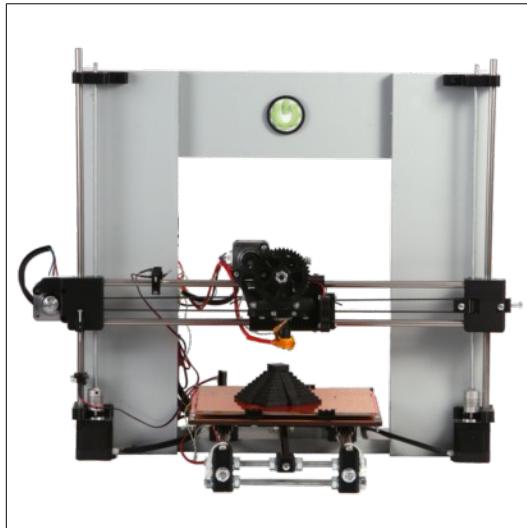




Manual de montaje impresora 3D Prusa i3

Modelos: Prusa i3 Frame Box / Single Frame



Frame Box



Single Frame

Versión del documento:	5.1
Fecha última revisión:	11/02/2015
Autores:	Victor Sapena, Daniel Díaz, Emili Sapena
Licencia:	Creative Commons CC Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported

Límite de responsabilidades. Por favor, lea atentamente.

Los manuales u otros documentos informativos publicados por **BCN Dynamics** (en adelante, *Manuales*) se ofrecen con ánimo de ayudar a los usuarios y pueden servirles de guía para realizar sus proyectos. **BCN Dynamics** publica los *Manuales* bajo licencia libre y los ofrece gratuitamente a sus usuarios/clientes.

BCN Dynamics no se hace responsable del uso que se haga de sus *Manuales*, y no garantiza la idoneidad, fiabilidad, especificidad, precisión y exactitud de la información facilitada. En ningún caso la información publicada en los *Manuales* puede servir para reclamaciones o devoluciones de productos vendidos en la tienda de **BCN Dynamics**.

Dado que los *Manuales* están publicados bajo licencia libre y se ofrecen gratuitamente, se subministrarán “*tal cual*” (“as is”), sin garantía de ningún tipo, ni expresa ni tácita, incluídas las garantías implícitas a su comercialización, adecuación para un uso específico y lícito, aún sin quedar limitado a éllas, salvo pacto en contrario realizado previamente por escrito.

Las fotos, imágenes, figuras, esquemas, tablas u otros componentes gráficos incluídos en los *Manuales* pueden no corresponder con los componentes que el cliente haya adquirido.

Al comprar algún producto en **BCN Dynamics** que incluya un *manual* o documento informativo usted acepta que en ningún caso la información facilitada puede usarla en contra de **BCN Dynamics**, para reclamaciones, devoluciones ni indemnizaciones.

Las garantías de los productos que comercializa **BCN Dynamics** puede encontrarlas en la siguiente URL: <http://bcndynamics.com/es/tienda/garantias>

Introducción

Este manual explica el cómo realizar el montaje físico y las conexiones electrónicas del kit de la impresora 3D Prusa i3 en sus distintas versiones. Los materiales coincidirán con los incluídos en los kits de **BCN Dynamics**, aunque el manual es válido para cualquiera que pretenda montarse una impresora 3D igual o parecida.

Los modelos incluídos en este manual son:

- Prusa i3 **Frame Box** (marco de madera) versiones **HD**, **Dual**, y **standard**
- Prusa i3 **Single Frame** (marco de aluminio) versiones **HD** y **standard**.

Cada sección está dividida en varias partes si el proceso de montaje es distinto según la versión.

Índice:

- **Parte 1: Montaje del marco.**
- **Parte 2: Eje Y.**
- **Parte 3: Eje X.**
- **Parte 4: Eje Z y unión de ejes con el marco.**
- **Parte 5: Extrusor.**
- **Parte 6: Hotend y unión con el extrusor**
- **Parte 7: Montaje electrónica y cableado.**

Existe un manual específico para el **extrusor dual directo** y el **extrusor dual bowden** para la versión Prusa i3 Frame Box HD Dual/Bowden.

Este manual no incluye explicaciones sobre el ajuste de los componentes electrónicos, actualización de firmware y calibración. Estas explicaciones se ofrecen en otro documento.

Parte 1: Montaje del marco (frame).

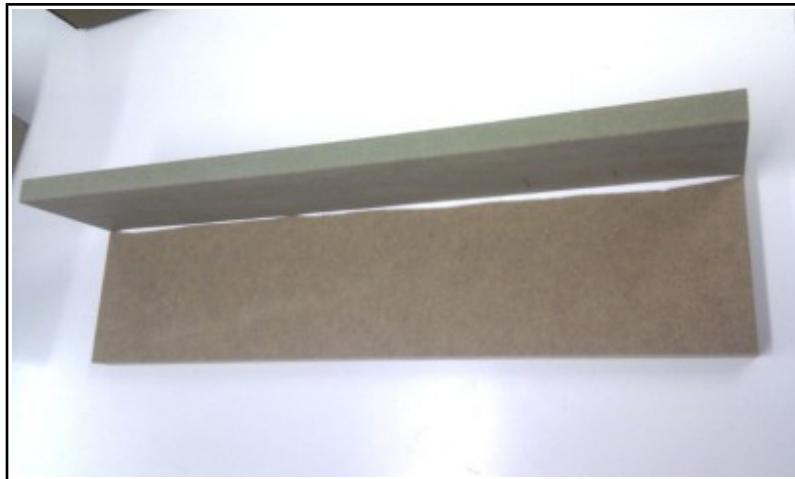
Modelo: FRAME BOX



Herramientas

- Dremel o taladro.
- Destornillador.
- Cola blanca para madera (opcional, se puede atornillar directamente la madera)

Paso 1:



- Encolamos dos placas de madera por el lado largo formando un ángulo de 90° entre ellas.
- La placa que queda en vertical también está apoyada sobre la mesa y no sobre la otra placa.
- Esto se debe hacer dos veces, una para cada lado del marco. Así obtenemos las dos columnas del marco

Paso 2:



- Con otra placa igual, unimos por la parte interior las dos columnas del paso 1.
- La nueva placa, la frontal, debe quedar alineada por la parte superior con las dos columnas.

Paso 3:



- Usamos la última de las 6 placas de madera para hacer la base del marco, uniendo las columnas por la parte inferior.
- En este caso la placa de la base se situa vertical, en lugar de plana como en el paso 2.

Resultado:



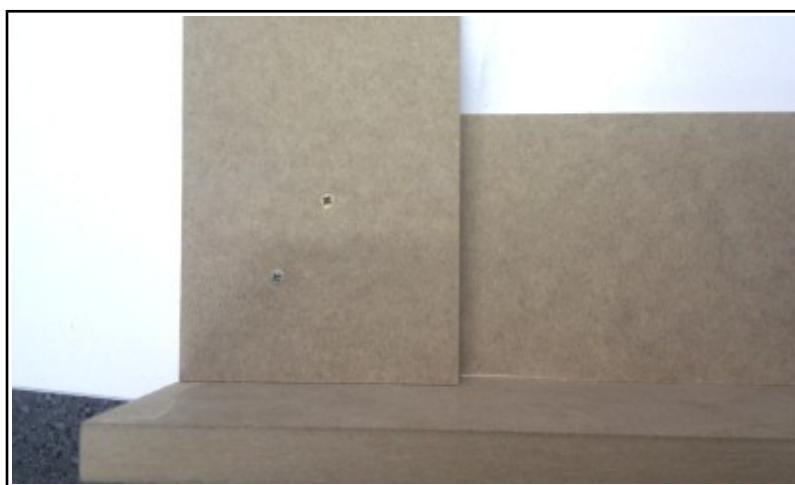
Paso 4:



- Con una dremel o un taladro, hacemos un agujero en la parte inferior-frontal del lateral, a unos 3 cm de altura y colocamos un tornillo de madera m3x25.
- Repetiremos este paso en ambos laterales.

Paso 5:

- Hacemos un agujero en la parte superior-frontal del lateral, a unos 5 cm de distancia del extremo y colocamos un tornillo de madera m3x25.
- Repetiremos este paso en ambos laterales.

Paso 6:

- Hacemos dos agujeros en la parte interior superior frontal de cada columna.
- Colocamos un tornillo de madera m3x25 en cada agujero, asegurando así las columnas laterales del marco con la madera frontal.
- La posición de estos tornillos es arbitraria, hay que procurar que queden un poco separados

entre ellos (unos 3cm) y no ponerlos en los extremos.

Paso 7:



- Hacemos dos agujeros en la parte inferior de cada uno de los dos laterales, uno a unos 2cm de la parte posterior del marco y el otro a unos 3cm de la parte frontal.
- Luego colocamos un tornillo m3x25 de madera en cada agujero.

Paso 8:

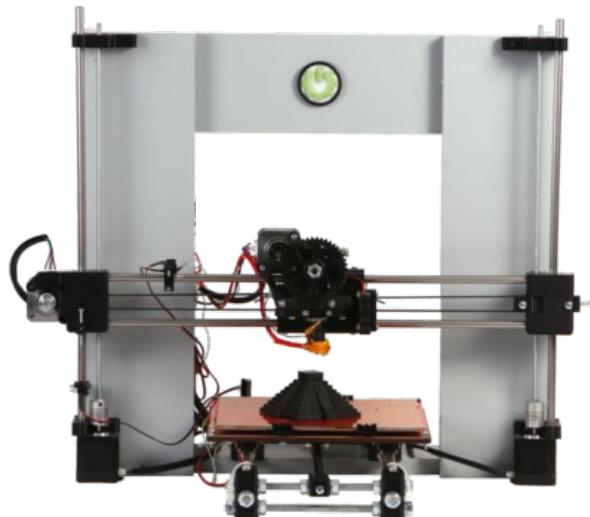


- Hacemos un agujero en la parte inferior de cada uno de los lados de la parte frontal. La posición es arbitraria, pero hay que procurar que quede centrado.
- Luego insertamos un tornillo de madera m3x25 en cada agujero.

¡El marco de madera esta terminado!

Nota: Tal vez quieras personalizar tu impresora 3D pintando o barnizando las maderas. Si es así,

este es el mejor momento para hacerlo. Para pintar las maderas, lo mejor es usar una pintura plástica y darle un par o tres de capas, con un tiempo de espera suficiente para que seque entre cada aplicación. Si no se dispone de una pintura plastica, se puede usar pintura normal siempre que se aplique antes un par de capas de sellador para madera.

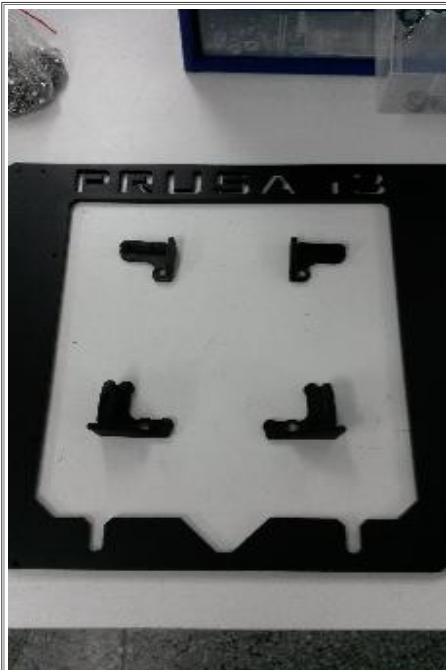


Modelo: SINGLE FRAME

En el caso que tengáis la versión Single Frame, el marco ya viene montado ;).

En vez de montar el marco, lo que haremos ahora en caso de tener la versión single es adelantarnos un poco y montar los soportes de motor del eje Z. De paso dejaremos atornillados también los motores de dicho eje.

Paso 1:



Usarmos los z-axis versión single frame, con 10 tornillos m3x10 los anclaremos al marco de aluminio.



En el lado opuesto, pondremos arandelas y tuercas para asegurarnos que los tornillos no se aflojan.

Paso 2:

Atornillaremos los motores con tornillos m3x10, tened en cuenta que el conector del motor debe quedar mirando hacia el centro del marco. Es probable que tengáis que limar ligeramente los agujeros.

