

Manual de puesta en marcha

Prusa I3

Encendido y ajustes previos al funcionamiento de la máquina



Adaptación: RepRap Venezuela
Versión Original: RepRap BCN para la BCN3D

► Puesta en marcha

Con el conexionado listo y el firmware ya instalado se puede arrancar la máquina. Para hacerlo sólo hay que apretar el interruptor de la parte posterior de la fuente de alimentación.

La pantalla debería quedar como en la imagen:



Cuando se haga por primera vez es importante estar atentos a posibles ruidos o cualquier anomalía.

► Puesta en marcha

► Árbol de menús de la pantalla



► Puesta en marcha

▷ Comprobaciones de funcionamiento: Termistores y motores X e Y

- Termistores:

- Verificar que la temperatura que miden es “lógica”. La pantalla debería mostrar temperaturas que rondan la temperatura del ambiente.

~025/000°

- Orientación de motores X e Y:

- Entrar en el menú: *Prepare > Move Axis*
- Seleccionar X (pulsar el botón encima). Al girar la rueda en sentido horario el carro con el extrusor debería moverse hacia la derecha (**alejarse del final de carrera**).
- Si no lo hace, **apagar la máquina** y cambiar orientación del conector del motor X en la placa.
- Hacer esta misma comprobación para el eje Y.

Si alguno de los motores no se mueve o hace ruido deberán comprobarse las conexiones y/o regular la corriente que pasa moviendo el tornillo que se encuentra en el driver de potencia.

► Puesta en marcha

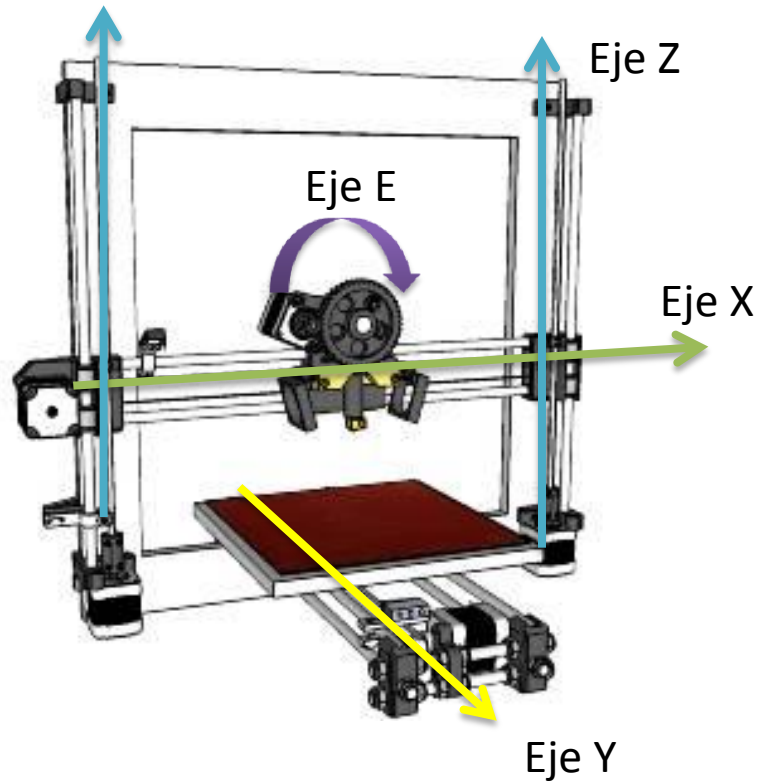
▷ Comprobaciones de funcionamiento : Motor Z

- Orientación del motor Z:
 - Seleccionar Z en el menú *Move Axis*
 - Girar la rueda **MUY POCO** en sentido horario
 - Comprobar que los dos motores giran en el mismo sentido.
 - Si no es así **parar máquina** y girar una de las dos conexiones. (Ambos motores deberán seguir el mismo código de colores)
 - Volver a mover el eje. Ahora se puede girar la rueda sin miedo.
 - Comprobar que el eje Z está subiendo al girar la rueda en sentido horario.
 - Si no lo hace girar **los dos conectores**

Si alguno de los motores no se mueve o hace ruido deberán comprobarse las conexiones y/o regular la corriente que pasa moviendo el tornillo que se encuentra en el driver de potencia.

