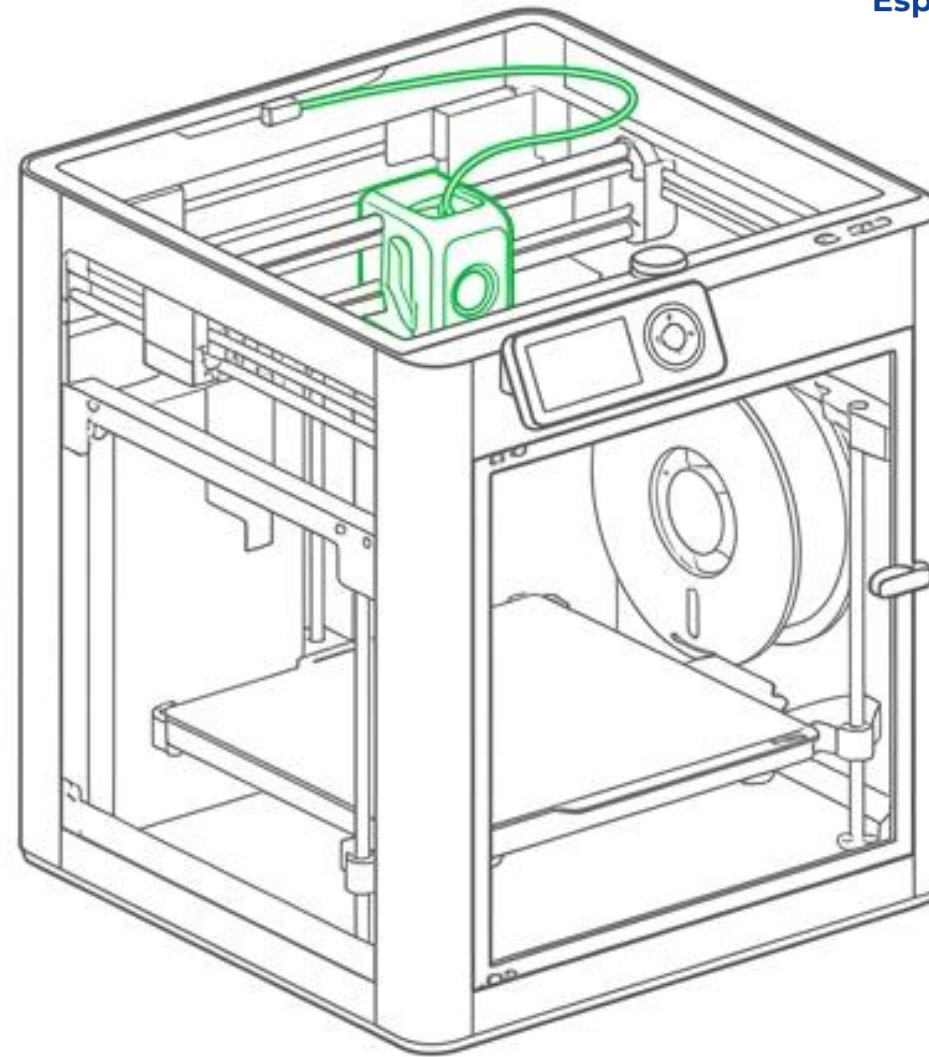




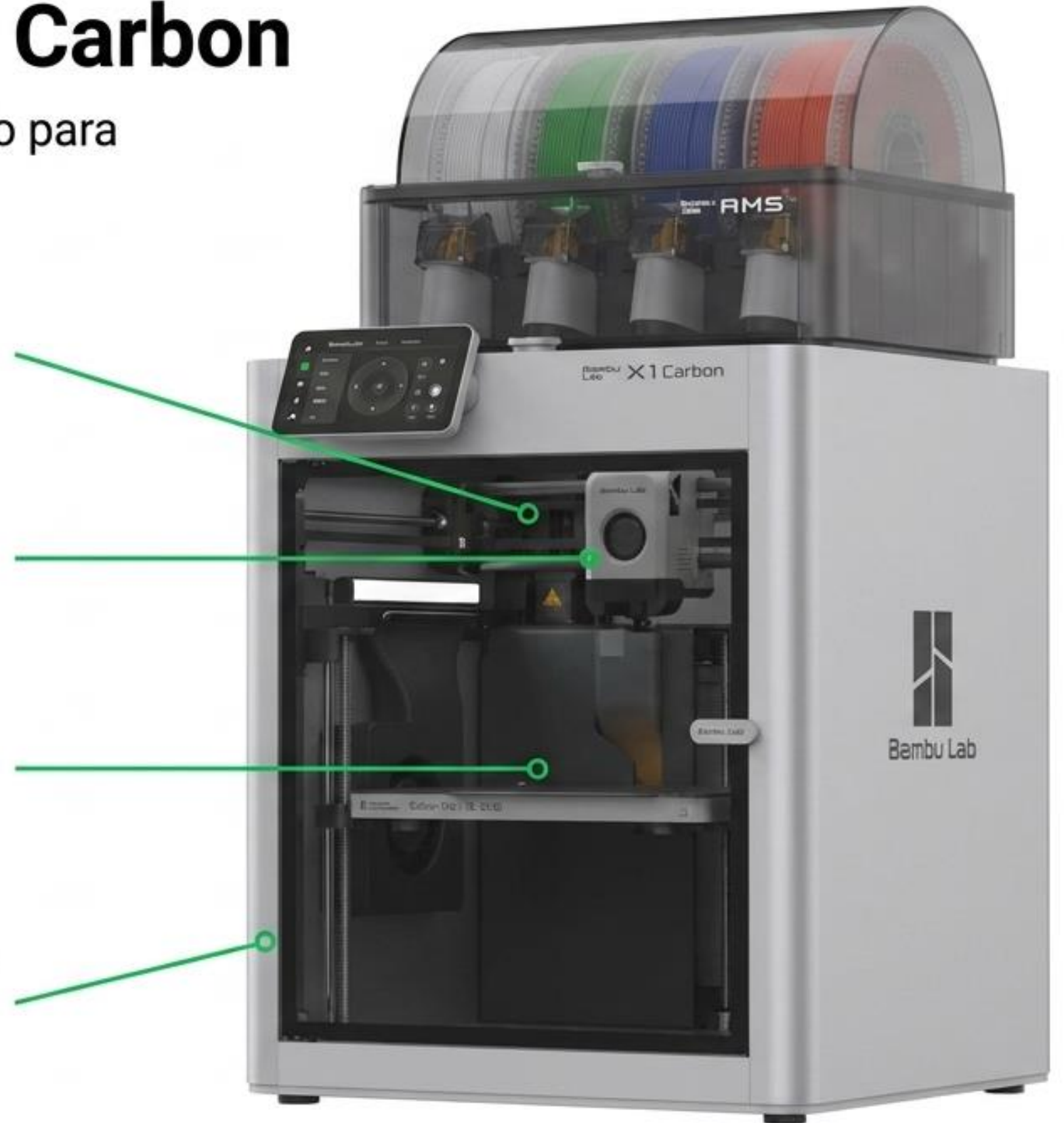
Bambu Lab X1 Carbon

Manual del Operador: Operación, Materiales y Mantenimiento

El Lienzo Tecnológico: X1 Carbon

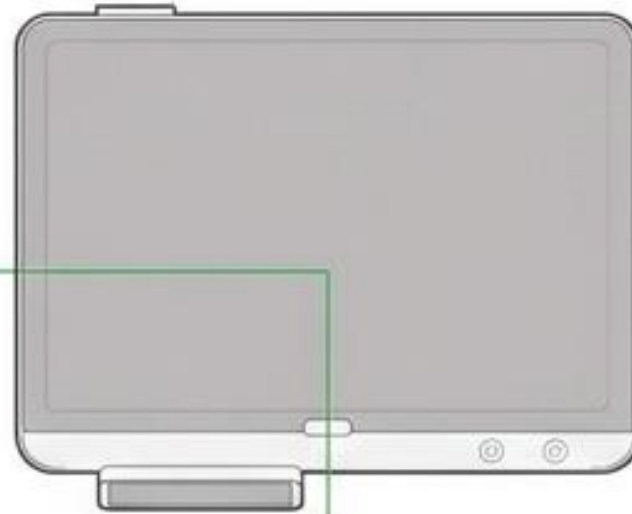
Un sistema de manufactura aditiva FDM diseñado para velocidad, precisión y materiales de ingeniería.

- **Cinemática CoreXY:** Aceleraciones de hasta 20 m/s^2 y velocidades de 500 mm/s .
- **Bambu Micro-Lidar:** Resolución de $7 \mu\text{m}$ para calibración automática de flujo y primera capa (Dual-ABL).
- **Extrusión de Alta Temperatura:** Fusor de metal endurecido hasta 300°C ; cama caliente hasta 120°C .
- **Chasis Robusto:** Estructura de acero soldado con paneles de vidrio y aluminio para mitigar fuerzas inerciales.

