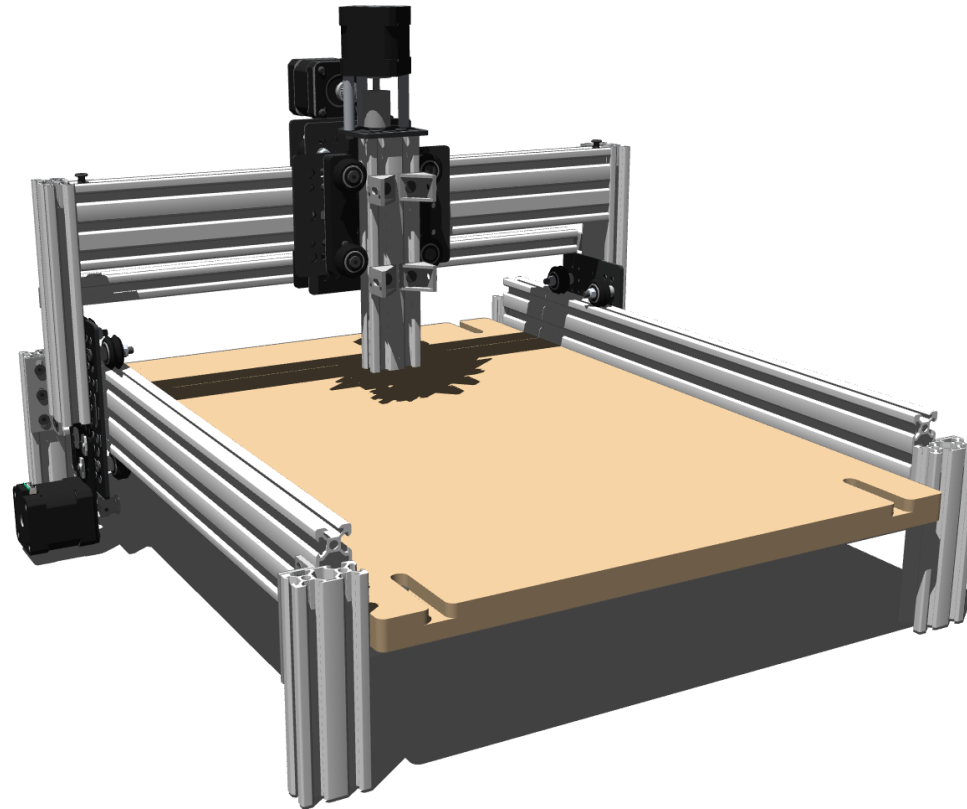


Routy GT2 BSX 290 Series



Autores / Authors:**Mauricio Zavaleta Álvarez****Ronald A.M.A. van Arkel****Créditos / Credits**

Diseño / Design:

Ronald van Arkel
OpenBuilds México / Mexico

Documentación / Documentation:

Mauricio Zavaleta Alvarez
Motion & Innovation México / Mexico**Ronald van Arkel**
OpenBuilds México / Mexico

Inspirado por / Inspired by:

Mark Carew
OpenBuilds EUA / USA
Creador del primer Routy de OpenBuilds /
Creator of the first Routy from OpenBuildsAgradecimientos especiales a / Special thanks to: **Mark Greenwood****Revisiones /Revisions**

Rev. B, 15 de Septiembre 2015 / September 15 2015: Primer lanzamiento / First reléase

ES Índice

Créditos y Revisiones	2
Introducción	4
Sobre OpenBuilds	5
Listado de Piezas	6
Preparaciones de Ensamble	10
Aviso de Ensamble	12
Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z	16
Eje-Z	22
Terminación de cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z	27
Eje-Y	29
Soporte de la Mesa	34
Terminación del eje-X	36
Terminación	39

EN Index

Credits and Revisions	2
Introduction	4
About OpenBuilds	5
Parts List	6
Assembly Preparation	10
Assembly Advice	12
X-axis and Z-axis guide body	16
Z-axis	22
Finishing X-axis and Z-axis guide body	27
Y-axis	29
Table Support	34
Finishing the X-axis	36
Finishing	39

ES Introducción

¹ Un router CNC es una máquina de corte controlada por computadora que usa un router manual de carpintería o más especializados para el corte de varios materiales tales como madera, materiales compuestos, aluminio, plásticos y espumas. CNC significa Control Numérico por Computadora. Un router CNC es muy similar en concepto a una fresadora CNC. El router CNC es uno de los muchos tipos de herramientas que tienen variantes CNC. Un router CNC produce típicamente un trabajo consistente de alta calidad y mejora la productividad. A diferencia de un router manual, el router CNC puede producir una sola pieza con la mayor eficacia y repetir la producción de copias idénticas. Automatización y precisión son las principales ventajas de router CNC. Un router CNC puede reducir el desperdicio de material, la frecuencia de errores y el tiempo fabricación. Un router CNC se puede utilizar en la producción de diferentes y variados productos, tales como tallados de puertas, decoración de interiores y exteriores, paneles de madera, letreros, marcos de madera, molduras, instrumentos musicales, muebles, etcétera.

El CAM es el programa que traduce los dibujos en CAD a código-G (G-code) que es el lenguaje que la máquina CNC puede entender. La tecnología CNC no es muy complicada, sólo se vuelve más sofisticada la forma en que la computadora controla la herramienta. Las coordenadas se mandan al controlador de la máquina CNC a partir de un programa en la computadora. Muchos dueños de router CNC suelen tener dos aplicaciones—un software para hacer los diseños y otro para traducir esos diseños en instrucciones código-G para la máquina. Al igual que con una fresadora CNC, el router CNC puede ser controlado directamente por la programación a pie de máquina pero CAD / CAM abre posibilidades mayores para el trabajo de figuras y formas complejas acelerando el proceso de programación.

En este manual te mostraremos cómo ensamblar el OpenBuilds Routy GT2 BSX 290. Todas las piezas de la serie de Routy están disponible en la tienda de OpenBuilds México y en OpenBuilds Part Store EUA. El Routy GT2 BSX 290 está diseñado para principiantes, estudiantes, maestros o cualquier persona que requiere un equipo asequible. El Routy GT2 BSX 290 es muy parecido a su hermano mayor del Routy GT2 BSX 310. Recomendamos de usar un router o trimmer de hasta 400W con revoluciones variables.

EN Introduction

² A CNC router is a computer controlled cutting machine related to the hand held router used for cutting various materials such as wood, composites, aluminum, plastics, and foams. CNC stands for Computer Numerical Control. A CNC router is very similar in concept to a CNC milling machine. The CNC router is one of many kinds of tools that have CNC variants. A CNC router typically produces consistent and high-quality work and improves productivity. Unlike a jig router, the CNC router can produce a one-off as effectively as repeated identical production. Automation and precision are the key benefits of CNC router tables. A CNC router can reduce waste, frequency of errors and the time it takes to finish a product. A CNC router can be used in the production of many different items, such as door carvings, interior and exterior decorations, wood panels, sign boards, wooden frames, moldings, musical instruments, furniture, and so on.

CAM software translates CAD drawings into G-code which the CNC machine can understand. CNC technology is not very complicated, it only becomes more sophisticated when considering how the computer controls the tool. Coordinates are uploaded into the machine controller. CNC router owners often have two software applications—one program to make designs and another to translate those designs into G-Code instructions for the machine. As with a CNC milling machine, a CNC router can be controlled directly by manual programming but CAD/CAM opens up wider possibilities for contouring and speeding up the programming process.

In this manual we show you how to assemble the OpenBuilds Routy GT2 BSX 290. All parts of the Routy are available in the shop section of OpenBuilds México and OpenBuilds Part Store USA. The Routy GT2 BSX 290 is designed for starters, students, teachers or anyone that wants an accessible build. The Routy GT2 BSX 290 is very similar to its bigger brother Routy GT2 BSX 310. Recommended is the use of up to a 400W router or trimmer with variable speed.

¹ ES = Español / Spanish

² EN = Inglés / English

ES Sobre OpenBuilds

OpenBuilds se dedica a la distribución de Open Hardware (Hardware Libre). Su objetivo principal, es ofrecer acceso a herramientas y tecnología de vanguardia para cualquier persona que tenga la pasión, imaginación y el deseo de ampliar sus límites de lo posible. Openbuilds comenzó en el año 2012 con la Guía Lineal OpenRail. OpenRail es un sistema Open Source (Código Abierto) de Guía Lineal Universal diseñado para ser utilizado con diferentes configuraciones de extrusión de aluminio T-Slot (80/20).

En el 2013 OpenBuilds presentó la Guía Lineal V-Slot, que es un bloque de construcción hecho de aluminio. La V-Slot contiene ranuras lineales en forma de V que se usan como carril para la Rueda V de OpenBuilds.

Desde 2012 a la fecha OpenBuilds sigue innovando con nuevos productos. Presentando ruedas, placas y soportes adicionales a los sistemas de movimiento, como OpenRail, V-Slot y el más reciente C-Beam, esto hace que OpenBuilds pueda ofrecer soluciones completas para la construcción de actuadores o máquinas con facilidad, calidad y precisión.

La línea de productos Xtreme (Xtremo) sale al público en 2014, tiempo después en 2015 le siguen la C-Beam (Viga-C) y la Guía Lineal V-Slot 4040, estos nuevos productos agrega durabilidad y están hechos para usarse en lugares donde se aplican cargas más altas. Accesorios como la base OpenBuilds Soporte para Router de 71mm es solo el inicio de una gama de artículos más profesionales.

EN About OpenBuilds

OpenBuilds dedicates itself to the distribution of Open Hardware. Its main objective is to offer access to tools and advanced technology to anyone with passion, imagination and a desire to push their limits as far as possible. OpenBuilds started in the year 2012 with the OpenRail Linear Rail. OpenRail is an Open Source Universal Linear Rail system specially designed for different configurations with T-Slot (80/20) extruded aluminum.

In 2013 Openbuilds presented its V-Slot Linear Rail, which is a building block made of aluminum. The V-Slot has straight grooves in a V-form which are used as a rail for the OpenBuilds V-Wheels.

From 2012 until today, Openbuilds continues with innovative new products. Introducing the wheels, plates and additional support for their motion systems as OpenRail, V-Slot and the latest C-Beam, OpenBuilds can offer complete solutions for the construction of a motion system with ease, quality and precision.