► Puesta en marcha

► Sistema de ejes



► Puesta en marcha

▷ Comprobaciones de funcionamiento: Finales de carrera

- Localizar todos los finales de carrera (X, Y y Z en este orden)
- Comprobar que los finales de carrera contactan correctamente con la parte móvil correspondiente de cada eje en cuanto ésta se acerque a ellos y que el LED se enciende cuando los pulsa.
- Si al pulsar un final de carrera se corta la alimentación de la máquina es probable que alguno de los extremos del final de carrera esté conectado en sentido incorrecto.

Para el eje Z realizar estas comprobaciones con el prisionero de regulación en la posición más alta (que el tornillo salga lo máximo por debajo) para evitar contacto entre extrusor y base.

► Puesta en marcha

A continuación se va a comprobar el funcionamiento de los finales de carrera **manualmente**:

- Acceder al menú prepare y colocar el cursor en la opción *Autohome* **SIN PULSARLA**
- En el momento en que se active el *Autohome* el eje X irá hacia el final de carrera, luego lo hará el Y, y luego el Z.

El objetivo es activar los finales de carrera con el dedo antes de que lo hagan las partes móviles de la máquina

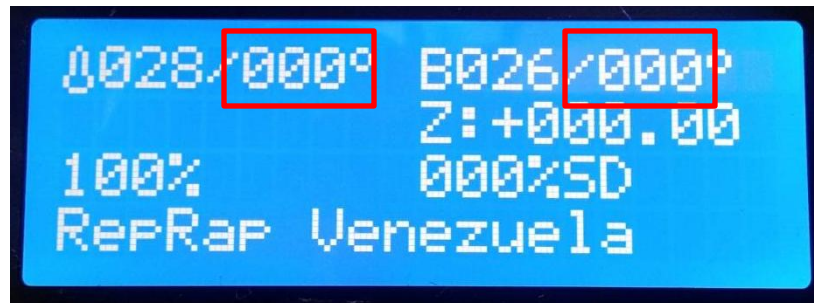
- A medida que los ejes se muevan, pulsar con la mano el final de carrera correspondiente. Si al pulsar alguno de los finales de carrera no se detiene el movimiento del eje, **parar máquina de inmediato**.
- Si se produce este error querrá decir que, aunque están bien conectados, las posiciones de los finales de carrera en la placa están intercambiadas. Comprobarlo y conectarlo correctamente.
- Cuando la prueba anterior se realice correctamente, pulsar *Autohome* otra vez para verificar el contacto de la pieza móvil con el final de carrera.

► Puesta en marcha

▷ Comprobaciones de funcionamiento: Resistencias y calentamiento

Activación del calentamiento:

- Seleccionar en el menú *prepare > Preheat PLA*.
- Al escoger esta opción se empezará a calentar la base y el extrusor hasta las temperaturas establecidas en el firmware.
- Comprobar que en la pantalla principal aparecen temperaturas objetivo: Extrusor (175°C) y Base calefactada (70°C).



- Dejar calentar y ver si se llega a la temperatura objetivo. (El extrusor debe tardar menos de 5 min, mientras que la base puede tardar un poco más).

► Puesta en marcha

▷ Comprobaciones de funcionamiento: Extrusor

- Una vez el extrusor esté a la temperatura preestablecida para el PLA, pulsar *Extrude* en el menú de *Move Axis* y comprobar que el engranaje **grande** gira en el sentido de las agujas del reloj.
- Si no es así, cambiar la orientación del conector del motor en la placa electrónica.