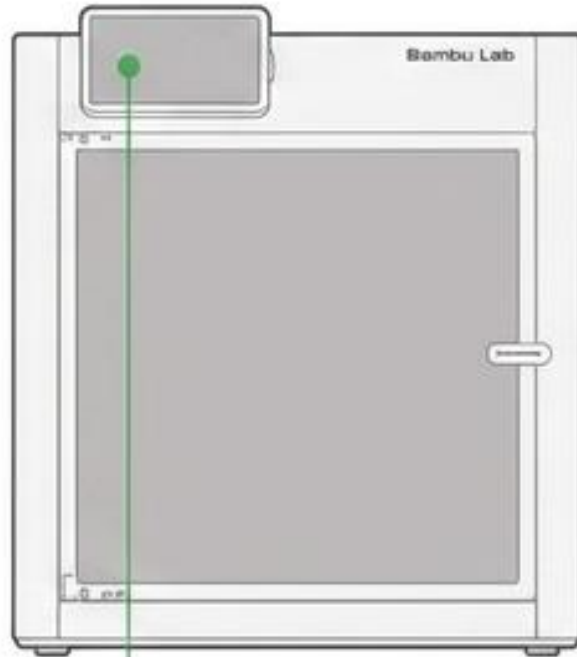
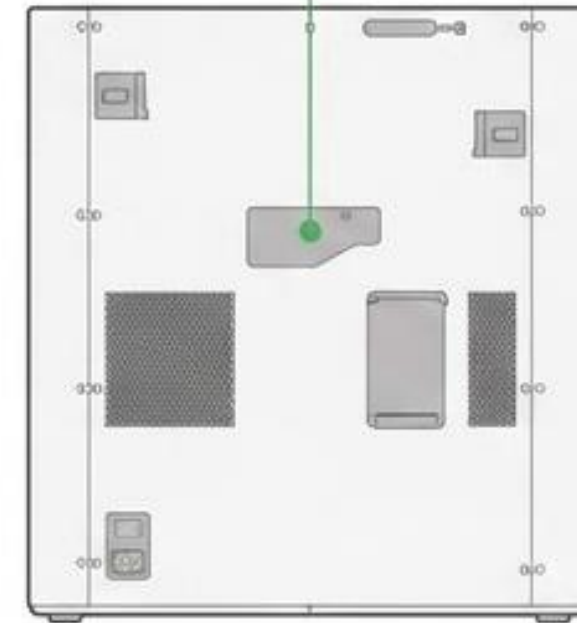


Arquitectura de Hardware

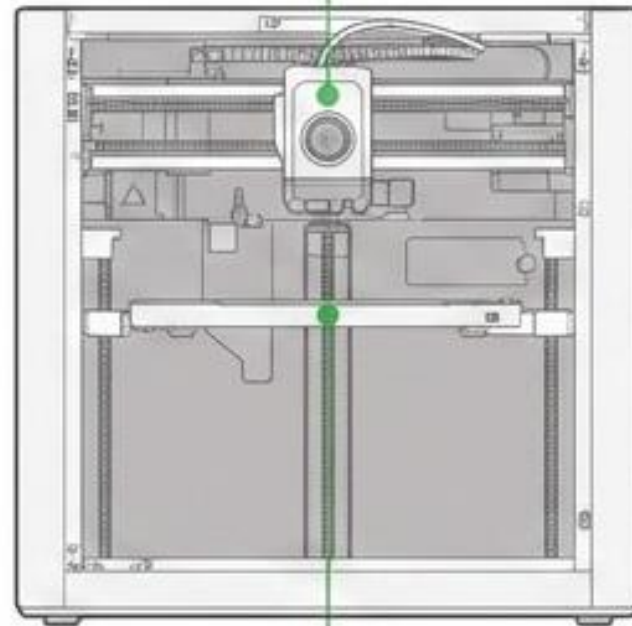
Cabezal de Herramientas
(Tool Head): Contiene el extrusor, sensor de corte, Lidar y boquilla.



Filtro de Aire: Filtro de carbón activado para gestionar compuestos orgánicos volátiles (ABS/ASA).



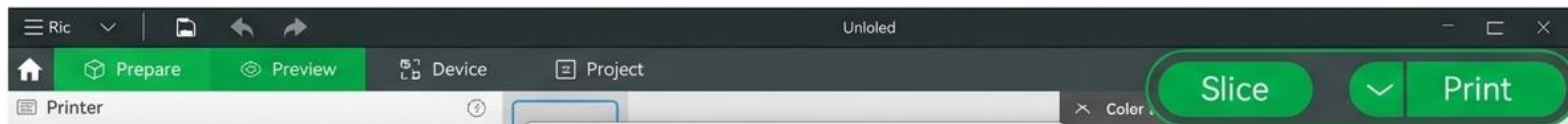
Pantalla Táctil: Interfaz principal de 5 pulgadas para control manual y diagnóstico.



