>	35 %
<b>Patrón de relleno:</b>	Gyroid
<b>Soportes:</b>	Sí (solo debajo de los puentes de las cavidades internas, densidad 10 %)
<b>Adhesión:</b>	Brim (5 líneas)
<b>Cantidad:</b>	4

---

### Orientación y Cara de Apoyo

---

<b>Descripción:</b>	Cara inferior completa en contacto con la cama, como se muestra en la imagen. Esto mantiene las paredes verticales y reduce el riesgo de deformación.
---------------------	---



<b>Justificación:</b>	La orientación plana garantiza que las cavidades queden bien definidas y que las fuerzas se transmitan a través de capas continuas en dirección vertical, mejorando resistencia a compresión y evitando delaminación lateral. Los soportes se usan sólo en las partes en voladizo para evitar que el material caiga y se pierda precisión dimensional.
-----------------------	--

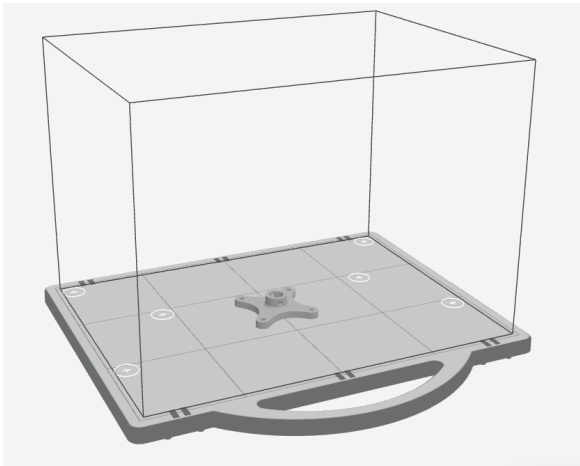
---

### Observaciones

---

<b>Notas:</b>	Se recomienda un brim para mejorar la adhesión de la base debido al área de contacto alargada. Verificar alineación de los agujeros después de retirar soportes y, si es necesario, pasar broca para asegurar tolerancia precisa.
---------------	---

## Pieza 5: Ajuste ejes de 8mm

Información General	
Fecha de impresión:	15/09/2025
Operador:	CTAI
Parámetros de Impresión	
Material:	ABS
Color:	Negro
Boquilla:	0.4 mm
Altura de capa:	0.2 mm
Porcentaje de relleno:	30 %
Patrón de relleno:	Gyroid (mejor resistencia en todas las direcciones)
Soportes:	No (la pieza es completamente plana)
Adhesión:	Skirt (para estabilizar el flujo)
Cantidad:	8
Orientación y Cara de Apoyo	
Descripción:	Apoyar completamente la cara inferior de la pieza en la cama, de forma plana.
	
Justificación:	Imprimirla plana reduce el tiempo de impresión y aumenta la resistencia en el plano XY, que es donde más esfuerzos recibirá. Además, al ser simétrica y delgada, no requiere soportes ni rotación.

## Observaciones

<b>Notas:</b>	Asegurar buena adhesión inicial; si hay problemas de warping, usar un brim de 5 mm. Se recomienda alinear la pieza en el centro de la cama para obtener simetría térmica.
---------------	---

## Pieza 6: Camisa Tuerca

### Información General

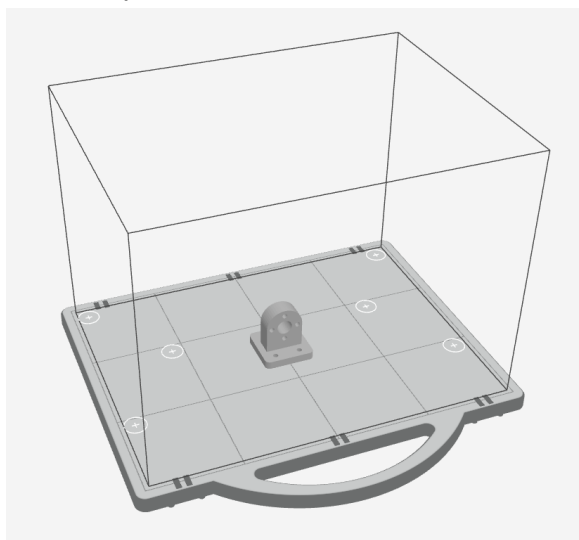
<b>Fecha de impresión:</b>	15/09/2025
<b>Operador:</b>	CTAI