The Xtreme product line started in 2014, while C-Beam and V-Slot 4040 Linear Rail are new for 2015. These products add higher durability and can be applied in places where higher payloads are applied. Accessories such as the OpenBuilds Router/Spindle Mount for the DeWalt or Bosch Router is just the beginning of more professional range of products.



Listado de Piezas

Para construir el OpenBuilds Routy GT2 BSX 290, necesitas el Listado de Partes (BoM) que se enumeran a continuación. Si compraste el Kit completo, por favor compruebe si están incluidos todos los partes.

Cantidad y Nombre de las piezas: *Número de Parte:*

Correas y Poleas:

☐ (6)	Correa Dentada GT - 2mm / por pie	470
☐ (3)	Polea GT de Sincronización de Aluminio - 14 Dientes para GT2	960

Cuñas y Espaciadores:

☐ (3)	Espaciador de Aluminio - 38.1mm (1-1/2")	80
☐ (6)	Espaciador de Aluminio - 20mm (13/16")	65
☐ (10)	Espaciador de Aluminio - 6mm (~1/4")	90
☐ (10)	Espaciadora Excéntrica - 6mm - Rueda V Estándar	226
☐ (36)	Cuña de Precisión - M5 10*5*1mm	05
☐ (1)	Cuña de Precisión - M8 12.73*8*1.57mm	835

Electrónico:

☐ (4)	Motor a Pasos - NEMA17	775
------------------------------	------------------------	-----



Parts List

To build the OpenBuilds Routy GT2 BSX 290, you need the Bill of Materials (BoM) as listed below. If you bought the complete Kit, please check that all parts are included.

Quantity and Name of parts: *Part Number:*

Belts & Pulleys:

☐ (6)	GT3 Timing Belt - By the Foot	470
☐ (3)	GT2 (2mm) Aluminum Timing Pulley - 14 Tooth	960

Shims & Spacers:

☐ (3)	Aluminum Spacers - 1-1/2"	80
☐ (6)	Aluminum Spacers - 20mm (13/16")	65
☐ (10)	Aluminum Spacers - 6mm (~1/4")	90
☐ (10)	Eccentric Spacers - 6mm - Full Size Wheels	226
☐ (36)	Precision Shim - 10x5x1mm	05
☐ (1)	8mm Shim 12.73*8*1.57mm	835

Electronics:

☐ (4)	Nema 17 Stepper Motor	775
------------------------------	-----------------------	-----



Listado de Piezas

Cantidad y Nombre de las piezas:

Número de Parte:

Guías Lineales:

☐ (2)	Guía Lineal V-Slot - 60*20*500mm, laterales eje-Y	160 – LP (2) ³
☐ (1)	Guía Lineal V-Slot - 60*20*443mm, eje-X	160 – LP (1) ³
☐ (2)	Guía Lineal V-Slot - 40*20*170mm, laterales eje-Y	195 – LP (1) ³
☐ (1)	Guía Lineal V-Slot - 40*20*170mm, eje-Z	
☐ (4)	Guía Lineal V-Slot - 40*20*120mm, patas	
☐ (2)	Guía Lineal V-Slot - 20*20*431mm, soporte mesa	150 – LP (2) ³
☐ (1)	Guía Lineal V-Slot - 20*20*442mm, soporte eje-X	150 – LP (1) ³

Partes Pequeñas:

☐ (1)	Acoplamiento Flexible Acme - 8mm*5mm	222
☐ (1)	Collar para Tornillo Acme o Mango Liso - 8.00mm (5/16")	840
☐ (1)	Bloque de Tuerca 8mm Acme	740

Placas:

☐ (2)	Bloque Espaciador para V-Slot	580
☐ (5)	Placa Pórtico para V-Slot - Universal (grande)	590
☐ (1)	Placa para Tornillo Trapezoidal Acme - NEMA17	560



Parts List

Quantity and Name of parts:

Part Number:

Linear Rail:

☐ (2)	V-Slot Linear Rail - 20*60*500mm, sides Y-axis	160 – LP (2) ³
☐ (1)	V-Slot Linear Rail - 20*60*443mm, X-axis	160 – LP (1) ³
☐ (2)	V-Slot Linear Rail - 20*40*170mm, sides Y-axis	195 – LP (1) ³
☐ (1)	V-Slot Linear Rail – 20*40*170mm, Z-axis	
☐ (4)	V-Slot Linear Rail – 20*40*120mm, legs	
☐ (2)	V-Slot Linear Rail – 20*20*431mm, table support	150 – LP (2) ³
☐ (1)	V-Slot Linear Rail – 20*40*442mm, X-axis support	150 – LP (1) ³

Hardware:

☐ (1)	5mm*8mm Flexible Coupling	222
☐ (1)	Lock Collar - 8mm	840
☐ (1)	Nut Block for 8mm Acme Lead Screw	740

Plates:

☐ (2)	Spacer Block	580
☐ (5)	V-Slot Gantry Plates - Universal (20mm - 80mm)	590
☐ (1)	Threaded Rod Plate for Nema 17 Stepper Motor	560



Listado de Piezas

Cantidad y Nombre de las piezas:

Número de Parte:

Ruedas y Baleros:

☐ (10)	OpenBuilds Rueda Dual V Delrin - Sola	25
☐ (6)	OpenBuilds Rueda V Solida Delrin - Sola	45
☐ (1)	Balero 688Z 8*16*5mm	780
☐ (32)	Balero 625 2RS 5*16*5mm	45

Soportes:

☐ (2)	Soporte Universal en forma L - 1 agujero en línea	545
☐ (6)	Soporte Universal en forma L - 3 agujeros en línea	785
☐ (3)	Soporte para Motor NEMA - NEMA14 y 17	575
☐ (4)	Soporte Esquina de 90°	490



Parts List

Quantity and Name of parts:

Part Number:

Wheels and Bearings:

☐ (10)	Delrin V Wheel	25
☐ (6)	Solid V Wheel	45
☐ (1)	Ball Bearing 688Z 8x16x5	780
☐ (32)	Ball Bearing 625 2RS 5x16x5	45

Brackets:

☐ (2)	L Bracket - Single	545
☐ (6)	L Bracket - Triple	785
☐ (3)	Motor Mount Plate for Nema 17 Stepper Motor	575
☐ (4)	Cast Corner Bracket	490

ES Listado de Piezas

Cantidad y Nombre de las piezas: *Número de Parte:*

Tornillos y Tuercas:

☐ (3)	Tornillo Allen con Cabeza Cilíndrico M3 - 45mm (1-3/4")	105
☐ (12)	Tornillo Allen con Cabeza Domo M3 - 8mm (5/16")	815
☐ (1)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 8mm (5/16") paquete de 25	115 - PACK
☐ (9)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 8mm (5/16")	115
☐ (1)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8") paquete de 25	120 - PACK
☐ (2)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")	120
☐ (4)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 15mm (9/16")	145
☐ (8)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 30mm (1-3/16")	125
☐ (14)	Tornillo de Bajo Perfil M5 - 40mm (1-9/16")	135
☐ (1)	Tornillo Trapezoidal 8mm Acme - 250mm cortado a 158mm (6-7/32")	LP - 25
☐ (18)	Tuerca Hexagonal de Seguridad - M5	10
☐ (58)	Tuercas T - M5	50 (3) ⁴

³ Utilice la cantidad marcada después del Número de Parte; sólo se necesita la cantidad marcada para completar la construcción.

⁴ Si los artículos no se venden por separado, utilice la cantidad marcada después del Número de Parte; la cantidad marcada indica paquetes de múltiples partes, sobre todo en un volumen de 10, 20 o 25 piezas.

EN Parts List

Quantity and Name of parts: *Part Number:*

Screws and Hardware:

☐ (3)	M3 Cap Head Screws - 45mm	105
☐ (12)	Socket Head Screws M3 - 8mm	815
☐ (1)	Low Profile Screws M5 - 8mm (5/16") pack of 25	115 - PACK
☐ (9)	Low Profile Screws M5 - 8mm (5/16")	115
☐ (17)	Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8") pack of 25	120 - PACK
☐ (2)	Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8")	120
☐ (4)	Low Profile Screws M5 - 15mm (9/16")	145
☐ (8)	Low Profile Screws M5 - 30mm (1-3/16")	125
☐ (14)	Low Profile Screws M5 - 40mm (1-9/16")	135
☐ (1)	8mm Metric Acme Lead Screw - 250mm cut to 158mm (6-7/32")	LP - 25
☐ (18)	Nylon Insert Hex Locknut - 5mm	10
☐ (58)	Tee Nuts - M5	50 (3) ⁴

³ Use the quantity marked after the part number; only the quantity marked is needed to complete the build.

⁴ If items are not sold individually, use the quantity marked after the part number; the quantity marked indicates packages of multiple parts, mostly in a volume of 10, 20 or 25 pieces.