Esta comprobación se deber realizar con la máquina caliente y el extrusor a la temperatura del hilo que se va a extruir (PLA $\pm 175^{\circ}\text{C}$, ABS $\pm 235^{\circ}\text{C}$)

Para modificar las temperaturas objetivo seleccionar Temperature >Nozzle en el menú Control

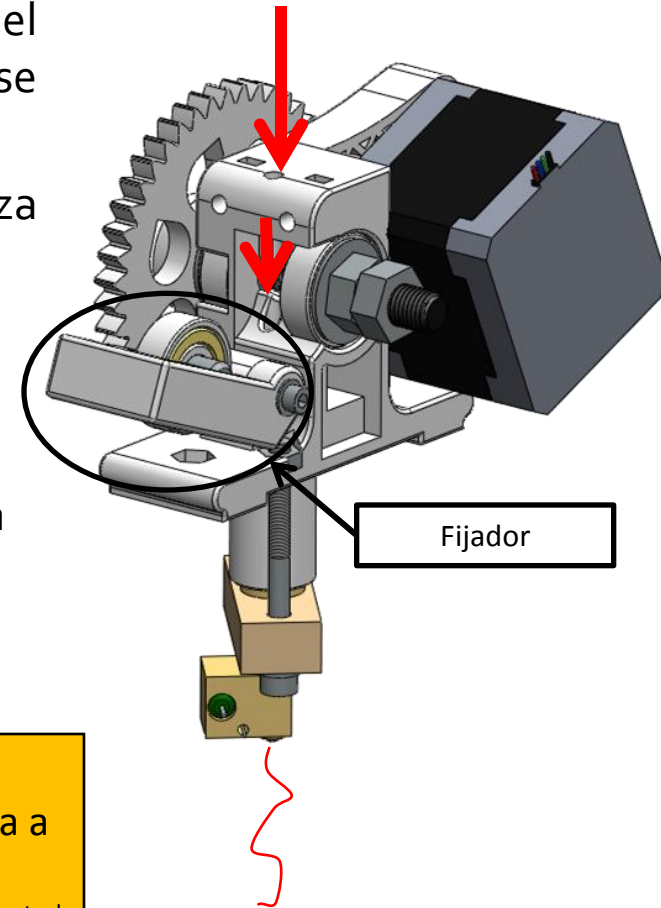
► Puesta en marcha

► Comprobaciones de funcionamiento: Extrusor

- Cuando el sentido de giro ya sea el correcto, abrir el fijador del extrusor y pasar hilo por el agujero. Asegurarse que el hilo encara el segundo agujero
- Introduciendo hilo con suavidad hasta que éste empieza a salir fundido por la boquilla.
- Cerrar el fijador de manera que ejerza una cierta presión.
 - Demasiada fuerza erosionará el hilo y no traccionará correctamente con la parte grafilada
 - Poca fuerza dejará el hilo suelto y tampoco saldrá.

Esta comprobación se deber realizar con la máquina caliente y el extrusor a la temperatura del hilo que se va a extruir (PLA $\pm 175^{\circ}\text{C}$, ABS $\pm 235^{\circ}\text{C}$)

Para modificar las temperaturas objetivo seleccionar Temperature >Nozzle en el menú Control



► Puesta en marcha

▷ Comprobaciones de funcionamiento: Extrusor

- Una vez preparado el hilo se accede al *menu prepare > move axis > Extrude SIN apretarlo.*
- Colocar los dedos en la parte del hilo que justo entra por el orificio superior y le damos a *Extrude*
- Comprobar si el extrusor tira el hilo (dejando que este entre. **NUNCA** intentando evitar el movimiento del hilo)
- Pulsar varias veces a *Extrude* hasta que el plástico salga de manera fluida y continua por la boquilla.

Vigilar de no poner los dedos en contacto con ninguna parte móvil que no sea el hilo!

Manual de calibración

► ¿Por que?

Las máquinas de impresión 3D necesitan ser calibradas por varios motivos:

- Evitar posibles colisiones entre boquilla extrusora y base.
- Para imprimir con una buena primera capa y no tener problemas de despegue o warp.
- El simple funcionamiento de la máquina hace que se descalibre
- En el momento de retirar las piezas pueden producirse desajustes

No calibrar puede provocar:

- Obtener fabricaciones defectuosas o poco precisas
- La rotura de alguno de los componentes (especialmente, boquilla o base de cristal)

► ¿Que?

