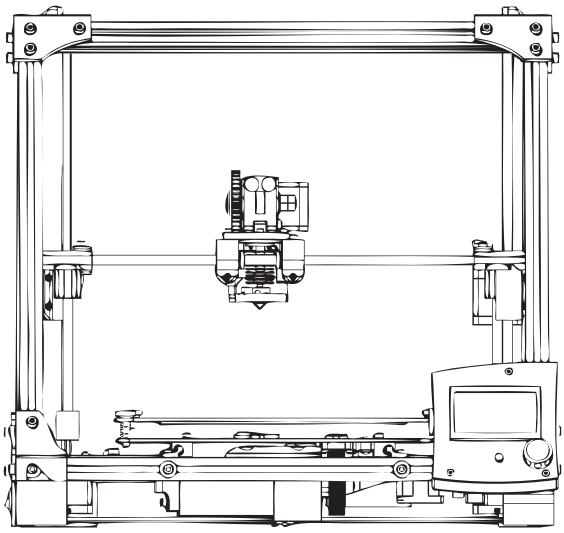


BCN3D +

user manual

MANUAL ORIGINAL

BCN3D

FUNDACIÓcim UPC BARCELONATECH

INDICE

1. INFORMACIÓN PREVIA **3**
Especificaciones 3
Tecnología FFF 4
Conformidad 5
Seguridad 6
Señalización de seguridad 7

2. PUESTA EN MARCHA **8**
Desembalaje 8
Herramientas y accesorios 9
Diagrama de la BCN3D+ 10

3. PRIMER CONTACTO **12**
Calibración 12
Carga de filamento 13
Trabajando con la BCN3D+ 14

4. CONTROL LCD **14**
Pantalla principal 14
Pantalla de menú 16

5. ARCHIVOS STL **18**
Obtención de archivos STL 18
Edición y reparación del STL 19
Interfaz de Netfabb 20
Reparación 21
Orientar y mover a origen 22
Generación del G-CODE 22
Configuración del Slic3r 23
Uso básico del Slic3r 23
Transferencia del Gcode a la BCN3D+ 26

6. IMPRESIÓN DESDE TARJETA SD Y USB **26**

7. FILAMENTOS **28**
PLA, ABS y Nylon 28
HIPS, PVA, Laybrick, Laywood y Filaflex 29

8. FIRMWARE **30**
¿Qué es el firmware y cuándo actualizarlo? 30
¿Cuándo es necesario actualizar el firmware? 30
Descargar el IDE de Arduino 30

9. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS **32**
10. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE IMPRESIÓN **35**
11. MANTENIMIENTO **38**
12. CONSEJOS Y ADVERTENCIAS **41**
13. ASISTENCIA TÉCNICA RepRapBCN **42**
14. GLOSARIO **42**
15. GARANTÍA , DEVOLUCIONES Y POLÍTICA DE SUSTITUCIÓN **44**
16. TÉRMINOS Y CONDICIONES DE SERVICIO **44**

1. INFORMACIÓN PREVIA

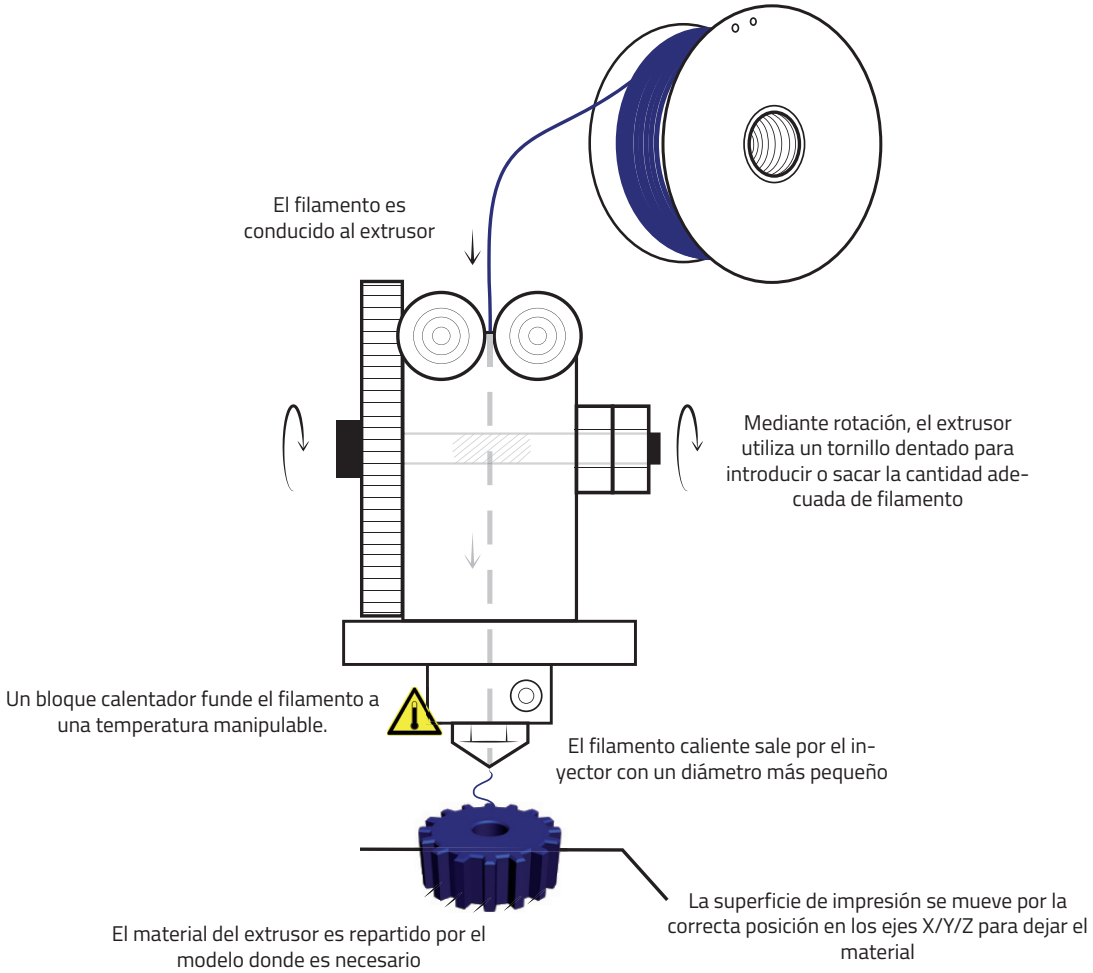
Especificaciones

Tecnología de fabricación: Dimensiones generales: Peso:	Material Extrusion Fused Filament Fabrication (FFF) 480mm x 480mm x 455mm 13kg (sin bobina de filamento)
Volumen de impresión:	Ancho: 252mm Profundidad: 200mm Altura: 200mm
Número de extrusores:	1 (ampliable a 2)
Altura de capa:	0,1-0,35mm (con boquilla estándar de 0,4mm) 0,2-0,5mm (con boquilla de 0,6mm)
Resolución de posicionado:	Eje x: 0,05mm Eje y: 0,05mm Eje z: 0,1mm
Temperatura funcionamiento: Temperatura de cama caliente máx: Temperatura de extrusor máx: Diámetro de filamento:	15-35°C 80°C (medida en el perímetro) 260°C 3mm/1,75mm
Materiales admisibles:	PLA ABS Nylon HIPS PVA Laybrick (con boquilla de 0,6mm) Laywood (con boquilla de 0,6mm) Filaflex (con boquilla de 0,6mm)
Electrónica:	Arduino Mega 2560 + RAMPS 1.4
Conectividad:	Targeta SD (funcionamiento autónomo) Cable USB (control mediante Repetier Host)
Firmware: Archivos compatibles: Software preparación archivos: Alimentación eléctrica: Consumo eléctrico:	Específico BCN3D+ (basado en Marlin) STL Slic3r, Cura AC 100–240 V, ~4 amps, 50–60 Hz 200W

Tecnología FFF

La BCN3D+ es una impresora 3D basada en la tecnología FFF (por sus siglas en inglés, Fused Filament Fabrication).

Esta tecnología permite fabricar piezas por medio de la deposición de material fundido.Para ello, se parte de un modelo digital que se secciona en capas finas. El cabezal realiza los movimientos para depositar el material de una capa, luego realiza un pequeño desplazamiento vertical y continua con la siguiente capa. El proceso se repite hasta realizar la figura completa.



La máquina está preparada para incorporar los complementos que publique RepRapBCN, mediante un proceso sencillo y pautado. Uno de los complementos principales es el cambio de cabezal extrusor, ya sea para incorporar cabezales múltiples, o extrusores de otros materiales y texturas.

Por esta razón el carro central está diseñado para aceptar cabezales de distinta longitud.

Conformidad

Por medio de la presente Fundació Privada Centre Cim declara que BCN3D+ cumple con los requisitos esenciales y cualesquiera otras disposiciones aplicables o exigibles de las Directivas.

CE

Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE
Directiva de máquinas 2006/42/CE
Directiva RoHS2011/65/UE

Seguridad

Para evitar posibles riesgos residuales para el usuario, se ruega leer con atenciónlas siguientes medidas de seguridad. REPRAPBCN SE EXIME DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD SI EL USUARIO NO RESPETA LAS SIGUIENTES INDICACIONES DE USO:

- Muy importante. Como cualquier electrodoméstico, no tocar los bornes de los cables provenientes de la red eléctrica. La tensión es 230V y existe el riesgo de electrocución. Los demás cables de la máquina trabajan a 12V y no existe riesgo alguno.

- Esta máquina genera y emite radiofrecuencias durante su uso. Es importante instalar y hacer uso del equipo de acuerdo a las instrucciones de este manual para evitar interferencias perjudiciales con electrodomésticos como la televisión o la radio. En caso de que la máquina cause interferencias, aumente la separación entre ésta y los otros electrodomésticos.

- Los materiales de impresión no son inocuos y pueden emitir humos tóxicos. Imprimir siempre en lugares abiertos o con ventilación.

- No respirar a menos de 25cm del cabezal o cabezales extrusores en funcionamiento.

- No situar ningún objeto ni ninguna parte del cuerpo entre las partes móviles de la máquina cuando esté encendida.

- No tocar las partes calientes (hotbed y hotend) cuando la máquina esté encendida, ni durante los 15 minutos posteriores a su funcionamiento.

- No conectar o desconectar ningún dispositivo y/o conector eléctrico con la máquina conectada a la corriente.

- Supervisar el buen funcionamiento de la impresora durante su funcionamiento

- En caso de emergencia, detener la máquina mediante el botón de bloqueo y desconectar la alimentación eléctrica.

Para remarcar la importancia de la seguridad, se han indicado los riesgos mediante etiquetas indicativas, dispuestas en la máquina en las zonas pertinentes.

Señalización de seguridad

Las siguientes señales se han puesto en la impresora para prevenir a los usuarios sobre las áreas de riesgo que pueden entrañar las partes de la máquina o de posibles acciones que no son recomendables para el buen funcionamiento de la impresora 3D.



Peligro superficie caliente.



Partes móviles, peligro de aplastamiento.



Superfície caliente dejar enfriar antes de manipular.



Partes móviles peligro de aplastamiento desconectar antes de manipular.

2. PUESTA EN MARCHA

Desembalaje

La BCN3D+ se entrega dentro de una caja de cartón debidamente asegurada, de medidas 600mm largo, 570mm ancho y 590mm alto. Para desempaquetar la BCN3D+ correctamente debemos seguir los siguientes pasos:

1. Retirar la cinta de embalaje superior y abrir las tapas.

2. Retirar la lámina de cartón. Vemos la BCN3D+ y una caja de accesorios fijada en la doble pared de la caja.

3. Cortar las bridas que sujetan la caja de accesorios y retirar dicha caja, la abriremos a continuación.

4. Con cuidado retirar el cartón que forma la doble pared interior de la caja.

5. Si es posible con ayuda, sacar la BCN3D+ de la caja tirando de sus perfiles superiores. Nunca se debe tirar de las guías de los ejes o barras roscadas. Junto con la máquina se extrae la tapa inferior de cartón, unida mediante bridas.

6. Seguidamente cortar las bridas de las patas de la BCN3D+ para retirar la tapa inferior de cartón.

7. Una vez tenemos la máquina fuera de la caja y sin ningún cartón, procedemos a cortar las bridas que inmovilizan sus ejes:

- Bridas que retienen el carro del extrusor
- Bridas que retienen la base calefactada (hotbed)
- Bridas que sujetan el eje Z en su posición más elevada

8. Procedemos a abrir la caja de accesorios. En ella encontramos:

- Vidrio de la base calefactada (hotbed)
- Cable alimentación
- Laca (3DLAC)
- Herramientas
- Tarjeta SD para cargar nuestros archivos a la impresora
- Bobina 1Kg
- Rana + cubo de calibración
- USB con toda la documentación necesaria

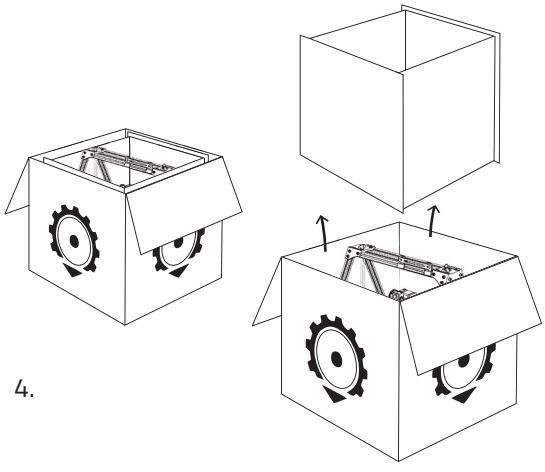
9. Desembalar el vidrio y colocarlo sobre la base calefactada (hotbed). Fijarlo con las pinzas.

10. Sacar el cable de alimentación y conectarlo a un enchufe y a la máquina (esquina posterior izquierda)

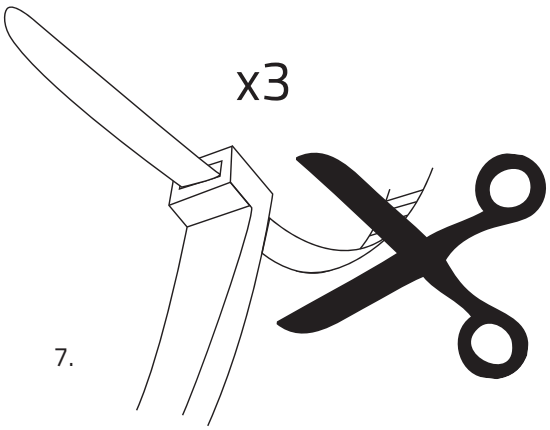
11. Sacar la bolsa de herramientas y la laca y dejarlas cerca de la máquina, las utilizaremos a menudo.

12. Colocar la bobina de material suministrado sobre el soporte montado en la parte superior de la BCN3D+.

13. La máquina está lista para montar el hilo de la bobina y cargar los archivos para imprimir.



4.

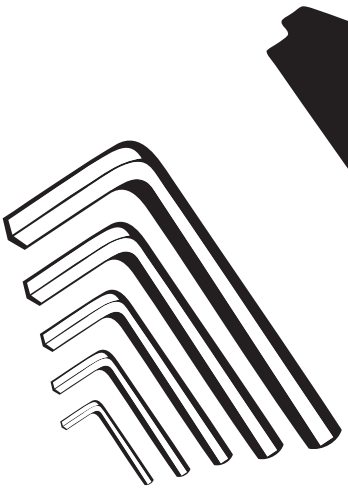


7.

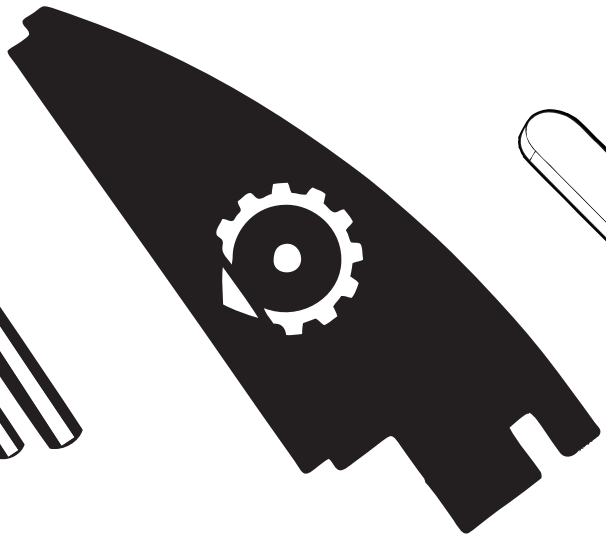
Herramientas y accesorios

La BCN3D+ viene acompañada de un kit de herramientas. En él se incluye todo lo necesario para montar desde cero la BCN3D+. Además, se incluye un bote de laca (3DLac) diseñado especialmente para su uso en impresión 3D.