En el motor de la izquierda, colocad de momento sólo dos tornillos y dejad el de la posición más alejada del marco libre, ya que se usará luego para colocar el sensor de final de carrera del eje Z.

Parte 2: Eje Y.

Modelo: FRAME BOX

Herramientas

- LLaves inglesas del 13.
- Tornavís estrella.
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o taladro.
- Lima.

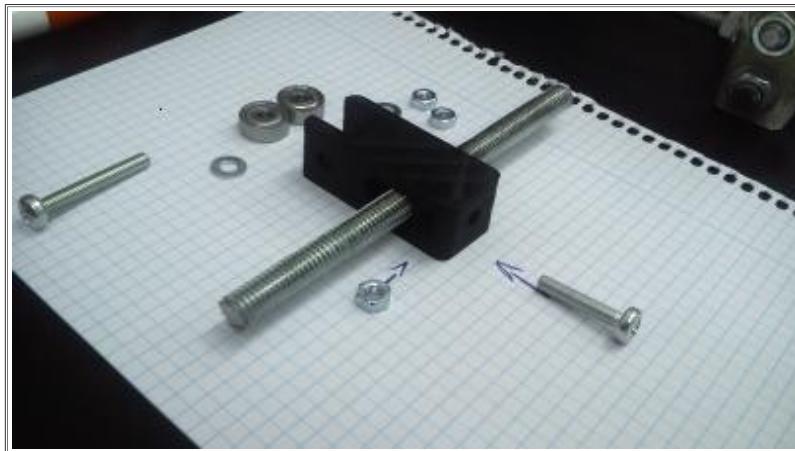
Paso 1:



- Con dos y-axis-corners, pasamos la varilla roscada **m8x490** por el agujero central de cada una de ellas. Para agarrar las piezas de plastico usaremos una tuerca y una arandela m8 en cada lado de los y-axis-corners.
- Entre las dos piezas deben quedar dos tuercas y dos arandelas m8 que se usarán posteriormente. En resumen, se tiene que montar según el siguiente orden:

Hembra-m8 / arandela-m8 / y-axis-corner / arandela-m8 / Hembra-m8 / Hembra-m8 / arandela-m8 / arandela-m8 / Hembra-m8 / y-axis-corner / arandela-m8 / Hembra-m8.

- De momento no apretamos las tuercas. Esto debe hacerse dos veces.

Paso 2:

- Montamos la tornillería del y-drive-train-idler (o tensor de las y). Aseguramos los dos coginetes 624z mediante un tornillo m4x30 en la parte de horca de la pieza, lo apretamos por el otro lado con una tuerca m4, recordad las arandelas.
- Pasamos una varilla roscada M8x180 por el agujero principal de los laterales, ponemos también una arandela y turca M8 en cada lado de la pieza.
- En la ranura del lateral izquierdo colocamos una tuerca m4, y en el agujero posterior insertamos un tornillo m4x20.
- Ajustad el tornillo hasta la tuerca, pero no apreteis, es sólo para que no se mueva durante el resto del montaje del eje.



Paso 3:

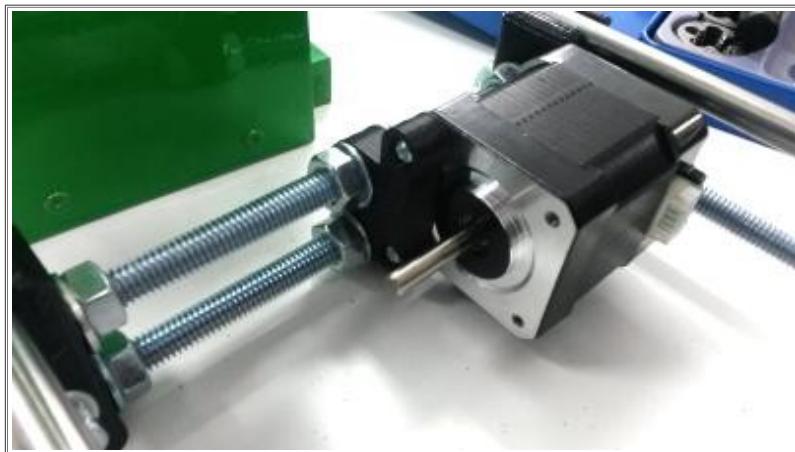
- Unimos los dos y-axis-corners con la varilla que atraviesa al y-drive-train, ocupando el agujero superior lateral de cada uno de ellos, usamos 4 tuercas y arandelas M8 para asegurarlos.
- Pasamos también otra varilla m8x180 roscada por el agujero inferior del lateral que ha quedado libre en los y-axis-corners, con sus respectivas 4 tuercas y arandelas para poder agararlos. El y-drive-train quedará mas o menos en medio de la distancia entre los y-axis-corners.

Paso 4:

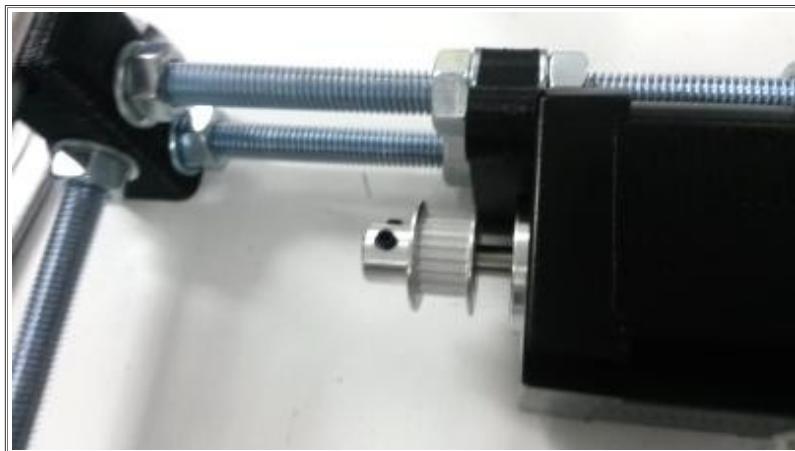
- Cogemos ahora el y-drive-train-motor y construimos el otro lateral. La pieza de plastico debe quedar situada mas o menos en el centro de la distancia entre los dos y-axis-corners, agarrada mediante arandelas y tuercas m8 usando dos varillas m8x180.
- Cada uno de los y-axis-corner debe quedar asegurado con tuercas y arandelas, así que en total usaremos 12 tuercas y arandelas m8 para este lateral.
- La parte de la pieza y-drive-train-motor con los agujeros de métrica tres debe quedar hacia dentro del eje Y. Es donde se sujetará el motor. Seguimos sin apretar tuercas.

Paso 5:

- Colocamos las varillas lisas M8x470 con dos rodamientos lineales LM8UU dentro de cada una de ellas.

Paso 6:

- Colocamos un motor nema17 usando dos tornillos m3x10 en la pieza de plastico y-drive-train-motor.
- Tened en cuenta que el conector del motor debe quedar hacia dentro del eje Y.

Paso 7:

- Colocamos la polea GT2 en el eje del motor, y con una llave allen del 1.5 apretamos los prisioneros. Intentad usar uno de los prisioneros en la parte plana del eje del motor.

Paso 8:

- Ajustamos las distancias del eje con la ayuda de las muescas de la cama de madera DM. La central, por un lado debe coincidir con el canal de la polea del motor, y por el otro con los rodamientos 624z del tensor.
- Las muescas situadas en cada uno de los laterales de la bandeja nos marcarán la distancia entre los y-axis-corners, ya que las varillas lisas deben coincidir con ellos.
- Una vez estemos seguros que todo se ajusta en los dos laterales, apretaremos todas las tuercas del eje para que ya no se muevan más.

Paso 9:

- Usamos luego esos agujeros para colocar los 4 y-bushing, usando para ello 8 tornillos m3x20 y 8 tuercas y arandelas de m3.
- Apretamos bien las tuercas (autoblocantes en este caso) y los tornillos para que los y-bushings no tengan juego.

Paso 10:

- Pasamos una brida por el canal plano de cada y-bushing.

Paso 11:

- Usamos 4 tornillos m3x25 para sujetar 4 belt-clamps dos a dos.
- Ponemos la tuerca m3 en cada tornillo, pero sin apretar, ya que necesitamos que tengan juego. Tened en cuenta que las partes con relieve de cada belt-clamp deben quedar la una contra la otra.

Paso 12:

- Colocamos la bandeja DM sobre los rodamientos lineales LM8UU, de tal manera que encajen con los y-bushings.
- Apretamos las bridadas para asegurar su posición, luego ya podemos cortar el sobrante de las bridadas.

Paso 13:

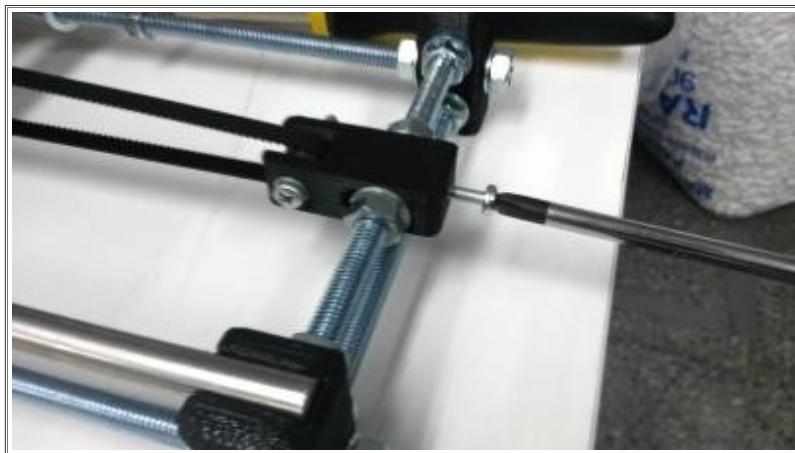
- Pasamos un extremo de la correa por entre dos belt-clamps y los apretamos uno contra otro con las tuercas, para que ya no se salga.



- Vamos pasando correa hasta dar la vuelta por dentro del canal de la polea del motor (los dientes de la polea y la correa deben cohincidir).



- La llevamos hasta el otro extremo, pasamos toda la correa por entre los dos belt-clamps que han quedado libres, la tensamos y apretamos las tuercas de estos cuando veamos que la correa ha quedado mas o menos tensa.
- Luego cortamos el restante de correa (debería sobrar un poco más de un metro).

Paso 14:

- Tensamos la correa con la ayuda del tensor. *No hace falta dejarse la vida en ello*, sólo que la correa no vibre cuando se mueva la bandeja muy rápido de un lado al otro.

Paso 15:

- Usamos bridás para sujetar las varillas lisas contra las roscadas.

El eje Y ya está completado.



Modelo: SINGLE FRAME

Herramientas

- LLaves inglesas del 13.
- Tornavís estrella.
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o taladro.
- Lima.

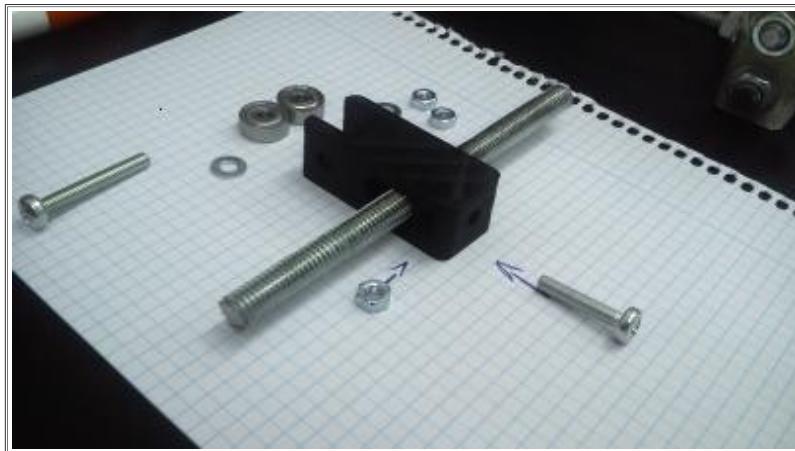
Paso 1:



- Con dos y-axis-corners, pasamos la varilla roscada **m10x380** por el agujero central de cada una de ellas. Para agarrar las piezas de plastico usaremos una tuerca y una arandela m10 en cada lado de los y-axis-corners.
- Entre las dos piezas deben quedar dos tuercas y dos arandelas m10 que se usarán posteriormente. En resumen, se tiene que montar según el siguiente orden:

Hembra-m10 / arandela-m10 / y-axis-corner / arandela-m10 / Hembra-m10 / Hembra-m10 / arandela-m10 / arandela-m10 / Hembra-m10 / y-axis-corner / arandela-m10 / Hembra-m10.