Para tener una máquina bien calibrada hay que conseguir lo siguiente:

- Paralelismo entre el plano de la base y el plano de movimiento del carro extrusor.

Implica que la distancia entre la boquilla y la plataforma debe ser la misma en todo el movimiento X y en todo el movimiento Y.

- Distancia adecuada entre la boquilla y la plataforma en la primera capa.
Para que la máquina empiece a imprimir correctamente se debe conseguir, aproximadamente, una distancia de entre 1 décima y 2 décimas de milímetro entre la boquilla y la plataforma. Esto corresponde al grueso el de una hoja de papel doblada.

► ¿Como?

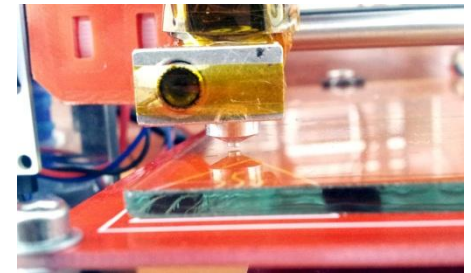
► Previo

- Comprobar que **TODOS** los finales de carrera están correctamente ajustados y que no hay impedimentos en el movimiento completo de los ejes X ,Y, Z:
 - Vigilar colisión de los tornillos de la base con la estructura
 - Vigilar la situación del final de carrera X y que contacte bien con el carro de X
 - Ajustar el final de carrera Z suficientemente lejos para que la boquilla no toque la placa de ninguna de las maneras
 - Tener cuidado con el cableado para que el movimiento de la base no desconecte nada
- Hacer *Prepare > autohome* y ver que pasa.
 - Vigilar el movimiento y comprobar que toque bien los finales de carrera
 - Estar preparado para parar la máquina si fuera necesario

► ¿Como?

► Planitud de la plataforma

- Apretar o aflojar los tornillos de ajuste de la plataforma teniendo cuidado de que el final del tornillo no sobresalga la superficie inferior de las tuercas.
- Apretar o aflojar las tuercas dejando una distancia similar en todos los puntos respecto a la boquilla de extrusión.
 - Apretar/aflojar todos los tornillos y volver a tomar uno como referencia e igualar los demás.
 - Comprobar que al apretar no se produzca contacto debajo de la plataforma superior.



► ¿Como?

▷ Comprobar el paralelismo en los ejes X e Y:

- Colocar carro del extrusor de manera que la boquilla quede a 1 cm aproximadamente de la base.
 - Para hacerlo ir bajando el carro mediante el menú Prepare > Move Axis > Z.
- Con la boquilla a 1 cm aproximado de la placa mover el eje X. (Prepare > Move Axis > X)
- Comprobar “a simple vista” si en el movimiento en el eje X hace que la boquilla se aleje o acerque a la placa. Lo ideal seria que la boquilla se mantuviese a una distancia constante.
- Corregir el posible error moviendo a mano la varilla del eje Z **opuesta** al sitio donde está el final de carrera Z.
 - Girando la varilla en sentido horario BAJA la altura en ese extremo
 - Girando la varilla en sentido antihorario SUBE la altura en ese extremo

► ¿Como?

▷ Ajuste de la altura Z

- Ajustar gradualmente el final de carrera Z hasta conseguir que al pulsar *Autohome* la boquilla este a 1 o 2 décimas de la plataforma
 - Comprobar con un papel doblado. Debe pasar algo forzado, pero ha de poder entrar sin mucho esfuerzo.
- Desplazar el carro por el eje X e ir comprobando que el papel mantiene la misma resistencia al paso en los distintos puntos.
 - Ir con cuidado de no dañar la superficie de la base o el extremo de la boquilla.
 - No mantener el papel entre la boquilla y la plataforma durante el movimiento porque entonces la medida no sirve de nada.
- Si se produce variación a lo largo del recorrido de X, corregir la barra del lado donde **NO ESTÁ** el final de carrera Z.
 - Puede ser necesario reajustar la regulación del final de carrera Z Y LA PLANITUD.