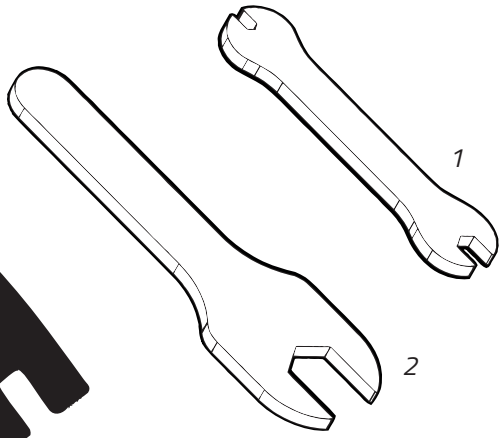
El kit consiste en:



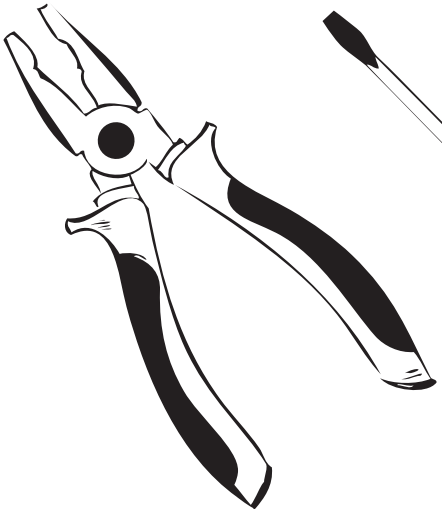
Juego de llaves Allen



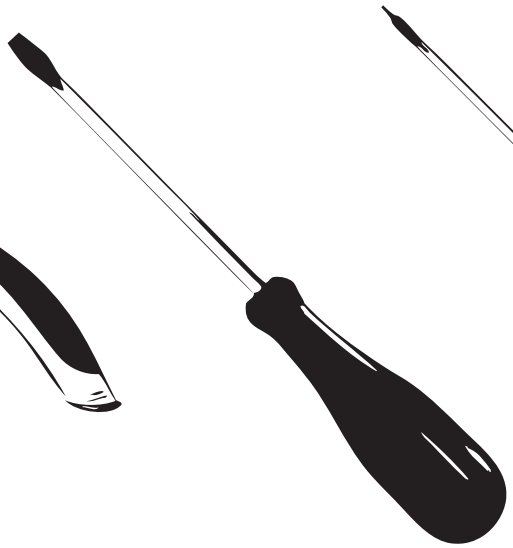
Útil de calibración



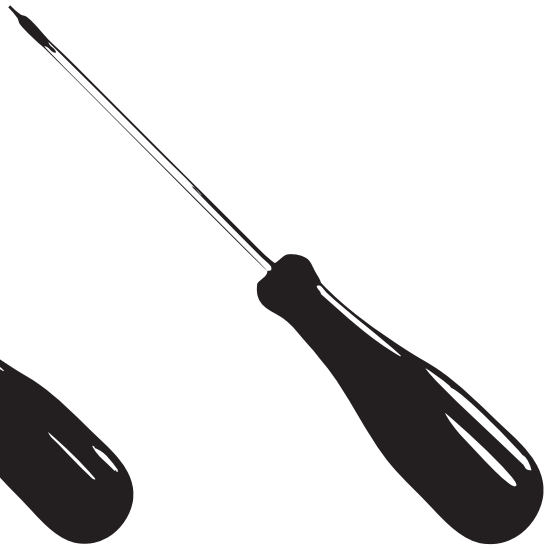
Llave boquilla/break 1
Llave Bloc 2



Alicates



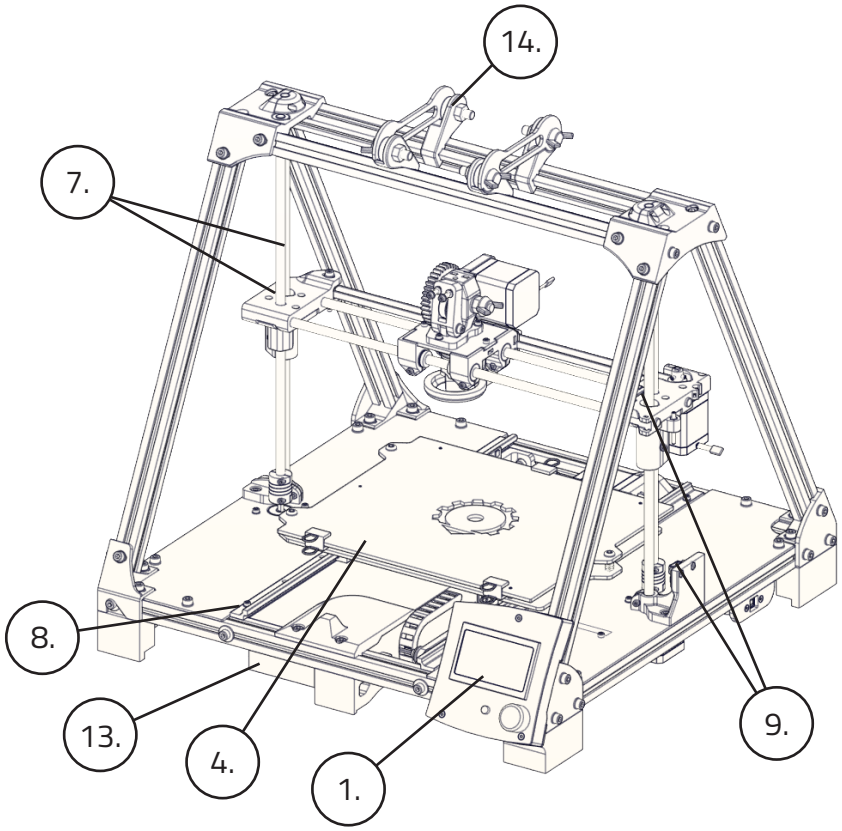
Destornillador plano



Destornillador de estrella

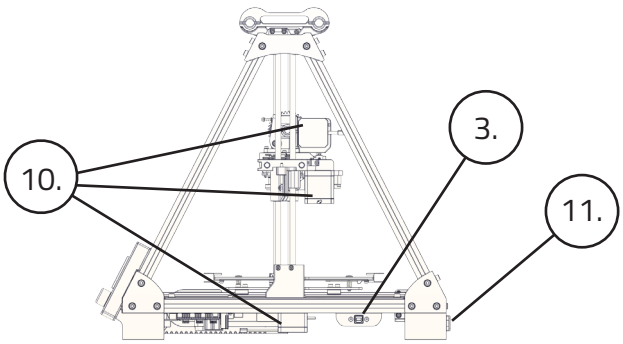
Diagrama de la BCN3D+

Perspectiva

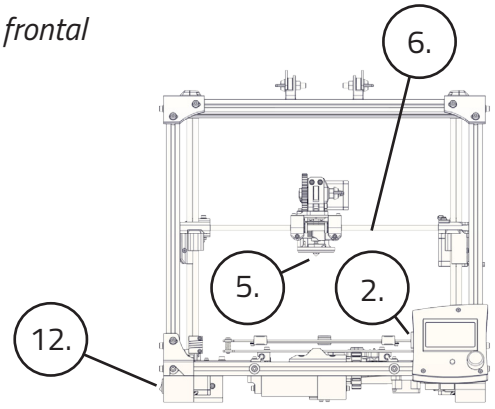


1. Pantalla LCD
2. Ranura tarjeta SD
3. Conector USB
4. Hotbed (base calefactada)
5. Hotend (Extrusor)
6. Guías eje X
7. Varillas roscadas y guías eje Z
8. Guías lineales eje Y
9. Finales de carrera mecánicos (Endstop)
10. Motores paso a paso
11. Toma de corriente
12. Botón de encendido
13. Fuente alimentación
14. Soporte bobina

Vista esquerra



Vista frontal

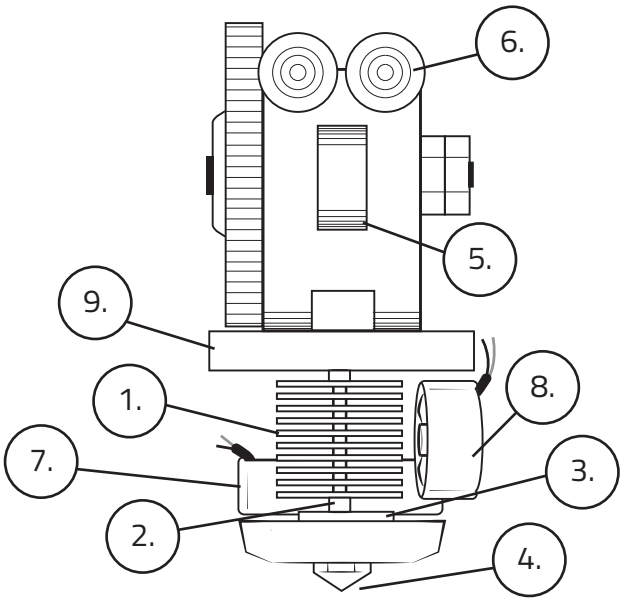


Extrusor (Hotend)

1. Disipador de calor
2. Barrera térmica
3. Bloque calefactor
4. Boquilla (Nozzle)

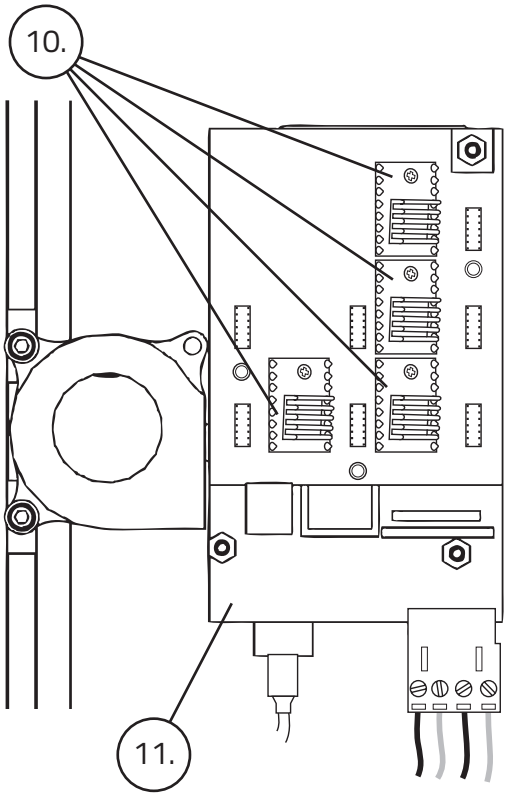
Cabezal

5. Balancín
6. Tornillo de apriete
7. Ventilador de capa
8. Ventilador Hotend
9. Carro eje X



Electrónica

10. Pololus
11. Arduino + RAMPS

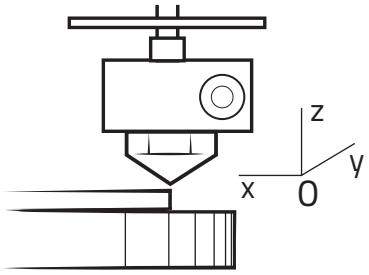


3. PRIMER CONTACTO

Calibración de la altura del hotbed

Para un correcto funcionamiento, es clave que el plano de movimiento de la boquilla sea perfectamente paralelo a la superficie de la Hotbed.

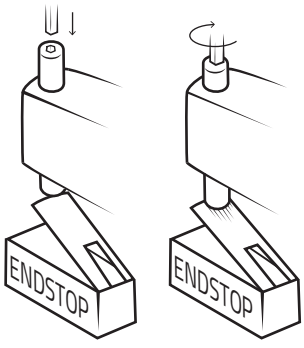
Y para conseguirlo es necesario calibrar la orientación de la hotbed mediante los 3 tornillos de que dispone.



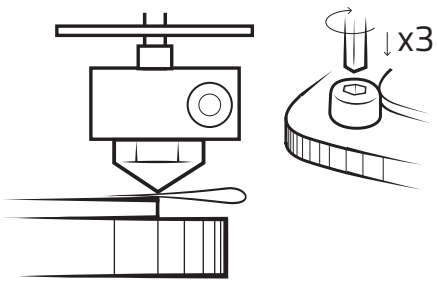
Con una base mal calibrada NO SE PUEDE IMPRIMIR, y se corre el riesgo que la boquilla (nozzle) choque contra el cristal de la Hotbed, o que la primera capa de la impresión no se adhiera bien. Para calibrarla correctamente se deben seguir los siguientes pasos:

1. Hacer Autohome (Prepare/Autohome) para que la máquina mueva los ejes a la posición inicial. La primera vez se debe ir con cuidado pues el nozzle puede colisionar con la base. Si se prevé que esto va a suceder, pulsar manualmente el final de carrera del eje Z.
2. Ajustar el tornillo que acciona el final de carrera, para que el nozzle esté a punto de tocar el cristal al hacer Autohome.
3. Apretar/aflojar los tres tornillos negros que sujetan la base para nivelarla. La distancia entre la boquilla y el vidrio de la base calefactada tiene que ser de 0,2 mm. (Usar un papel doblado para comprobar este margen)
4. Mover el extrusor con la mano hacia el extremo izquierdo (si ofrece resistencia desactivar los motores en Prepare/DisableSteppers). Nivelar la base con el papel doblado de la misma forma.
5. Mover la base hacia delante para hacer lo mismo en la parte trasera de la base.
6. Repetir este proceso hasta que la base esté nivelada en los cuatro extremos.

2.



3.



Carga de filamento

Una de las operaciones más habituales en nuestra BCN3D+ será la carga y descarga de filamento, por varias razones: un cambio de material, un cambio de color, empezar una bobina nueva, realizar una limpieza, realizar mantenimiento etc.

Para realizar este proceso siempre se deben seguir los siguientes pasos:

1. Calentar el extrusor. Poner el hotend a la temperatura de impresión del material a retirar o a cargar. La más alta de las 2.
Para ello no hace falta seleccionar el menú *Preheat*, aunque sí es aconsejable si se desea imprimir al acabar la carga si no se va a imprimir *Menú>Control>Temperatura>Nozzle>220ºC*.

2. Desde *Prepare>Move axis> 1mm>Extruder*, hacer avanzar el tornillo de extrusión (sentido positivo) y extruir unos milímetros de filamento. Éste procedimiento ayudará a prevenir atascos.

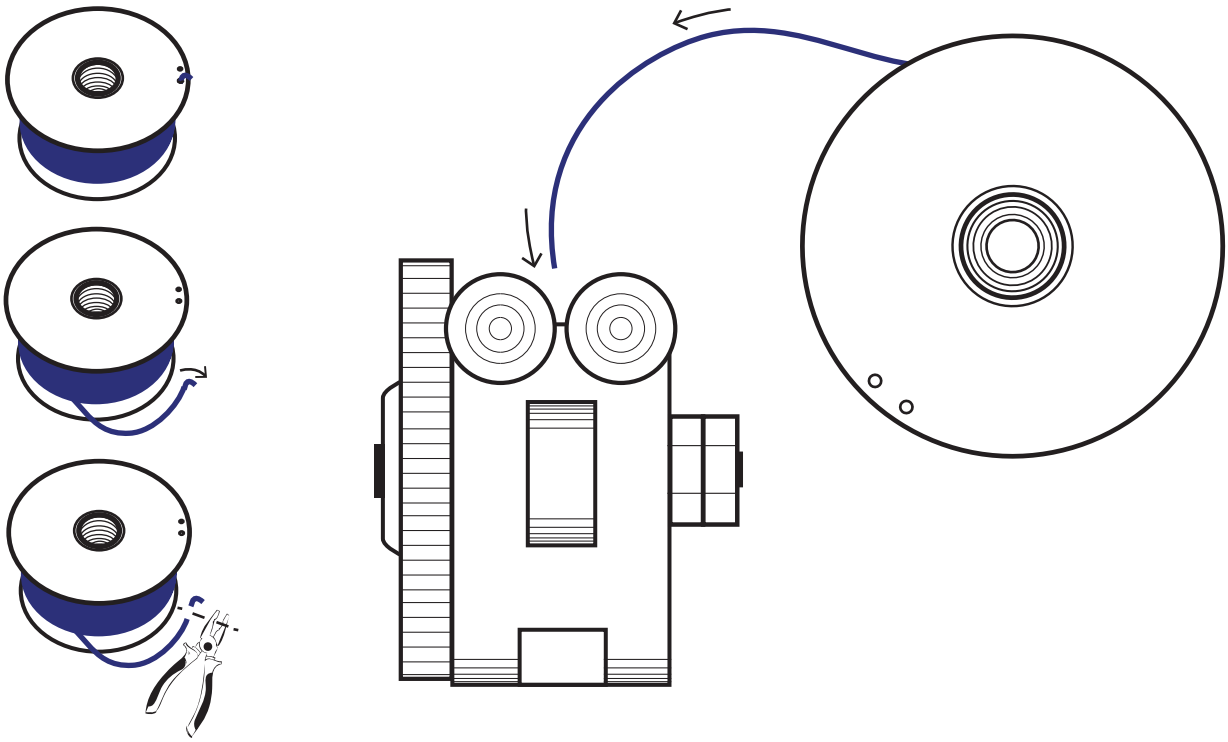
3. Desde *Prepare>Move axis> 1mm>Extruder*, hacer retroceder el tornillo del extrusor (sentido negativo), hasta que libere el extremo del filamento.