### Parámetros de Impresión

<b>Material:</b>	ABS
<b>Color:</b>	Negro
<b>Boquilla:</b>	0.4 mm
<b>Altura de capa:</b>	0.16 mm
<b>Porcentaje de relleno:</b>	35 % (para rigidez y soporte de carga)
<b>Patrón de relleno:</b>	Gyroid o cubic para buena resistencia
<b>Soportes:</b>	Sí, solo debajo del agujero superior (activar “soportes desde la cama” o “touching build plate”)
<b>Adhesión:</b>	Brim de 5 mm para evitar warping y mejorar el anclaje de la base
<b>Cantidad:</b>	2

### Orientación y Cara de Apoyo

<b>Descripción:</b>	Mantener la pieza como en la imagen, con la base apoyada en la cama.
---------------------	--

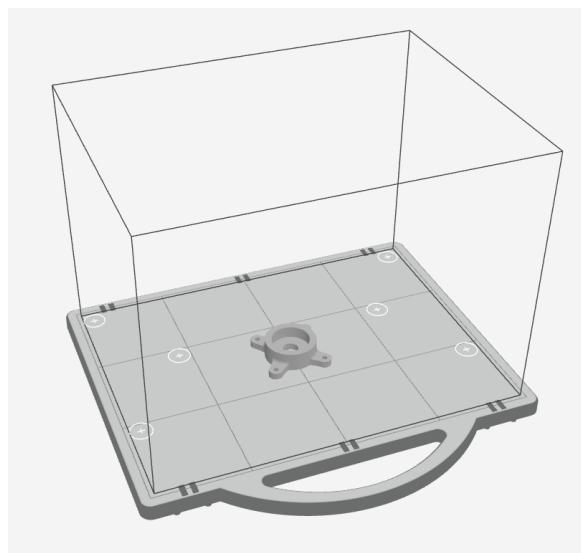




<b>Justificación:</b>	Esta orientación garantiza estabilidad durante la impresión, evita el uso excesivo de soportes y asegura que la fuerza principal se distribuya en el plano de las capas.
<b>Observaciones</b>	
<b>Notas:</b>	Se recomienda revisar el agujero después de retirar los soportes y, si es necesario, realizar un ligero acabado con lija o broca para garantizar la medida exacta.

## Pieza 7: Acople estructura rodamiento

Información General	
<b>Fecha de impresión:</b>	15/09/2025
<b>Operador:</b>	CTAI
Parámetros de Impresión	
<b>Material:</b>	ABS
<b>Color:</b>	Negro
<b>Boquilla:</b>	0.4 mm
<b>Altura de capa:</b>	0.16 mm
<b>Porcentaje de relleno:</b>	30 % (para mayor resistencia en los brazos de la brida)
<b>Patrón de relleno:</b>	Gyroid o cubic
<b>Soportes:</b>	Sí, únicamente debajo del agujero central si es necesario
<b>Adhesión:</b>	Brim de 5 mm para evitar warping en las esquinas de los brazos
<b>Cantidad:</b>	2
Orientación y Cara de Apoyo	
<b>Descripción:</b>	Mantener la pieza como en la imagen, con la cara plana de la brida apoyada en la cama de impresión.



**Justificación:** Esta orientación garantiza que los brazos de la brida queden bien soportados, evita deformaciones en el centro y mejora la resistencia de las capas en el plano de carga.

#### Observaciones

**Notas:** Se recomienda revisar el agujero central y, si es necesario, realizar un acabado posterior para ajustar tolerancias.