Preparaciones de Ensamble

Herramienta necesaria:

- ☐ (1) Llave Allen de 1.5mm (con extremo de bola)
- ☐ (1) Llave Allen de 2.0mm (con extremo de bola)
- ☐ (1) Llave Allen de 2.5mm (con extremo de bola)
- ☐ (1) Llave Allen de 3.0mm (con extremo de bola)
- ☐ (1) Llave Española 8mm
- ☐ (1) Llave Española 10mm
- ☐ (1) Marcador permanente con punta fina o lápiz
- ☐ (1) Cinta para medir
- ☐ (1) Escuadra de carpintero
- ☐ (1) Broca de metal HSS de 5.0 a 5.5mm o 13/64 a 7/32"
- ☐ (1) Broca de metal HSS de 10.0 a 11.0mm o 13/32 a 7/16"
- ☐ (1) Papel de lija de grano 120
- ☐ (1) Arco con segueta para corte metal
- ☐ (1) Machuelo M5 (5*0.8mm)
- ☐ (1) Lima plana para metal de doble corte, grado fino o medio (segunda corte)



Assembly Preparation

Tools needed:

- ☐ (1) 1.5mm Allen key (with ball-end)
- ☐ (1) 2.0mm Allen key (with ball-end)
- ☐ (1) 2.5mm Allen key (with ball-end)
- ☐ (1) 3.0mm Allen key (with ball-end)
- ☐ (1) 8mm Combination or open-end wrench / spanner
- ☐ (1) 10mm Combination or open-end wrench / spanner
- ☐ (1) Fine permanent marker or pencil
- ☐ (1) Tape measure
- ☐ (1) Carpenter's square, steel (framing) square or speed square (any)
- ☐ (1) 5.0 to 5.5mm or 13/64 to 7/32" HSS metal drill bit
- ☐ (1) 10.0 to 11.0mm or 13/32 to 7/16" HSS metal drill bit
- ☐ (1) 120 grit sanding paper
- ☐ (1) Hacksaw
- ☐ (1) Tap M5 (5 *0.8mm)
- ☐ (1) Double-cut flat metal file, smooth or second cut



Preparaciones de Ensamble

Lubricantes y limpiadores (recomendado pero no necesario):

- ☐ (1) WD40 o lubricante de silicón
- ☐ (1) Grasa para rodamientos
- ☐ (1) Cinta politetrafluoroetileno o teflón grueso

Electrónica y Control (si es necesario):

- ☐ (1) Pinza de corte o de electricista
- ☐ (1) Cúter, pelador o cuchillo
- ☐ (1) Cautín tipo lápiz 40/50/60 Vatios (W)
- ☐ (1) Pasta para soldar
- ☐ (1) Soldadura aleación estaño/plomo (60/40)
- ☐ (8) Cinchos 100mm (4")
- ☐ (4) Cinchos 200 o 300mm (8 o 12")



Assembly Preparation

Lubricants and cleaners (recommended but not necessary):

- ☐ (1) WD40 or silicone lubricant
- ☐ (1) Bearing grease
- ☐ (1) Thread-locking tape or thick Teflon tape

Electronics and Controls (if necessary):

- ☐ (1) Cable cutter
- ☐ (1) Cutter, peeler or knife
- ☐ (1) Solder pencil 40/50/60 Watts
- ☐ (1) Solder paste
- ☐ (1) Solder wire Tin/Lead (60/40)
- ☐ (8) Tie Wraps 100mm (4")
- ☐ (4) Tie Wraps 200 or 300mm (8 or 12")

ES**Aviso de Ensamble**

Se recomienda que lea todo el manual antes de comenzar la construcción. De esta manera se puede obtener una idea aproximada de cómo todo va unido. Antes de comenzar cada paso asegúrese de haber estudiado el diagrama. Las partes están marcado con un número; para un ensamble sin complicaciones se recomienda seguir el orden numérico. El ensamble es de armado fácil. Si alguna parte se atora o requiere aplicar fuerza deténgase, desarme o retroceda un paso en el ensamble, vuelva a leer las instrucciones y ensamble de nuevo. No apriete demasiado los tornillos, ya que puede dañar las roscas. Por favor siga los pasos exactamente como se describe y tome nota de los consejos que se muestran. El tamaño de los ensambles debe ser tan ancho como el tornillo que lo mantiene fijo, el tornillo no debe sobresalir más allá de la tuerca. Evita ajustar los tornillos o tuercas al 100% antes de asegurarse de que las piezas estén alineadas. Al colocar las piezas, asegúrese de que estén razonablemente alineadas. Es muy recomendable de usar una escuadra de carpintero para verificar que el ensamble se encuentre a 90° y alineado. Vuelva a comprobar posteriormente al ajustar los tornillos o tuercas si todo sigue estando a escuadra, corregir si es necesario. Sólo apriete los tornillos o tuercas cuando las instrucciones lo requieran.

Antes de empezar a construir, tenemos que cortar el tornillo trapezoidal Acme, C-Beam y V-Slot a la longitud correcta con un arco con segueta para corte metal o sierra (o alguna herramienta eléctrica adecuada para este trabajo). La C-Beam ya viene cortado a longitudes de 250, 500, 1000 o 1500mm y rosca para tornillos M5. Por otro lado las extrusiones de aluminio enviadas no son exactamente a la longitud requerida. Por ejemplo, la guía lineal V-Slot de 1500mm medirá un poco más de 1,503mm. La longitud adicional, aunque sólo sean unos pocos milímetros, permite cortar los extremos planos, es decir que, en la mayoría de los casos, si es necesario manejar una distancia correcta. También se pueden quitar pequeñas abolladuras por causa de transporte cortando el material de exceso. Una lima plana para metal de doble cara puede ser utilizada para obtener las longitudes exactas. Esto es necesario para la V-Slot cuando va colocada una contra otra, como en el pórtico, o viga del eje-X, del OpenBuilds Ox CNC Router. Cuando se utiliza la lima de metal asegurarse de no redondear los extremos de la V-Slot o C-Beam. Los extremos redondeados dan problemas con la rigidez y la precisión de la construcción. Si compraste un kit con la opción "pre-corte" entonces no hay necesidad de cortar el tornillo trapezoidal Acme, C-Beam y V-Slot a la longitud y algunas partes podrían necesitar algún desbarbado. Utilice un cuchillo de bajo costo o limas de joyero en un ángulo para desbarbar la extrusión de aluminio.

El tornillo trapezoidal Acme debe de ser lijado en ambos extremos en una longitud de 30mm o 1-3/16" con lija de grano 120. Lijar el tornillo hasta que los baleros puedan deslizarse a la posición deseada, no lije demasiado porque se puede crear juego entre el balero y el tornillo. Esto resultará en vibración y resonancia cuando la construcción es operacional. Se puede usar cinta politetrafluoroetileno o teflón grueso entre los baleros y el tornillo para reducir juego. Usa una lima plana para aplanar y desbarbar el extremo del tornillo. Al instalar el acoplamiento flexible tenemos que dejar un espacio entre el tornillo Acme y el eje del motor a pasos. Esto reducirá la resonancia cuando se activa el motor. Nunca ponga el eje del motor contra el tornillo Acme, ya que no sólo le dará más resonancia, también a la larga reducirá la vida de los baleros del motor. Asegúrese de que los motores a pasos que utiliza tenga un eje con una cara plana. La cara plana se utiliza para las poleas dentadas con un tornillo de ajuste (prisionero), para que al menos un tornillo presione la cara plana. Esto evita que la polea gire sobre el eje. Si el eje del motor no tiene una cara plana, use una lima de metal para hacer un plano en el eje para que un prisionero de la polea se fije a ella. No es necesario que la cara plana a limar ocupe todo el eje, solo lo suficiente para que el tornillo se fije a ella cuando la polea se encuentra en la posición correcta.

Las espaciadoras excéntricas permiten un ajuste de hasta 0.79mm para un ajuste excelente entre la rueda V y la ranura de la guía lineal V-Slot, C-Beam y OpenRail. El ajuste se hace con una llave española de 10mm para el modelo de rueda V estándar y 8mm para la rueda V mini. Cuando ajustes la espaciadora excéntrica, gire lentamente la rueda con los dedos y ajustar la espaciadora excéntrica al mismo tiempo. Cuando la rueda deje de moverse libremente, apriete la tuerca o tornillo para fijarlo en su posición. Cuando sientas que la rueda se mueve pero con puntos muertos entonces deberías aflojar un poco la espaciadora excéntrica. Puntos muertos es cuando el desplazamiento se atora e indica un exceso de presión en los baleros de las ruedas. Asegúrese de no forzar las ruedas en la ranura del V-Slot porque puede dañar.

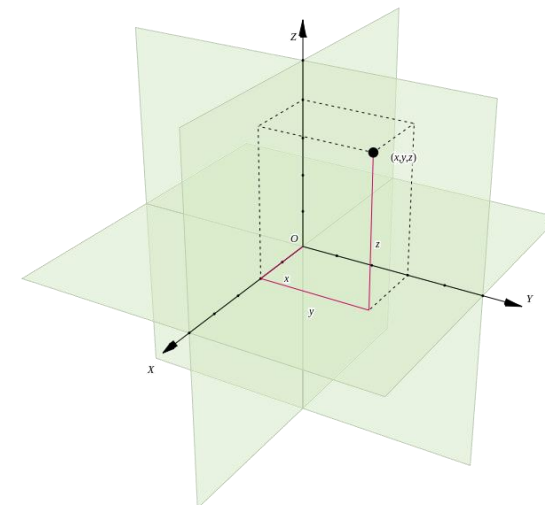
Para asegurarse de que la estructura de la máquina/cama es cuadrada, debe medir las distancias de las esquinas opuestas, estas deben ser de la misma longitud. También de la parte delantera y trasera de la máquina deben medir el mismo ancho. Asegúrese de ajustar la máquina en una superficie plana en la medición.

ES Aviso de Ensamble

Las correas dentadas deben estar ligeramente tensas, pero no tan flojas ya que la polea puede saltar un diente. Se puede comprobar la tensión de la correa presionando la banda en la parte donde la banda pasa entre una rueda y a la polea. Si se dobla unos pocos milímetros esto indica una correa o banda bien tensada. El exceso de tensión puede resultar en una menor vida del balero de motor y las ruedas. Apriete los tornillos lo suficiente para mantener fija la Polea. Asegúrese de introducir la banda dentro de la máquina antes de cortar a la medida deseada, para esto fije la banda en un extremo y en el extremo final agregue de 25mm (1") de la longitud necesaria de Correa, en ese punto ya puede cortar a gusto la correa. Las Correas Dentadas no necesitan lubricación, solo se recomienda comprobar la tensión de la Correa de vez en cuando.

Los cinchos son ideales para la organización del cableado. También se pueden usar para el alivio de arrastre de los cables, por ejemplo, se puede utilizar un solo cincho cerca de la terminal de cable del motor a pasos, asegurando el cable a una placa con un agujero en la placa con un cincho. Por una construcción recomendamos el uso de cinchos de 101.6mm (4") y 279.4mm (11"). Trate de usar los cinchos negros ya que pueden soportar mejor la luz UV y son menos propensos a romperse. Al cortar el parte sobrante de un cincho se recomienda dejar algunos milímetros de material que salen extra para evitar cinchos sueltas si se deslizan una muesca.

Un router CNC de estilo Cartesiano tiene una configuración básica de tres ejes. En este manual la guía del eje-X es el pórtico sobre el cual corre el eje-Z, las guías del eje-Y forman parte de la mesa y base del equipo sobre las que corren a cada costado los pórticos del eje-X.