4. Una vez con el hilo fuera, cargar el nuevo. Desde Prepare>Move axis> 1mm>Extruder hacer avanzar el tornillo del extrusor para que coja el filamento nuevo. Avanzar el hilo poco a poco, hasta que salga material por el extremo del hotend.

5. Para una correcta alimentación del material,los tornillos del balancín deben tener un apriete mínimo para permitir la alimentación del hilo, incluso ofreciendo una pequeña resistencia al pinzar su entrada con los dedos.

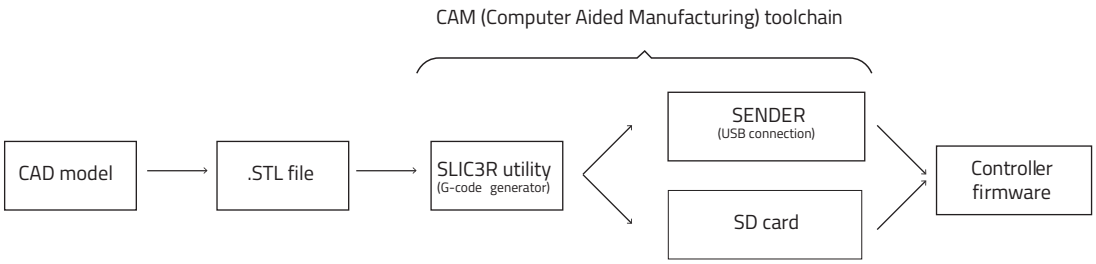
6. Una vez el extrusor empieza a tirar del filamento, volver a apretar los tornillos de modo que ofrezca una buena presión.

7. Con estos pasos tendremos el filamento cargado y listo para imprimir.



Trabajando con la BCN3D+

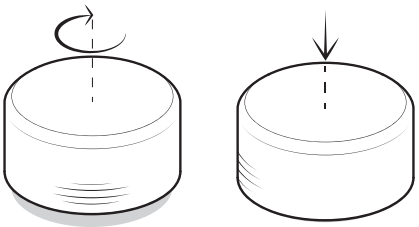
A continuación se muestra el diagrama de funcionamiento de la BCN3D+, des del principio al fin. Como se puede comprobar, existen dos caminos posibles que se comentarán en los apartados siguientes:



4. CONTROL LCD

La BCN3D+ se puede operar desde su menú LCD. El control se realiza a partir de un único botón que combina dos movimientos: el *giro* y la *pulsación*.

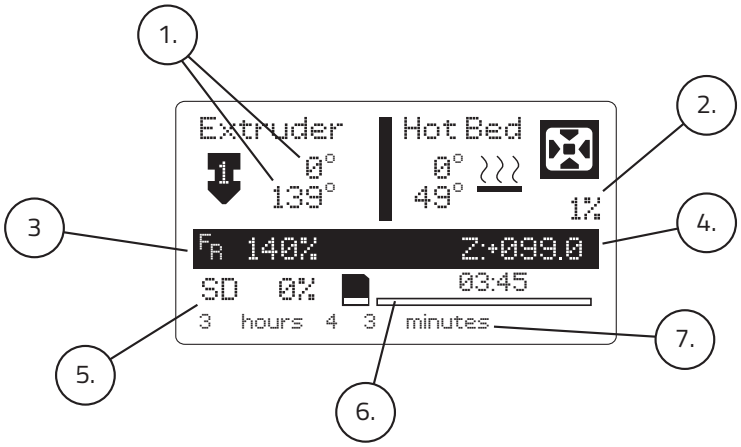
- Girar el botón para desplazarse por el menú.
- Pulsar el botón para seleccionar la opción deseada.



Junto al botón de control existe un botón de emergencia de color rojo, que permite detener la máquina en caso de mal funcionamiento. Este botón detiene la máquina, aunque deja la pantalla y los ventiladores activos. Una vez pulsado no se puede recuperar el funcionamiento de la máquina, hasta que la máquina se reinicie automáticamente.

Pantalla principal

La pantalla principal informa del estado de la máquina en ese momento, y del estado de la impresión en curso.



1. Temperaturas objetivo/real
2. Velocidad del ventilador
3. Velocidad de impresión (Fr)
4. Indicador de altura de impresión (Z)
5. Indicador de tanto por ciento de lectura del programa de impresión (SD)
6. Barra de estado y tiempo transcurrido
7. Mensajes de información

Temperaturas objetivo y real
En la parte superior izquierda pueden visualizarse 4 valores de temperatura. Éstas indican las temperaturas objetivo (arriba), y las temperaturas reales medidas por los termistores (abajo). El lado izquierdo se refiere al extrusor (hotend), mientras que el lado derecho se refiere a la plataforma calefactada (hotbed).

Velocidad del ventilador
En la parte superior derecha, el display indica el tanto por ciento de potencia que está suministrando al ventilador de capa. Un valor de 0% indica apagado, 100% indica máxima velocidad.

Velocidad de impresión (Fr)
En el lado izquierdo a media altura se encuentra la información de velocidad de impresión. Por defecto este valor es 100%, indicando que se está imprimiendo a la velocidad especificada en el programa de impresión que se está ejecutando.

Este valor es modificable en cualquier momento (incluso sin estar imprimiendo). Para ello, girar el botón de control. De esta manera, con un valor de 150% se imprimirá 1,5 veces más rápidamente de lo que se haya estipulado en el programa de impresión.

NOTA: Al variar la velocidad de impresión se modifican todas las velocidades de los motores, de una manera proporcional y directa al valor de velocidad de impresión, y solo se afecta a las velocidades de los motores (ejes X Y Z y extrusor) y no a la temperatura. Por este motivo, se pueden generar problemas de impresión si se incrementa o decrementa la velocidad en gran medida. Se recomienda no variar este valor en más del 50%.

Indicador de altura de impresión (Z)
En la parte derecha se indica la altura actual del cabezal de impresión.
NOTA: Este dato puede ser incorrecto si la impresora se acaba de encender. En ese momento se indicará Z= 0 pero la altura del eje normalmente será diferente a 0 (estará a la altura a la que se haya parado la impresora anteriormente).

Indicador de tanto por ciento de lectura del programa de impresión (SD)
En la parte inferior se indica el tanto por ciento leído del programa. Nótese que este parámetro hace referencia al tanto por ciento de líneas realizadas del programa Gcode, y no al tanto por ciento de realización de la pieza.

Barra de estado y tiempo transcurrido
En la parte inferior derecha hay una barra de estado con la misma información que el parámetro anterior. Encima de dicha barra se encuentra el tiempo transcurrido desde que se dio la orden de empezar a imprimir.

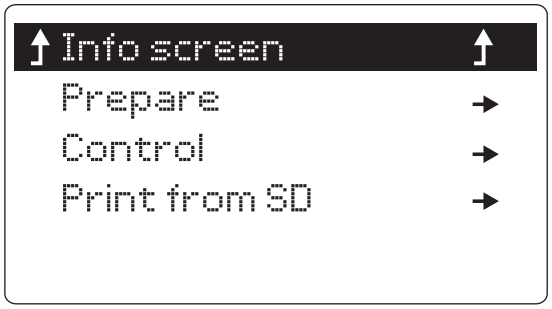
Mensajes de información
En la última línea se mostraran diferentes mensajes informando de los procesos que está llevando a cabo la máquina.

Pantalla de menú

Para entrar al menú interno de la máquina, pulsar el botón giratorio desde el menú principal.

En este menú se encuentran tres opciones: *Prepare*, *Control* y *Printfrom SD* o *No SD* (según si la SD ha sido insertada en la ranura).

http://www.reprap-electronics.de/



Menú prepare
El menú Prepare sirve para operar la máquina sin estar imprimiendo. Se encuentran las siguientes opciones:

- DisableSteppers: Esta opción retira la tensión en los motores, facilitando el movimiento manual del hotbed y del cabezal de impresión.

- Autohome: Esta opción posiciona el cabezal de impresión en el origen.

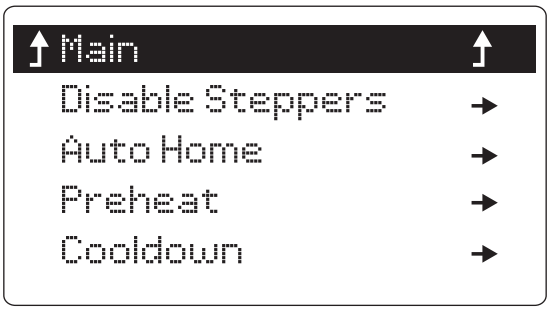
NOTA: Antes de pulsar esta opción, debe asegurarse que nada obstaculiza el movimiento de todos los ejes. Asimismo, es necesario realizar el proceso de calibrado antes de seleccionar esta opción.

- Preheat: Despliega una lista con distintos materiales. Al seleccionar uno de ellos, la máquina se precalienta hasta la temperatura de funcionamiento para dicho material.

- Cooldown: Corta la corriente en las resistencias, y los elementos calefactores dejan de calentar.

NOTA: La máquina se enfría de manera natural, por lo que las partes calientes pueden seguir quemando.

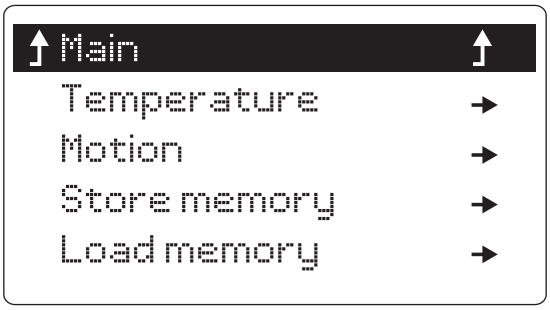
- Move Axis: Este menú está destinado al movimiento de los ejes. Seleccionar en primer lugar la distancia que se quiere mover, y a continuación un eje. Para desplazar el eje, girar el botón de control. Rotar hacia la derecha para avanzar en sentido positivo, rotar a la izquierda para avanzar en sentido negativo.



NOTA: Antes de pulsar esta opción, debe asegurarse que nada obstaculiza el movimiento de todos los ejes.
El eje E no se moverá si el extrusor está a más de 150ºC.

Menú control

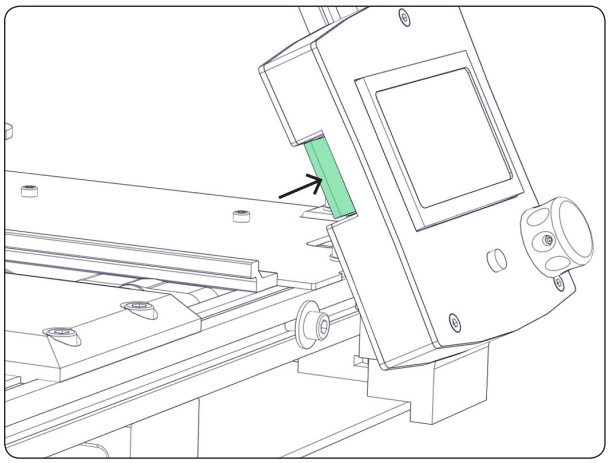
El menú Control permite modificar los parámetros de la impresora antes y durante la impresión. Son parámetros mucho más específicos, que requieren un conocimiento más profundo de lógica de control.



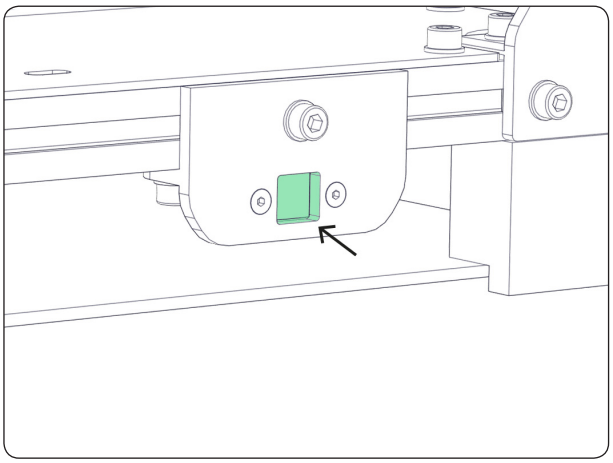
Print from SD /No SD

Permite acceder a la memoria SD y seleccionar un archivo almacenado para ponerlo a imprimir. Si la tarjeta no está conectada se muestra el texto No SD. En este caso se debe conectar la BCN3D+ a un PC mediante conexión USB (ver apartado Imprimir).

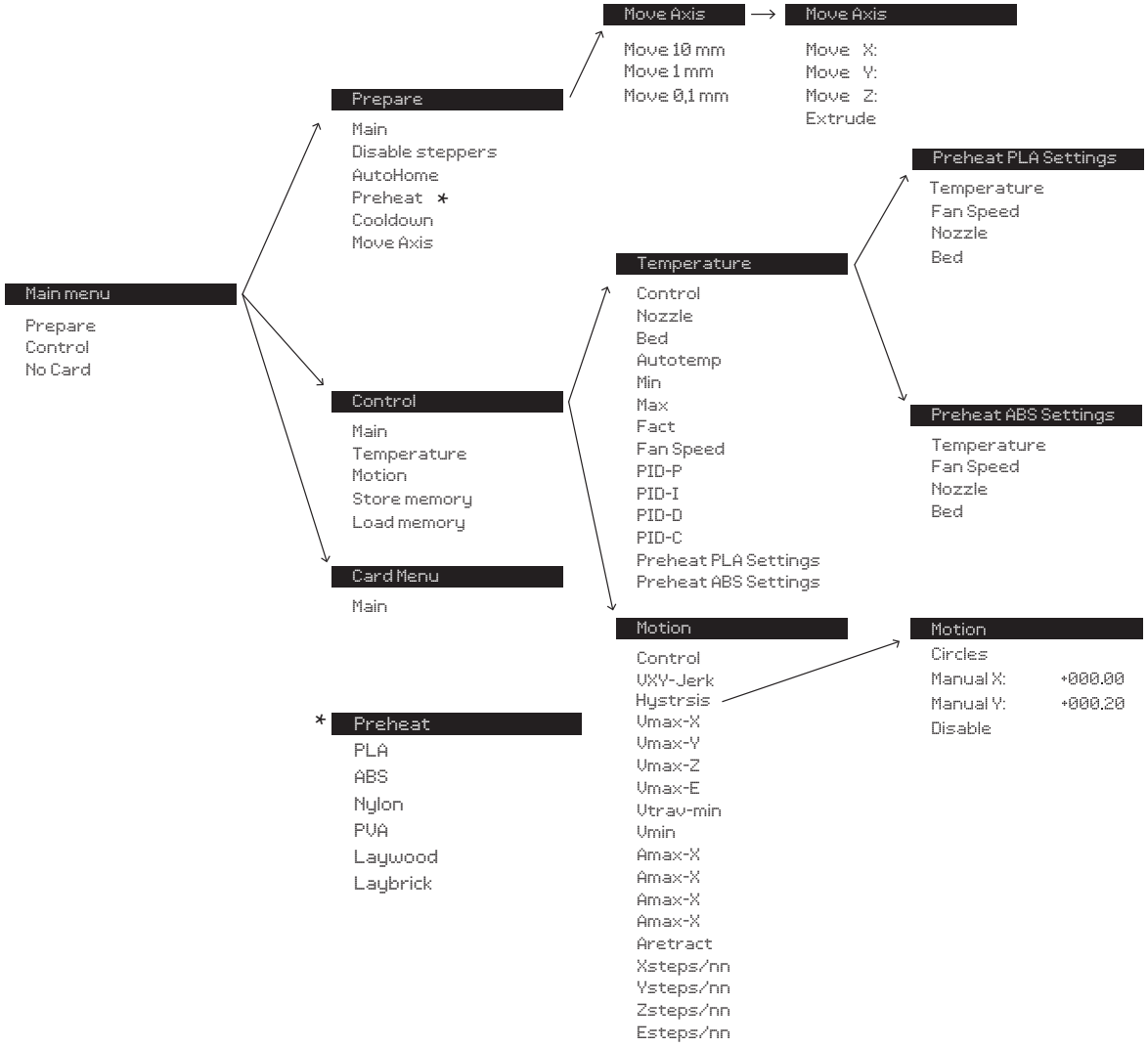
Print from SD



Print from USB



A modo de referencia, a continuación se muestra el diagrama de menús completo:



5. ARCHIVOS .STL

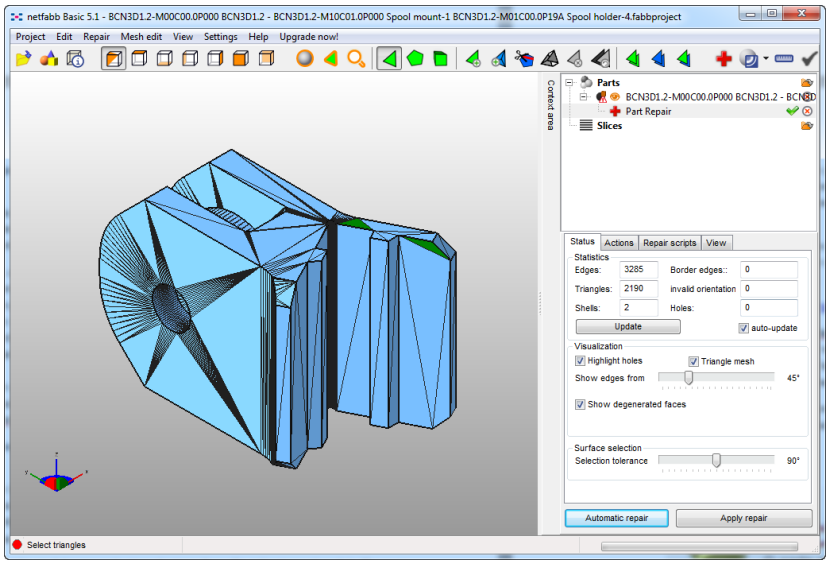
El elemento principal para poder imprimir con la BCN3D+ son los archivos de modelos en 3D.

El tipo de archivo más usado para imprimir en 3D es el formato *.STL. Este formato representa las figuras 3D mediante caras planas triangulares. Cuanto más pequeños sean los triángulos, mayor es la resolución y el detalle del modelo 3D.

Obtención de archivos .STL

Existen tres vías para obtener modelos 3d para imprimir:

1) Diseño propio: El usuario crea sus objetos con un software de modelado 3D. Es una opción interesante si se tienen conocimientos de modelado.
Existe una amplia oferta de programas, algunos de ellos son gratuitos (OpenSCAD, FreeCAD, Blender), mientras que otros requieren licencia comercial (SolidWorks, Rhinoceros, Inventor etc.). En general todos ellos permiten guardar/exportar los archivos en formato STL.



2) Descarga: Actualmente existen numerosos repositorios o "almacenes" online, donde la comunidad comparte sus modelos 3D con los demás usuarios. A modo de ejemplo se citan los siguientes:

- **www.grabcad.com** – Repositorio especializado en modelos de ingeniería, diseño y arquitectura. Los modelos 3D no siempre se encuentran en formato STL, sino en el formato del software usado por el usuario que ha creado el modelo.
- **www.thingiverse.com** – Repositorio creado por la empresa MakerBot, cuenta con una gran cantidad de modelos en formato STL y herramientas de customización de algunos diseños.
- **www.rascomras.com** – Primer repositorio 3D en español.

3) Digitalizado: Paralelamente al desarrollo de la impresión 3D, la tecnología de escaneado 3D doméstica está evolucionando a gran velocidad. En este sentido, se recomienda visitar la web http://www.123dapp.com/catch de Autodesk. En ella se proporcionan herramientas gratuitas para obtener modelos digitales a partir de imágenes tomadas con cámara fotográfica.
Otros métodos existentes son: software especializados que combinan el uso de proyectores y cámaras, o escáneres 3D.

Edición y reparación del .STL

Como se ha comentado, un archivo en formato *.STL no siempre se encuentra en buen estado. Algunos errores comunes son:

- Agujeros. El modelo a imprimir debe estar cerrado, sin agujeros.
- Orientación de las caras. Como hemos dicho, un modelo STL se compone de caras planas. La orientación de todas las caras debe ser la misma y hacia afuera de la pieza. En otras palabras, no puede ser que unas caras "miren" en un sentido y otras en otro, todas deben apuntar hacia afuera. Esto sucede de manera accidental al trabajar con los software de modelado.

Existen varios software para editar y reparar archivos STL corruptos. RepRapBCN recomienda Netfabb, que en su versión gratuita BASIC permite realizar las operaciones básicas de edición (escalar, rotar, cortar, combinar, etc.), reparación y medición.

http://www.netfabb.com/downloadcenter.php?basic=1

A continuación se describe la información esencial para la edición de archivos STL en Netfabb. Se recomienda consultar la página oficial para tener un conocimiento más profundo.

Interfaz de Netfabb

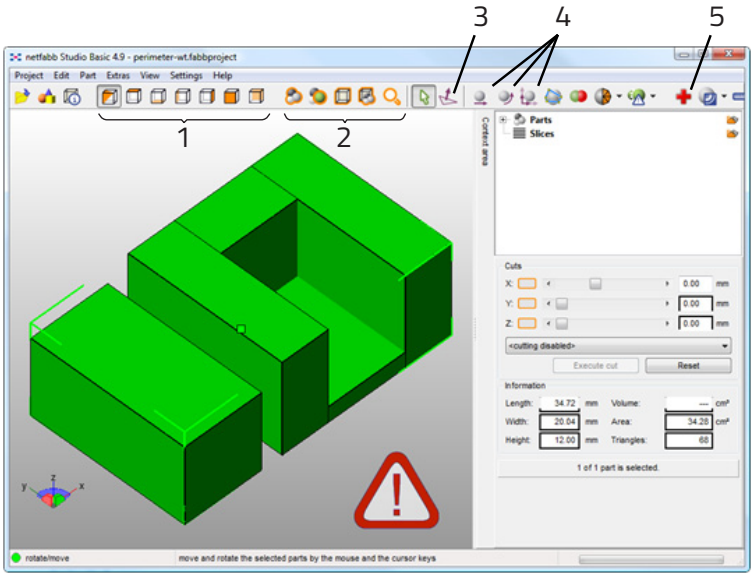
Tras la instalación de Netfabb, es conveniente familiarizarse con su interface. En primer lugar, se habilitará la visualización del volumen de impresión de la BCN3D+. Para ello, clicar en View/Show Platform.

A continuación, se redefinen las dimensiones del volumen. Clicaren Settings/Settings/General/Default PlatformSize. Allí se introducen los valores que corresponden a la BCN3D+: 252 x 200 x 200. Finalmente, clicar en Save.

En la barra de herramientas superior se observan diversos bloques de botones, de los que se destacan:

1) 7 vistas básicas
2) Herramientas de zoom
3) Herramienta de orientar una cara con el plano inferior
4) Herramienta de Mover, Rotar y Escalar
5) Herramienta de reparación

En la parte derecha de la pantalla se dispone la información básica del modelo y la herramienta de corte.

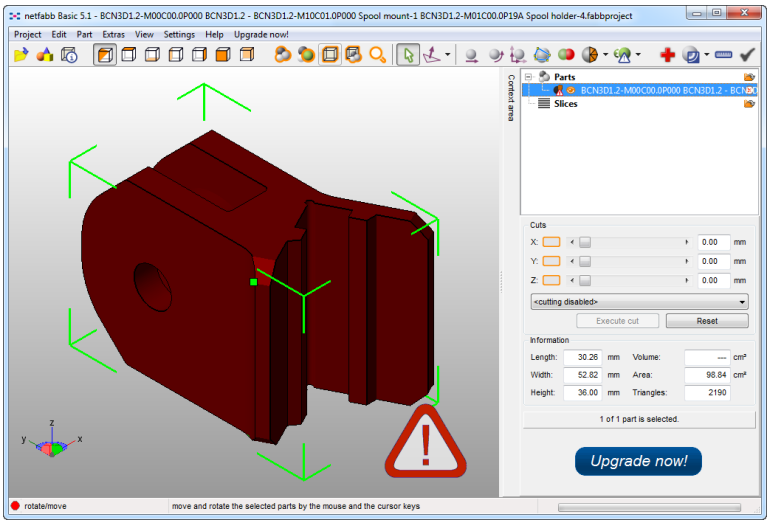


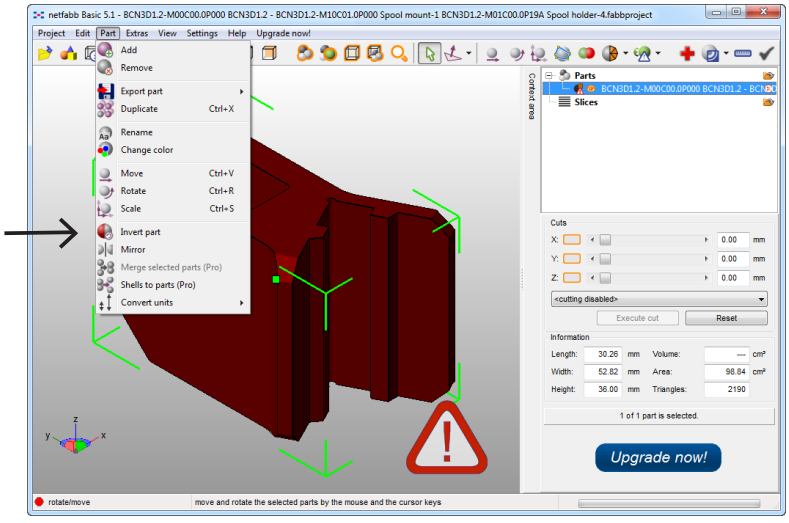
Reparación

En caso de que la pieza necesite ser reparada, una señal de advertencia aparecerá en la parte inferior derecha de la ventana. Para reparar el modelo, seleccionar el modelo y clicar en la herramienta *Repair.*

- A continuación, en la ventana de la derecha, clicar en Automatic Repair, y en la ventana emergente seleccionar Default Repair. Clicar en Execute, y para finalizar, clicar en Apply Repair en la ventana de la derecha.
  En la ventana emergente, seleccionar la opción Remove old part para eliminar el archivo original con errores. Si el archivo se ha reparado satisfactoriamente la señal de alerta habrá desaparecido.

- En caso de que el error sea que las caras de la figura están invertidas, el modelo se mostrará todo en color rojo. En este caso, el modelo se puede reparar desde Part/InvertPart.



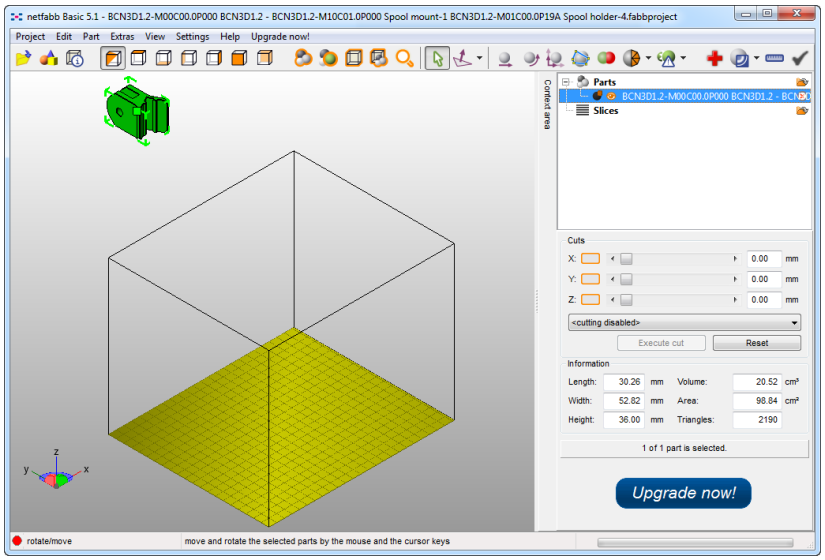


Orientar y mover a origen

En primer lugar, se necesita orientar correctamente la pieza, generalmente sobre una cara plana. Para ello, el método más sencillo es seleccionar la herramienta de orientar una cara con el plano inferior (align to bottom plane) y hacer doble clic sobre la cara que estará en contacto con la base de la impresora.

A continuación, se debe mover la pieza al origen. Para ello, seleccionar el modelo (figura en color verde) y usar la herramienta Move. En la ventana emergente, clicar en To origin y luego en Translate para finalizar.

Otras ediciones adicionales que se pueden aplicar son cortar la figura o escalarla.
Una vez el modelo está reparado y editado ya se puede guardar. Para ello, ir a Part/ExportPart/as STL y guardar con el nombre deseado.



Generación del G-CODE

Llegados a este punto, ya se dispone de un modelo 3D listo para imprimir. Sin embargo, es necesario un último paso. Se debe convertir el archivo en formato*.STL a un archivo que la impresora pueda entender para fabricar el modelo. En otras palabras, se debe generar el archivo de Gcode.

El Gcode es un lenguaje informático usado para controlar máquinas de CNC, incluidas la mayoría de impresoras 3D. Se trata, básicamente, de una lista de instrucciones que indican las posiciones y velocidades a las que se debe mover cada uno de los ejes, y las temperaturas del hotend y hotbed.

Existen diversos software para generar un archivo Gcode a partir de un archivo STL. RepRapBCN recomienda el uso de Slic3r, un software open source que, versión a versión, introduce nuevas funcionalidades y mejoras.

http://slic3r.org/download

Igual que otros software para generar GCodes, Slic3r secciona el modelo 3D en capas, que posteriormente se depositarán para generar el diseño en 3D. En cada capa, se establece una diferencia entre los perímetros y el relleno de la pieza. Además, se puede escoger la secuencia de operaciones, velocidad de impresión, número de perímetros, etc. Dado que hay multitud de parámetros, algunos de cierta dificultad de comprensión, se han preparado configuraciones específicas para facilitar el proceso al usuario novel.

Configuración del Slic3r

Los siguientes perfiles de impresión se han preparado para la BCN3D+ con una boquilla de 0,4mm, teniendo en cuenta el tipo de pieza a imprimir y su uso posterior.
Éstas deben servir como punto de partida y pueden ser mejoradas para ir más deprisa, conseguir un mejor acabado, etc.

Se describen a continuación:

ST: Configuración estándar con altura de capa de 0,2mm para la mayoría de construcciones.

HQ: Configuración estándar de alta calidad con altura de capa de 0,1mm para la mayoría de construcciones.

HS: Configuración pensada para trabajos en los que necesitamos obtener el modelo de una forma rápida, sin perder mucha calidad.

SV: Configuración especial para piezas tipo envase. No hay relleno y la pieza se va fabricando en espiral con una única superficie, mejorando el acabado superficial.

WALL: Configuración especial para piezas con geometrías muy "exóticas", como las que se generan con el algoritmo Voronoi (con su máximo exponente en el diseñador Dizingof). No tiene relleno, y se baja la temperatura y velocidad para mejorar los voladizos.

STR: Configuración especial para piezas que requieren unos esfuerzos mecánicos importantes. El relleno se realiza en panel de abeja y se disminuye la altura de capa a 0,15mm para mejorar la adhesión entre las capas.