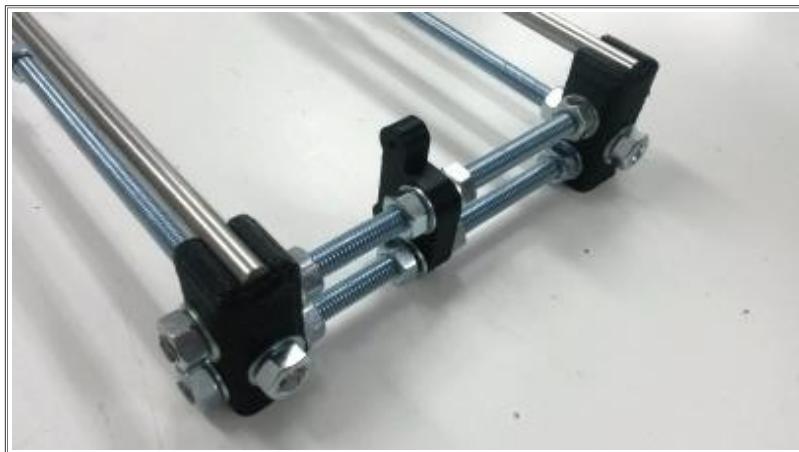
- De momento no apretamos las tuercas. Esto debe hacerse dos veces.

Paso 2:

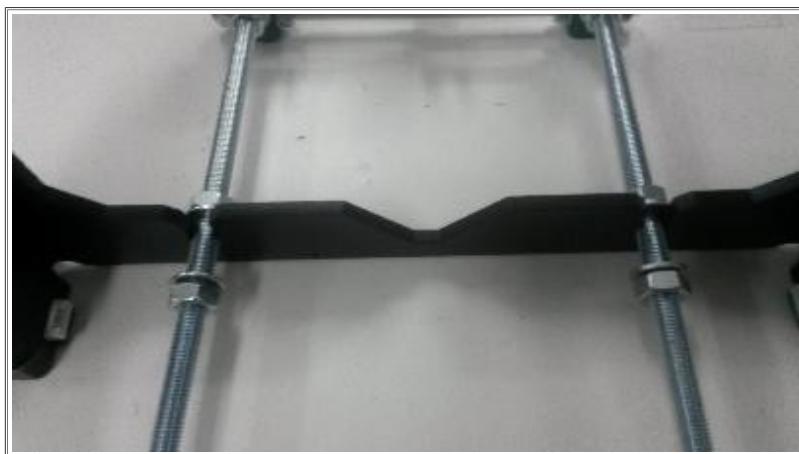
- Montamos la tornillería del y-drive-train-idler (o tensor de las y). Aseguramos los dos coginetes 624z mediante un tornillo m4x30 en la parte de horca de la pieza, lo apretamos por el otro lado con una tuerca m4, recordad las arandelas.
- Pasamos una varilla roscada M8x215 por el agujero principal de los laterales, ponemos también una arandela y turca M8 en cada lado de la pieza.
- En la ranura del lateral izquierdo colocamos una tuerca m4, y en el agujero posterior insertamos un tornillo m4x20.
- Ajustad el tornillo hasta la tuerca, pero no apreteis, es sólo para que no se mueva durante el resto del montaje del eje.

Paso 3:

- Unimos los dos y-axis-corners con la varilla que atraviesa al y-drive-train, ocupando el agujero superior lateral de cada uno de ellos, usamos 4 tuercas y arandelas M8 para asegurarlos.
- Pasamos también otra varilla m8x215 roscada por el agujero inferior del lateral que ha quedado libre en los y-axis-corners, con sus respectivas 4 tuercas y arandelas para poder agararlos. El y-drive-train quedará mas o menos en medio de la distancia entre los y-axis-corners.

Paso 4:

- Cogemos ahora el y-drive-train-motor y construimos el otro lateral. La pieza de plastico debe quedar situada mas o menos en el centro de la distancia entre los dos y-axis-corners, agarrada mediante arandelas y tuercas m8 usando dos varillas m8x215.
- Cada uno de los y-axis-corner debe quedar asegurado con tuercas y arandelas, así que en total usaremos 8 tuercas y arandelas m8 y 4 tuercas y arandelas M10 para este lateral.
- La parte de la pieza y-drive-train-motor con los agujeros de métrica tres debe quedar hacia dentro del eje Y. Es donde se sujetará el motor. Seguimos sin apretar tuercas.

Paso 5:

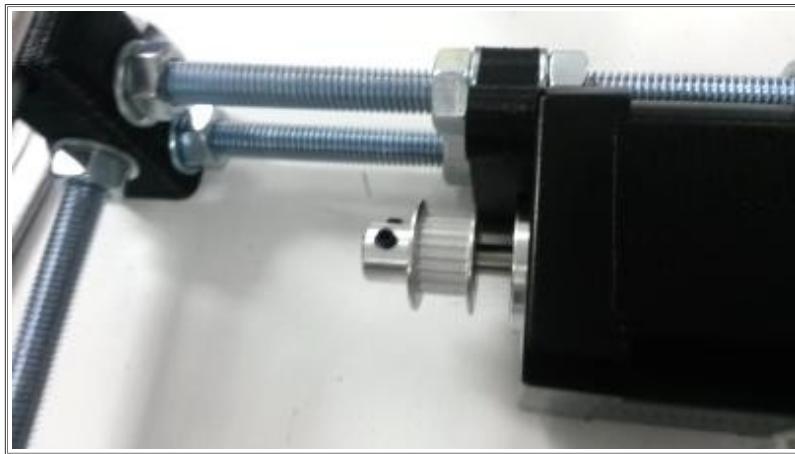
- Colocaremos la estroctura dentro de los canales que hay en el marco de aluminio. Es aquí cuando tendremos que ir moviendo los y-axis-corners para que las distancias nos cohincidan bien.
- Una vez esté el eje bien encajado, apretaremos las tuercas M10 (que han quedado una en cada lado del marco, con su respectiva arandela) contra el marco de aluminio.
- En este paso usad un cartabón, o algo que sepáis que tiene un ángulo de 90°, para asegurar la ortogonalidad del eje con el marco. Esto es muy importante.

Paso 6:

- Colocamos las varillas lisas M8x360 con dos rodamientos lineales LM8UU en una varilla (la izquierda) y uno en la otra varilla (la derecha).

Paso 7:

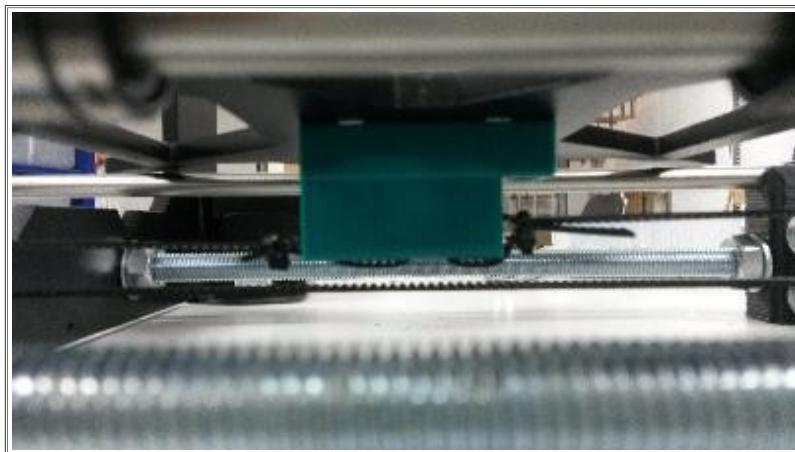
- Colocamos un motor nema17 usando dos tornillos m3x10 en la pieza de plastico y-drive-train-motor.
- Tened en cuenta que el conector del motor debe quedar hacia dentro del eje Y.

Paso 8:

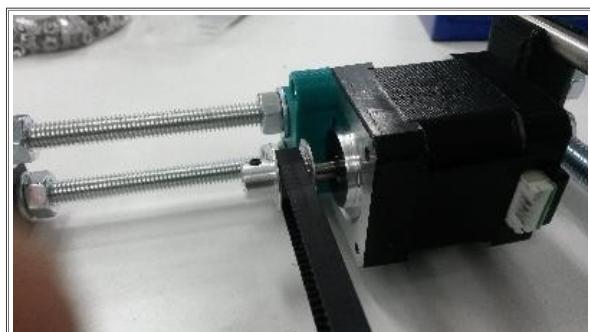
- Colocamos la polea GT2 en el eje del motor, y con una llave allen del 1.5 apretamos los prisioneros. Intentad usar uno de los prisioneros en la parte plana del eje del motor. El canal de la polea y los rodamientos 624zz del y-drive-train-idler del extremo opuesto deben quedar lo mejor alineados que se pueda con el recorrido de la correa. Es mejor no apretar mucho ni los prisioneros ni las tuercas por que posiblemente luego tocará reajustarlos.

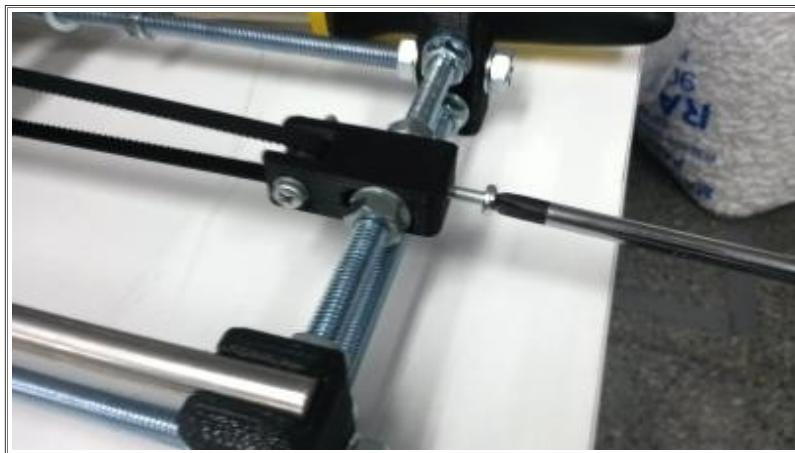
Paso 9:

- En la bandeja de aluminio, usamos dos tornillos m3x16 para sujetar la pieza de plástico y-belt-clamp. Los tornillos deben entrar desde abajo, de manera que las tuercas m3 para la sujeción deben quedar en la parte de arriba de la bandeja.
- Con la y-belt-clamp atornillada, pondremos la bandeja de aluminio sobre los rodamientos lineales del eje y usaremos briduras para sujetarla a ellos.

Paso 10:

- Ahora pasaremos la correa de transmisión. El recorrido empieza en uno de los extremos de la y-belt-clamp, se atrapa la correa a ella misma mediante una brida. Luego se va pasando toda la correa hasta pasar por la polea del motor, se le da la vuelta y se pasa hasta el extremo opuesto del eje hasta llegar a los rodamientos 624zz del y-drive-train-idler, se les da la vuelta y se lleva otra vez la correa hasta el otro extremo de la y-belt-clamp, donde la agarramos sobre ella misma con otra brida. Luego cortamos el restante de correa, que debería ser de un poco más de un metro!



Paso 11:

- Tensamos la correa con la ayuda del tensor. *No hace falta dejarse la vida en ello*, sólo que la correa no vibre cuando se mueva la bandeja muy rápido de un lado al otro.

Paso 12:

- Usamos bridás para sujetar las varillas lisas contra las roscadas.

El eje Y ya está terminado!