Un sistema tridimensional de coordenadas cartesianas, con origen O y líneas de los ejes X, Y y Z, orientado como se muestra por las flechas. Las marcas de graduación de los ejes son una unidad de longitud de diferencia. El punto negro muestra el punto de coordenadas $x = 2$, $y = 3$, $z = 4$, o (2,3,4). Fuente: Wikipedia.

¡Los objetos pueden ser filosos; toma precauciones cuando estás construyendo!



Cuando se trabaja con dispositivos electrónicos es necesario desconectar el dispositivo de cualquier fuente de alimentación antes de conectar un componente. Utilice cables con diámetros de núcleos adecuados y mantener la misma longitud de cables si los motores se utilizan en una instalación en espejo, por ejemplo en el eje-Y. Se recomienda el uso de cables blindados, no sólo para los motores, sino también de interruptores de finales de carrera para reducir la posibilidad de falsos disparos. Invierta la rotación del motor de un motor si los motores enfrentan direcciones opuestas en un eje. Mantenga los cables con suficiente longitud y guiado correctamente para que no se enganche detrás de los objetos; daño grave a la máquina puede ser el resultado de cables demasiado cortos o mal guiados. Cuando los cables están dañados reemplazarlos directamente.

¡Riesgo de choque, alta tensión (110-240vAC)!



Assembly Advice

It's recommended that you read through the whole manual before beginning the build. This way you can get a rough idea of how it all goes together. Before starting each step make sure you have studied the diagram. All parts are marked with a number; for easy assembly it's recommended to assemble in numerical order. The assembly should easily go together. If a part is requiring significant force to attach, then please stop, take it off, re-read the instructions, and re-assemble. Do not over-tighten bolts and nuts, as you may strip the threads. Please follow the steps exactly as described and take note of the advice displayed. Avoid tightening the screws or nuts 100% before checking pieces for alignment. When attaching parts make sure they are accurately squared and aligned. It is highly recommended to use a carpenter's or speed square to verify that the assembly is squared and aligned. Recheck afterwards when you tighten the screws or nuts if everything is still square and correct if needed. Only tighten the screws or nuts when the instructions say so and only the screws and nuts that are described.

Before we start to build, we need to cut the Acme lead screw and C-Beam or V-Slot to length with a hacksaw (or better, if you have the tools). The C-Beam is already cut to 250, 500, 1000 or 1500mm and tapped with M5 screw threading. When the aluminum extrusions are shipped they are not exactly the required length. For example, a 1500mm Linear Rail will measure a little over 1503mm. The extra length, although just a few millimeters, gives the possibility to cut the ends square, which, in most cases, is needed. Also small dents from transportation can be removed by cutting away the excess material. A double-cut flat metal file can be used to get the exact lengths. This is needed when V-Slot is placed against each other like on the gantry, or X-Axis beam, of the OpenBuilds Ox CNC Router. When using the metal file make sure you don't round the ends of the V-Slot or C-Beam. Round ends will give problems with rigidity and precision of the build. If you bought a kit with the option "pre-cut" then there is no need to cut the Acme lead screw and C-Beam or V-Slot to length and some parts might need some deburring. Use a single cut or jewelry file at an angle to deburr the aluminum extrusion.

The Acme lead screw needs to be sanded on both ends with 120 grit sand paper over a length of 30mm or 1-3/16". Sand the screw till the bearings can slide in position. Don't sand too much or else play will occur between bearing and screw. This will result in vibration and resonance when the build is operational. Thread-locking tape or thick Teflon tape can be used between bearings and screw to reduce play. Use a double-cut flat metal file to flatten and deburr the end of the screw. When installing the flexible coupling, we need to leave a space in between the Acme screw and the stepper motor shaft. This will reduce resonance when the motor is activated. Never put the shaft of the motor against the Acme screw as it will not only give you more resonance, it will also shorten the life of the motor bearings. Make sure that the stepper motors you use have a shaft with a plane. The plane is used for pulleys with a set screw, having at least one set screw touch the plane. This prevents the pulley from rotating on the shaft. If the motor shaft does not have a plane, then take a metal file and make a flat spot on the shaft for the set screw. The flat spot only needs to be as wide as the set screw and in the correct position for where the pulley needs to be located over the V-Slot.

The eccentric spacers allow an adjustment range of 0.79mm to ensure an excellent fit between the wheel and the V-Slot, C-Beam and OpenRail linear rail. The adjustment is made with a 10mm wrench for the standard wheel size and an 8mm wrench for the mini V wheel. When adjusting an eccentric spacer, slowly turn the wheel with your finger and adjust the eccentric spacer at the same time. When the wheel stops moving freely, tighten the nut/bolt to lock it in position. When you feel that the wheels move but with dead spots then you should loosen the eccentric spacer a bit. Dead spots in motion indicates an over-pressure on wheel bearings. Make sure not to force the wheels in the V-Slot slot because you can damage the wheels.

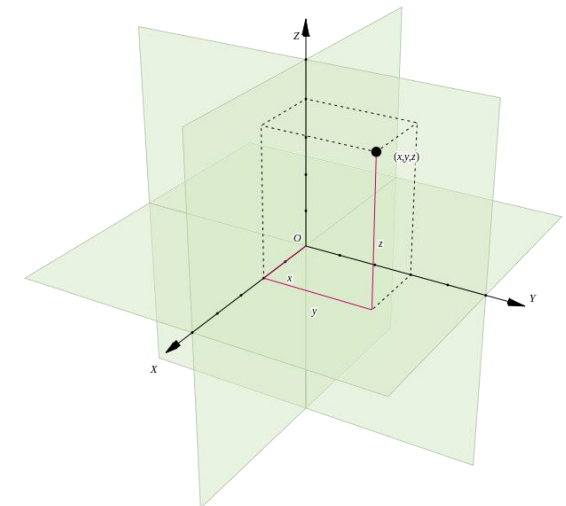
To make sure the machine frame/bed is square, measure the distance of opposite corners, they should be equal lengths. Also the front and back of the machine should measure the same width. Make sure to set the machine on a flat surface when measuring.

EN Assembly Advice

There should be some play in the timing belts but not so loose that the pulley can slip. You can check the tension of the belt by pushing the belt at the part where it comes from the pulley and goes to a wheel. Bending of a few millimeters indicates a well tensioned belt. Over-tension can result in lower ball-bearing life of the motor and the wheels. The setscrews holding the ends of the belt should be tightened sufficiently to hold the belt securely. Keep the belt flush with one end of the V-slot and tighten the setscrew. Leave the belt sticking out at the other setscrew about 25mm (1"). The end that sticks out can be used to pull the belt to the right tension. Timing belts do not need any lubrication. Checking the belt tension from time to time before machine operation is recommended.

Tie-wraps are great for cable management. They can also be used for tension relief on wire connections, for example a single tie-wrap can be used close to the stepper motor wire terminal, securing the cable to a plate using a hole in the plate with a tie-wrap. For a build we recommend 101.6mm (4") and 279.4mm (11") tie-wraps. Try to use the black tie-wraps as they can withstand UV light better and are less prone to break. When cutting the end of a tie-wrap, it's recommended to leave a few millimeters of extra material sticking out to avoid loose wraps if they slide a notch back.

A Cartesian style CNC router has a basic three axis setup. In this manual the X-axis is the gantry on which the Z-axis moves, the Y-axis guide are a part of the machine table and base on which the X-axis gantry moves.



A three dimensional Cartesian coordinate system, with origin O and axis lines X, Y and Z, oriented as shown by the arrows. The tick marks on the axes are one length unit apart. The black dot shows the point with coordinates $x = 2$, $y = 3$, and $z = 4$, or (2,3,4). Source: Wikipedia.



Objects can be sharp; take care when you're building!

When working with electronic devices it's necessary to disconnect the device from any power source before connecting a component. Use adequate wire gauge and maintain the same length of cables when motors are used in a mirrored setup, for example on the Y-axis. The use of shielded cables is recommended, not only for motors but also on end-switches to reduce the possibility of false triggering. Reverse motor rotation of one motor if motors face opposite directions on one axis. Keep cables long enough and guided correctly so they will not hook behind objects; serious damage to the machine can be a result of too short or poorly guided cables. When cables are damaged replace them immediately.

Risk of shock, high voltage (110-240vAC)!

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

La **Fig. 1** muestra cómo iniciar el ensamble. La placa pórtico para V-Slot **④** se encuentra en posición horizontal a diferencia de la placa pórtico **②** que está en vertical. La placa pórtico **④** tiene los agujeros más grandes al lado izquierdo del ensamble, mientras que la placa pórtico **②** tiene los agujeros más grandes en la parte inferior. Los agujeros más grande son para las espaciadoras excéntricas. Las tuercas hexagonales de seguridad **⑦** entran en las inserciones del bloque de la tuerca Acme **⑥** y deben de ser posicionados opuestos a la placa pórtico **④**.

La **Fig. 2** muestra la pieza final de la **Fig. 1**. Utilice una escuadra de carpintero para comprobar si las dos placas pórtico **②** y **④** están alineados y atornille los cuatro tornillos que entran en el bloque espaciador para V-Slot. Deja los tornillos flojos que entran en el bloque de tuerca Acme. Esta pieza ya está terminada y podemos continuar al siguiente paso.

EN X-axis and Z-axis guide body

Fig. 1 shows you how to start the assembly. The V-Slot gantry plate **④** is placed horizontally unlike the gantry plate **②** that is placed vertically. The gantry plate **④** has the larger holes at the left side of the assembly, while the gantry plate **②** has the larger holes at the bottom. The larger holes are for the eccentric spacers. The nylon insert hex locknuts go into the insets of the nut block for the 8mm Acme lead screw and should be facing away from the gantry plate **①**.

Fig. 2 shows you the finished part of **Fig. 1**. Use the carpenter's or speed square to check if the two gantry plates **②** and **④** are lined up and tighten the four screws that enter the spacer block for V-Slot. Leave the screws loose that enter the nut block for the Acme lead screw. This part is now finished and we can continue with the next step.