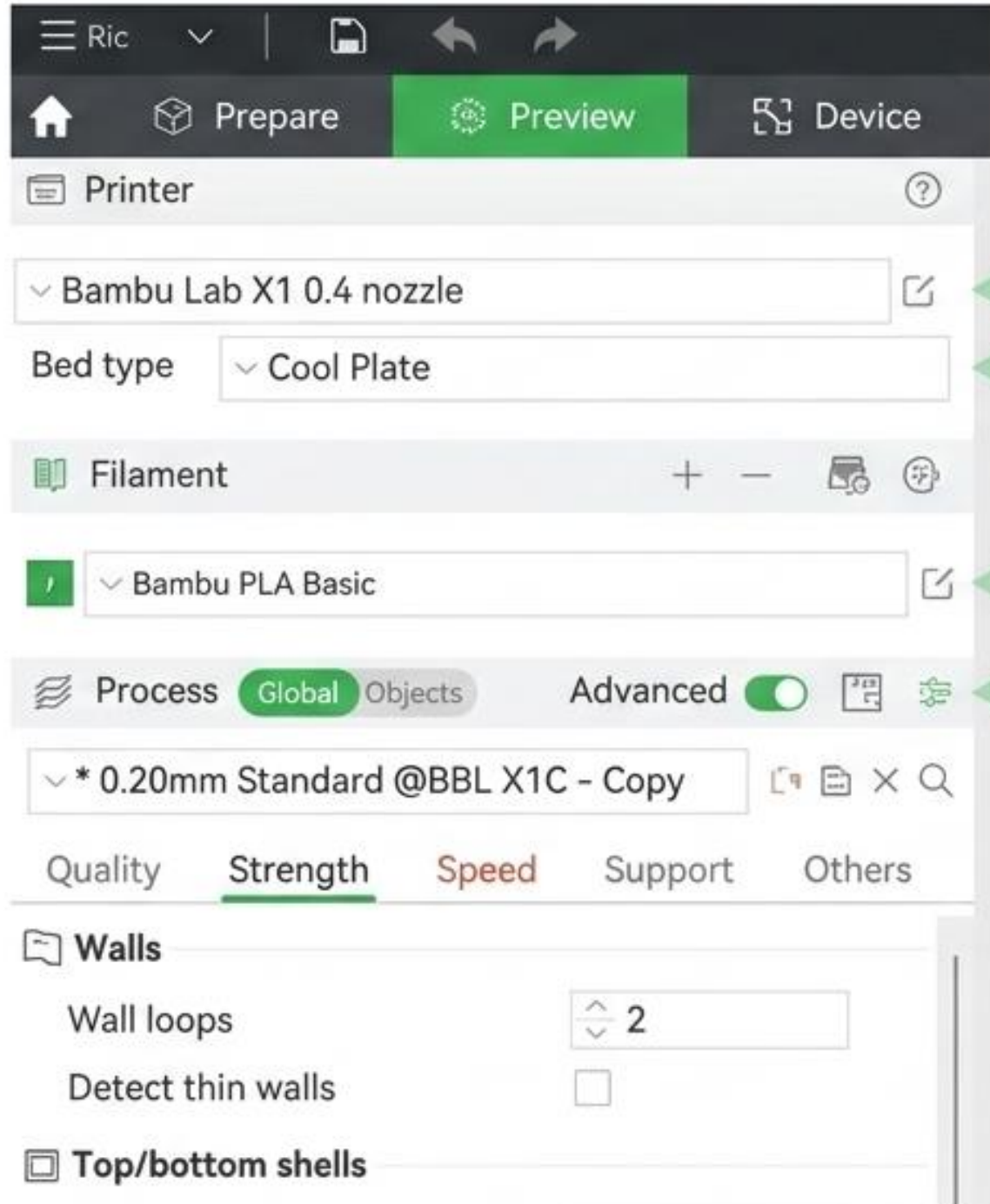
Placa de Construcción (Build Plate): Base magnética flexible, esencial seleccionar la superficie correcta.

Del Mundo Digital al Físico: Flujo de Trabajo

Bambu Studio estructura la preparación del archivo en cuatro fases secuenciales:



1 & 2: Preparar y Configurar Parámetros



Preparar

Importación: Arrastra archivos .stl, .step o .3mf al lienzo.

Orientación: Utiliza las herramientas superiores para rotar, escalar o dividir objetos. Asegura una base plana sobre la placa.

Parámetros Críticos

Impresora: Selecciona Bambu Lab X1 Carbon 0.4 nozzle.

Placa (Bed Type): Debe coincidir exactamente con la placa física instalada (ej. Textured PEI Plate o Engineering Plate).

Filamento: Selecciona el material exacto (ej. Bambu PLA Basic).

Proceso: Define la altura de capa (0.20mm Standard es el punto de partida ideal).