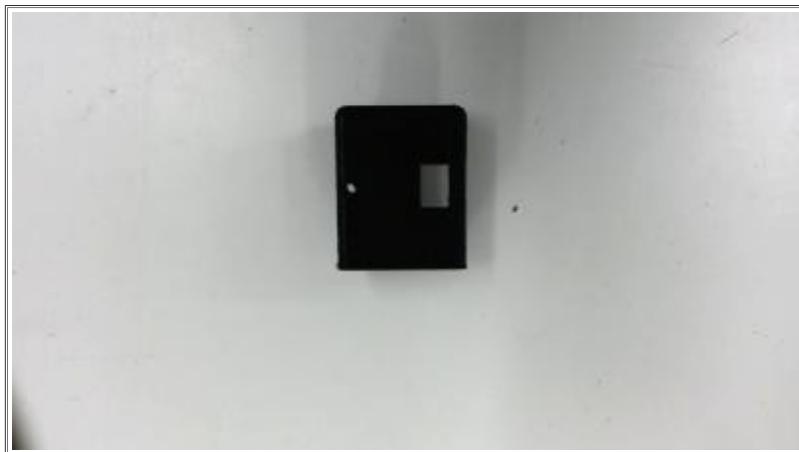
Parte 3: Eje X.

Modelo: FRAME BOX y SINGLE FRAME

Herramientas

- Tornavís estrella.
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o taladro.
- Lima.

Paso 1:

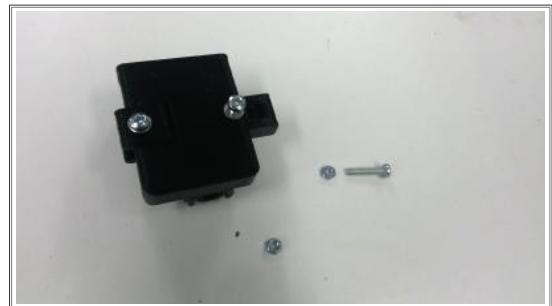


- Cortamos las partes de soporte del x-end-idler. Se puede hacer con un cutter o con un soldador (soldador electrónico, luego se puede limpiar fácilmente).
- **Tened cuidado ya que puede resultar una pieza un poco frágil.**

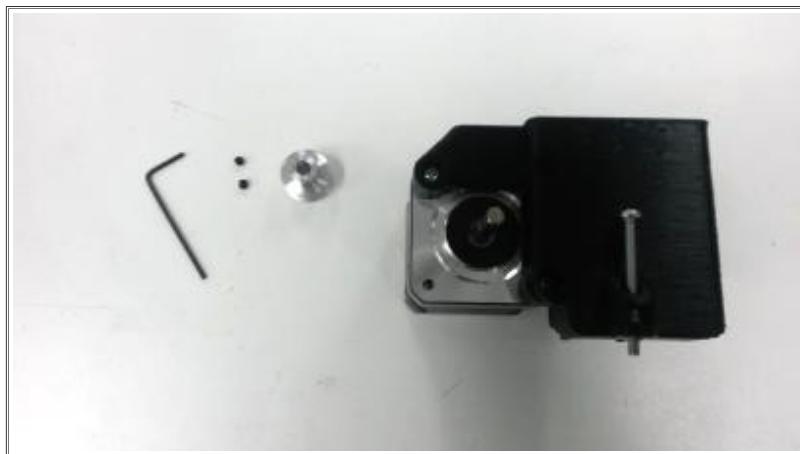


**Paso 2:**

- Colocamos dos rodamientos lineales LM8UU dentro de las ranuras de cada una de las piezas x-end-idler y x-end-motor.

Paso 3:

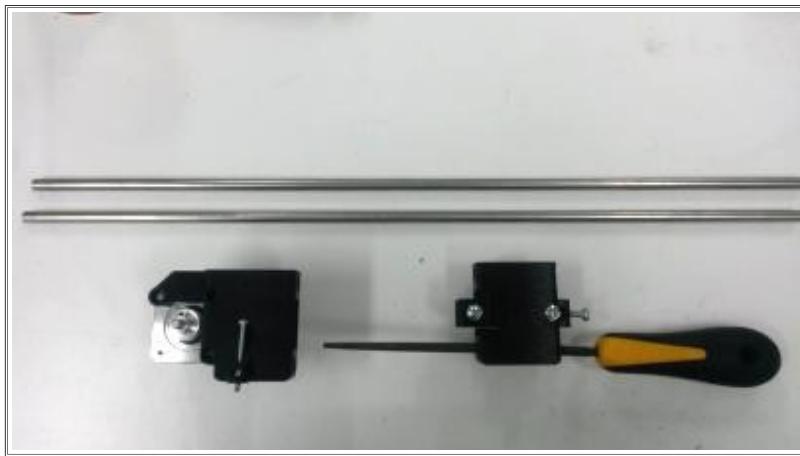
- Colocamos el tensor. Para sujetar los rodamientos, lo haremos del mismo modo que con el tensor del eje Y.
- Luego pasaremos todo el tensor por dentro del x-end-idler y lo sujetaremos con un tornillo m4x20 con arandela, y una tuerca y arandela m4 por el otro extremo del agujero.
- Por último colocaremos una tuerca m4 en la ranura final del tensor y un tornillo m4x20 para poder ajustar la tensión posteriormente.
- La parte posterior de la pieza tiene un agujero con forma hexagonal en la base, introducid ahí una tuerca m5, servirá para poder desplazarse por el eje Z.

Paso 4:

- Juntamos el motor con la pieza de plastico x-end-motor usando tres tornillos m3x10 en sus respectivos agujeros.
- Introducimos una tuerca autoblocante por la ranura del lateral del x-end-motor y por ella pasamos un tornillo m3x35(*), este servirá para poder regular la altura del final de carrera del eje Z.
- Por último, colocamos la polea GT2 en el eje del motor usando los prisioneros (como en el eje Y, usad uno de estos prisioneros en la parte plana del eje del motor.). *Tened en cuenta que el canal de la polea tiene que quedar alineado con el canal que forma el x-end-motor.*
- La parte posterior de la pieza tiene un agujero con forma hexagonal en la base, introducid ahí una tuerca m5, servirá para poder desplazarse por el eje Z. En los modelos HD, en vez de la tuerca M5 deberéis introducir una tuerca amarillenta y rectangular en la ranura de cada X-end!

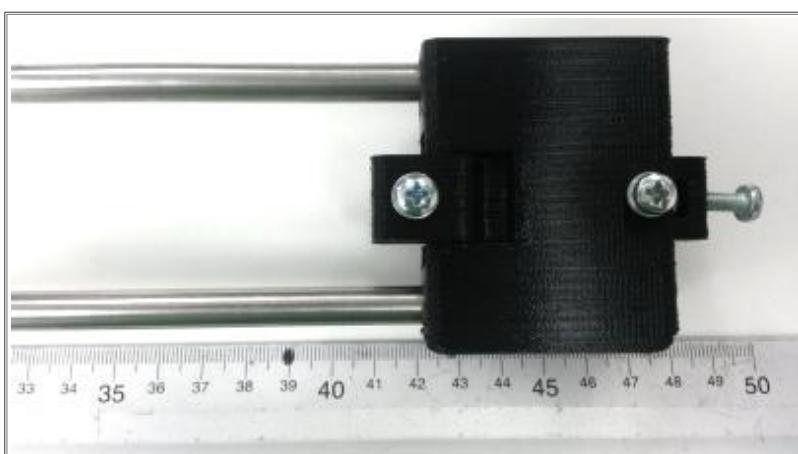
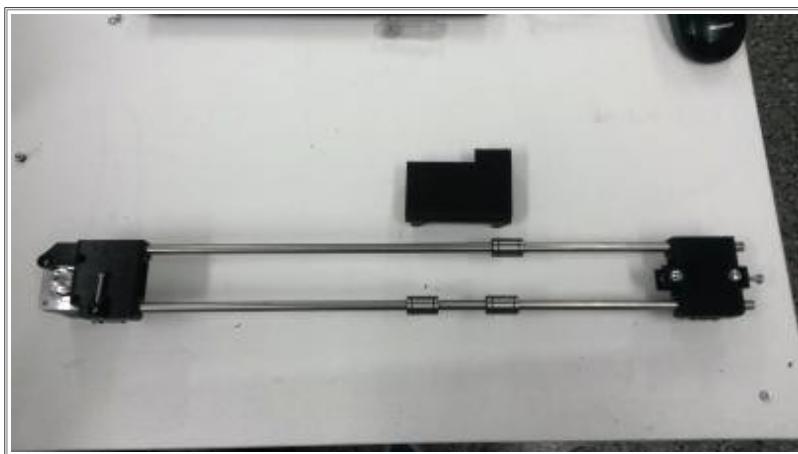
(*) El tornillo m3x35 lo encontrareis en la bolsa de tornillería del eje Z, así como la tuerca autoblocante de m3.

Paso 5:

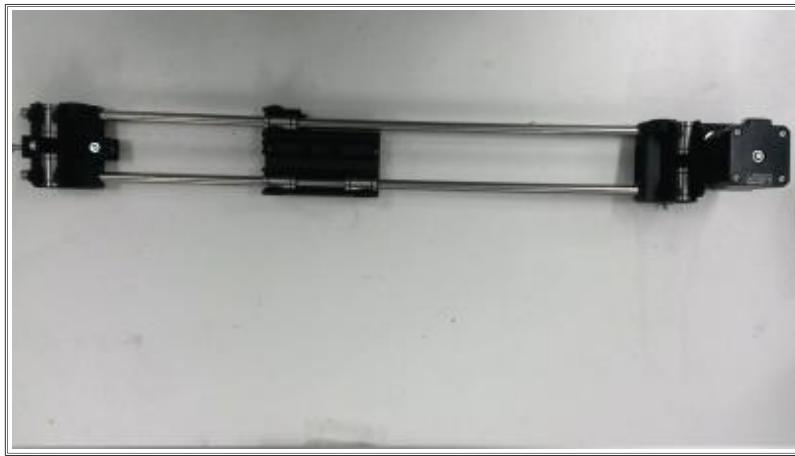


- Limamos un poco los canales por donde pasarán las varillas lisas (para el modelo Frame Box son las de m8x495, para el modelo Single Frame son las de m8x380). No liméis demasiado, puesto que si no luego las varillas se pueden desplazar cuando apreteis la correa con el tensor. La varilla debe pasar por dentro del canal pero ofreciendo cierta resistencia.

Paso 6:



- Introducimos las varillas lisas por dentro de los agujeros del x-end-motor hasta el fondo del canal.
- Colocamos un rodamiento lineal LM8UU en la varilla lisa superior (la que queda en el lado de los dos tornillos del motor) y otros dos cojinetes LM8UU en la varilla inferior. **SI TENEMOS EL MODELO DUAL, DEBEMOS PONER DOS RODAMIENTOS EN CADA VARILLA.**
- Luego introducimos el x-end-idler por las varillas (luego tendréis que ajustar la distancia entre los x-end, cuando montemos el eje Z).

Paso 7:

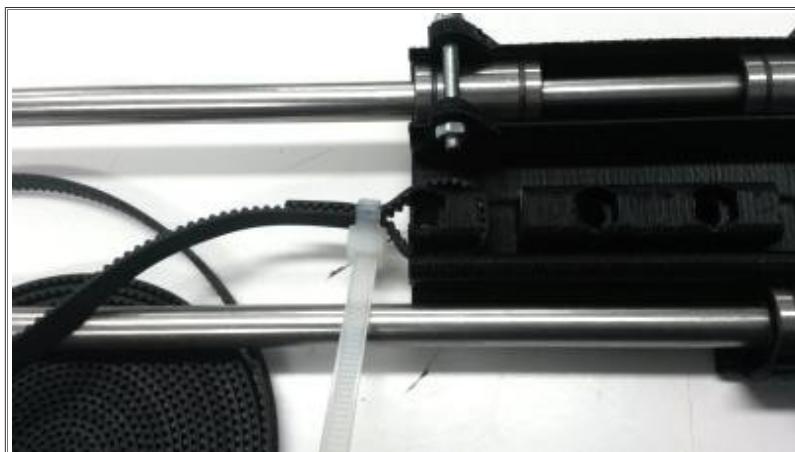
- Colocamos el carro en el eje X (en el modelo Frame box es de 80mm, en el modelo Single Frame es de 50mm. Si por otro lado tenemos el model Dual, tendremos que poner el carro respectico, aunque entonces se puede colocar luego durante el montage del extrusor), usamos los rodamientos, que hemos dejado en el paso anterior dentro de las varillas lisas, para sujetarlo.