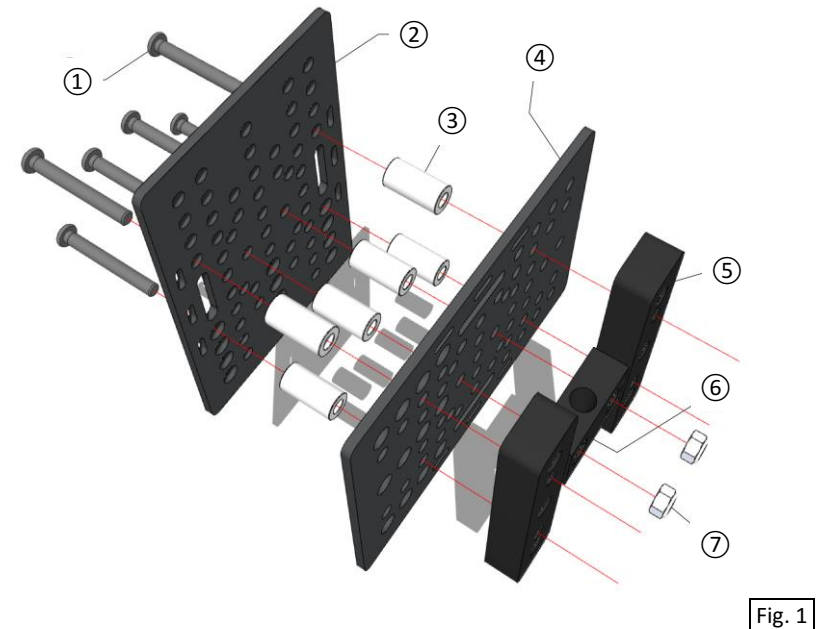


Fig. 1

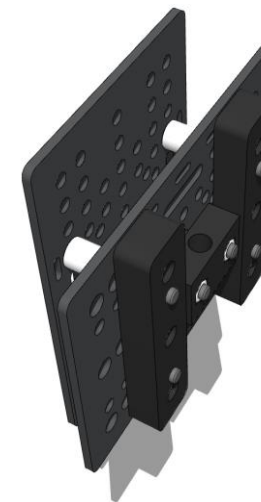


Fig. 2

- ① 6 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 1 Pz. Placa Pórtico para V-Slot - Universal (grande)
- ③ 6 Pzs. Espaciador de Aluminio - 20mm (13/16")
- ④ 1 Pz. Placa Pórtico para V-Slot - Universal (grande)
- ⑤ 2 Pzs. Bloque Espaciador para V-Slot
- ⑥ 1 Pz. Bloque Tuerca 8mm Acme
- ⑦ 2 Pzs. Tuerca Hexagonal de Seguridad - M5

- ① 6 Pcs. Low Profile Screws M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 1 Pc. V-Slot Gantry Plates - Universal 20mm - 80mm
- ③ 6 Pcs. Aluminum Spacers - 20mm (13/16")
- ④ 1 Pc. V-Slot Gantry Plates - Universal 20mm - 80mm
- ⑤ 2 Pcs. Spacer Block
- ⑥ 1 Pc. Nut Block for 8mm Acme Lead Screw
- ⑦ 2 Pcs. Nylon Insert Hex Locknut - 5mm (M5)

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

La **Fig. 3** muestra cómo continuar con el ensamble, agregando las ruedas dual V Delrin **④**. Hay que tomar en cuenta que las espaciadoras excéntricas **⑦** deben ubicarse a la izquierda sobre el mismo bloque de espaciador para V-Slot. Las espaciadoras excéntricas vienen con una marca en el parte exterior donde la pared de la espaciadora es más delgado; la marca debe estar ubicada hacia la izquierda. La sección redonda de la espaciadora excéntrica debe de ser insertada en el bloque espaciador.

La **Fig. 4** muestra la pieza final de La **Fig. 3**. Las ruedas del lado derecha no utilizan las espaciadoras excéntricas y se pueden apretar. Las espaciadoras excéntricas **⑦** de la izquierda se ajustan cuando el eje-Z ya esté terminado, por lo mismo no apretamos los tornillos completamente. Revisa si las ruedas dan vuelta fácilmente. Esta parte ya está lista y podemos seguir con el siguiente paso.

EN X-axis and Z-axis guide body

Fig. 3 shows how to continue the assembly with adding Delrin V wheels **④**. We must take into account that the eccentric spacers **⑦** should both be located on the left spacer block. The eccentric spacers come with a mark on the outside and indicates where the wall is thinner; the mark must be put towards the left. The rounded section of the eccentric spacer should be inserted into the spacer block.

Fig. 4 shows you the finished part of **Fig. 3**. The wheels on the right side that do not use the eccentric spacers and can be tightened. The eccentric spacers **⑦** on the left side will be adjusted when the Z-axis is finished, therefore we don't tighten the screws completely. Check if the wheels turn smoothly. This part is now finished and we can continue with the next step.

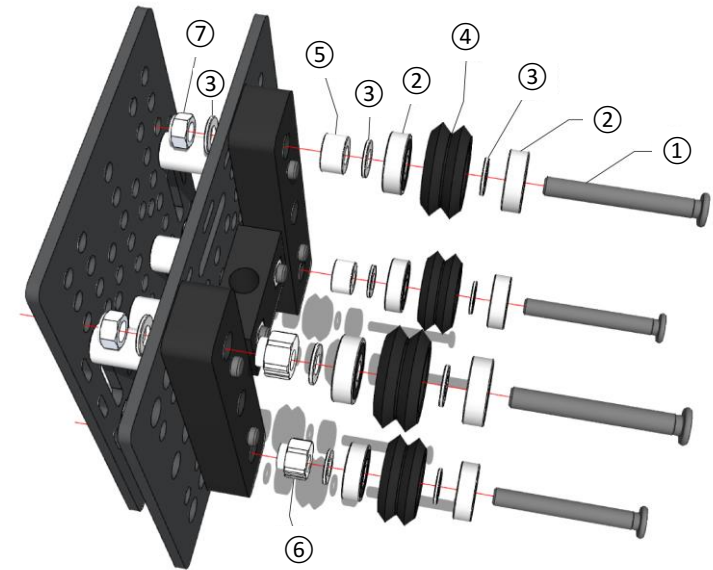


Fig. 3



Fig. 4

- ① 4 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 8 Pzs. Balero 625 2RS 5*16*5mm
- ③ 12 Pzs. Cuña de Precisión - M5 10*5*1mm
- ④ 4 Pzs. OpenBuilds Rueda Dual V Delrin
- ⑤ 2 Pzs. Espaciador de Aluminio - 6mm (~1/4")
- ⑥ 2 Pzs. Espaciadora Excéntrica - 6mm - Rueda V
- ⑦ 4 Pzs. Tuerca Hexagonal de Seguridad - M5

- ① 4 Pcs. Low Profile Screws M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 8 Pcs. Ball Bearing 625 2RS 5*16*5mm
- ③ 12 Pcs. Precision Shim - 10*5*1mm (M5)
- ④ 4 Pcs. Delrin V Wheel
- ⑤ 2 Pcs. Aluminum Spacers - 6mm
- ⑥ 2 Pcs. Eccentric Spacers - 6mm - Full Size Wheels
- ⑦ 4 Pcs. Nylon Insert Hex Locknut - 5mm

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

La [Fig. 5](#) muestra cómo seguir con el ensamble. Es momento de colocar el motor a pasos NEMA17 al soporte para el cuerpo del eje-X y la guía del eje-Z. El conector del motor debe quedar al lado derecho mirando desde el frente donde está el eje. La polea GT2 de sincronización de aluminio será colocada sobre eje del motor.

Cuando se atornille la polea es muy importante que uno de los tornillos de ajuste M3 [5](#) ejerza presión sobre la cara plana del eje del motor [1](#). Se observa en la [Fig. 6](#) como uno de los tornillos de ajuste o prisionero queda sobre la cara plana del eje del motor, esto se hace para evitar que la polea pueda girar sobre el eje.

La [Fig. 6](#) muestra la pieza final de la [Fig. 5](#).

EN X-axis and Z-axis guide body

Figure 1.5 shows how to continue the assembly. It's time to mount the Nema 17 stepper motor to the motor mount plate for the X-axis and the Z-axis guide body. The connector of the motor must be on the right side when you look at the motor from the front where the shaft is. The GT2 (2mm) aluminum timing pulley will be placed on the shaft of the Motor.

Make sure you have one of the set screws [5](#) touching the plane part of the Nema 17 stepper motor [1](#) shaft when you are going to place the pulley. [Fig. 6](#) shows that one of the set screws is touching the plane on the shaft of the motor, this prevents the pulley from rotating on the shaft.

[Fig. 5](#) shows you the finished part of [Fig. 5](#).

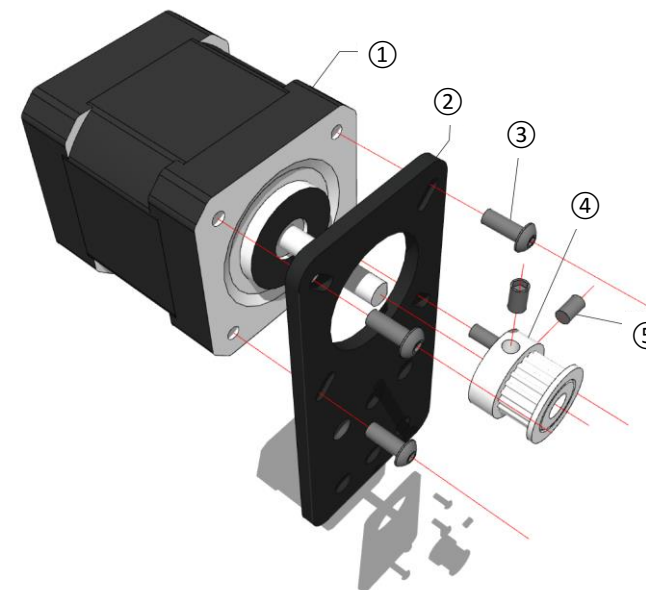


Fig. 5



Fig. 6

- [1](#) 1 Pz. Motor a Pasos - NEMA17
- [2](#) 1 Pz. Soporte para Motor NEMA - NEMA 14 y 17
- [3](#) 4 Pzs. Tornillo Allen con Cabeza Domo M3 - 8mm
- [4](#) 1 Pz. Polea GT de Sincronización de Aluminio - 14D GT2
- [5](#) 2 Pzs. Tornillo de Ajuste M3 (incluido con la polea)

- [1](#) 1 Pc. Nema 17 Stepper Motor
- [2](#) 1 Pc. Motor Mount Plate for Nema 17 Stepper Motor
- [3](#) 4 Pcs. Socket Head Screws M3 - 8mm
- [4](#) 1 Pc. GT2 Aluminum Timing Pulley - 14 Tooth
- [5](#) 2 Pcs. M3 Set Screw (included with the pulley)

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

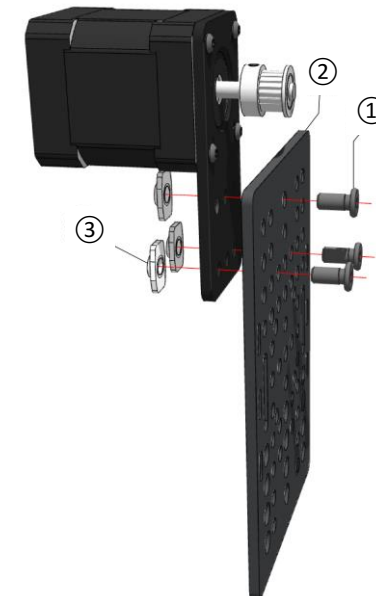
Verifica la correcta posición de las partes antes de apretar completamente los tornillos. Como se dijo antes, se recomienda el uso de una escuadra de carpintero para comprobar la alineación de las piezas.