Uso básico del Slic3r

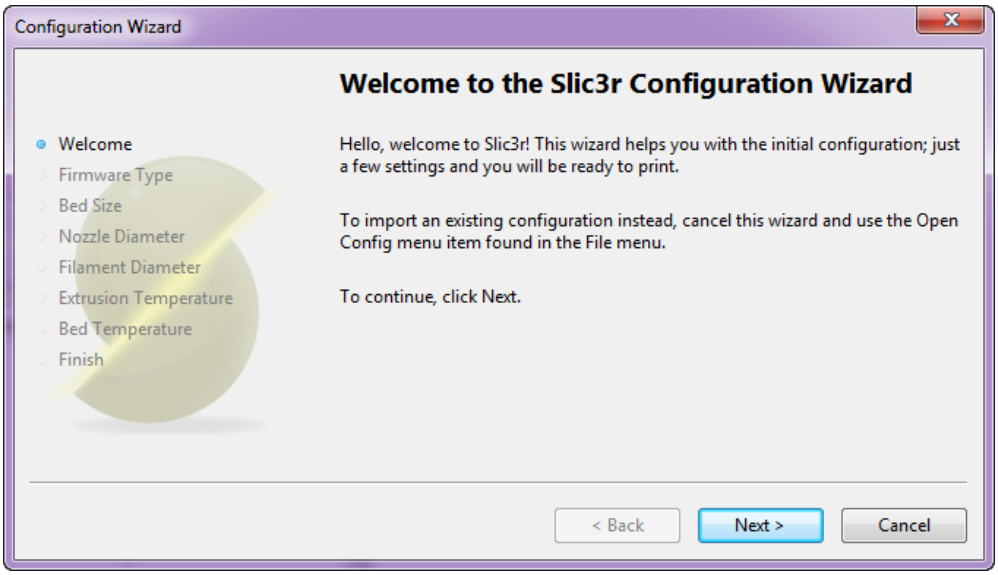
A continuación se comentan los aspectos esenciales para el uso de Slic3r. Para un conocimiento profundo de la aplicación, se recomienda leer el manual oficial, disponible en la página web del proyecto:

http://manual.slic3r.org/

Definición impresora

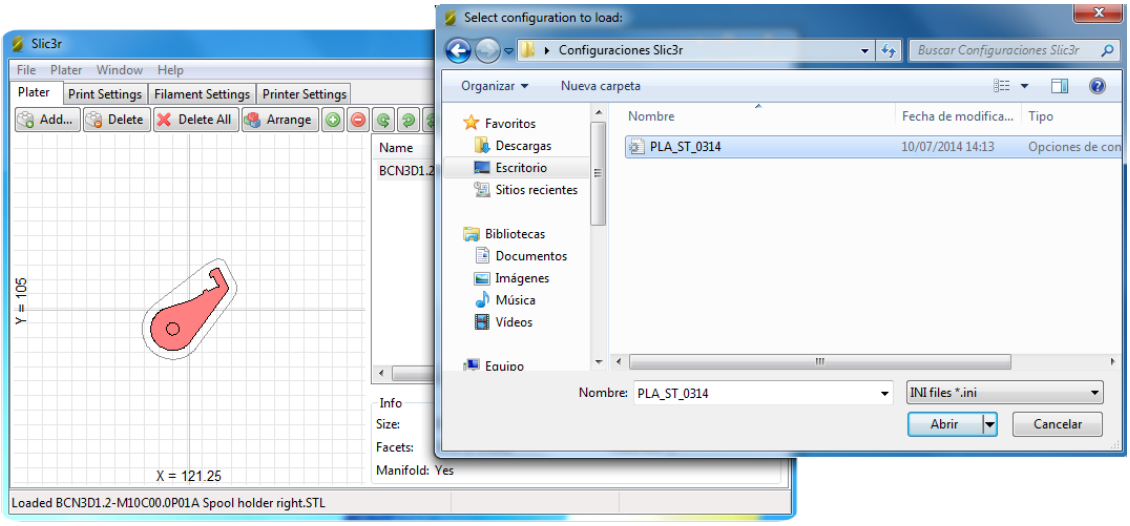
La primera vez que se ejecuta Slic3r aparece un asistente de configuración, en el que, paso a paso se debe introducir la siguiente información:

1) Firmware Type: RepRap (Marlin/Sprinter)
2) BedSize: x: 252 y: 200 mm
3) NozzleDiameter: 0.4mm
4) FilamentDiameter: 2.9 mm
5) ExtrusionTemperature: 220°C
6) BedTemperature: 55°C



Cargar perfil

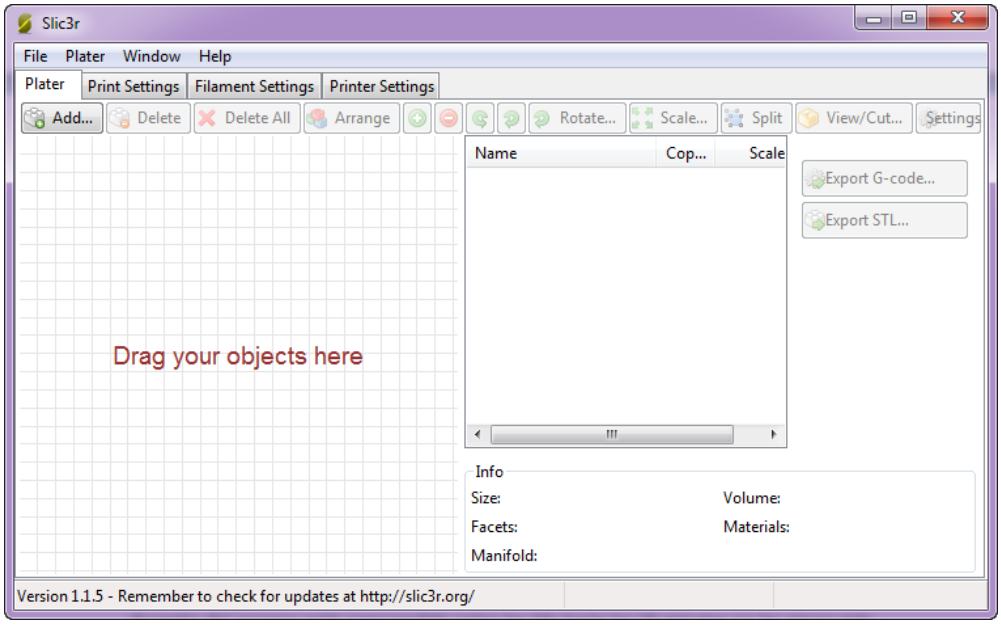
Una vez configurado Slic3r, podemos cargar el perfil de impresión adecuado para el tipo de pieza a fabricar. Para ello, ir a File/Load Config... y seleccionar la configuración a cargar.



Añadir archivos

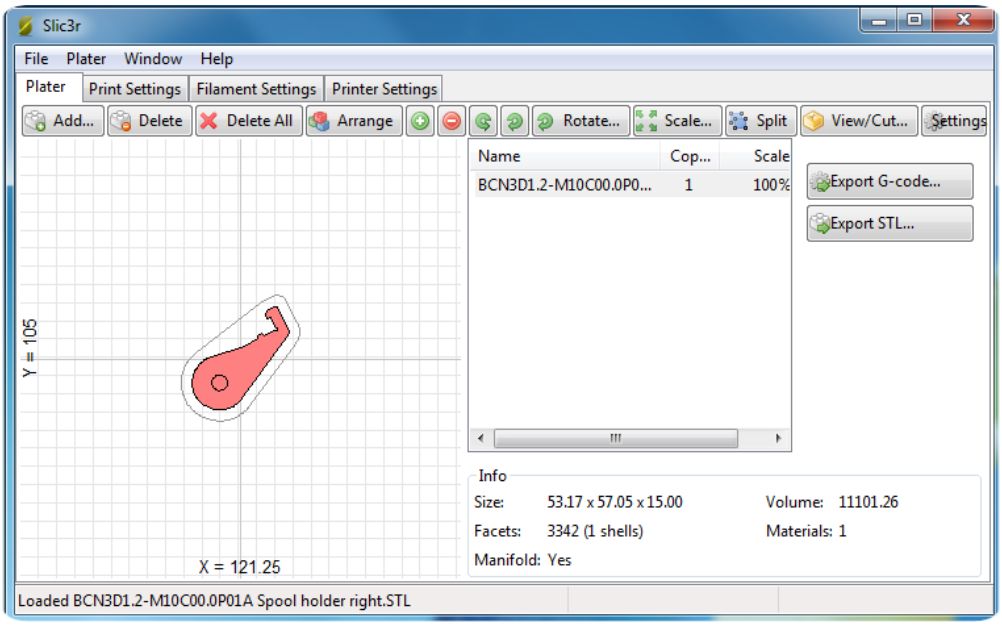
A continuación, añadir los archivos STL previamente editados y reparados. Se pueden arrastrar directamente sobre la plataforma, o clicar en el botón Add...Se pueden añadir tantos archivos diferentes como se quiera.

Además, se puede imprimir más de una copia. Tan solo es necesario marcar el contorno de la pieza a duplicar (o seleccionarla en la lista de la derecha) y clicar el botón + tantas veces como se desee.



Exportar Gcode

Una vez las piezas se han dispuesto en la plataforma y la configuración se ha ajustado, ya se puede exportar el Gcode. Para ello, pulsar el botón ExportGcode... e indicar la ubicación de guardado y un nombre. Se habrá creado un archivo con extensión *.gcode.



El proceso de generación del Gcode puede tardar, en función de la complejidad del modelo 3D y de la configuración escogida. Así mismo, la potencia del ordenador es determinante. La duración del proceso está comprendida entre los 10s hasta los 15 minutos en las piezas más complejas.

Transferencia del G-CODE a la BCN3D+

Finalmente, tan solo hace falta transferir el Gcode a la impresora para iniciar la impresión. Para ello, existen dos procedimientos distintos, en función de la comodidad para el usuario y de la disposición de la impresora y el ordenador:

1) Mediante pantalla LCD. Usar una tarjeta SD, cargada con el archivo Gcode a imprimir e introducirla en la ranura lateral de la pantalla de la BCN3D+. Una vez insertada, pulsar el botón de control y escoger la opción Printfrom SD para seleccionar la pieza.

2) Conexión al pc. Usar un software para conectar la impresora al ordenador a través de USB. Desde RepRapBCN recomendamos RepetierHost ***http://www.repetier.com/download/***

Un software abierto y gratuito que, además, permite visualizar los STL, monitorizar el progreso de impresión y cargar STL, generando automáticamente los Gcodes a través de configuraciones precargadas.

Una alternativa más simple a RepetierHost es el software PrintRun ***https://github.com/kliment/Printrun***

6. IMPRESIÓN DESDE TARJETA SD Y USB

En la tarjeta SD que acompaña a laBCN3D+ se encuentran unos archivos 3d precargados, para realizar las primeras impresiones. A continuación se describen las características de cada figura:

- Cubo: El cubo es la figura ideal para comprobar si la calibración y configuración de la máquina es correcta. Consiste en un cubo de 20mm de lado con un relleno de un 25%. Permite comprobar el paralelismo y la precisión dimensional de la impresora.

Material: PLA
Altura de capa: 0,2mm
Tiempo de construcción: 15minutos

- Rana: La rana es una figura que, a pesar de su tamaño reducido, presenta ya una complejidad relativamente alta. Los voladizos de la parte frontal permiten comprobar el correcto funcionamiento del ventilador de capa.

Material: PLA
Altura de capa: 0,2mm
Tiempo de construcción: 35minutos

- Torre: La torre es un buen ejemplo de pieza con detalle. Los ladrillos del exterior y los peldaños de la escalera interior, junto con el espiral central, permiten comprobar la calidad de la impresión.

Material: PLA
Altura de capa: 0,1mm
Tiempo de construcción: 2horas 15minutos

Una vez escogida la pieza que se quiere imprimir, y tras haber calibrado la máquina y comprobado que todo funciona correctamente, se debe proceder de la forma siguiente:

- Asegurarse de tener cargado el material PLA en la impresora

- Precalentar la impresora mediante los comandos siguientes de la pantalla LCD:

Menú principal > Prepare > Preheat PLA

- Una vez alcanzada la temperatura de trabajo en el extrusor, hacer un purgado del material:

Menú principal > Prepare > Move axis > 1mm > Extruder

Girando la rueda en sentido horario unos pocos milímetros, hasta que salga material de forma continua por la boquilla. Luego retirar el material extruido.

- Insertar la tarjeta SD en lado izquierdo del módulo de la pantalla, prestando atención a la posición de la tarjeta y vigilando de no introducirla por el orificio posterior

- Iniciar la impresión seleccionando el archivo deseado:

Menú principal > Printfrom SD > Nombre_archivo

A partir de aquí la impresora empezará la construcción de la figura. Conviene prestar atención al proceso de fabricación, especialmente durante las primeras construcciones.

7. FILAMENTOS

La BCN3D+ presenta sus mejores resultados de impresión con PLA, ABS y Nylon, aunque acepta muchos otros materiales, en formato filamento de tipo plástico de 3mm.
A continuación se presenta una breve descripción de los materiales aceptados actualmente:

PLA
El PLA (poliácido láctico) es el material de impresión 3d por excelencia, gracias a su facilidad de conformado mediante FDM. Es el material recomendado para iniciarse en este tipo de tecnología de fabricación. Existe una gran variedad de colores y permite conseguir geometrías complejas sin una gran dificultad. El acabado es ligeramente brillante o semi-mate.

Para la impresión, se trabaja a temperaturas que oscilan entre los 195°C y los 220°C, en función del proveedor de material y de la velocidad de impresión. Para la construcción de voladizos se requiere ventilador de capa. Presenta una gran adherencia en la base de cristal, y si se trabaja a una temperatura de cama de 45°C-55°C no requiere de ningún producto para garantizar esta adherencia.

Las propiedades mecánicas son medias, aunque presenta una cierta fragilidad en piezas que requieren deformación. A partir de una temperatura de trabajo de unos 50°, las piezas pueden presentar deformación. Se disuelve en sosa cáustica.

ABS
EL ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) es otro de los materiales más usados en la impresión 3d, y suple alguna de las flaquezas del PLA. Su impresión es más compleja y requiere de ciertos cuidados. No se recomienda el ABS para usuarios inexpertos. La variedad de colores también es muy alta y el acabado es semi-mate o mate.

El ABS se imprime a temperaturas entre 210°C y 240°C en función del proveedor de material y de la velocidad de impresión. El ABS presenta mejor comportamiento que el PLA ante los voladizos, y necesita de menos aire en el ventilador de capa (un exceso de aire puede ser perjudicial). La adherencia en la base es más delicada que en el PLA, debido a la contracción del material al enfriarse, y suele requerir laca adhesiva a pesar de trabajar con una temperatura de hotbed de 70°C. Si la geometría de la pieza a imprimir presenta una base demasiado grande, se fomenta todavía más el problema de adherencia, debido al gran levantamiento que se produce en los extremos de la pieza (fenómeno conocido como warping. Ver apartado ***11 Diagnóstico de la calidad impresión***).

Nylon
El Nylon es una poliamida fácilmente imprimible, pero con grandes problemas de adherencia en la base. Es un material ligeramente translúcido y que presenta cierta flexibilidad. El color es blanco, aunque acepta el tintado. Su uso es recomendado para evitar el desgaste en piezas que sufran fricción en su uso habitual.

Se imprime a una temperatura similar a la del PLA, y suele requerir el uso de técnicas alternativas para garantizar la adherencia en la base. El uso de bases especiales (garolite, tufnol) o en su defecto, el forrado de la base de cristal con cinta de carrocero, ayuda a solventar parte del problema del warping. Las piezas con la base demasiado grande no aceptan el uso del nylon. Las propiedades mecánicas son mejores que las del ABS.

Materiales en fase experimental

HIPS
El HIPS es un material con unas propiedades similares al ABS, pero que reacciona delante de solventes distintos (limoneno). Se suele utilizar como material de soporte para imprimir en ABS.

PVA
El PVA (Polyvinyl alcohol) es un material enfocado únicamente a la fabricación de soportes para la impresión de voladizos. Es soluble en agua, lo que favorece su eliminación de una forma sencilla y segura.

Laybrick
El laybrick es un material en base a plástico que simula el acabado de la piedra. Se extruye con unas características similares al PLA, aunque presenta cierta tendencia a obstruir las boquillas. No se recomienda si no se es usuario experto.

Laywood
El laybrick es otro material en base a plástico que imita el acabado de la madera. No debe ser extruido en boquillas estándar de 0,4 debido al tamaño de sus partículas, que provocan un atasco. Se desaconseja para usuarios no expertos.