Paso 8:

- Para las tres piezas de plástico y en cada cojinete, usamos tornillos m3x25 , arandela, tuerca y arandela m3 para sujetarlos.
- Tenéis que dejarlos fuertes pero no apretéis en exceso, puesto que podríais llegar a romper las piezas de plástico.

Paso 9:

- Cortamos las partes de soporte del carro, ayudará en el momento de pasar la correa. Están situadas entre los agujeros uno y dos, y tres y cuatro de la parte posterior del carro. Las distinguireis por que esconden un canal por el que pasará la correa.

Paso 10:

- Introducimos un extremo de la correa por la ranura más estrecha del carro, que tiene unos dientes impresos, pasamos la correa por el canal que hemos preparado en el *paso 9* y la agarramos con una brida sobre ella misma (empezaremos por el lado del carro que queda hacia el motor).
- Luego llevamos la correa hasta la parte del motor, y pasamos la correa por el centro del x-end-motor, damos la vuelta por la polea dentada (los dientes de la polea y la correa deben cohincidir) y la volvemos a pasar por el centro del x-end-motor.



- Hacemos todo el recorrido con la correa hasta el tensor en el extremo opuesto, la pasamos por los coginetes y la llevamos otra vez hasta el carro por el otro extremo.
- La tensamos un poco y la agarramos del mismo modo que en la parte inicial del recorrido.

El eje X ya está terminado.

Parte 4: Eje Z y unión de ejes con el marco.

Modelo: FRAME BOX

Herramientas

- Tornavís estrella.
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o taladro.
- Lima.

Paso 1:



- Limar los agujeros M8 por donde pasarán las varillas lisas, deben poder pasar pero con cierta resistencia.



- Colocamos las z-axis-top (derecha e izquierda) en las esquinas superiores del marco. Para asegurarse que quedan rectas, las ajustaremos arriba del todo y usaremos la parte superior del marco como guía. Para clavarlas utilizaremos tornillos m3x16 de madera.

Paso 2:



- Limamos los agujeros M8 de las piezas z-axis-motor para que las varillas lisas puedan entrar, aunque con cierta resistencia.
- Las colocaremos en su posición, justo a la altura del motor en las esquinas inferiores del marco.
- Para asegurarse que quedan rectas, usaremos los tres agujeros de m3 de las piezas de plastico, y con 3 tornillos m3x10 las sujetaremos a los motores.
- Usaremos el agujero lateral de la pieza de plastico para clavarla al marco con un tornillo de madera m3x16, tened en cuenta que para que este proceso sirva de algo el motor tiene que estar apoyado en el "suelo" o superficie de montaje.
- Hecho esto, sacaremos de nuevo el motor (lo pusimos sólamente para asegurarnos que la pieza de plastico queda recta en la esquina.) y usaremos el agujero que queda en la parte frontal para terminar de asegurar la pieza con otro tornillo de madera de m3x16.
- Una vez estemos seguros que la pieza ha quedado recta y con los dos tornillos de

madera puestos, volveremos a colocar el motor usando los tres tornillos m3x10, que esta vez también llevarán su arandela m3.

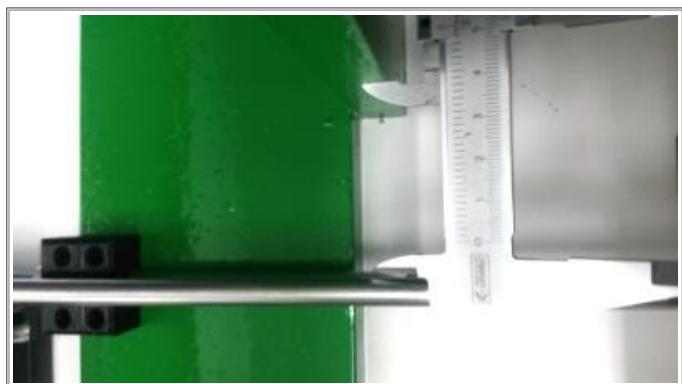
- Por último, tened en cuenta que el conector del motor debe quedar preferiblemente mirando hacia el interior de la impresora.

Paso 3

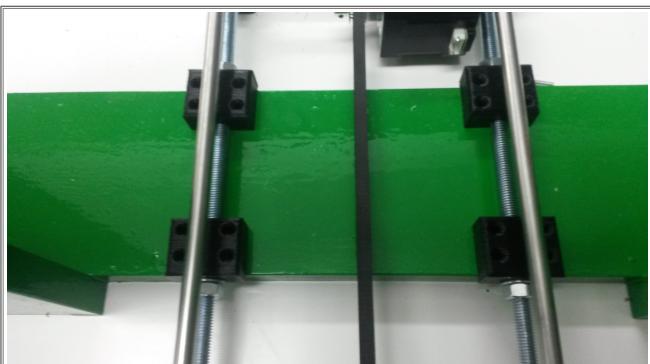


- Colocaremos los acopladores del eje Z en cada uno de los dos motores.
- Los aseguraremos con los prisioneros, y del mismo modo que en los ejes X e Y, situad uno de los prisioneros en la parte plana del eje del motor para optimizar su agarre.

Paso 4

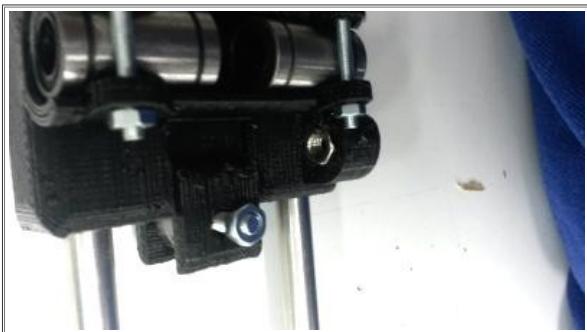


- Cogemos el eje Y que ya tenemos montado de antes, y lo pasamos por dentro del marco de madera, encima de la madera inferior de la base. Tened en cuenta que el motor debe quedar en la parte interna del marco.
- Luego colocamos las piezas y-axis-bracket encima de las varillas roscadas. Los y-axis-corner deben quedar a una distancia de unos 6cm respecto a la madera de la base del marco, y las varillas lisas del eje Y deben quedar a poco mas de 5cm de los laterales del marco.
- Aún así, estas distancias son arbitrarias, ya que cuando acabemos nos daremos cuenta que sobra recorrido en cada uno de los dos ejes (X e Y) lo importante es que la distancia entre los y-axis-corner y el marco de madera sea igual en ambos lados (derecho e izquierdo), es decir, si ponemos una de las tuercas a 6'2cm deberemos dejar la otra tuerca también a 6'2cm.



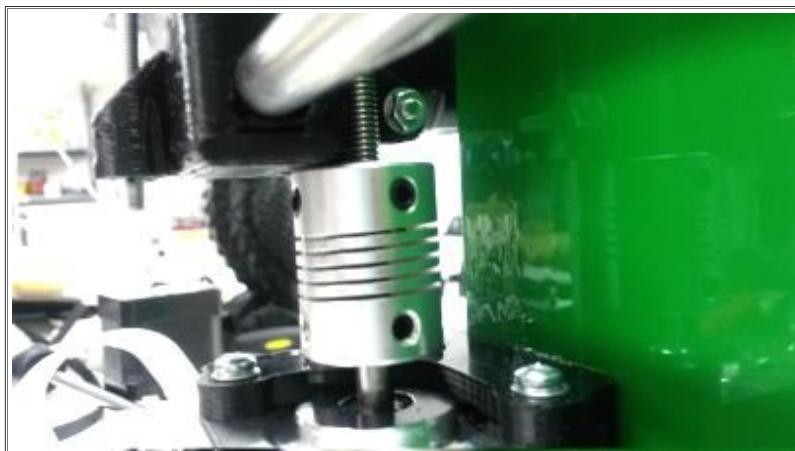
- Una vez situado, haremos unos agujeros en la madera usando la dremel o una barrena y usaremos 16 tornillos de madera de m3x25 para clavar las y-axis-bracket en el marco.

Paso 5



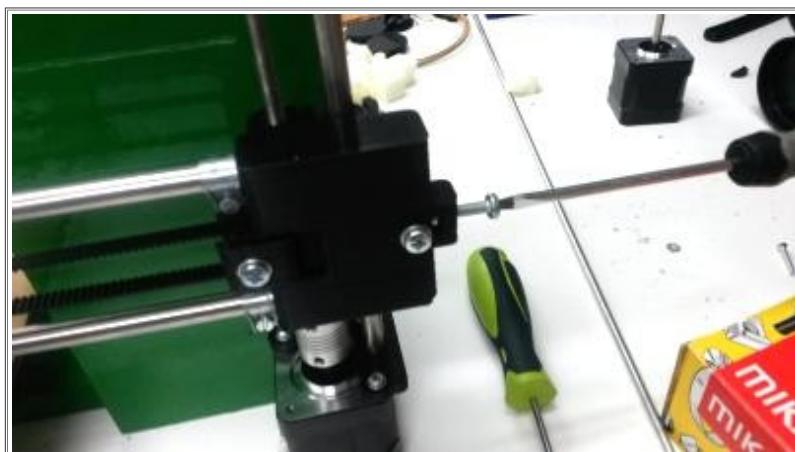
- Cogeremos las varillas roscadas M5x390 y las roscaremos en las tuercas M5 que pusimos en la parte posterior de los x-ends.
- Roscarlas hasta que sobresalgan unos 9cm cada una (no os preocupeis si la distancia no es exáctamente la misma en ambas, puesto que después lo corregiremos).
- En el caso de tener la versión HD, en vez de la tuerca M5 tendremos la tuerca especial de polímero autolubricado. Y en vez de varillas roscadas M5 tendremos los husillos rectificados M8. El resto del montaje es exáctamente igual.

Paso 6



- Situaremos todo el eje X en el eje Z, para ello usaremos las varillas lisas M8x420.
- Cada una de ellas debe pasar por el agujero del z-axis-top, los rodamientos lineales LM8UU del x-end del lado correspondiente y entrar en el agujero del z-axis-motor.
- Recomendamos empezar por el lado del motor y pasamos toda la varilla lisa hasta el final. Luego pasaremos la del extremo opuesto, en la que tendremos que ajustar la distancia de los x-ends para que la varilla lisa pueda pasar por los romamientos lineales LM8UU.
- Una vez estén colocadas las varillas lisas, bajaremos todo el eje para entrar las varillas roscadas M5 en los acopladores de motor.
- Una vez dentro apretaremos los prisioneros del acoplador con una llave allen para sujetar bien la varilla roscada.

Paso 7



- Tensamos la correa usando el tensor de las x.

Ya tenemos los tres ejes en su puesto! Ahora a por el extrusor.

Parte 4: Eje Z y unión de ejes con el marco.

Modelo: SINGLE FRAME

Herramientas

- Tornavís estrella.
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o taladro.
- Lima.

Como en la versión Single Frame ya hemos sujetado los motores y los z-axis al principio. Y como el eje Y también está ya sujeto al marco, uniremos el eje X y acabaremos de montar las partes restantes de eje Z.

Paso 1



- Cogeremos las varillas roscadas M5x295 y las roscaremos en las tuercas M5 que pusimos en la parte posterior de los x-ends.
- Roscarlas hasta que sobresalgan unos 9cm cada una (no os preocupeis si la distancia no es exáctamente la misma en ambas, puesto que después lo corregiremos).
- En el caso de tener la versión HD, en vez de la tuerca M5 tendremos la tuerca especial de polímero autolubricado. Y en vez de varillas roscadas M5 tendremos los husillos rectificados M8. El resto del montaje es exáctamente igual.