La [Fig. 8](#) muestra la pieza final de la [Fig. 7](#).

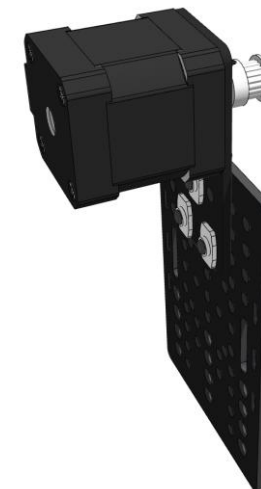
EN X-axis and Z-axis guide body

Verify the correct placement of the parts before continuing to tighten the screws. As stated before, the use of a carpenter's or speed square is recommended to check the alignment of the parts.

[Fig. 8](#) shows you the finished part of [Fig. 7](#).



[Fig. 7](#)



[Fig. 8](#)

- ① 3 Pzs. Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")
- ② 1 Pz. Placa Pórtico para V-Slot - Universal (grande)
- ③ 3 Pzs. Tuerca T - M5

- ① 3 Pcs. Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8")
- ② 1 Pc. V-Slot Gantry Plates - Universal (20mm - 80mm)
- ③ 3 Pcs. Tee Nut - M5

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

Una vez que se tiene armada la pieza anterior de la [Fig. 8](#), hay que agregar las ruedas V solida [5](#) y las ruedas dual V Delrin [7](#) como se muestra en la [Fig. 9](#). Hay que tomar en cuenta que las espaciadoras excéntricas [6](#) deben ubicarse juntas en la parte inferior de la placa pórtico. Las espaciadoras excéntricas vienen con una marca en el parte exterior donde la pared del espaciador es más delgado; la marca debe de estar puesto hacia el interior de la placa pórtico. La sección redonda de la espaciadora excéntrica debe de ser insertado a la placa pórtico.

La [Fig. 10](#) muestra la pieza terminada de la figura [Fig. 9](#). Asegúrese de que los tornillos no se deslizen fuera de la placa de pórtico. Esto se puede lograr mediante cinta adhesiva (masking) sobre las cabezas de los tornillos.

EN X-axis and Z-axis guide body

Once the previous part shown in [Fig. 8](#) is assembled, the solid V wheel [5](#) and Delrin V wheel [7](#) must be added as shown in [Fig. 9](#). We must take into account that the eccentric spacers [6](#) should be both located on the bottom of the gantry plate. The eccentric spacers come with a mark on the outside and indicated where wall is thinner; the mark must be put towards the bottom. The rounded section of the eccentric spacer should be inserted into the gantry plate.

[Fig. 10](#) shows you the finished part of figure [Fig. 9](#). Make sure the screws don't slide out of the gantry plate. You can achieve this by using masking tape over the head of the screws.

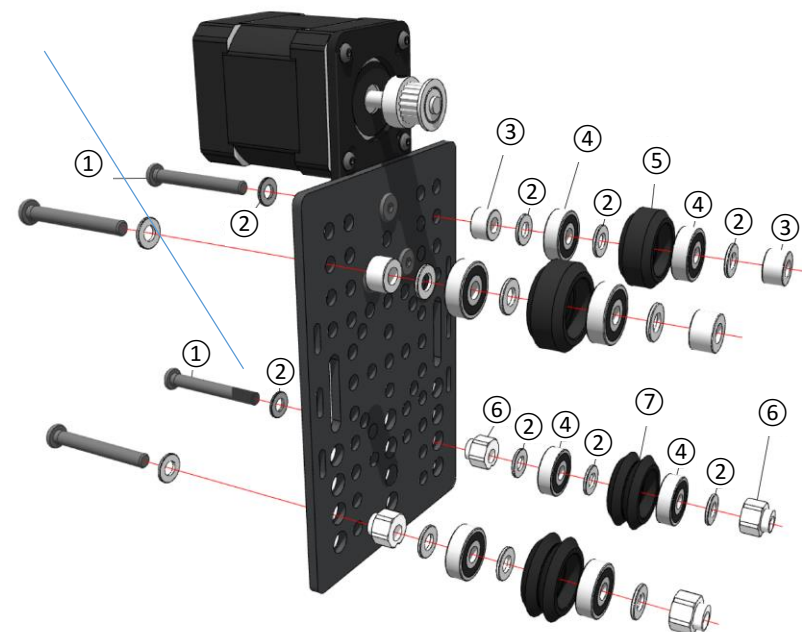


Fig. 9

- ① 4 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 16 Pzs. Cuña de Precisión - M5 10*5*1mm
- ③ 4 Pzs. Espaciador de Aluminio - 6mm (~1/4")
- ④ 8 Pzs. Balero 625 2RS 5*16*5mm
- ⑤ 2 Pzs. OpenBuilds Rueda V Solida Delrin
- ⑥ 4 Pzs. Espaciadora Excéntrica - 6mm - Rueda V
- ⑦ 2 Pzs. OpenBuilds Rueda Dual V Delrin

- ① 4 Pcs. Low Profile Screws M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 16 Pcs. Precision Shim - 10*5*1mm (M5)
- ③ 4 Pcs. Aluminum Spacers - 6mm
- ④ 8 Pcs. Ball Bearing 625 2RS 5*16*5mm
- ⑤ 2 Pcs. Solid V Wheel
- ⑥ 4 Pcs. Eccentric Spacers - 6mm - Full Size Wheels
- ⑦ 2 Pcs. Delrin V Wheel

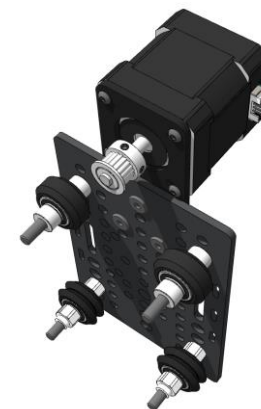


Fig. 10

ES Cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

Para terminar con el ensamble del cuerpo del eje-X y la guía eje-Z solo falta agregar cuatro tuercas de seguridad M5 ② y cuatro cuñas de precisión ① como se muestra en la [Fig. 11](#). Coloque las dos placas pórticos con la parte inferior sobre una mesa (superficie plana) para ayudar a alinear y escuadrar entre sí. Revisa el cuerpo del eje-X y la guía eje-Z con una escuadra de carpintero exhaustivamente y apriete todos los tornillos menos los que tengan las espaciadoras excéntricas y los del bloque Acme.

La [Fig. 12](#) muestra el ensamble final, solo falta agregar el eje-Z.

EN X-axis and Z-axis guide body

To complete the part assembly of the X-axis and Z-axis guide body you only need to add four nylon insert hex locknuts ② and four M5 precision shims ① as shown in [Fig. 11](#). Put the bottom edges of the two gantry plates on a table (flat surface) to help keep them square to each other. Check the body of the X-axis and Z-axis guide thoroughly with a carpenter's or speed square and tighten all the screws except for the ones that enter the eccentric spacers and nut block for the Acme lead screw.

[Fig. 12](#) shows the final assembly, it only needs the Z-axis to be added.

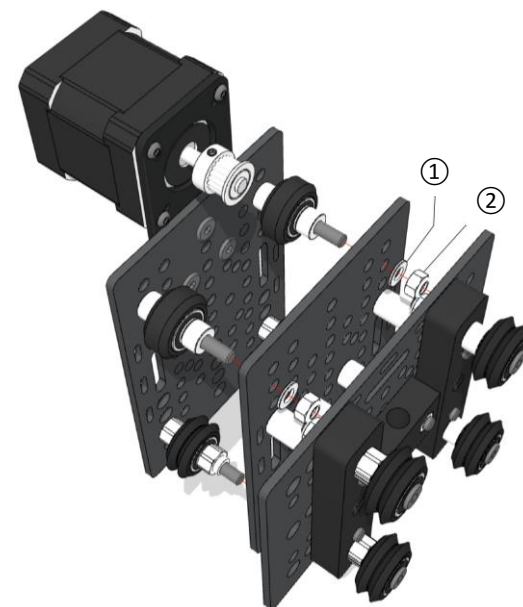


Fig. 11



Fig. 12

① 4 Pzs. Cuña de Precisión - M5 10*5*1mm (M5)

② 4 Pzs. Tuerca Hexagonal de Seguridad - M5

① 4 Pcs. Precision Shim - 10*5*1mm (M5)

② 4 Pcs. Nylon Insert Hex Locknut - 5mm (M5)

ES Eje-Z

Ahora es el momento de armar el eje-Z como se observa en la [Fig. 13](#). Antes de comenzar debemos echar un vistazo a la [Fig. 14](#). Ahí el cilindro más grande de rojo es el tornillo trapezoidal Acme y el cilindro de color rojo de la parte superior es el eje del motor a pasos NEMA17. Al instalar el acoplamiento flexible, tenemos que dejar un espacio entre el tornillo Acme y el eje del motor. Esto reducirá la resonancia cuando se activa el motor. Nunca ponga el eje del motor en contacto con el tornillo Acme, ya que no sólo le dará más resonancia, también reducirá la vida de los baleros a largo plazo.