## Pieza 8: Adaptador Herradura Guía Superior

### Información General

**Fecha de impresión:** 19/09/2025

**Operador:** CTAI

### Parámetros de Impresión

**Material:** ABS

**Color:** Negro

**Boquilla:** 0.4 mm

**Altura de capa:** 0.2 mm

**Porcentaje de relleno:** 30 % (recomendado para buena rigidez de la pieza)

**Patrón de relleno:** Gyroid

**Soportes:** Sí

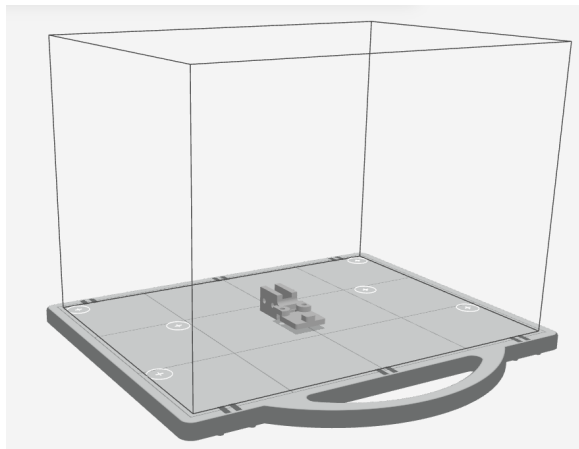
**Adhesión:** Brim de 5 mm para evitar warping en la base

**Cantidad:** 4

### Orientación y Cara de Apoyo

**Descripción:**

Mantener la pieza en la misma orientación mostrada en el laminador, con la base plana apoyada en la cama de impresión. Esto asegura que los agujeros laterales mantengan su tolerancia y reduce el uso de soportes.

**Justificación:**

Esta orientación mejora la resistencia a esfuerzos en la dirección de las capas y evita deformaciones en las secciones delgadas.

---

**Observaciones**


---

**Notas:**

Verificar los diámetros de los agujeros y realizar un acabado posterior si es necesario para asegurar el correcto ensamble. Asegurar que las esquinas no se despeguen durante la impresión.

---

## Pieza 9: Ángulo de guía inferior

---

**Información General**


---

**Fecha de impresión:** 19/09/2025  
**Operador:** CTAI

---

**Parámetros de Impresión**


---

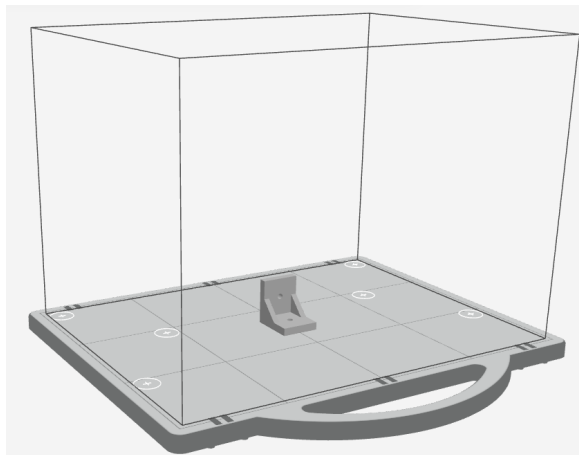
**Material:** ABS  
**Color:** Negro  
**Boquilla:** 0.4 mm  
**Altura de capa:** 0.2 mm  
**Porcentaje de relleno:** 25 %  
**Patrón de relleno:** Gyroid  
**Soportes:** Sí, únicamente en el agujero y voladizos si es necesario  
**Adhesión:** Brim de 5 mm para evitar warping  
**Cantidad:** 6

---

## Orientación y Cara de Apoyo

### Descripción:

Acomodar la pieza como en la figura, de manera que el brazo quede paralelo a la cama de impresión.



### Justificación:

Esta orientación mejora la resistencia en el plano de carga, reduce la cantidad de soportes y evita que el brazo se quiebre por las líneas de capa.

### Observaciones

### Notas:

Verificar tolerancia de los agujeros después de impresión, se recomienda repasar con broca para asegurar ensamble perfecto.