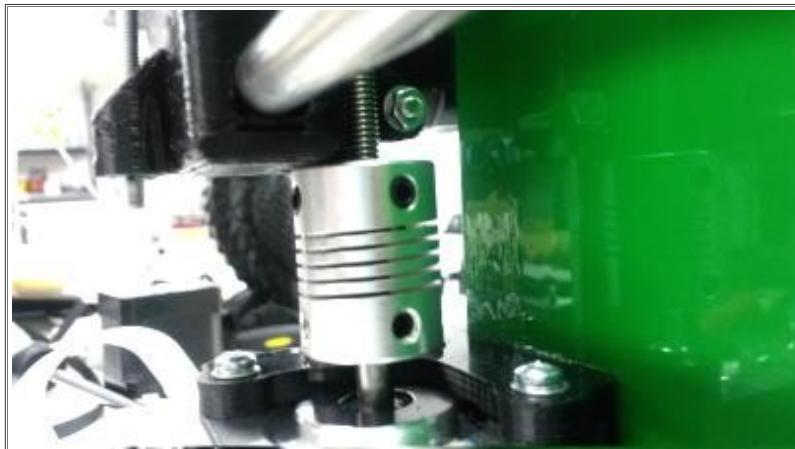


Paso 2



- Colocaremos los acopladores del eje Z en cada uno de los dos motores.
- Los aseguraremos con los prisioneros, y del mismo modo que en los ejes X e Y, situad uno de los prisioneros en la parte plana del eje del motor para optimizar su agarre.

Paso 3



- Situaremos todo el eje X en el eje Z, para ello usaremos las varillas lisas M8x320.
- Cada una de ellas debe pasar por el agujero del z-axis-top, los rodamientos lineales LM8UU del x-end del lado correspondiente y entrar en el agujero del z-axis-motor.
- Recomendamos empezar por el lado del motor y pasamos toda la varilla lisa hasta el final. Luego pasaremos la del extremo opuesto, en la que tendremos que ajustar la distancia de los x-ends para que la varilla lisa pueda pasar por los romamientos lineales LM8UU.
- Una vez estén colocadas las varillas lisas, bajaremos todo el eje para entrar las varillas roscadas M5 en los acopladores de motor.
- Una vez dentro apretaremos los prisioneros del acoplador con una llave allen para sujetar bien la varilla roscada.

Paso 7

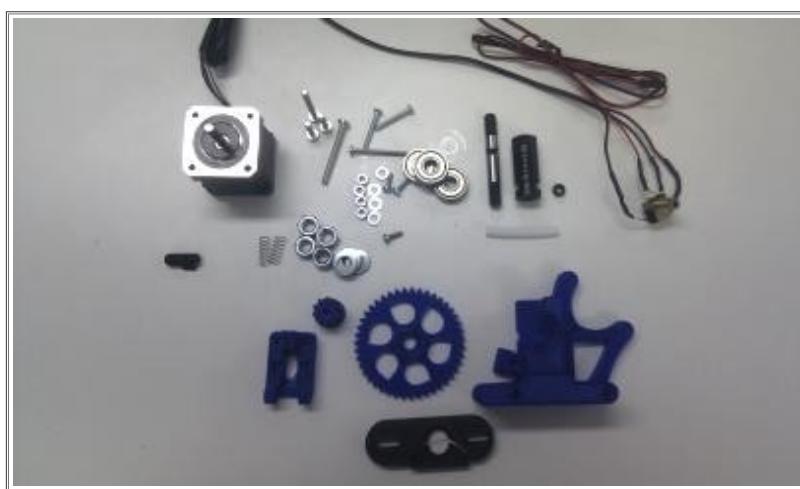


- Tensamos la correa usando el tensor de las x.

El eje X ya está montado!

El resto del montaje es igual para todas las versiones. De no ser así, se especificará en el apartado correspondiente.

Parte 5: Extrusor.



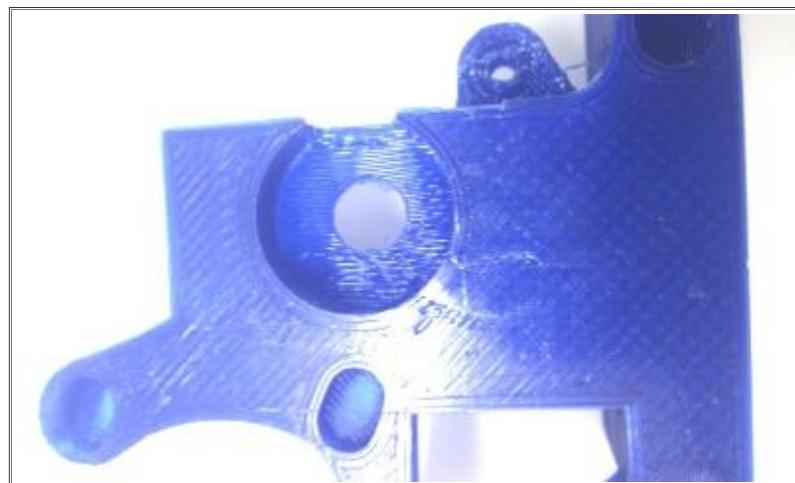
Herramientas

- Tornavís estrella.

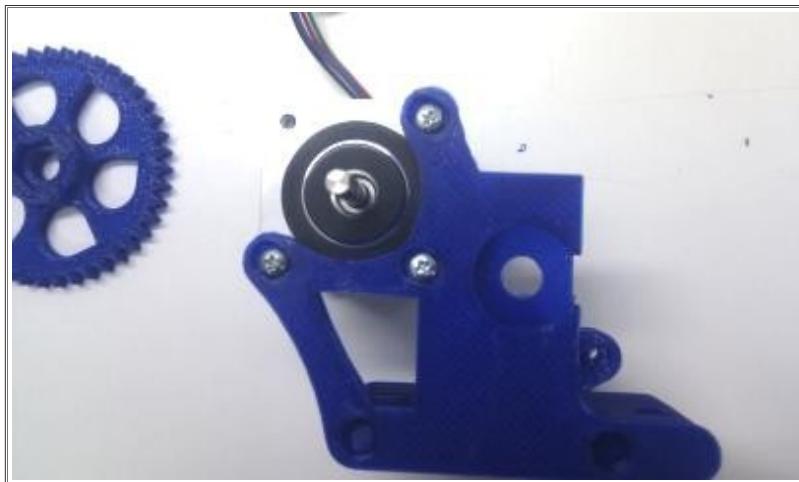
- Llave allen del 1.5 .
- Dremel o lima.

Paso 1

- Cojemos la pieza del extrusor greg's, limamos los agujeros y quitamos los soportes.

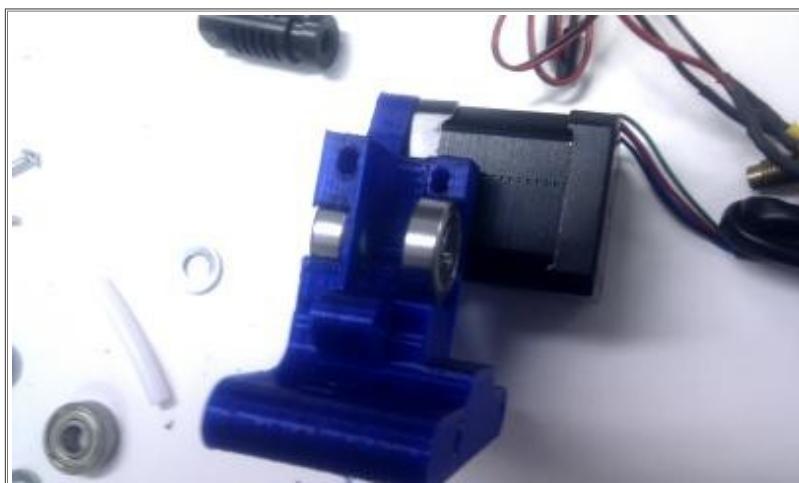


Paso 2



- Atornillamos el motor con los tornillos M3x10.

Paso 3



- Insertamos los cojinetes 608B en los agujeros semicirculares de cada lado de la pieza.

Paso 4



- Hacemos solidarias dos tuercas M8 en la punta larga del tornillo dentado.

Paso 5



- Lo introducimos por el agujero del engranaje wade-big y colocamos dos arandelas M8 en la parte posterior.

Paso 6



- Pasamos el lado que queda libre del tornillo dentado pos dentro de los rodamientos axiales 608. Por el otro lado lo aseguramos con una arandela, una tuerca M8. Otra opción, es poner 4 o 5 arandelas M8 para llenar el espacio sobrante y una tuerca autoblocante M8.
- Es importante que el canal dentado del tornillo del extrusor quede lo más alineado posible con el agujero interno del cuerpo del extrusor, ya que así la transmisión de la fuerza del motor será óptima. Si no os cohincide bien, debereis sacar el tornillo dentado, rectificar la posición de las dos tuercas M8 solidarias de la punta, y volverlo a colocar hasta que os cuadre.

Paso 7



- Limamos el agujero central de la pieza wade-small.
- Cuando hayamos comprobado que puede entrar en el eje del motor, colocaremos una tuerca m3 en el interior de la ranura especialmente diseñada.
- En el agujero del lateral, pondremos el prisionero m3x8 y lo roscaremos hasta que haga contacto con la tuerca.



Paso 8

- Introduciremos la pieza wade-small en el eje del motor, luego apretaremos el prisionero para evitar que se mueva. Aprovechad el lado plano del eje del motor.
- Los dientes del wade-small y el wade-big deben engranar. Si veis que hay juego entre los dos engranajes, debereis aflojar que los tornillos m3x10 que sujetan al motor, desplazar el motor para que los dientes de los engranajes hagan mejor contacto y luego apretar otra vez los tornillos.
- Los engranajes deben encajar bien, provad de dar unas vueltas manualmente y ver su fluidez. Si hay algun punto que requiere mucha mas fuerza para girar bien, limad un poco el espacio entre los dientes de esa parte del wade-big, y comprobadlo de nuevo.

Paso 9



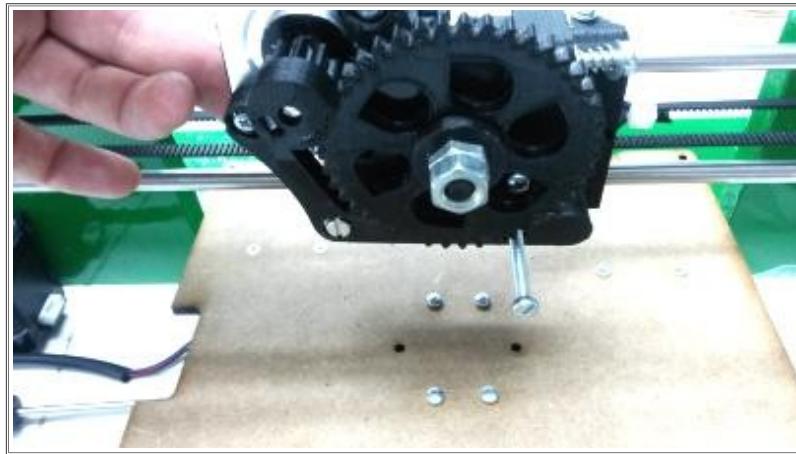
- Cojemos la pieza de plastico greg's idler. Pasamos un prisionero M8x20 dentro del agujero central de un rodamiento axial 608, luego insertamos todo dentro de la ranura del idler, de tal manera que el rodamiento quede alineado con la guía para el plástico.
- Comprobad que el rodamiento puede girar con libertad.

Paso 10



- Agarramos el idler con el cuerpo del extrusor usando un tornillo M3x35, que pasaremos por el canal que hay en el lateral contrario al lado del motor, tened en cuenta que la cabeza del tornillo debe entrar por el lado del engranaje.
- En el otro lado usaremos una arandela, una tuerca y dos tuercas m3 para asegurarlo.
- Ponemos unas tuercas M4 en las ranuras de la parte superior del cuerpo del extrusor.
- Luego, cogeremos los dos tornillos m4x40, les pondremos unas arandelas m4, un trozo de muelle en cada uno y otra arandela.
- Los pasaremos por dentro de los agujeros del idler y los roscaremos en las tuercas a traves de los agujeros del cuerpo del gregs.

Paso 11



- Usando los dos agujeros inferiores situados en el frontal del cuerpo del extrusor, pasarmos unos tornillos m4x60 que atravesaran todo el cuerpo del extrusor y el carro de las X.
- Usamos una o dos tuerca m4 para apretar cada uno de los dos tornillos por el otro lado.

Ya tenemos montado el extrusor!

Parte 6: Hotend J-head y unión con el extrusor.

Herramientas

- Tornavís estrella.
- Llave allen del 4 .
- Cutter.
- Rotulador o bolígrafo.
- Llaves inglesas del 13.

Paso 1



- Cortamos unas tiras de kapton y cubrimos las dos patas del thermistor por separado. No cubrir la cabeza.