El tornillo trapezoidal Acme debe de ser lijado en ambos extremos en una longitud de 30mm o 1-3/16" con lija de grano 120. Lijar el tornillo hasta que los baleros puedan deslizarse a la posición deseada, no lije demasiado porque se puede crear juego entre el balero y el tornillo. Esto resultará en vibración y resonancia cuando la construcción es operacional. Se puede usar cinta politetrafluoroetileno o teflón grueso entre los baleros y el tornillo para reducir juego. Usa una lima plana para aplanar y desbarbar el extremo del tornillo.

EN Z-axis

Now it's time to assemble the Z-axis as shown in [Fig. 13](#). Before we start to assemble look at [Fig. 14](#). The red cylinder at the bottom is the Acme screw, the red cylinder at the top is the Nema 17 motor shaft. When installing the flexible coupling, we need to leave a space in between the Acme screw and the stepper motor shaft. This will reduce resonance when the motor is activated. Never put the shaft of the motor against the Acme screw as it will not only give you more resonance, it will also shorten the life of the motor bearings in the long run.

The Acme Lead Screw needs to be sanded on both ends, with 120 grit sanding paper, over a length of 30mm or 1-3/16". Sand the screw until the bearings can slide in position. Don't sand too much or else play will occur between bearing and screw. This will result in vibration and resonance when the build is operational. Thread-locking or thick Teflon tape can be used between bearings and screw to reduce play. Use a double-cut flat metal file to flatten and deburr the end of the screw.

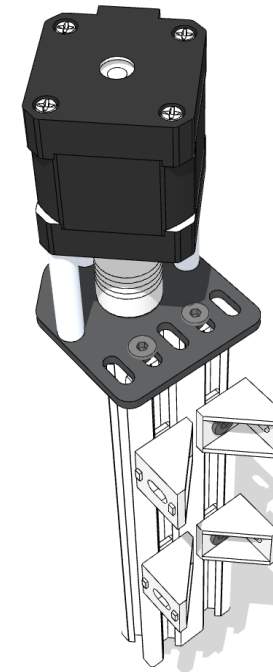


Fig. 13

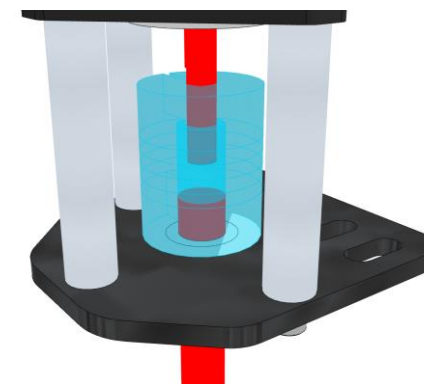


Fig. 14

ES Eje-Z

Se recomienda utilizar grasa de baleros en ambos lados de la cuña de precisión ⑤ que se muestra en la Fig. 15. El collar para el tornillo Acme ② debe ser presionado contra el Balero 688Z 8*16*5mm ③ por lo que el tornillo trapezoidal Acme ① tendrá menos juego. Usando un poco de grasa para baleros en el tornillo Acme proporcionará un funcionamiento más suave con menos desgaste.

EN Z-axis

It's recommended to use ball-bearing grease on both sides of the 8mm shim ⑤ shown in Fig. 15. The lock collar ② should be pushed against the Ball Bearing 688Z 8*16*5mm ③ so the Acme lead ① screw will have less play. Using a little ball-bearing grease on the Acme screw will provide a smoother operation and less wear.

- ① 1 Pz. Tornillo Trapezoidal 8mm Acme
- ② 1 Pz. Collar para Tornillo Acme o Mango Liso - 8.00mm
- ③ 1 Pz. Balero 688Z 8*16*5mm
- ④ 1 Pz. Placa para Tornillo Trapezoidal Acme - NEMA17
- ⑤ 1 Pz. Cuña de Precisión - M8 12.73*8*1.57mm
- ⑥ 1 Pz. Acoplamiento Flexible Acme - 8mm*5mm

- ① 1 Pc. 8mm Metric Acme Lead Screw
- ② 1 Pc. Lock Collar - 8mm
- ③ 1 Pc. Ball Bearing 688Z 8*16*5mm
- ④ 1 Pc. Threaded Rod Plate for Nema 17 Stepper Motor
- ⑤ 1 Pc. 8mm Shim (M8)
- ⑥ 1 Pc. 5mm*8mm Flexible Coupling

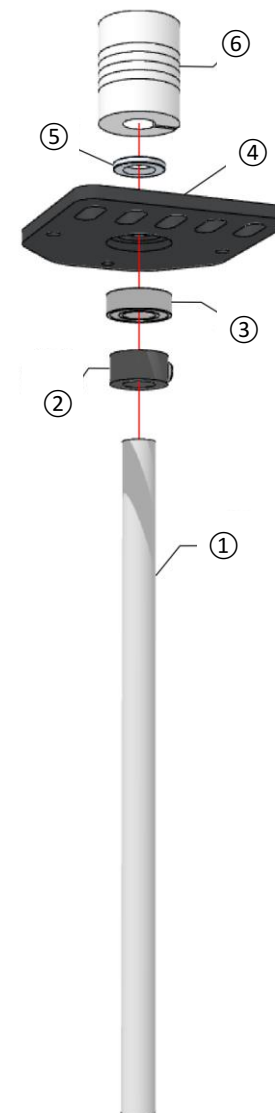


Fig. 15

ES Eje-Z

La **Fig. 16** muestra cómo montar el motor a pasos NEMA17 ③ a la placa para tornillo trapezoidal Acme. El conector del motor debe estar a la derecha y a espaldas de las cinco ranuras en la placa. Cuando los tornillos Allen con cabeza cilíndrico M3 de 45mm (1-3/4") ① están en su posición se pueden atornillar completamente, al mismo tiempo que se sostienen los espaciadores regulares de aluminio de 38.1mm (1-1/2") ② con una sola mano, empujándolos hacia el Acoplamiento Flexible. Al hacer esto se obtiene una mejor apariencia.

EN Z-axis

Fig. 16 shows how to mount the Nema 17 stepper motor ③ to the threaded rod plate. The motor connector should be to the right side and facing away from the five slots in the plate. When the 45mm (1-3/4") M3 cap head screws ① are in place you can tighten them while holding the 1-1/2" regular aluminum spacers ② together with one hand, pushing them towards the flexible coupling. Doing this will give it a better appearance.

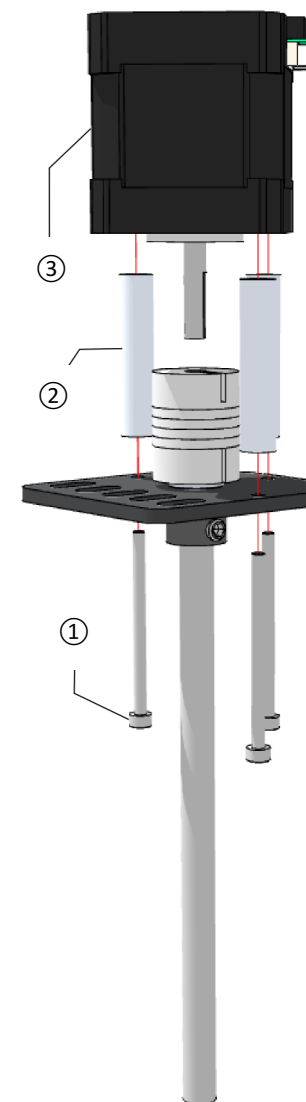


Fig. 16

- ① 3 Pzs. Tornillo Allen con Cabeza Cilíndrico M3 - 45 mm
- ② 3 Pzs. Espaciador de Aluminio - 38.1mm (1-1/2")
- ③ 1 Pz. Motor a Pasos - NEMA17

- ① 3 Pcs. M3 Cap Head Screws - 45 mm
- ② 3 Pcs. Aluminum Spacers - 1-1/2"
- ③ 1 Pc. Nema 17 Stepper Motor

ES Eje-Z

La **Fig. 17** se muestra cómo agregar el V-Slot de 170mm al ensamble del eje-Z. Asegúrese de que el extremo de la V-Slot de 170mm ② está cortado derecho y con rosca para tornillo M5. Las roscas con al menos 10mm (3/8") de profundidad para utilizar los tornillos de bajo perfil M5 de 10mm (3/8") ①. La placa es de 3mm de espesor por lo que 7mm (9/32") del tornillo entrará en la V-Slot. No apriete todavía los tornillos por completo.

EN Z-axis

Fig. 17 shows how to add the 170mm V-Slot to the Z-axis assembly. Make sure that the end of the 170mm V-Slot ② is cut off square and taped with M5 threads. The threads must be at least 10mm (3/8") deep to use the low profile M5 screws of 10mm (3/8") ①. The plate is 3mm thick so 7mm (9/32") of the screw will go into the V-Slot. Don't tighten the screws completely for now.

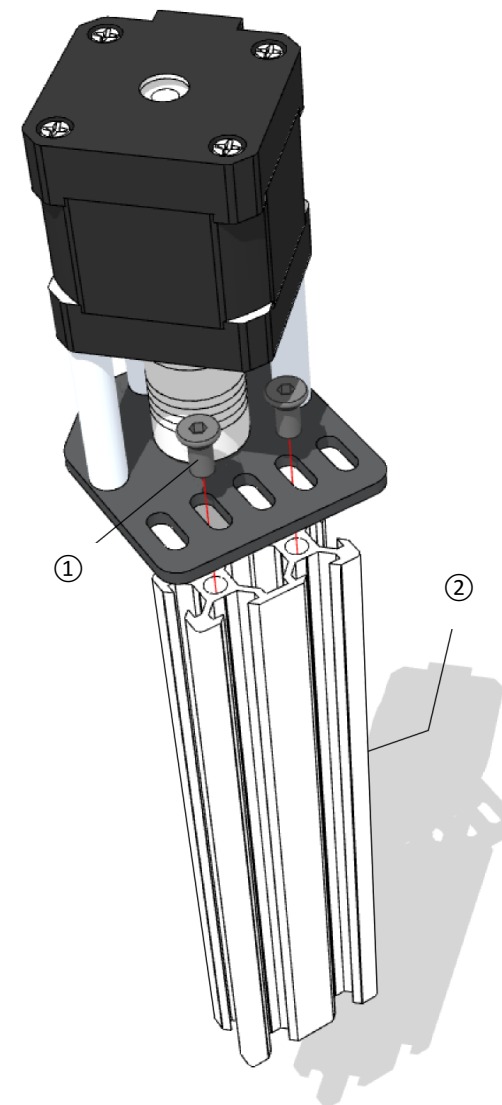


Fig. 17

① 2 Pzs. Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")

② 1 Pz. Guía Lineal V-Slot - 40*20*170mm, eje-Z

① 2 Pcs. Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8")

② 1 Pc. V-Slot Linear Rail - 20*40*170mm, Z-axis

ES Eje-Z

Cuando se va a utilizar una Dremel (modelo 3000 o mejor), o un trimmer con potencia máxima de 400W, es posible que desee instalar los Soporte de Esquina ② como se muestra en la Fig. 17. Se debe de utilizar una lima de metal para dejar plano los soportes. El lado plano se pondrá debajo de la Abrazadera que se vende por separado y en cualquier ferretería.