Filaflex
El filaflex es un material flexible que se presenta en distintos colores. Su extrusión es sencilla, aunque necesita el uso de una boquilla de 0,6mm.

8. FIRMWARE

¿Qué es el firmware y cuándo actualizarlo?

El firmware es el software necesario para controlar un hardware. Es decir, es el programa interno que controla la BCN3D+, y permite que desempeñe sus funciones normalmente. La BCN3D+ se entrega ya instalada con la última versión del firmware publicada en la web.

Sus funciones básicas son:

Por un lado, interpretar los archivos .gcode que deseamos imprimir a instrucciones útiles para impresión, pulsos en los drivers para mover motores o temperaturas objetivo.

Por otro lado también se encarga que gestionar los periféricos de la máquina como son la pantalla, para poder interactuar con ella sin necesidad de conectarse a un ordenador, o los finales de carrera, necesarios para el correcto funcionamiento de nuestra impresora.

Normalmente el firmware de un dispositivo viene integrado en éste y no es posible modificarlo o cambiarlo por otro a menos que el fabricante quiera hacerlo y lo haya previsto en su momento.

La ventaja de nuestra impresora RepRap es que sigue la filosofía de Open Source de modo que si queremos podemos cambiar o modificar el firmware para adaptar nuestra máquina a nuevas funcionalidades y accesorios o mejorar su comportamiento.

La posibilidad de modificar el firmware queda bajo la responsabilidad de cada usuario. RepRapBCN siempre desarrollará firmware orientado a la impresión con sus productos, y los difundirá libremente para su uso.

Así pues, fuera de las modificaciones puntuales que cada uno decida hacer en su máquina.

¿Cuándo es necesario actualizar el firmware?

Será necesario siempre que cambiemos alguna funcionalidad de nuestra máquina que implique un cambio en su sistema de control. Por ejemplo, un nuevo cabezal extrusor, dual extruder, paste extruder, etc...También es necesario si se cambia cualquier componente de nuestra máquina como tamaño de poleas, finales de carrera, termistores, longitud de ejes, velocidades o aceleraciones de impresión...
Finalmente, se puede cambiar el firmware al recibir una actualización de RepRapBCN. En estos casos se anunciará su publicación vía página web y redes sociales, y sus mejoras y novedades respecto la versión anterior.

Descargar el IDE de Arduino

En este apartado se indican los pasos a seguir para poder actualizar/modificar el firmware controlador le la impresora.

El primer paso consiste en instalar el IDE de Arduino en un ordenador. Este es el programa que nos permitirá interactuar con la tarjeta Arduino de la BCN3D+.

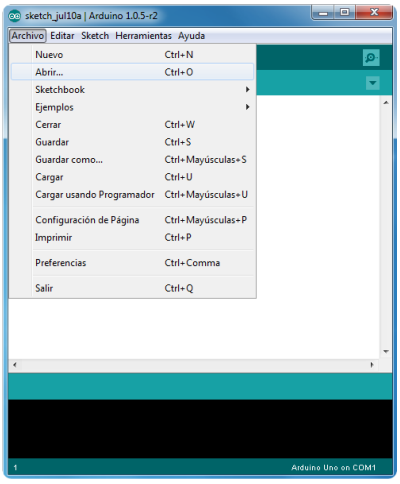
1. Descargar el paquete de software ARDUINO de la web ***http://www.reprapbcn.com*** o abrirlo desde el USB subministrado.

2. Instalar el programa.
3. Una vez instalado, conectar la BCN3D+ al ordenador mediante un cable usb. De esta manera se establece la conexión con el arduino.

La primera vez que se conecta una placa a un ordenador hace falta instalar los drivers del componente. Si el ordenador no instala los drivers automaticamente al conectar la placa, seguir los pasos explicados en:

http://arduino.cc/en/guide/windows#toc3

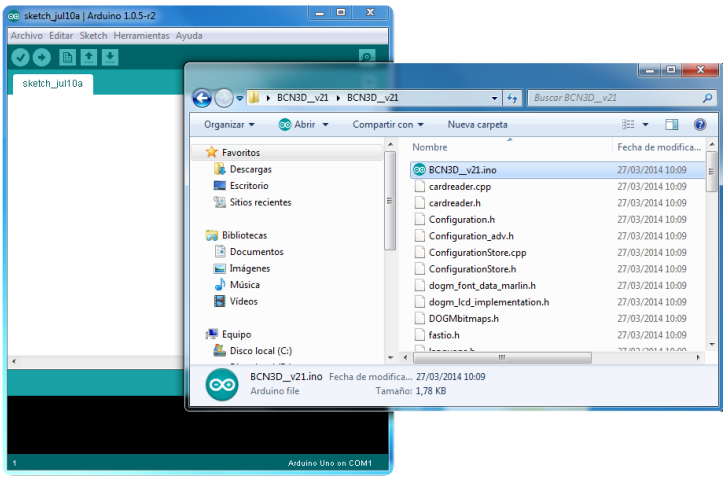
4. Abrir la aplicación Arduino

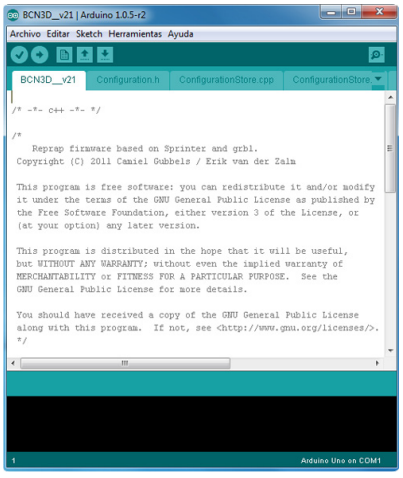


5. Desde el menu ***Archivo>Abrir***, seleccionarla versión de firmware guardada o descargada anteriormente.
El archivo que se debe abrir tiene extensión*.ino, y se encuentran en una carpeta con el mismo nombre, mezclado con todos los subprogramas del firmware.

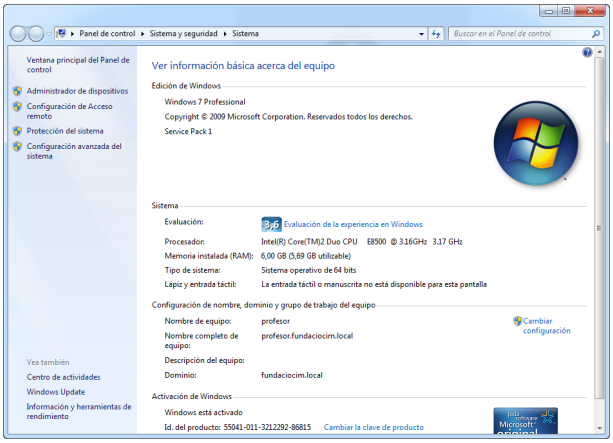
6. En este momento se pueden modificar los parámetros deseados si es necesario.

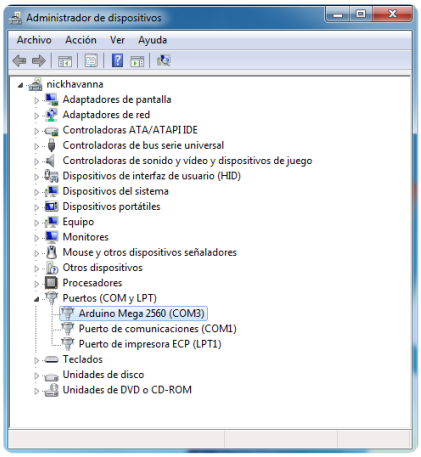
7. Seleccionar el modelo de tarjeta Arduino y el puerto desde ***Herramientas>Tarjeta>Arduino Mega 2560*** y ***Herramientas>Puerto Serial>COM X***





- La tarjeta con la que opera la BCN3D+ es una Arduino Mega 2560.
- El puerto se refiere al conector dónde tenemos conectada la placa en el ordenador (Puerto COM). Podemos consultarlo en el sistema operativo (Windows) desde Inicio>Equipo>Boton derecho>Propiedades>Administrador de Dispositivos> Puertos COM y LPT.





8. Seleccionar el boton ***Cargar***.

Emprieza la carga, primero con la compilación del programa para detectar errores, y a continuación con la propia carga en la memoria de la placa.

9. Si el proceso termina correctamente se mostrará el mensaje "Carga terminada", y la impresora estará lista para utilizar.

9. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Corrección de histeris y backlash

El efecto de la histéresis es puramente mecánico y derivado del backlash que tienen parte de los componentes usados en nuestras impresoras BCN3D+. En el punto en que la plataforma de impresión debería cambiar de dirección para proseguir con el dibujo de una figura, ésta misma no podía cambiar la dirección hasta pasados unos instantes. Éste efecto es lo que llamamos histéresis. El efecto se producía básicamente en el cambio de dirección en el eje Y. El resultado se podía apreciar sobretodo en la impresión de círculos, donde se producía un alargamiento de la forma justo en los puntos de cambio de eje.

La solución implementada en el firmware permite 'forzar' la corrección del eje y o x justo en el momento en que éste cambia de dirección. En el punto de cambio de dirección, se obliga a la plataforma de impresión a corregir su posición bajando o subiendo según en la dirección que se haya producido el cambio. De este modo se arregla el hecho que la plataforma no pueda cambiar de dirección rápidamente (histéresis) y, por lo tanto, desaparece el alargamiento citado anteriormente.

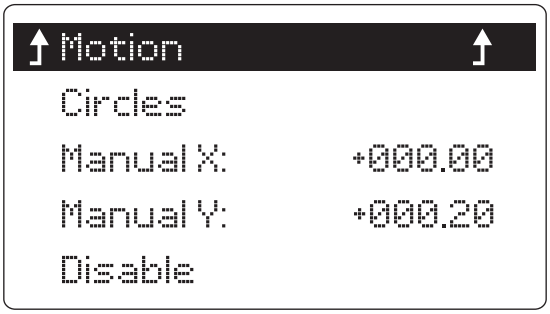
Podemos acceder al menú Histéresis des de:



Menú principal > Control > Motion > Hysteresis

Dentro del menú de histéresis encontramos las opciones:

- Círculos: Nos configura unos valores de corrección estándar para realizar círculos
- Manual x: Permite fijar manualmente la corrección de la histéresis en el eje x
- Manual y: Permite fijar manualmente la corrección de la histéresis en el eje y
- Disable: Desactiva la corrección de la histéresis



Ésta actualización de firmware ya viene con un valor de corrección de histéresis preestablecido para que se puedan empezar a imprimir círculos sin problema.

Store & Load memory

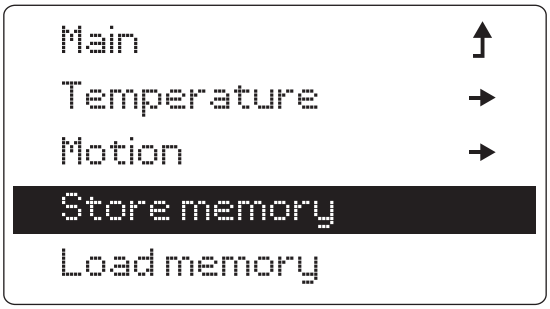
Función que permite guardar los parámetros fijados en el menú Control en la memoria de la impresora. Estos parámetros guardados se mantienen después del apagado de la impresora.

- Si se quiere guardar la configuración de control

Menú > Control > Store Configuration

- Si se quiere restaurar la configuración previamente guardada

Menú > Control > Load Configuration



Con esta mejora podremos decidir cuál es la configuración de control que mejor se adapta a las características mecánicas de nuestra impresora y guardarla.

Es difícil sacar la pieza una vez acabada

Una vez acabada una pieza a veces es difícil sacarla:

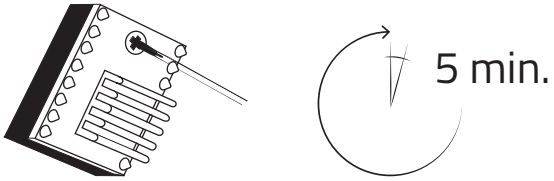
- Dejar enfriar la base, cuanto más fría está menos adhesión.
- Con la ayuda de un cúter, colocarlo cuidadosamente debajo de la pieza e ir moviéndolo hasta retirarla por completo.
- Es muy recomendable sacar el cristal de la base aflojando los tornillos blancos. Si se intenta sacar la pieza directamente sin sacar el cristal se puede descalibrar y/o forzar los tornillos que ajustan la altura de la base.

Un motor no gira correctamente (ajuste de pololus)

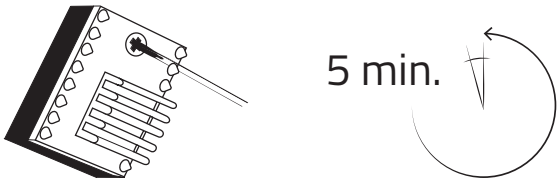
Desde el menú de la pantalla LCD Prepare/Move Axis, se puede comprobar si los motores funcionan correctamente moviendo los ejes. Se procederá de la siguiente manera:

1. Antes de nada, mover con la mano el eje de los motores para asegurarse que se mueven, y que no hay nada que entorpezca. Si siguen sin moverse bien, ajustar los pololus como se indica a continuación:

2. Si los motores no se mueven o no se mueven lo suficiente, les falta potencia. Apagar la máquina y girar el potenciómetro del pololu **5 minutos** de reloj en sentido **horario**.



3. Si los motores se mueven pero en ciertos momentos hacen movimientos bruscos, es decir, pierden pasos, es que tienen demasiada potencia. En ese caso hacer lo mismo pero girando el potenciómetro **5 minutos** en sentido **antihorario.**



NOTA: Antes de pulsar esta opción, debe asegurarse que nada obstaculiza el movimiento de todos los ejes.
El eje E no se moverá si el extrusor está a más de 150ºC.

Se detiene la extrusión

Se puede deber a diversos motivos:

- El motor no gira debidamente:

1. Ajustar la potencia de los pololus.
2. Comprobar que las tuercas del eje del engranaje grande no aprietan contra el extrusor, si no una contra la otra. Asegurarse que el mecanismo gira fácilmente accionándolo con la mano.
3. Comprobar que los cables eléctricos no tenga desperfectos y estén conectados correctamente.

- El hilo no avanza aunque el motor gire:

1. Asegurarse de que la temperatura sea la correcta según el tipo de plástico.
2. Desmontar el extrusor y limpiar bien los orificios de restos de plástico.
3. Subir la temperatura de la máquina al máximo e intentar extruir con la mano con fuerza para que salga el posible atasco.

- En la pantalla aparece el texto “Mintemp” o “Maxtemp”:

1. La temperatura del hotend ha salido de la zona en la cual debe trabajar. Asegurarse de que las conexiones estén bien y el cableado no esté deteriorado.
2. Si el problema persiste, quitar el hotend de la máquina y asegurarse que el termistor no esté roto y los cables no se toquen, lo cual provocaría un cortocircuito y una mala lectura de la temperatura.

- El hilo se ha enrollado:

1. Asegurarse que la bobina gira correctamente en el soporte, y que el hilo baja más o menos recto y sin tirones hacia el extrusor. Un hilo enredado puede provocar que se rompa o que la bobina se caiga del soporte.

- El cristal está demasiado cerca de la boquilla al empezar la impresión:

1. Apretar los tornillos de la base o el que acciona el final de carrera del eje Z, para que empiece la impresión un poco más arriba y volver a empezar.
2. Volver a calibrar la base.

- Se ha retirado la SD de su alojamiento:

1. Si se retira la SD de la pantalla, la impresión para y no es posible continuar desde el punto donde se paró.

La pantalla no responde o no muestra nada

1. Apagar la impresora y volverla a encender.
2. Asegurarse que los cables que alimentan la pantalla estén bien conectados. Los dos cables que vienen de la electrónica deben cruzarse.
3. Cargar de nuevo el firmware desde un pc. Si el firmware está mal cargado la pantalla aparecerá en blanco (ver sección ***8 Firmware***)

El carro eje X,Y o Z no se desplazan con fluidez

1. Limpiar las guias.
2. Aflojar los tornillos que sujetan las guias.

10. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE IMPRESIÓN

En este apartado se va a hacer una lista de los problemas de calidadde impresión más comunes, y la manera de corregirlos o minimizarlos.
En cualquier caso, es recomendable utilizar las configuraciones de nuestra web (www.reprapbcn.com), ya que han sido testadas y funcionan correctamente con la mayoría de piezas para imprimir en este tipo de impresoras.