Paso 2



- Roscamos el nozzle, punta de latón, con el holder, que es la pieza negra de peek.

Paso 3



- Introducimos el tubo PTFE dentro del holder, hasta que toque al nozzle.
- Hacemos una marca en el tubo con un rotulador justo donde termina el holder.

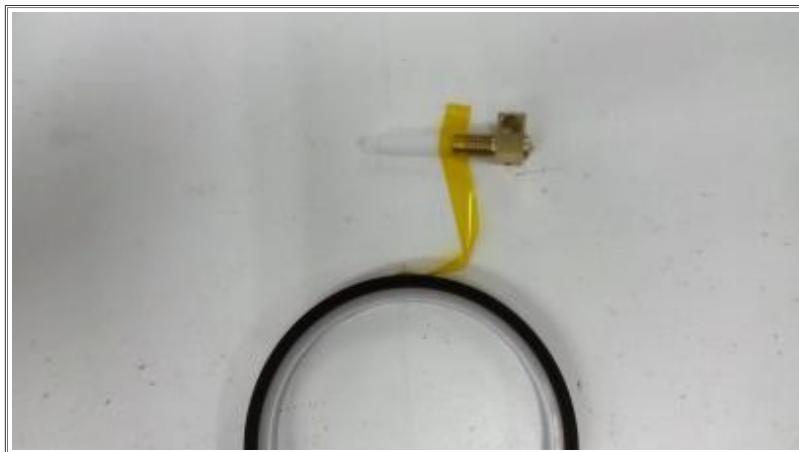
Paso 4



- Hacemos otra marca, restando el grosor del screw a la anterior, y cortamos.
- El trozo de tubo debería medir unos 22-23mm.



Paso 5



- Con la cinta kapton, juntamos el tubo PTFE y el nozzle (previamente desenroscado del holder) usando la parte lisa de la pieza de latón.



Paso 6



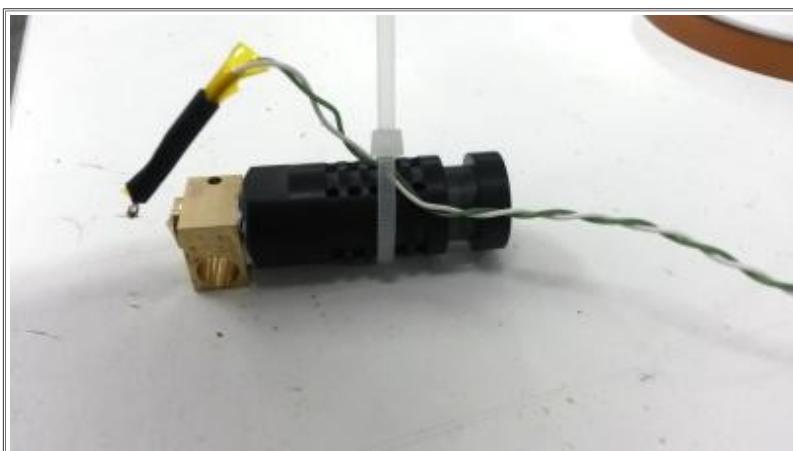
- Juntamos de nuevo el nozzle (unido al trozo de tubo PTFE con kapton) y holder, aunque esta vez tiramos un poco de pegamento para disipadores en la rosca del nozzle, y apretamos bien usando dos llaves inglesas.

Paso 7



- Atornillamos el screw en la rosca situada en el extremo superior del holder, y apretamos.

Paso 8



- Usamos una brida para sujetar el thermistor con el holder.
- El thermistor debe quedar de tal modo que, al introducir la cabeza por el agujero del nozzle no se salga solo, gracias a la propia fuerza de su propio cable.

Paso 9



- Untamos con cola para disipadores la resistencia cerámica y la introducimos en el agujero que atraviesa el nozzle. Intentad que la cola quede bien repartida.
- Ponemos también un poco de cola en el agujero donde irá el thermistor y situamos la cabeza de éste dentro de el.

Nota: La cola para disipadores tarda unas 12 horas en secar. Si no tenéis tanta paciencia como eso... La cola seca rápidamente si se calienta, una buena manera es usar la propia electrónica de la impresora para calentarla mediante la resistencia que hemos introducido (del mismo modo que lo haremos para extruir), pero si es la primera que montáis o no estais muy seguros, mejor dejádla reposar las 12h.



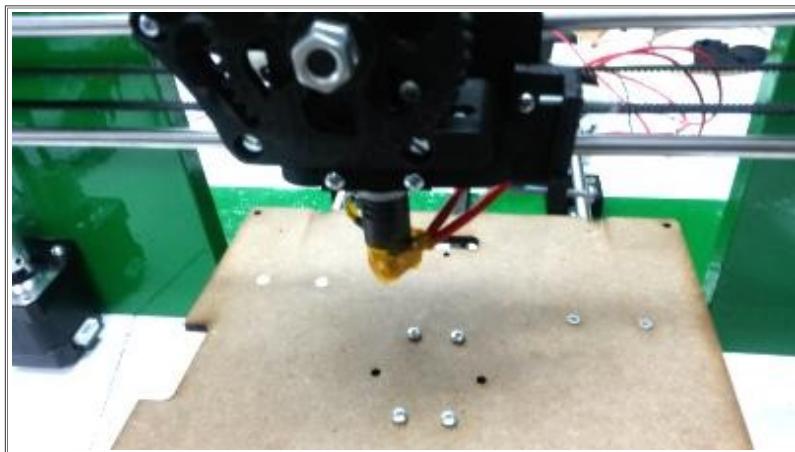
- Una vez la cola esté completamente seca, le damos entre 4 o 5 vueltas con la cinta kapton al nozzle, intentando cubrir todos los espacios, con la intención de crear una isla térmica para conseguir una temperatura constante durante las impresiones. .

Paso 10



- Atrapamos el holder usando las piezas j-head-mouting-plate.
- Una es alargada con dos colisos en la parte central y la otra es pequeña con forma de media luna. Entre ellas debe agarrarse el holder. Para sujetarlo todo usaremos dos tornillos m3x25 con dos arandelas que pasaremos por cada uno de los dos canales situados en el lateral de la pieza alargada.
- Usaremos dos tuercas, bloqueadas en la parte de media luna, para poder hacer la fuerza.
- Notad que se tiene que montar de tal modo que la parte superior del holder sobresalga.

Paso 11



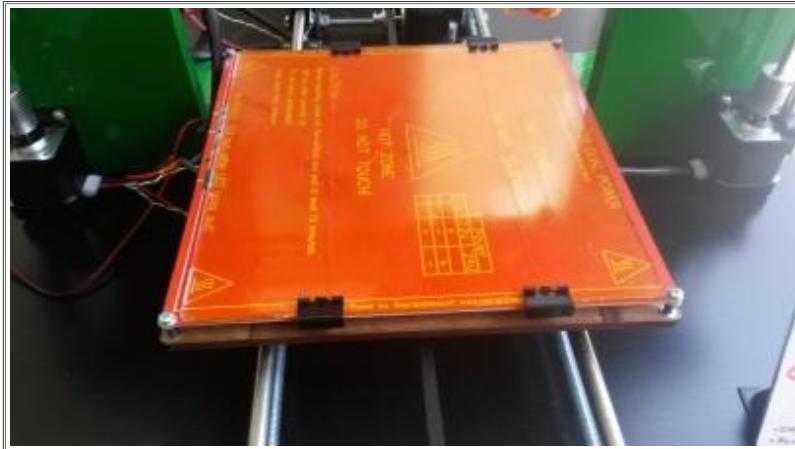
- Con dos tornillos m4x20, dos arandelas y dos tuercas m4 agarremos todo el conjunto del holder con el cuerpo del extrusor.
- Las tuercas m4 deben colocarse en los agujeros hexagonales que hay en la pieza del extrusor greg's.
- Notad que la parte que sobresalía del holder al montarlo con el j-head-mounting-plate, debe encajar con el agujero inferior del cuerpo del extrusor.

Parte 7: Montaje electrónica.

Herramientas

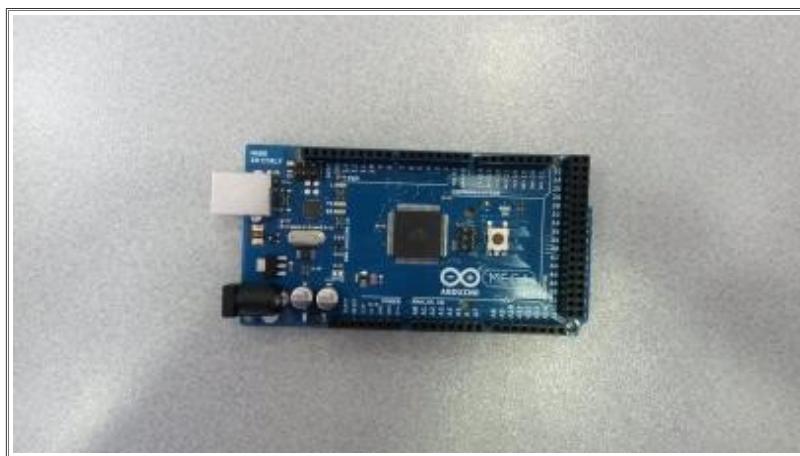
- Tornavís estrella y/o cerámico.

Paso 1



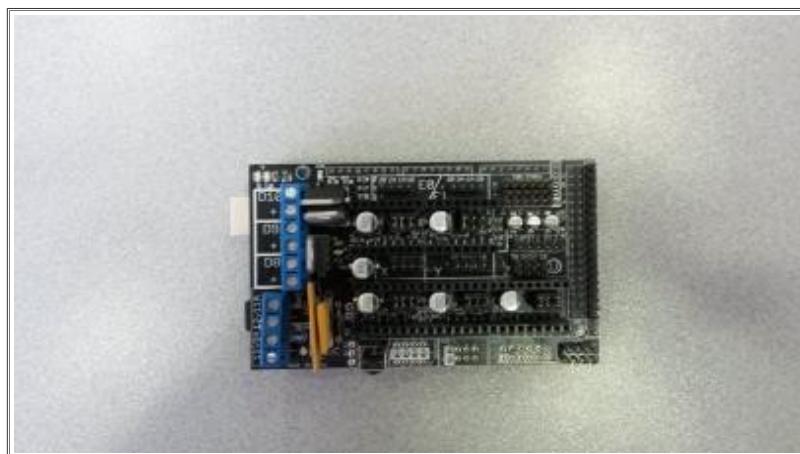
- En primer lugar, cogeremos el termistor con el cable soldado y colocaremos la cabeza de este en el interior del agujero central de la PCB. Para que no se mueva de ahí, lo sujetaremos por abajo con la cinta kapton (tranquilos, el cable del thermistor no se derritirá).
- Para sujetar la cama caliente o PCB, usaremos 4 tornillos m3x20, y 4 trozos de muelle. Usaremos arandelas arriba y a bajo del muelle para que no entre por dentro de los agujeros de la madera o de la PCB.
- Usaremos una tuerca autoblocante m3 para sujetar los tornillos por debajo de la bandeja DM. Para facilitar el trayecto de todo el cableado, colocad las soldaduras a la izquierda o en la parte posterior de la impresora (mirando la impresora de frente).
- Cogeremos la pegatina de kapton de 200x200 y la pegaremos, con cuidado de no dejar muchas burbujas, a la lámina de vidrio (un buen truco es usar un poco de limpia cristales sobre el vidrio, muy poco, dejad algunas gotitas, y eso os facilitará luego poder rebajar las burbujas que os queden sin tener que despegar la pegatina).
- Luego lo pondremos todo encima de la pcb (notad que hay un lado más largo, este debe quedar orientado en el eje Y) para sujetarlo mediante 4 pinzas abatibles.