## Pieza 10: Guía Abajo Bloque (Espejo)

### Información General

Fecha de impresión: 19/09/2025

Operador: CTAI

### Parámetros de Impresión

Material: ABS

Color: Negro

Boquilla: 0.4 mm

Altura de capa: 0.2 mm

Porcentaje de relleno: 30 % (suficiente para rigidez y ligereza)

Patrón de relleno: Gyroid o cubic

Soportes: No son necesarios

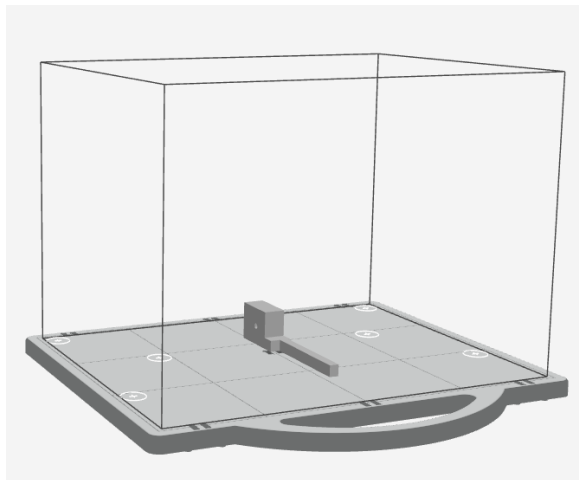
Adhesión: Brim de 5 mm para evitar warping debido a la longitud de la pieza

Cantidad: 2

## Orientación y Cara de Apoyo

### Descripción:

Mantener la pieza como en la imagen, con el brazo largo apoyado completamente en la cama de impresión.



### Justificación:

Esta orientación garantiza que el brazo tenga máxima resistencia mecánica en el plano de las capas, evita deformaciones y reduce la necesidad de soportes.

### Observaciones

### Notas:

Revisar la medida del agujero después de impresión, repasar con broca si se requiere un ajuste preciso para el ensamble.

## Pieza 11: Guía Abajo Bloque

### Información General

Fecha de impresión: 19/09/2025

Operador: CTAI

### Parámetros de Impresión

Material: ABS

Color: Negro

Boquilla: 0.4 mm

Altura de capa: 0.2 mm

Porcentaje de relleno: 30 % (suficiente para rigidez y ligereza)

Patrón de relleno: Gyroid o cubic

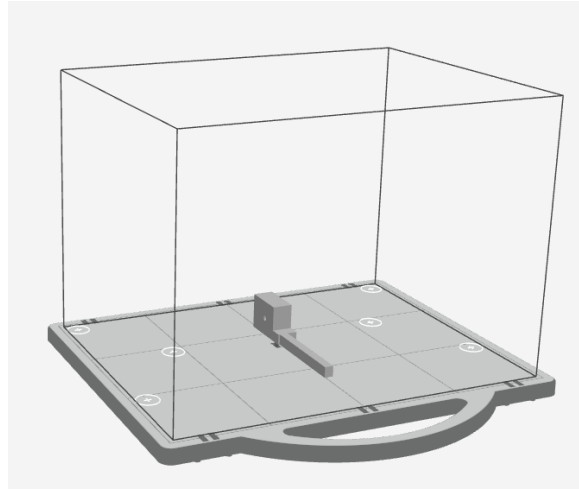
Soportes: No son necesarios

Adhesión: Brim de 5 mm para evitar warping debido a la longitud de la pieza

Cantidad: 2

## Orientación y Cara de Apoyo

**Descripción:** Mantener la pieza como en la imagen, con el brazo largo apoyado completamente en la cama de impresión.



**Justificación:** Esta orientación garantiza que el brazo tenga máxima resistencia mecánica en el plano de las capas, evita deformaciones y reduce la necesidad de soportes.

### Observaciones

**Notas:** Revisar la medida del agujero después de impresión, repasar con broca si se requiere un ajuste preciso para el ensamble.