La pieza se separa de la base caliente (WARPING)

A veces la piezas no se adhieren bien al cristal del hotbed durante la impresión. Esto sucede sobre todo imprimiendo con ABS, un material con mucha contracción térmica.



En este caso probar las siguientes soluciones:

1. Limpiar bien el cristal para evitar que el polvo u otras substancias interfieran entre la base y la pieza.
2. Impregnar la superficie de cristal con una capa de laca
3. Subir la temperatura de la base cinco grados centígrados.
4. Calibrar la base de impresión como se explica en el apartado 11 Mantenimiento.
5. Imprimir la primera capa con el hotend más cerca de la base. Para ello, aflojar los tres tornillos de la base un octavo de vuelta, o aflojar el tornillo que acciona del final de carrera del eje Z un quinto de vuelta. Las dos acciones provocarán que la base y el hotend estén 0,1mm más cerca, y la primera capa se adherirá mejor.
6. Hacer que la primera capa eche más material (desde Slic3r, ***PrintSettings/Advanced/FirstLayer***).

En la primera capa no extruye material en toda la geometría

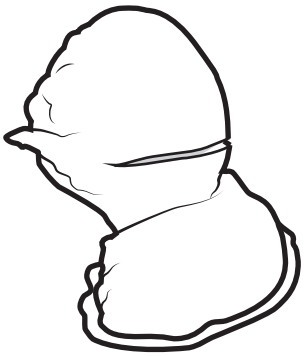
1. Puede suceder que la primera capa no se adhiera correctamente al cristal, o no deje un flujo constante de hilo plástico (únicamente una línea de gotas) en toda la figura.

El problema es que la máquina no está calibrada correctamente; el extrusor está demasiado lejos de la base. Revisar el calibrado del apartado 11 Mantenimiento centrándose en el tornillo de regulación del final de carrera del eje Z.

2. La primera capa presenta uno de los síntomas anteriores solo en una zona de la figura.

La causa es que la impresora no está calibrada correctamente. El eje X y la base no son paralelos y esto provoca que el extrusor se aleje o se acerque demasiado a la base en algunos puntos. Revisar el proceso de calibrado del apartado ***11 Mantenimiento***, centrándose en la orientación del plano de la base de impresión.

Aparecen grietas en mitad de la pieza



Esto sucede porque la parte de la pieza más cercana al extrusor está más caliente que las capas inferiores. Si a esto se le suma que el plástico del perímetro se refrigera antes que la parte interior, se generan unas contracciones internas que pueden llegar a separar las capas de la pieza.

Para evitar estas grietas se debe subir 5 grados la temperatura de extrusión, de manera que las capas se adhieran con más fuerza.



Fused

Al estar trabajando con material fundido, la gravedad hace que éste tienda a gotear desde la boquilla. Se deberán buscar estrategias para minimizar esta problemática, y conseguir mejores acabados superficiales, incluso con geometrías complejas.

Deposition

El hilo de material que se extruye tiene el diámetro del orificio exterior de la boquilla del hotend. Mediante la deposición del hilo de ese material se debe cubrir, capa por capa, toda la superficie de la pieza a fabricar. Cabe destacar que el proceso de fabricación se produce de modo secuencial, lo cual permite diferenciar entre diversas partes de cada modelo (como por ejemplo, perímetros y relleno) y escoger entre diversas estrategias de impresión (orden, porcentaje y entramado del relleno, etc).



Aparecen hilillos de plástico alrededor de la pieza

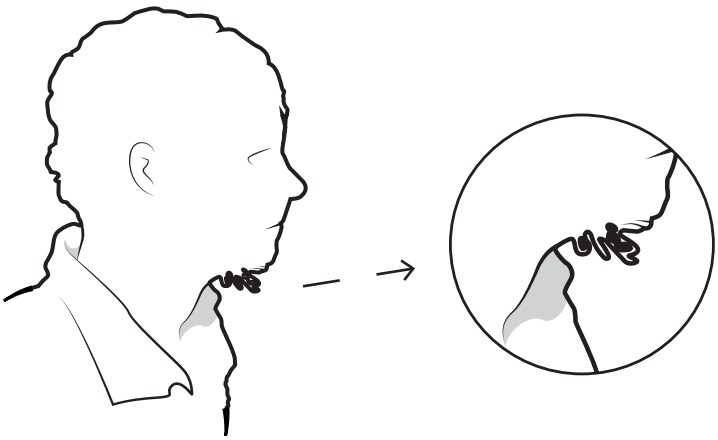
Esto sucede cuando el extrusor se desplaza de un punto a otro sin depositar material.

Para evitarlo, ajustar la opción ***retract*** desde Slicer. Esta opción retira parte del hilo del motor del extrusor, de manera que se disminuye la presión del material en el interior del extrusor y se evita el goteo durante el desplazamiento de los ejes. Si se aumenta el retract, se disminuyen los residuos en forma de hilos.

Modeling

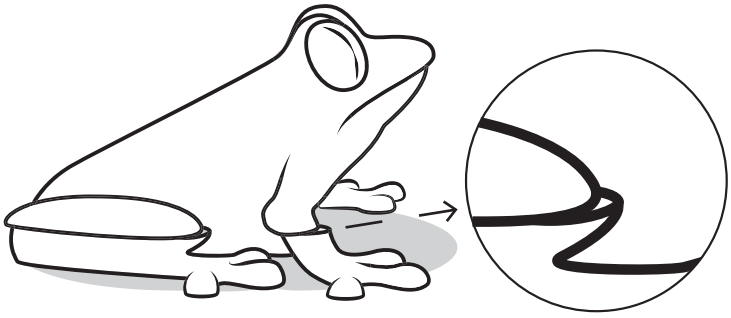
Al ir subiendo en altura, el material imprimido necesita tener un apoyo. Son muchas las piezas que contienen partes suspendidas en el aire (voladizos) o zonas con mucha inclinación, y el material depositado tiene tendencia a desprender-se hasta enfriarse.

Cuando esto ocurra, se recomienda investigar la creación de columnas de apoyo desde el software de impresión (Slic3r).



Una capa aparece desplazada respecto a la inferior

Cuando en una pieza existe un desfase de posición entre una capa y las siguientes, lo más seguro es que uno de los motores haya perdido pasos. Primero se debe identificar cuál de los ejes se ve afectado, y después ajustar el pololu correspondiente a ese motor, tal y como se explica en el apartado ***9 Solución de problemas***.

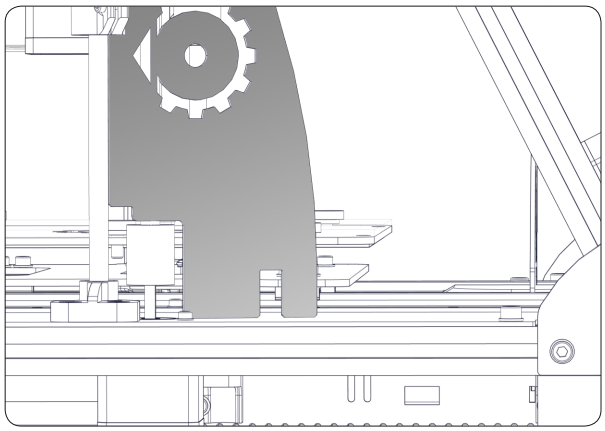


11. MANTENIMIENTO

Dadas las características de la máquina, es muy importante realizar comprobaciones periódicas de las distintas partes, a fin de no perder calidad de impresión y evitar errores.

Calibración

La BCN3D+ se comercializa montada y calibrada, pero es posible que con el tiempo requiera una recalibrado de sus ejes.
El proceso es sencillo si se siguen los pasos siguientes:



- Calibración eje X

a) Con el útil de calibración, medir la altura de las barras del eje X, desde las chapas de aluminio de la base

b) Ajustar la altura a ambos extremos del eje para garantizar su horizontalidad. Para ello girar manualmente cada barra roscada para ajustar la altura.

- Calibración eje Z

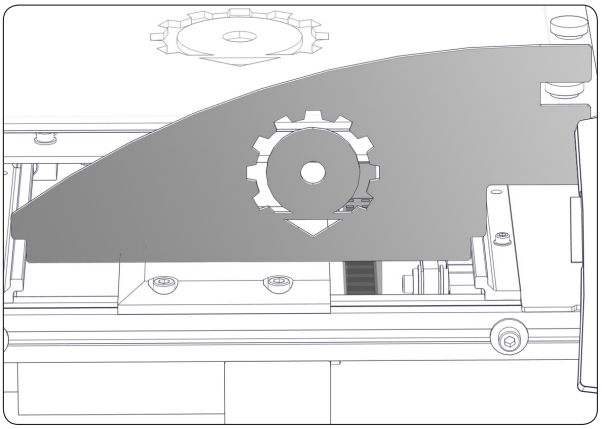
Con el fin de garantizar la perpendicularidad del eje Z con la base, se debe realizar un proceso iterativo que consiste en los siguientes pasos:

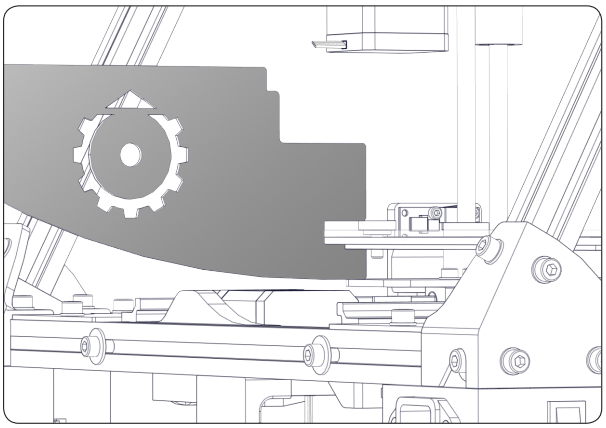
a) Colocar el eje Z en una posición vertical (180 mm aproximadamente).

b) Aflojar los tornillos de la base de las guías del eje Z. Con ello se consigueun margen de movimiento que nos permitirá posicionarlos correctamente.

c) Usar el útil de calibración a modo de escuadra. Apoyar su lado corto sobre las chapas de la base de la impresora, y el lado más largo en contacto con las guías verticales del eje Z.

d) Orientar el útil de modo que permita hacer 2 mediciones a 90° y realizar esta operación en ambas guías Z.





e) Durante las mediciones, ir ajustando la perpendicularidad de las guías con el útil, e ir apretando los tornillos de la base para fijar su posición. Como se ha comentado, éste es un proceso iterativo, de modo que una vez se ha aplicado en ambas guías, se debe repetir y corregir posibles desajustes.

Lubricación de las varillas

Se recomienda engrasar las varillas cada cierto tiempo, en especial cuando no se mueven con facilidad o hacen más ruido de lo normal. Para ello se puede usar cualquier tipo de grasa. Colocar unas gotas por las varillas, y mover los ejes para que el mismo mecanismo las reparta por toda su extensión.
Tambien es necesario poner unas gotas más de grasa por las 2 varillas roscada del eje Z

Mantenimiento del filamento

Las bobinas de filamento se deben guardar en un lugar fresco y seco. El calor y la humedad afectan bastante a este tipo de plásticos. Si una bobina no se va a usar durante un largo período de tiempo, guardarla en una bolsa de plástico sellada.

Debe asegurarse que el plástico esté bien enrollado. Una bobina con el plástico suelto puede provocar que éste se enrolle mal, y al imprimir provoque tirones que afectan a la impresión y los componentes de la máquina.

Limpieza de la base de impresión

Después de varias impresiones, el cristal del hotbed se ensucia, y se acumulan capas de laca, polvo y restos de plástico.

Para limpiar el cristal se debe retirar de la impresora. Los restos de laca y polvo se quitan fácilmente poniendo el cristal debajo del agua con un poco de jabón. Si hay restos de plástico enganchados, se pueden retirar con un cúter con cuidado de no rallar el cristal. También se puede usar acetona, ya que diluye el plástico.

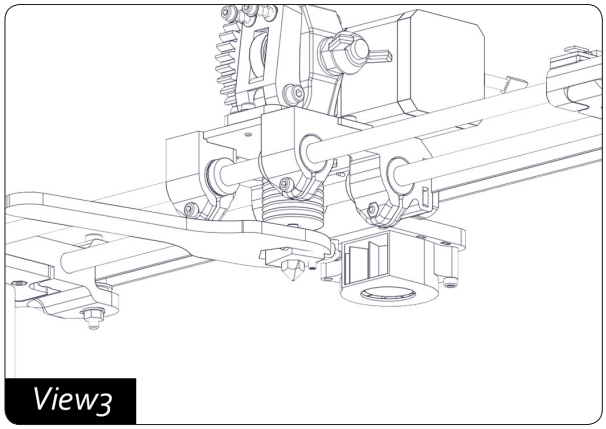
Mantenimiento del Hotend

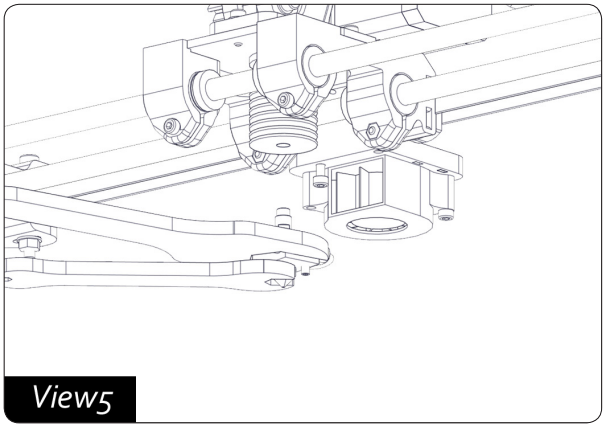
Si se requiere demontar el hotend para canviar la boquilla o alguna otra de sus partes se puede realizar facilmente siguiendo estos pasos:

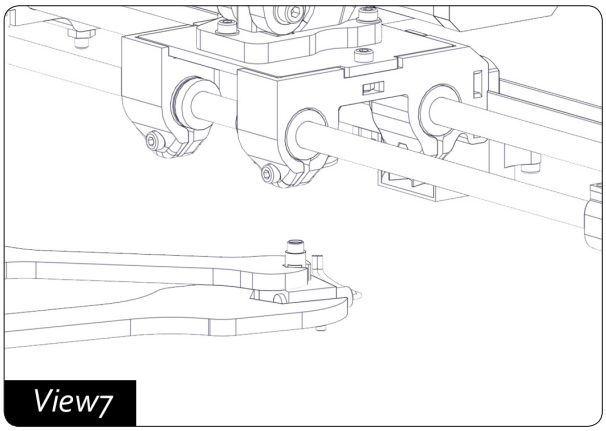
- Desmontado del Hotend

1. Sacar el hilo de dentro del hotend siguiendo procedimiento ya explicado en el apartado *3.* "Primer contacto con la maquina" en "Carga de filamento".
2. Enfriar hotend durante unos 15 minutos con la opción Prepare > Cooldown .
3. Hacer Autohome y subir el eje Z hasta +150.00 mm
4. Apagar la alimentación de la máquina
5. Sacar el dos tornillos M3 del Layer fan ring.
6. Desconectar el conector del ventilador y sacar la sujeción del cooler fan del Heat sink.
7. Desconectar el conector de los cables Hotend y cortar las bridas para liberar los cables.

8. Desenroscar el conjunto 'Heat break+ bloc+ boquilla' del Heat sink introduciendo la llave bloc al Heat break ,vigilar que los cables no se enreden y se descrimpen. [View 3]
9. Con el conjunto 'Heat break+ bloc+ boquilla' fuera , desenroscar boquilla del bloque con la llave bloc y la llave boquilla. Vigilando donde pones la llave para no romper los cables. [View 5]
10. Desenroscar Heat break del bloque con la llave bloc y la llave Heat break. [View 7]
11. Comprobar que todos los componentes estén limpios, si no, limpiarlos cómo se describe más adelante.