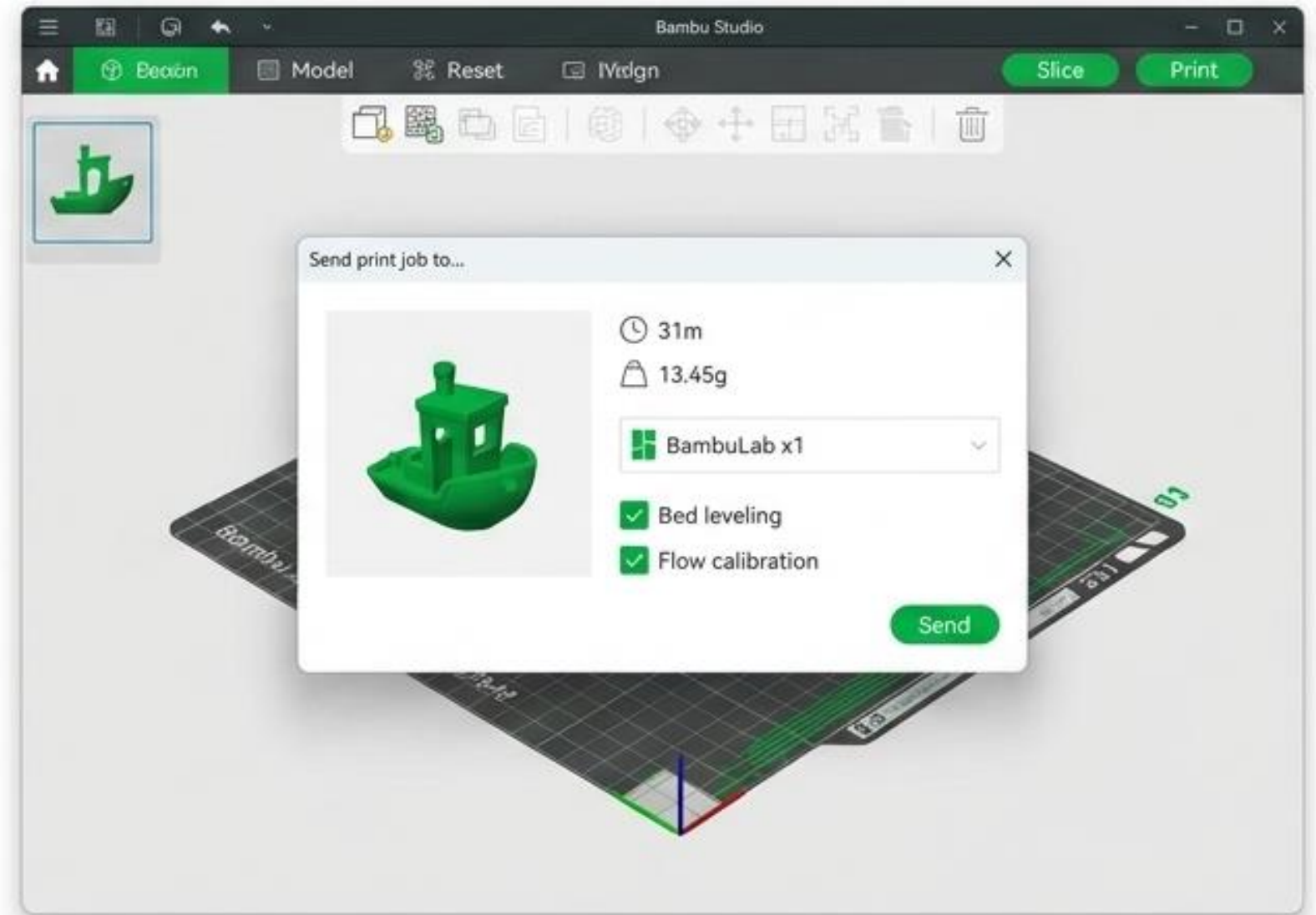
3 & 4: Laminar y Enviar

Revisa la telemetría del archivo antes de iniciar la producción física.

- ☑ **Laminar (Slice):** Haz clic en el botón verde superior derecho. Revisa el histograma de tiempos y las trayectorias de soporte.
- ☑ **Enviar (Print Plate):** Selecciona la impresora en la red del Fab Lab.

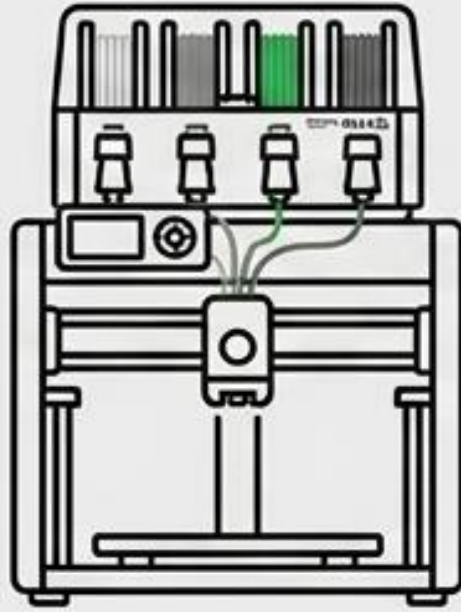
Calibraciones Previas:

- ☑ **Bed Leveling (Nivelación de cama):** Recomendado antes de cada impresión.
- ☑ **Flow Calibration (Calibración de flujo):** Obligatorio si cambiaste de tipo o marca de filamento.



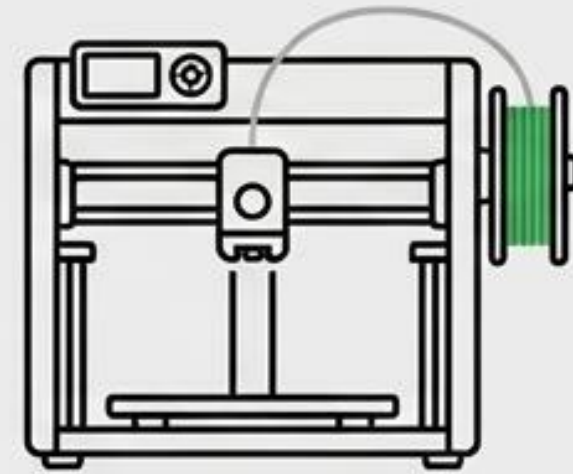
Interacción Física: Rutas de Alimentación

Sistema AMS (Automated Material System)



- Almacena hasta 4 bobinas en ambiente controlado.
- Cambio automático de color/material.
- Lectura RFID para bobinas originales Bambu.
- **Limitación:** NO usar filamentos flexibles (TPU) ni abrasivos extremos sin adaptadores.