## Pieza 12: Soporte Endstop

### Información General

**Fecha de impresión:** 19/09/2025

**Operador:** CTAI

### Parámetros de Impresión

**Material:** ABS

**Color:** Negro

**Boquilla:** 0.4 mm

**Altura de capa:** 0.16 mm

**Porcentaje de relleno:** 30 % (suficiente para rigidez sin sobreconsumo de material)

**Patrón de relleno:** Gyroid o cubic

**Soportes:** No son necesarios (activar solo en caso de problemas en la parte superior de los agujeros)

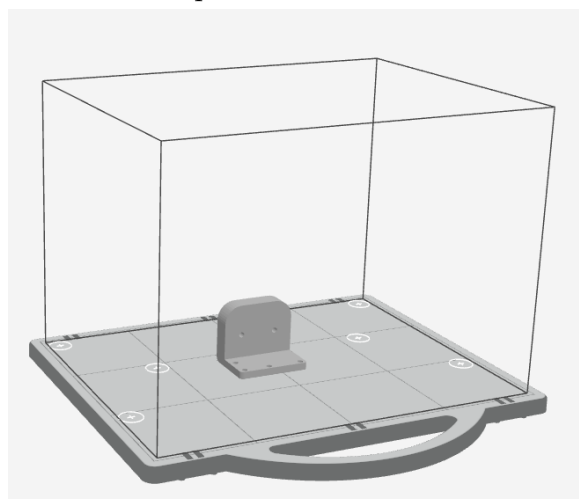
<b>Adhesión:</b>	Brim de 5 mm para asegurar la fijación de la pieza y evitar warping en la base
<b>Cantidad:</b>	2

---

### Orientación y Cara de Apoyo

---

<b>Descripción:</b>	Mantener la pieza como en la imagen, apoyada sobre la base plana.
---------------------	---



<b>Justificación:</b>	Esta orientación aprovecha la mayor superficie de contacto para mejorar la adhesión y garantiza que los agujeros queden bien alineados en el eje Z, reduciendo el error dimensional.
-----------------------	--

---

### Observaciones

---

<b>Notas:</b>	Verificar la tolerancia de los agujeros después de impresión y realizar un pequeño repasado con broca si es necesario para permitir el montaje del endstop.
---------------	---

---

## Pieza 13: Soporte Guías Ángulo

---

### Información General

---

<b>Fecha de impresión:</b>	19/09/2025
<b>Operador:</b>	CTAI

---

### Parámetros de Impresión

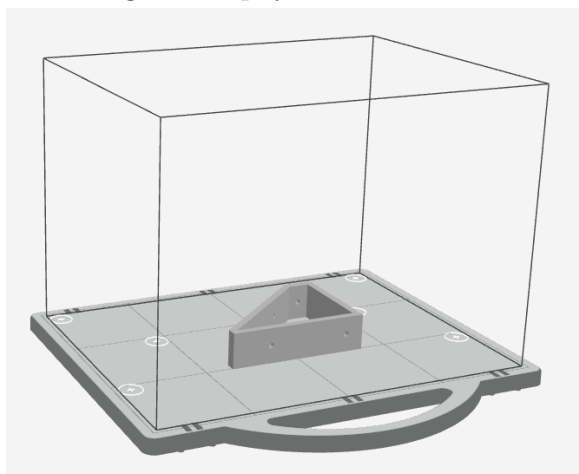
---

<b>Material:</b>	ABS
<b>Color:</b>	Negro
<b>Boquilla:</b>	0.4 mm
<b>Altura de capa:</b>	0.2 mm (0.16 mm si se requiere mayor precisión en los agujeros)
<b>Porcentaje de relleno:</b>	40 % (para mejorar la rigidez estructural del soporte)

<b>Patrón de relleno:</b>	Gyroid o cubic
<b>Soportes:</b>	No son necesarios
<b>Adhesión:</b>	Brim de 5 mm para evitar warping y mejorar la fijación de la base
<b>Cantidad:</b>	4

### Orientación y Cara de Apoyo

<b>Descripción:</b>	Mantener la pieza como en la imagen, con la base más grande apoyada en la cama de impresión.
---------------------	--



<b>Justificación:</b>	Esta orientación asegura máxima estabilidad durante la impresión, elimina la necesidad de soportes y garantiza que los agujeros laterales mantengan su diámetro correcto.
-----------------------	---

### Observaciones

<b>Notas:</b>	Comprobar que las caras de los agujeros queden limpias y, si es necesario, repasarlas con broca para garantizar el paso preciso de las guías.
---------------	---

## Pieza 14: Soporte Rodamiento

### Información General

<b>Fecha de impresión:</b>	19/09/2025
<b>Operador:</b>	CTAI

### Parámetros de Impresión

<b>Material:</b>	ABS
<b>Color:</b>	Negro
<b>Boquilla:</b>	0.4 mm
<b>Altura de capa:</b>	0.2 mm