View3


View5

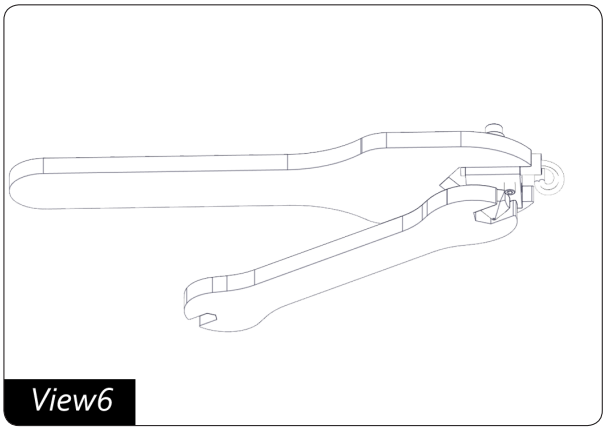

View7

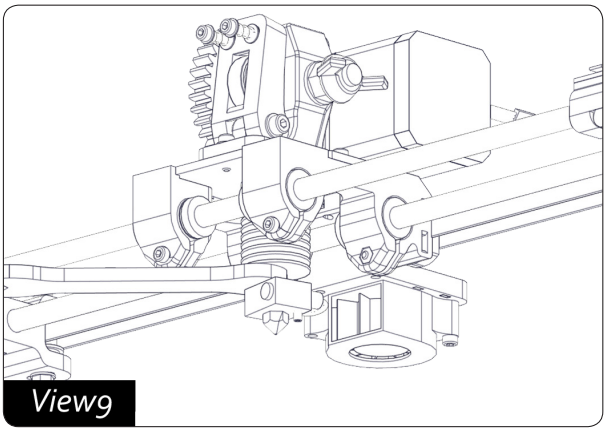
- Montaje del Hotend

1. Partimos del bloque (con resistencia cerámica y termistor instalados), boquilla y Heat break por separado.
2. Atornillar la boquilla al bloque con la mano hasta que se tope con el bloque.
3. Una vez atornillado, aflojar un cuarto de vuelta.
4. Atornillar con la mano el Heat break al bloque hasta que tope con la boquilla.
5. Apretar fuerte la boquilla con la llave boquilla aguantando el bloque con la llave bloc. [view 6]
6. Atornillar el conjunto a mano al Heat sink montado a la máquina.

Si los cables quedaran en una posición demasiado forzada, habría que desmontar el mecanismo del extrusor y desenroscar el tres tornillos del Heatsink y girar el Hotend.

7. Apretar suavemente desde el Heat break con la llave break el conjunto contra el Heat sink de la maquina. [view 9]
8. Conectar los cables del hotend.
9. Calentar el extrusor a 220°C.
10. Volver a apretar, ahora en caliente, la boquilla contra el bloque mediante la llave boquilla y la llave bloque. [view 10]

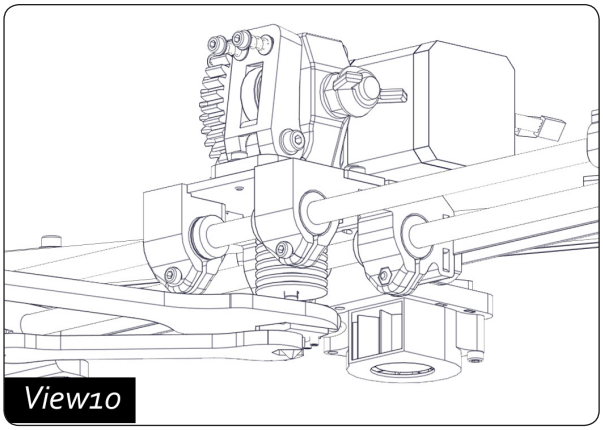

View6


View9

11. Montar cooler fan al Heat sink y conectar los cables.
12. Montar Layer fan ring con el dos tornillos M3.
13. Embridar cables hotend y del ventilador.
14. Poner en marcha la máquina y comprobar que todas las conexiones funcionan correctamente.
15. Cargar el filamento y extruir plástico.

Necesario:

- Llave boquilla / Llave break (8,2 mm/4,6 mm)
- Llave bloc (20,5 mm)



View10

Limpiar las partes del Hotend

Para limpiar restos de plástico, u otros restos de material de dentro de las partes del hotend se puede proceder de varias formas;

1. Si los residuos de plástico son de ABS o PLA, sumergir la parte en acetona y dejar toda la noche a remojo. Eliminar los restos con un trozo de alambre que no arañe las partes.

2. Si los residuos están entre los dientes de la rosca del Heat bloc será necesario conectar los cables y calentar el bloque (150-220ºC) y realizar el montaje anteriormente descrito en caliente, extremado las precauciones para no quemarse. Los alicates y las llaves resisten el calor.

LAS REFERENCIAS 'VIEWS' HACEN REFERENCIA AL MANUAL 8 Y 9 DE LA WEB.

12. CONSEJOS Y ADVERTENCIAS

Hay ciertos aspectos que creemos hay que tener en cuenta a la hora de utilizar y realizar el mantenimiento de la máquina:

- No verter líquidos sobre el hotbed o hotend ya que podrían dañar el resto de componentes. Para hacer limpieza de ambos, primero extraerlos de la máquina. Lo único que se recomienda utilizar con la base montada es la laca para una buena adherencia de las piezas.
- Si cuesta retirar las piezas, hacerlo con la base de cristal fuera de la máquina para evitar descalibrarla.
- No sobrecalentar el hotend. Aunque su temperatura está limitada desde el firmware, no utilizar otros métodos para calentarlo por encima de esa temperatura.
- No manipular las partes electrónicas de la máquina cuando está encendida, podría provocar daños en sus componentes.
- No apagar la impresora inmediatamente después de una impresión. Dejar pasar un tiempo para que los ventiladores enfríen sus componentes.

13. ASISTENCIA TÉCNICA RepRapBCN

Si no encuentra en este manual una solución a su problema, puede contactar con el equipo de RepRapBCN mediante los siguientes canales:

Asistencia SAT

Llama al teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica: ***93 473 88 24.***

Foro

Antes de proceder a cualquier otra acción, se recomienda consultar nuestro foro. Es muy probable otro usuario haya sufrido el mismo problema, y es en el foro dónde se solucionan la mayoría de ellos.

http://www.reprapbcn.com/es/forum

Correo electrónico

Si el problema no se soluciona, puede comunicarse directamente con nosotros por correo electrónico. Un experto de RepRapBCN buscará una solución lo más rápido posible.

info@reprapbcn.com

Teléfono

Disponemos de un teléfono de contacto para preguntar directamente a nuestro equipo, o para concertar una cita para traer la impresora hacer una revisión: ***93 348 70 25.***

Toda esta información se encuentra disponible en nuestra página web, apartado contacto:

http://www.reprapbcn.com/es/contact

En cualquiera de los casos es importante adjuntar el número de serie de la impresora, para tener un registro y saber de antemano los problemas que surjan. También ayuda una fotografía para identificar más fácilmente lo ocurrido.

14. GLOSARIO

- Arduino. Plataforma de hardware libre, basadaen una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo. Es una placa muy popular, y constituye el “cerebro” de la electrónica de la BCN3D+. Necesita que se le cargue el firmware para trabajar.

http://www.arduino.cc/

- Endstop. Final de carrera. Es el componente electro-mecánico que hace contacto con los carros de los ejes, para indicar el recorrido total de estos.

- Filamento. Bobina de cualquier material válido para imprimir.
- Firmware. Código interno de la BCN3D+ que gobierna toda su electrónica y permite la impresión. La BCN3D+ usa su propio firmware, basado en el popular Marlin.
- Fuente de alimentación. Dispositivo que recibe corriente de la red eléctrica y la adapta a las necesidades de la impresora.
- Gcode. Los archivos en formato Gcode contienen el programa de impresión de las figuras. Se cargan en la memoria SD para que la BCN3D+ los pueda leer e imprimir.
- Hotbed. Base calefactada sobre la que se imprimen los modelos.
- Hotend. Extrusor es la parte donde se aporta calor al filamento para derretirlo y poder imprimir.
- Memoria SD. Tarjeta donde se almacenan los archivos en formato Gcode para imprimir.
- Nettfab. Software recomendado por RepRapBCN para editar y reparar archivos STL.

http://www.netfabb.com/downloadcenter.php?basic=1

- Nozzle. Punta del extrusor, salida del material fundido.
- Open Source. Software distribuido y desarrollado libremente. Se focaliza más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre.
- Pololu. Componente electrónico que regula el buen funcionamiento de los motores de la impresora.
- RepetierHost. Software que permite enviar los archivos Gcode directamente desde el pc a la máquina, mediante un cable USB. Tiene otras funcionalidades, como monitorizar la impresión.

http://www.repetier.com/

- RAMPS 1.4. Su nombre es el acrónimo de RepRapArduino Mega PololuShield. Es una placa electrónica diseñada especialmente para complementar el circuito de la impresora. Contiene unos fusibles para evitar la destrucción de la placa Arduino en caso de sobrealimentación.
- Slicer. Software recomendado por RepRapBCN para generar archivos Gcode a partir de archivos STL.

http://slic3r.org/

- Termistores. Sensores de temperatura. Encontramos uno en el hotbed y otro en el hotend.
- Ventilador de capa. Ventilador situado justo en la salida del material fundido. Permite enfriar el material en su salida, para igualar su temperatura a la temperatura del material ya imprimido.

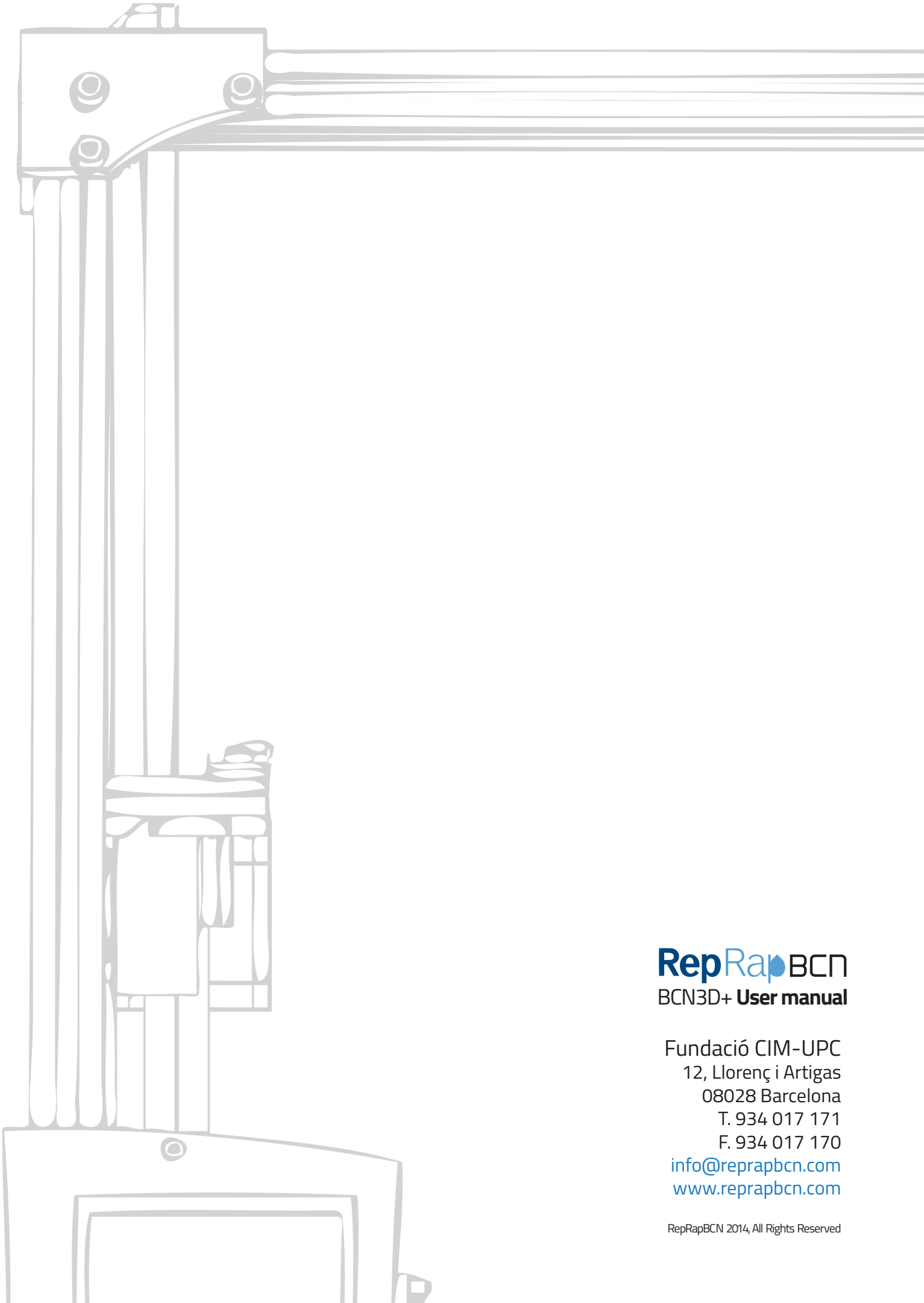
15. GARANTÍA, DEVOLUCIONES Y POLÍTICA DE SUSTITUCIÓN

Los productos de RepRapBCN no tienen garantía de largo plazo. Todos los componentes de la BCN3D+ tienen un año de garantía. Solo se aceptan devoluciones en productos no afectados, dentro de un plazo de 14 días hábiles después de su recepción. Una vez finalizado ese plazo, todas las ventas se considerarán definitivas. Por productos "no afectados" se entiende que el dispositivo no ha sido nunca montado, encendido, programado o de otra forma alterado. RepRapBCN no puede aceptar devoluciones en artículos adquiridos a los cuales se les ha aplicado corriente eléctrica, o han sido de alguna manera programados, modificados o afectados. Sin embargo, ofrecemos piezas de repuesto o servicio técnico sobres los artículos sobre los que se haya probado que contienen defecto de fábrica, y siempre trabajaremos con usted para volver a poner su equipo en funcionamiento.

16. TÉRMINOS Y CONDICIONES DE SERVICIO

Toda la información contenida en este manual está sujeta a cambios sin aviso, y se ofrece para fines meramente de conveniencia para el usuario. RepRapBCN se reserva el derecho de modificar o revisar el manual en cualquier momento a su entero criterio. Usted acepta estar sujeto a cualquier modificación y/o revisión. Póngase en contacto con el equipo técnico de RepRapBCN si desea obtener información actualizada.

El diseño de ese manual y todo el texto, los gráficos, la información, el contenido y demás materiales están protegidos por derechos de autor y otras leyes. Ciertas marcas registradas, nombres comerciales, marcas de servicio y logotipos (las "Marcas") utilizados son marcas registradas y no registradas, nombres comerciales y marcas de servicio de RepRapBCN y sus socios. Ninguna declaración en este manual confiere ni se entenderá como que confiere, por inferencia, impedimento o de otra forma, ninguna licencia ni derecho de usar ninguna Marca sin el permiso por escrito de RepRapBCN. Cualquier uso no autorizado de la información, los materiales o las Marcas podría violar las leyes de derechos de autor, de marcas registradas, de privacidad y publicidad y/u otras leyes y reglamentaciones.



RepRapBCN

BCN3D+ **User manual**

Fundació CIM-UPC
12, Llorenç i Artigas
08028 Barcelona
T. 934 017 171
F. 934 017 170
info@reprapbcn.com
www.reprapbcn.com

RepRapBCN 2014, All Rights Reserved

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

El fabricante:

Fundació Privada Centre CIM
Calle: Llorens i Artigas, 12
NIF: G-63749162
CP: 08028 Barcelona, España
Teléfono: 93.401.71.71
Fax: 93.401.70.70
Correo electrónico: fundacio@fundaciocim.org

Declara que el siguiente producto:

Designación: Impresora 3D de tecnología Fused Filament Fabrication (FFF)
Modelo: BCN3D Sigma
Número de serie: XXX XXXXXX-XXXXX

- Cumple con la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas (Real Decreto 1644/2008), de acuerdo con las siguientes normas armonizadas:

- UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- EN ISO 7010:2012 Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.
- UNE-EN ISO 13732-1 Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes.

- Cumple con la Directiva 2006/95/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado utilizarse con determinados límites de tensión (Real Decreto 7/1988 y Real Decreto 154/1995), de acuerdo con las siguientes normas armonizadas:

- UNE-EN 60204-1:2007 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

- Cumple con la Directiva 2004/108/CE de Compatibilidad Electromagnética (Real Decreto 1580/2006), de acuerdo con las siguientes normas armonizadas:

- UNE-EN 55024:2011 Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida.
- UNE-EN 55022-1:2011 Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida.

- Cumple con la Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas substancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (Real Decreto 219/2013).

El Expediente Técnico está depositado en la dirección del fabricante.

FIRMA DEL RESPONSABLE-

-Nombre del firmante-
-Cargo-

Fecha de emisión: xx-xx-xxxx
Lugar: Barcelona (España)

CE