Paso 2

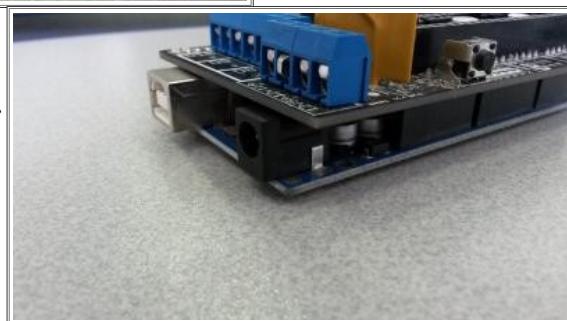


- Si tenemos el marco de madera, usaremos dos tornillos m3x16 para clavar la placa en el interior del marco.
- Una buena posición es en el lateral derecho (mirando desde detrás de la impresora) en la parte superior pero por debajo de la madera del frontal del marco.
- Con el marco de aluminio la posición de la placa arduino viene determinada por unos agujeros mecanizados en el lateral derecho (mirando desde la parte trasera).

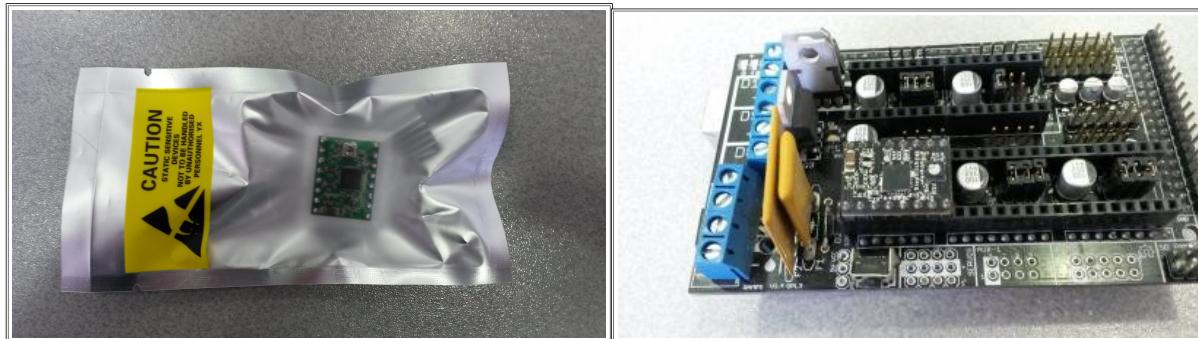
Paso 3



- Cogemos la RAMPS y la conectamos con la placa arduino (todos los pins deben cohincidir).



Paso 4



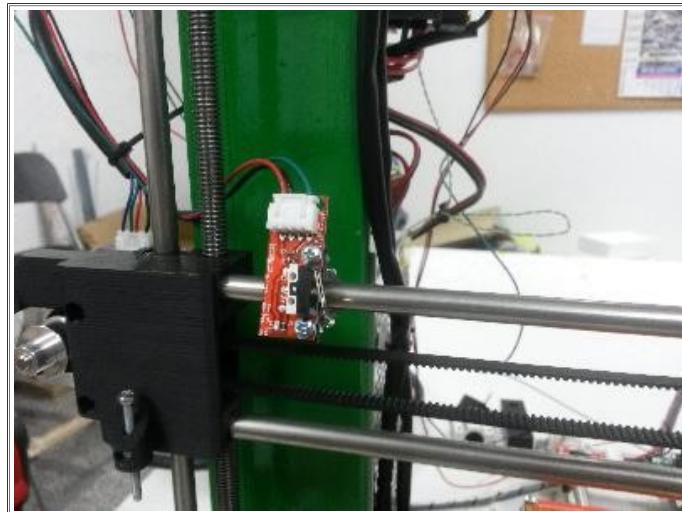
- Colocaremos los 4 drivers de motor A4988 en la RAMPS, el nombre de cada pata del driver (por ejemplo: A1, A2, GND ...) debe coincidir con el agujero correspondiente en la RAMPS. **Notad que tenemos que poner los jumpers en los pins que hay debajo de la posición de cada driver, 3 para cada uno!!! ESTO ES MUY IMPORTANTE.**
- Colocaremos 5 drivers en el caso de tener el modelo Dual.
- También colocaremos los disipadores encima de los microchips electrónicos de los drivers.
- Los disipadores que vienen con los drivers llevan una capa de cola en su base para que se enganchen. Aún así, nosotros recomendamos usar el pegamento especial para disipadores que ya hemos usado para montar el hotend.

Paso 5



- Si tenemos el marco de madera, podremos clavar la fuente al marco para que los cableados queden más recogidos (vale la pena.. ;)).
- Un buen sitio para ponerla, es en el interior del marco, al lado derecho (mirando desde la parte trasera de la impresora) en la esquina inferior.

Paso 6



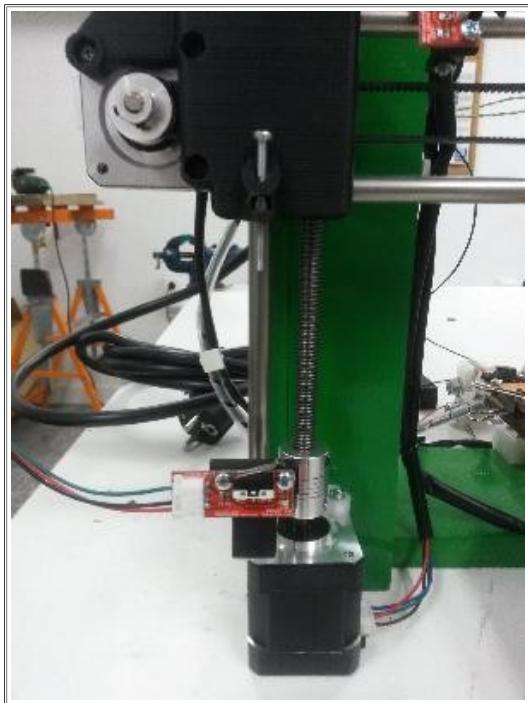
- Situaremos el final de carrera de las X. Usaremos la pieza microshwich-holder-X, dos tornillos m3x10, uno de m3x16 y 3 tuercas m3
- Usaremos los dos tornillos m3x10 para sujetar el microswitch a la pieza de plástico con las tuercas. Y usaremos el tornillo y la tuerca que nos sobra para poder sujetar el microshwich-holder a la varilla superior del eje de las X.
- Lo haremos en el lado del motor, y en una posición que cuando haga contacto con el motor, la punta del nozzle quede en la linea dibujada en la PCB.

Paso 7



- Del mismo modo que con el final de carrera de las X, con el microshwich-holder, colocaremos el final de carrera mecánico del eje Y.
- Lo pondremos en la varilla lisa de la derecha del eje (mirando desde detrás de la impresora). **En el caso del marco de aluminio**, que las varillas son un poco mas cortas, usaremos otro microswich holder, con el saliente perpendicular y lo pondremos en la varilla roscada posterior de M8.
- Debe quedar en una posición tal que cuando haga contacto con la bandeja DM (o la de aluminio en el caso del modelo singleframe), el nozzle del hotend quede tocando la linea que está dibujada en la PCB.

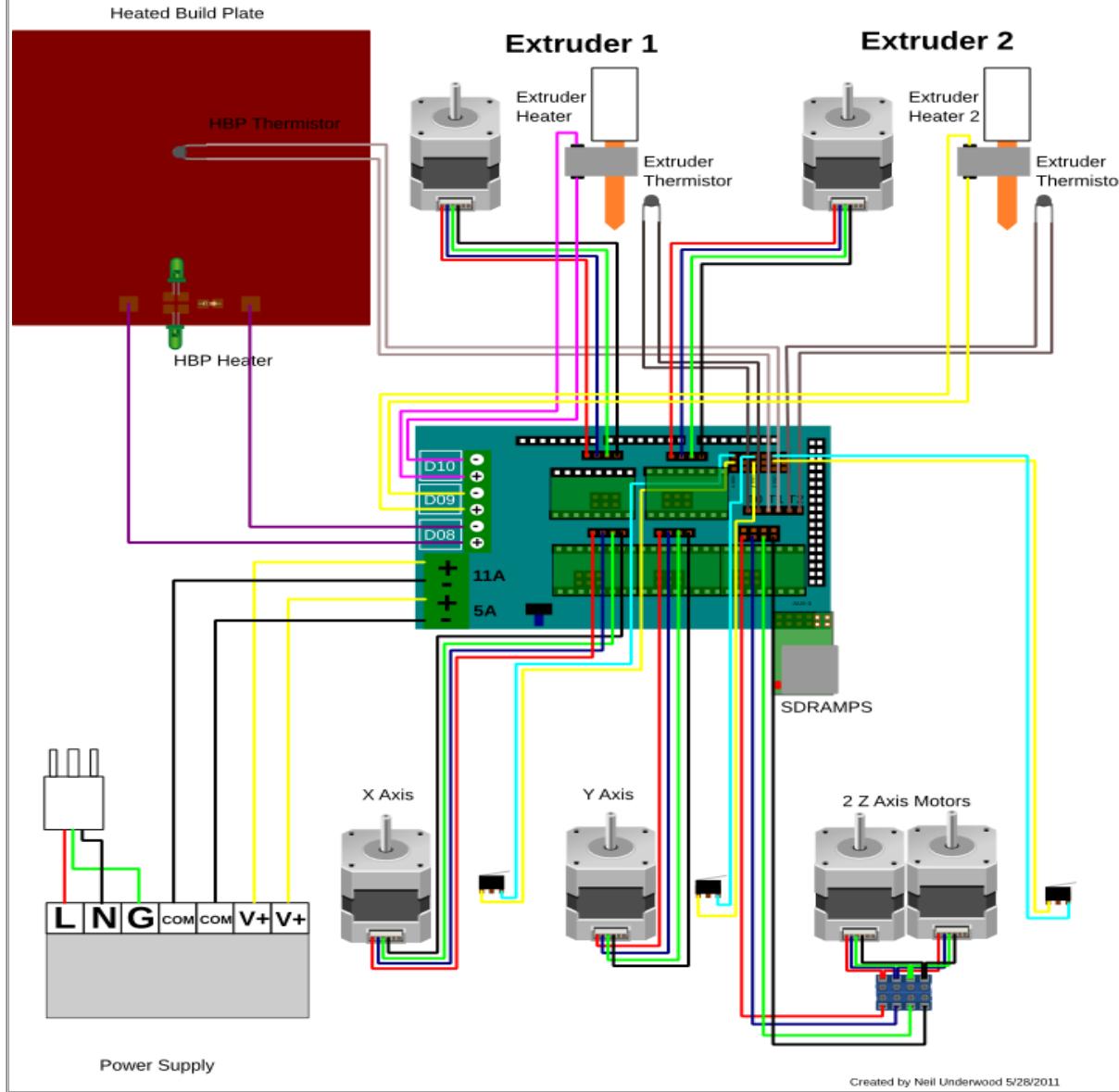
Paso 8



- Ahora, cogeremos la pieza de plástico z-endstop-holder, y con dos tornillos m3x10 y dos tuercas m3 sujetaremos el último final de carrera que nos queda en los dos agujeros de la pieza.
- Luego, cambiaremos el tornillo m3x10 más alejado del marco (en el modelo de la Single frame lo hemos obviado), que hasta ahora sujetaba el motor, por uno de m3x16 en el que también agarraremos el z-endstop-holder.
- Tened en cuenta que la "L" debe quedar hacia fuera y el microswitch también debe quedar en la parte exterior, así el tornillo que pusimos en el x-endmotor podrá accionar el final de carrera al bajar.

Paso 9

RepRap Arduino Mega Pololu Shield 1.4



- Ahora ya tendremos que conectar los elementos de la electrónica con la RAMPS (motores, sensores, resistencias...), lo único que teneis que hacer es seguir éste esquema de conexiones. **Los colores de los cables del kit podrian no coincidir con los colores de la imagen.** Lo importante es que coincida la polaridad de las conexiones con el esquema.
- Tened en cuenta, que en el caso del marco de madera, el motor de las Z que queda a la parte derecha de la impresora (mirando desde delante) usa un cable de motor de 100cm, ya que si usais uno de los de 50cm no os llegará. También necesitareis un cable de 100cm para el motor del extrusor.

Paso 10



- Usaremos las dos pinzas de plástico para sujetar el ventilador encima de la RAMPS, usaremos 4 tornillos m3x16 y cuatro tuercas m3 para sujetar el ventilador a las pinzas.

¡Ya está montada la impresora 3D Prusa i3! El siguiente paso será configurar la electrónica y calibrar. Encontrarás más información en otros manuales y documentos de **BCN Dynamics**.