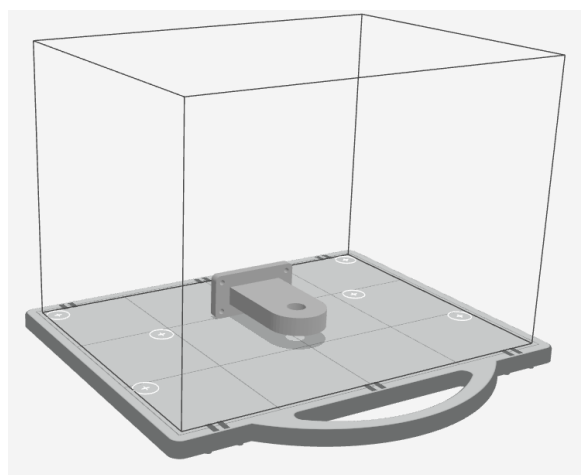
<b>Porcentaje de relleno:</b>	30 % (para asegurar rigidez alrededor del alojamiento del rodamiento)
<b>Patrón de relleno:</b>	Gyroid o cubic
<b>Soportes:</b>	Si
<b>Adhesión:</b>	Brim de 5 mm para evitar warping
<b>Cantidad:</b>	1

---

### Orientación y Cara de Apoyo

---

<b>Descripción:</b>	Colocar la pieza de forma que la base plana quede totalmente apoyada sobre la cama, con el agujero del rodamiento mirando hacia arriba.
---------------------	---



<b>Justificación:</b>	Esta orientación maximiza la precisión del agujero y mejora la resistencia mecánica en la dirección correcta.
-----------------------	---

---

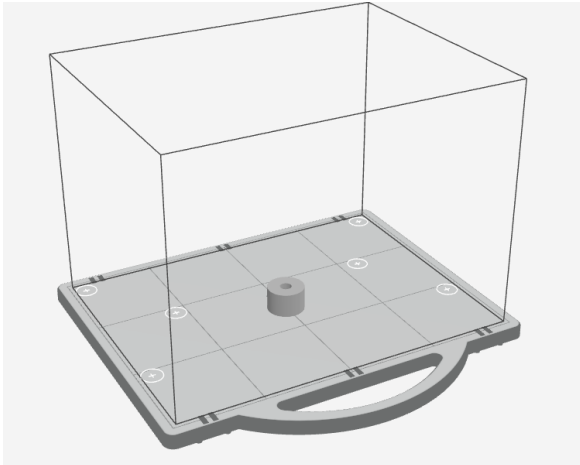
### Observaciones

---

<b>Notas:</b>	Revisar que el alojamiento del rodamiento quede limpio después de la impresión. Si es necesario, repasar con lija fina o broca del diámetro adecuado para asegurar el ajuste perfecto.
---------------	--