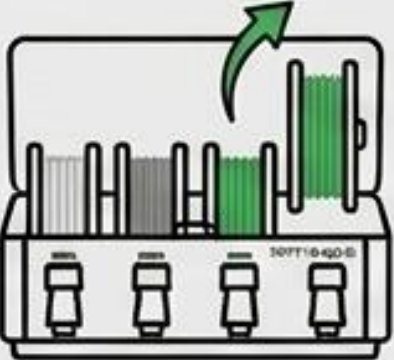
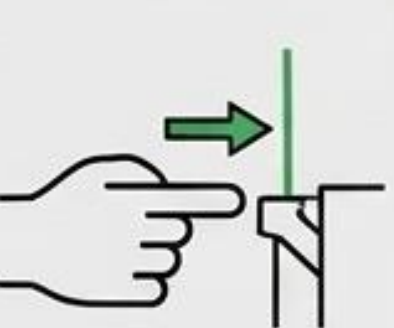
Portabobinas Externo (Manual)



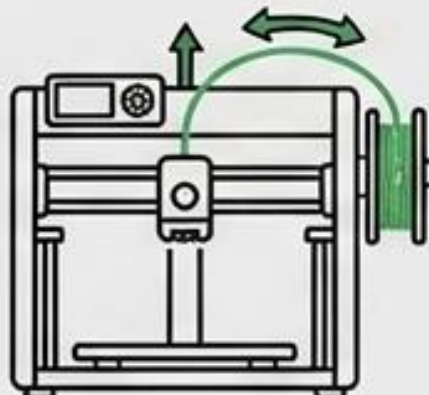
- Ubicado en la parte posterior.
- Acceso directo al extrusor mediante tubo PTFE.
- **Uso ideal:** TPU (Filamentos flexibles),
- **Uso ideal:** TPU (Filamentos flexibles), filamentos de terceros, bobinas extra grandes o materiales técnicos de un solo uso.

Flujo Automatizado: Carga y Descarga (AMS)

Carga (Loading)

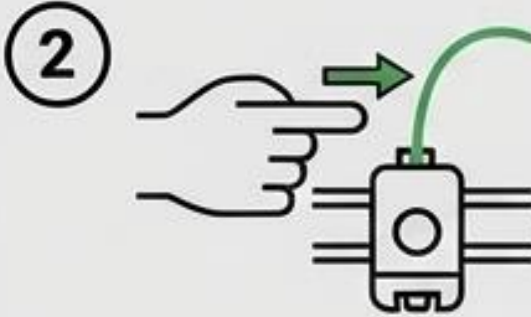
-  1. Abre la cubierta del AMS e inserta la bobina en una ranura vacía.
-  2. Empuja el extremo del filamento suavemente unos 2 cm dentro del alimentador frontal.
-  3. El AMS detectará la tensión, agarrará el **filamento y leerá el RFID** (o requerirá configuración manual en la pantalla).

Descarga (Unloading)

-  1. Nunca tires del filamento.
-  2. En la pantalla táctil de la X1C, navega a la pestaña de filamentos y presiona "Unload" (Descargar).
-  3. El extrusor calentará y retraerá el material hasta enrollarlo nuevamente en el AMS.

Flujo Manual: Carga y Descarga (Externa)

Para TPU o cuando el AMS está desactivado.

-  1. Coloca la bobina en el soporte trasero.
-  2. Inserta el filamento manualmente por el tubo PTFE trasero hasta que sienta tope en el cabezal.
-  3. En la pantalla, ve a Temperatura/Ejes. Calienta la boquilla a la temperatura del material (ej. 210°C).
-  4. Presiona la flecha de extrusión hacia abajo repetidamente hasta ver material fundido salir limpiamente.

Descarga Manual (Manual Unload)

-  1. Calienta la boquilla a la temperatura de impresión.
-  2. Presiona retraer (flecha arriba) en la pantalla.
-  3. Tira suavemente del filamento desde la parte trasera para extraerlo.

Ecosistema de Materiales: Matriz de Compatibilidad

Material	Temperatura Fusor	Placa Recomendada	Requisito de Pegamento
PLA	190-240°C	Cool Plate / Textured PEI	Opcional (Obligatorio en Engineering)
PETG	240-270°C	Engineering / Textured PEI	Altamente Recomendado (Evita dañar el PEI)
ABS / ASA	240-280°C	Engineering / Textured PEI	Recomendado (Requiere puerta cerrada)
TPU (Flexible)	200-250°C	Engineering / Textured PEI	Altamente Recomendado (Sin AMS)
PA / PC (Nailon/Policarbonato)	260-300°C	Engineering Plate	Solo pegamento en barra

Cultura Maker: Mantenimiento Preventivo

La longevidad del equipo en el Fab Lab depende del respeto a estas dos reglas absolutas:

Eje X (Rieles de Fibra de Carbono)



NUNCA USAR GRASA O ACEITE. Destruye la capa de grafito autolubricada y arruina los sensores.



Limpieza: Solo usar paño de microfibra con Alcohol Isopropílico (IPA >70%).