► Resultado

La máquina debería estar calibrada. Para acabar de comprobarlo:

- Repetir la comprobación del papel pero esta vez a lo largo del eje Y.
- Comprobar la distancia en los cuatro extremos de la plancha.

Es hasta cierto punto normal que no quede absolutamente igual en todas las puntas.

Como la mayoría de las piezas empiezan en el centro, ese es el punto principal a comprobar.

► ¿Y si no puedo?

Si al comprobar los puntos extremos quedan distancias muy dispares después de haber realizado los pasos anteriores:

- Volver a repetir el proceso desde “Planitud de la plataforma”
- En caso de no lograr calibrar correctamente:
 - Comprobar con un nivel que el eje Y esta igual de inclinado en sus dos extremos.
 - La inclinación debe ser igual pero no tiene porque ser plano ya que depende de la superficie en que se monte la máquina.
 - La burbuja debe estar en la misma posición teniendo la misma distancia en los cuatro tornillos de la plataforma como se ha hecho anteriormente.
 - Si hay error habrá que ajustar los soportes de las barras e intentar obtener una orientación estable.
- En general esto último no suele pasar, así que ante la duda, probar de repetir el proceso antes de llevar a cabo este ajuste.

Recomendaciones de uso y mantenimiento

► Recomendaciones de uso y mantenimiento

▷ **Ajustes del eje Z**

A pesar de tener la máquina calibrada, es posible que al empezar a imprimir la pieza, la boquilla quede demasiado alta. Esto se identifica porque en vez de dejar un hilo constante, va soltando gotitas de material fundido.

Las gotitas también se producen cuando el extrusor aun no ha llegado a estabilizarse en fundir plástico. Esperar unas cuantas pasadas antes de diagnosticar el problema.

Se puede solucionar provisionalmente este problema girando a mano las dos varillas del eje Z en sentido antihorario. Hay que vigilar de girar el mismo número de pasos las dos varillas para no descalibrar la máquina.

Tener mucho cuidado, ya que son elementos móviles accionados por el motor!

En cualquier caso, si se desea fabricar varias piezas con el mismo grosor de capa inicial es mejor recalibrar la altura del final de carrera del eje Z para no tener que hacer ajustes manuales.

► Recomendaciones de uso y mantenimiento

▷ Extracción de piezas

- Para retirar las piezas de la base, retirar primero el vidrio quitando los clips que lo sujetan.
- Una vez extraído de la máquina, separar las piezas de la base. De esta manera se reduce considerablemente el riesgo de descalibrado de la máquina.
- Limpiar la base antes de volver a colocarla en la máquina. Cada cierto tiempo también conviene limpiarla más a fondo con algún producto químico (se recomienda hacerlo con acetona).

► Recomendaciones de uso y mantenimiento

▷ **Adherencia de la superficie caliente**

Si se usa cinta de Kapton para incrementar la adherencia se recomienda cambiarla cuando se ve demasiado deteriorada.

- Si el extrusor esta muy bien ajustado puede arrastrar alguna imperfección que haya en el Kapton.

Otra alternativa es la utilización de laca (para cabello). La laca incrementa considerablemente la suciedad en la superficie de vidrio y requiere de una limpieza más frecuente que el uso de Kapton

► Recomendaciones de uso y mantenimiento

▷ Limpieza del extrusor

Cada cierto tiempo de uso, es recomendable limpiar el exterior de la boquilla del extrusor.

Se puede hacer dando varias pasadas por la boquilla (con el extrusor caliente) con un paño mojado en acetona (o producto similar).

El contacto con el extrusor puede producir quemaduras graves. Tener mucho cuidado al realizar este paso. Igualmente, no mantener el contacto entre el paño y la boquilla muchos segundos, ya que se puede quemar paño.

► Recomendaciones de uso y mantenimiento

▷ ¿Cuándo calibrar?

- Después de cada traslado
- Cuando se detectan problemas acusados de warp
- Cuando aparecen problemas graves de impresión (despegue de piezas)

Gracias!