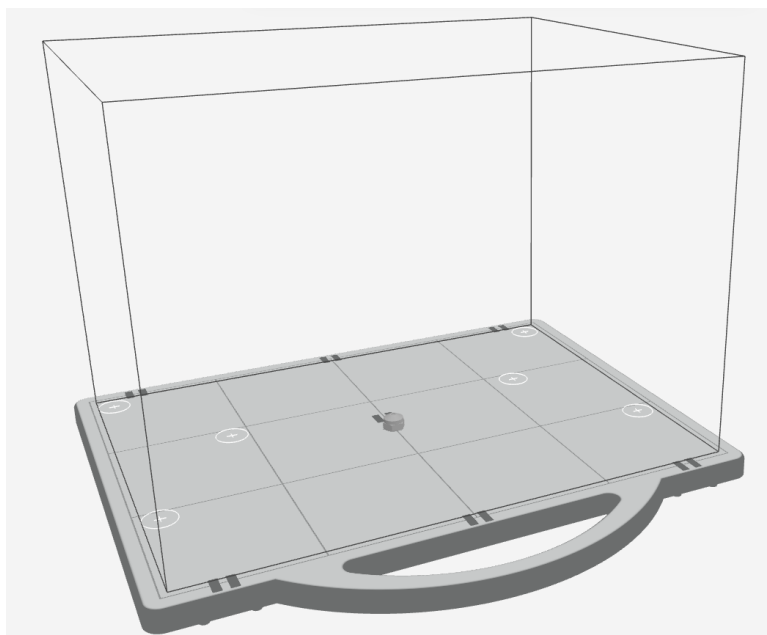
---

## Pieza 15: Cojinete

Información General	
Fecha de impresión:	19/09/2025
Operador:	CTAI
Parámetros de Impresión	
Material:	TPU (Shore 85A)
Color:	Verde
Boquilla:	0.4 mm
Altura de capa:	0.20 mm
Porcentaje de relleno:	25 %
Patrón de relleno:	Gyroid (recomendado)
Perímetros / paredes:	2 (máx. 3 si requiere algo más de rigidez)
Top / Bottom Layers:	1 (reducir para mayor compresibilidad)
Retracción:	0–1.5 mm (según extrusor; mínima en Bowden)
Soportes:	Evitarlos si es posible
Adhesión:	Skirt o Brim (3–5 mm)
Orientación y Cara de Apoyo	
Descripción:	Colocar el cojinete en posición vertical como en el render (o según optimice la cama) para evitar soportes y garantizar uniforme compresión.
	
Justificación:	Menos perímetros y gyroid permiten compresión y recuperación; baja densidad y pocas capas superiores aumentan sensación de “goma”.
Observaciones	
Notas:	Hacer pruebas de tacto y ajustar flow +3–8 % si la pieza queda demasiado blanda o con huecos.

## Pieza 16: Punzón

Información General	
Nombre:	Punzón
Parámetros de Impresión (recomendados)	
Material:	ABS
Color:	Negro
Boquilla:	0.4 mm
Altura de capa:	0.12 – 0.16 mm (usar 0.12 mm si se necesita máxima precisión)
Temperatura hotend:	240 – 250 °C (ajustar según marca de filamento)
Temperatura cama:	95 – 100 °C
Porcentaje de relleno:	40 – 60 % (Gyroid)
Patrón de relleno:	Gyroid (buena isotropía y comportamiento mecánico)
Velocidad de impresión:	30 – 40 mm/s (reducir si la pieza es muy pequeña para mejorar acabado)
Perímetros / paredes:	3 – 4 perímetros (usar 4 para mayor rigidez alrededor del alojamiento)
Top / Bottom layers:	5 – 6 capas (garantiza superficie sólida en la cara superior y mejor asiento para el balón)
Retracción:	1.0 mm (direct drive) o mínima; reducir para ABS si hay problemas de atascos
Ventilador de capa:	0 – 20 % (ABS: ventilador bajo para mejorar unión entre capas)
Soportes:	No, si la pieza se imprime con el eje del orificio vertical (ver sección orientación)
Adhesión a cama:	Brim 4–6 mm (ABS requiere buena adhesión y/o impresora cerrada)
Orientación y Cara de Apoyo	
Descripción:	Colocar la pieza con el orificio central (eje del balón) vertical, es decir, la cara que recibe el balón mirando hacia arriba y la base (lado de la tuerca) apoyada en la cama.



**Justificación:**

Imprimir con el eje del orificio en Z maximiza la circularidad del agujero (menor ovalización) y evita soportes en el interior. Además, de este modo la geometría del asiento de la tuerca queda accesible desde la cara inferior para ensamblado posterior.

---

**Observaciones**

---

**Notas:**

Como la pieza es pequeña, reducir velocidad para mejorar acabado (20–30 mm/s). Usar brim 4–6 mm para evitar que los bordes se despeguen.

---

## Piezas en resina (lote completo)

---

**Información General**

---

<b>Fecha de impresión:</b>	19/09/2025
<b>Operador:</b>	John Morales y Jorge Rey
<b>Impresora:</b>	Anycubic

---

**Parámetros de Impresión**

---

<b>Tipo de resina:</b>	Standard Resin
<b>Color:</b>	Clear
<b>Altura de capa:</b>	<b>0.050 mm</b>
<b>Exposición normal:</b>	<b>4.5 s</b>
<b>Tiempo OFF:</b>	<b>1.0 s</b>
<b>Exposición de capas base:</b>	<b>30 s</b>