Eje Z (Husillos Metálicos)



REQUIERE LUBRICACIÓN. Previene ruidos mecánicos y holgura.

Mantenimiento: Limpiar polvo primero, luego aplicar grasa sintética (PTFE/Litio).



Procedimiento: Lubricación de Husillos (Eje Z)

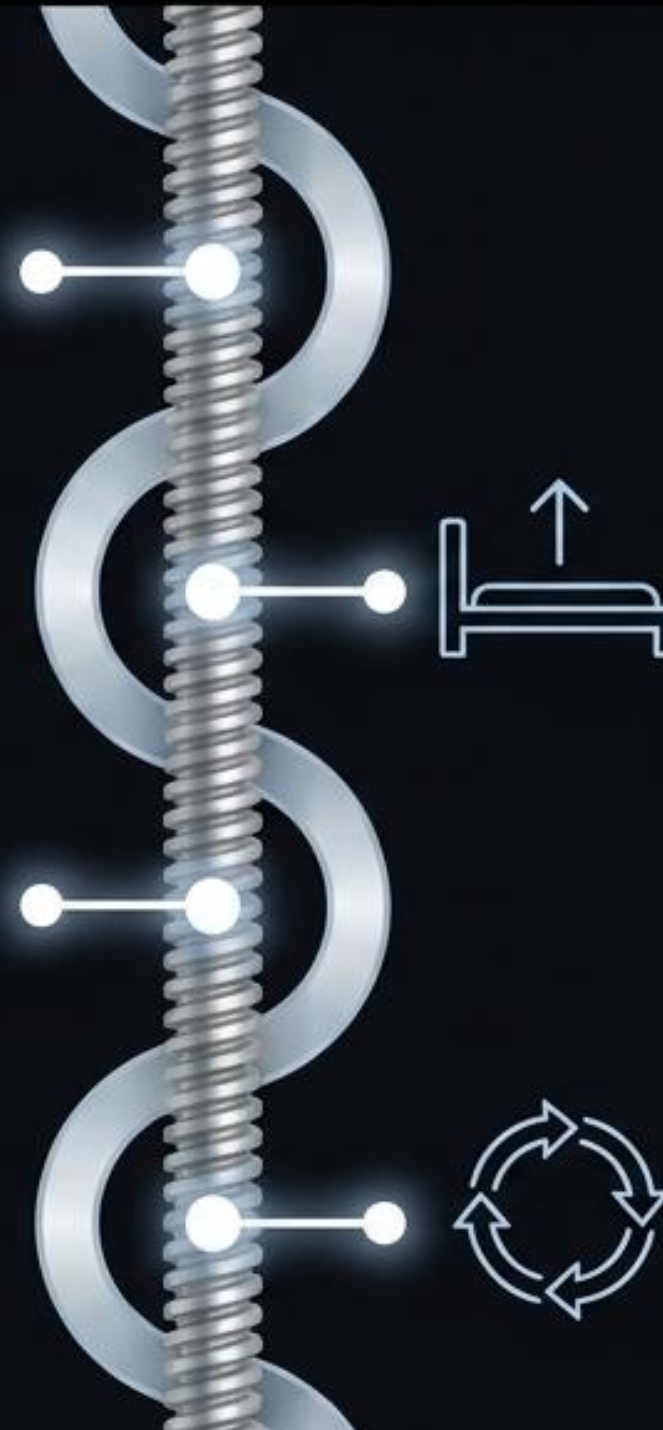
Frecuencia requerida: Cada 3 meses de operación activa.



1. Limpieza Inicial: Usa un cepillo de nylon blando y un paño para eliminar polvo, restos de plástico y grasa vieja de los tres tornillos sinfín.



3. Distribución: Mueve la cama a la posición inferior máxima. Aplica grasa en la sección superior.



2. Posición Superior: Mueve la cama caliente a la posición más alta (Home). Aplica una capa fina de grasa sintética en los hilos inferiores expuestos.

4. Ciclo: Sube y baja la cama repetidamente desde la pantalla para distribuir la grasa uniformemente. Limpia los excesos cerca de las tuercas de latón.

HMS_0700

Diagnóstico de Fallos: Códigos HMS_0700

La familia de errores 0700 indica que un sensor del AMS no detectó el avance esperado del filamento en una de las tres etapas de alimentación.

HMS_0700-8010 (Sobrecarga de Motor)



Causa: Filamento enredado (cruce de espiras) o bobina atascada contra la pared del AMS.



Solución: Abre el AMS, deshace el nudo manualmente y verifica que la bobina gire libremente.

HMS_0700-4001 (Filamento Aún Cargado)



Causa: Intentar imprimir desde la bobina externa, pero el AMS aún tiene filamento en el tubo de PTFE.

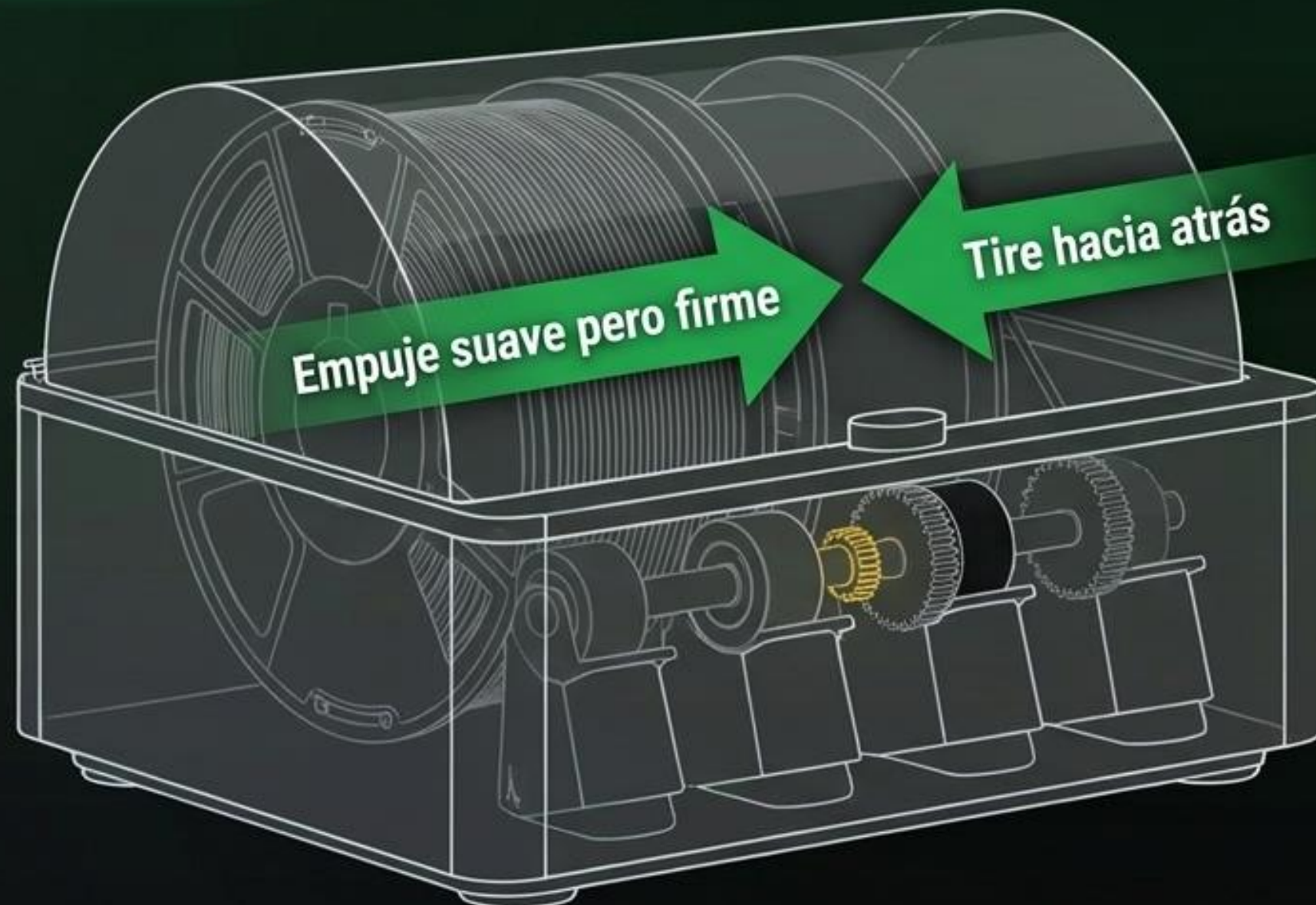


Solución: Usa la función Unload (Descargar) en la pantalla antes de iniciar la impresión manual.

Resolución de Atascos Mecánicos en el AMS

Ocasionalmente (por cortes de energía o atascos), los rodillos del AMS quedan acoplados mecánicamente al engranaje de tracción, impidiendo tirar del filamento a mano.

NO fuerces ni tires del filamento con violencia.



El Movimiento de Liberación:

Empuja la bobina de filamento de forma suave pero firme hacia el frente del AMS, y luego tira de ella hacia atrás.



El Resultado:

Esta oscilación desacopla el engranaje amarillo interno del rodillo negro de fricción. La bobina quedará libre para rotar y podrás retraer el filamento a mano.

Reglas de Operación: Fab Lab Ponferrada 2026

El éxito de la manufactura compartida depende del cuidado colectivo del equipo.



1. Prepara tu Lienzo:

Verifica siempre el tipo de placa física contra tu configuración en Bambu Studio. Aplica pegamento si usas Engineering Plate.



2. Respeta los Materiales:

Seca los polímeros técnicos (PA, PC, TPU). Nunca los dejes expuestos a la humedad ambiental.



3. Cuidado Cinético:

Limpia las varillas de carbono (X) solo con alcohol. Verifica ruidos en los husillos (Z) para reportar necesidad de engrase.



4. Reporta las Alertas:

Si la máquina arroja un código HMS persistente, anota el código (ej. 0300-800A) y repórtalo al técnico del laboratorio.

Diseño. Fabricación. Mantenimiento.