Número de capas base:	5
Anti-aliasing:	16
Gray Level:	0
Image Blur:	0
Control Type:	Basic
Z Lift Distance:	6.0 mm
Z Lift Speed:	4.0 mm/s
Z Retract Speed:	6.0 mm/s
Temperatura ambiente recomendada:	22–28 °C (crítico para evitar fallos en resina)
Agitación de resina:	Mezclar antes de imprimir (mínimo 30 s)

---

### Orientación y disposición en plataforma

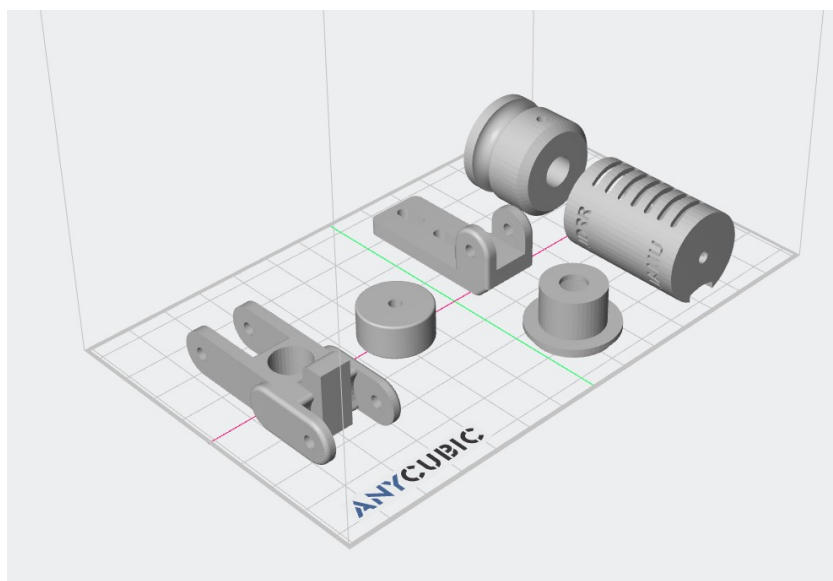
---

**Descripción:** Todas las piezas se imprimieron simultáneamente debido a que la impresora de resina no depende del área ocupada, sino únicamente de la altura total del trabajo.

**Orientación recomendada:**

- Piezas cilíndricas: inclinadas entre 20°–30° para minimizar marcas de soporte.
- Piezas con agujeros horizontales: inclinación 30°–45° para evitar cierre del agujero.
- Piezas tipo soporte (brazos con articulación): orientar con la mayor longitud en diagonal.
- Casquillos y bujes: orientación vertical para maximizar la circularidad interna.

**Imagen de referencia:**



<b>Justificación:</b>	La impresión angulada reduce vacío (“suction effect”), minimiza marcas visibles y mejora la reproducción de detalles finos. La combinación seleccionada asegura capas más uniformes y drenaje adecuado de resina.
-----------------------	---

---

### Tolerancias y posprocesado

---

#### Tolerancias generales:

- Agujeros pequeños (1–3 mm): esperar reducción de 0.05–0.15 mm por sobrecurado.
- Alojamiento de tornillos o tuercas: aumentar +0.1 a +0.2 mm en CAD.
- Ajustes deslizantes: dejar 0.15–0.25 mm de juego.

#### Posprocesado:

- Lavado: 2 etapas (IPA o limpiador) – 30–45 s cada una.
- Secado: aire comprimido o reposo 2–3 min.
- Curado UV: 3–8 min según espesor.
- Retiro de soportes: siempre después del curado parcial para evitar roturas.

#### Consideraciones:

- Para agujeros funcionales, medir con calibre y repasar con broca manual si es necesario.
- Para piezas cilíndricas largas, evitar curado excesivo que genere deformación.

---

### Observaciones finales

---

#### Notas:

- Verificar siempre que el VAT esté limpio y sin partículas antes de iniciar el lote.
  - Mantener cubierta antipolvo colocada durante la impresión.
  - Las piezas impresas simultáneamente no aumentan el tiempo total, únicamente la altura afecta la duración del trabajo.
  - Las configuraciones mostradas han sido probadas en resina estándar y son estables para geometrías pequeñas y con detalles finos.
-