EN Z-axis

When you are going to use a Dremel (model 3000 or better), or a trimmer of maximum 400W, you might want to install the Cast Corner Brackets ② as shown in Fig. 17. You have to use a metal file to make one side of the Brackets flat. The flat side will go on top of the Adjustable Strapping Clamp that is sold separately in any hardware store.

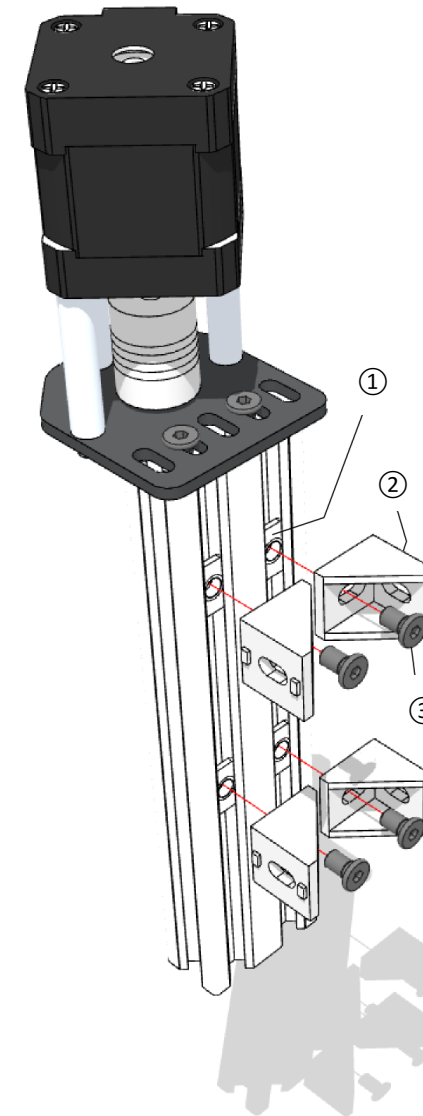


Fig. 18

① 4 Pzs. Tuerca T - M5

② 4 Pzs. Soporte Esquina de 90°

③ 4 Pzs. Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")

① 4 Pcs. Tee Nut - M5

② 4 Pcs. Cast Corner Bracket

③ 4 Pcs. Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8")

ES Terminación de cuerpo del Eje-X y la guía Eje-Z

Ahora es el momento de unir la parte del eje-X con el eje-Z para completar el cuerpo de eje-X y la guía eje-Z como se indica en la [Fig. 19](#).

Antes de unir la parte ① a la ② hay que hacer espacio entre las ruedas y el V-Slot para realizar fácilmente en su lugar. La sección ③ muestra la posición correcta del ensamble. Asegúrese de no forzar las ruedas en la ranura del V-Slot porque puede dañar las ruedas. Para crear dicha separación, sólo gire la espaciadora excéntrica hasta que la marca quede expuesta y a espaldas a las ruedas de la guía V-Slot.

Una vez que la guía V-slot de la parte ① entra fácilmente entre las cuatro llantas de la parte ② se debe girar el tornillo Acme manualmente para que el V-Slot del parte ① se mantenga dentro de las cuatro ruedas y hasta que el collar casi toque la placa pórtico. La forma más fácil para hacer girar el tornillo Acme es mover el acoplamiento flexible en sentido horario.

En este punto del ensamblaje es momento de hacer el ajuste final de las ruedas dual V. Los tornillos de las ruedas que tienen un espaciador regular de aluminio deben estar apretadas por completo. Antes de apretar los tornillos de las ruedas con las espaciadoras excéntricas se necesita ajustar la posición de la espaciadora.

Cuando ajustes la espaciadora excéntrica, gire lentamente la rueda con los dedos y ajustar la espaciadora excéntrica al mismo tiempo. Cuando la rueda deje de moverse libremente, apriete la tuerca o tornillo para fijarlo en su posición. Cuando sientas que la rueda se mueve pero con puntos muertos entonces deberías aflojar un poco la espaciadora excéntrica. Puntos muertos es cuando el desplazamiento se atora e indica un exceso de presión en los baleros de las ruedas.

La [Fig. 20](#) muestra el ensamble final del cuerpo del eje-X y la guía eje-Z.

¡Felicidades, ya terminaste el parte más complejo de la máquina!

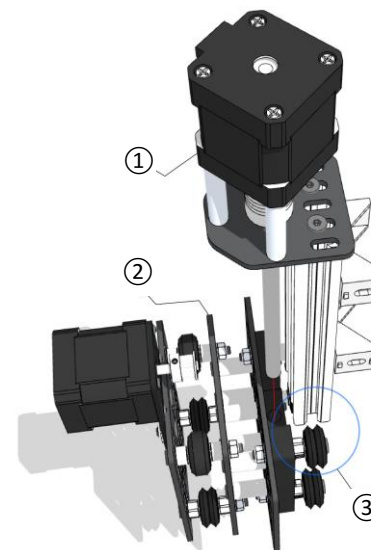


Fig. 19

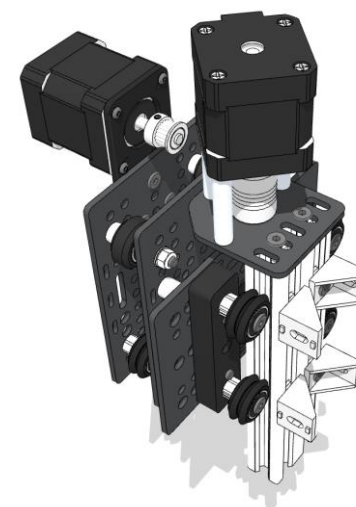


Fig. 20

EN Finishing X-axis and Z-axis guide body

Now is the time to join the X-axis part with the Z-axis to complete the X-axis and Z-axis guide body as shown in Fig. 19.

Before joining the ① part to ② a slight separation must be created between the wheels so the V-Slot can easily slip in place. The ③ section shows the correct position. Make sure not to force the wheels into the V-Slot because you can damage the wheels. To create this separation, turn the eccentric spacers until the mark is exposed and facing away from the fixed wheels of the V-Slot guide.

Once the V-Slot guide of part ① easily enters between the four wheels of part ② the Acme screw should be manually rotated to enter the nut block. Make sure the V-Slot of part ① is guided in between the four wheels. The screw has to be turned until the lock collar almost touches the V-Slot gantry plate. The easiest way to turn the screw into the Acme nut block is to rotate the flexible coupling clockwise.

At this point of the assembly, it is time to make the final adjustment on the Delrin V wheels. The screws of the wheels that have a regular aluminum spacer can be tightened completely. Before you tighten the screws of the wheels with eccentric spacers you need to adjust the spacers first.

When adjusting an eccentric spacer, slowly turn the wheel with your finger and adjust the eccentric spacer at the same time. When the wheel stops moving freely, tighten the nut/bolt to lock it in position. When you feel that the wheels move but with dead spots then you should loosen the eccentric spacer a bit. Dead spots in motion indicates an over-pressure on wheel bearings.

Fig. 20 shows the final assembly of the X-axis and Z-axis guide body.

Congratulations, you finished the most complex part of the machine!

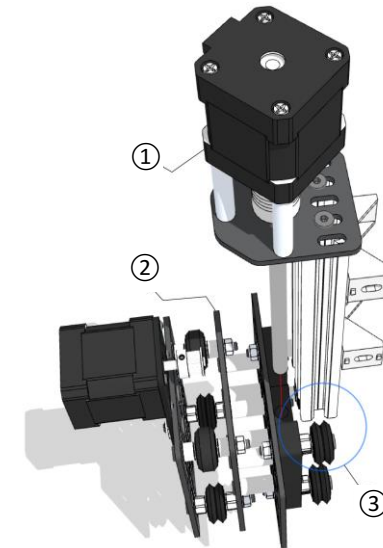


Fig. 19

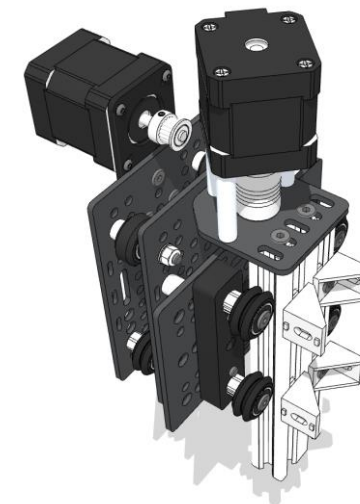


Fig. 20

ES Eje-Y

El montaje del eje-Y para los costados de la máquina se coloca en una configuración reflejada o espejo. Es necesario repetir el proceso explicado para terminar ambos lados. Siguiendo las instrucciones generales que se han mencionado anteriormente en este manual, el ensamble se debe ser rápido y suave.

La **Fig. 21** muestra el comienzo del ensamble, la colocación de las ruedas en la placa pórtico para V-Slot. Las Cuñas de Precisión M5 se pueden utilizar en los Tornillos de 40mm (1-9/16") a un lado de la cabeza para aumentar la rigidez de la construcción (no mostrado en la imagen).

EN Y-axis

The assembly of the Y-axis for the sides of the machine are placed in a mirrored setup. You need to repeat the process explained to finish both sides. Using the general instructions that were mentioned before in this manual, the assembly should go fast and smooth.

Fig. 21 shows the beginning of the assembly, placing the wheels on the V-Slot gantry plate. Precision M5 shims can be used under the heads of the 40mm (1-9/16") screws to increase stiffness in the build (not shown in the image).

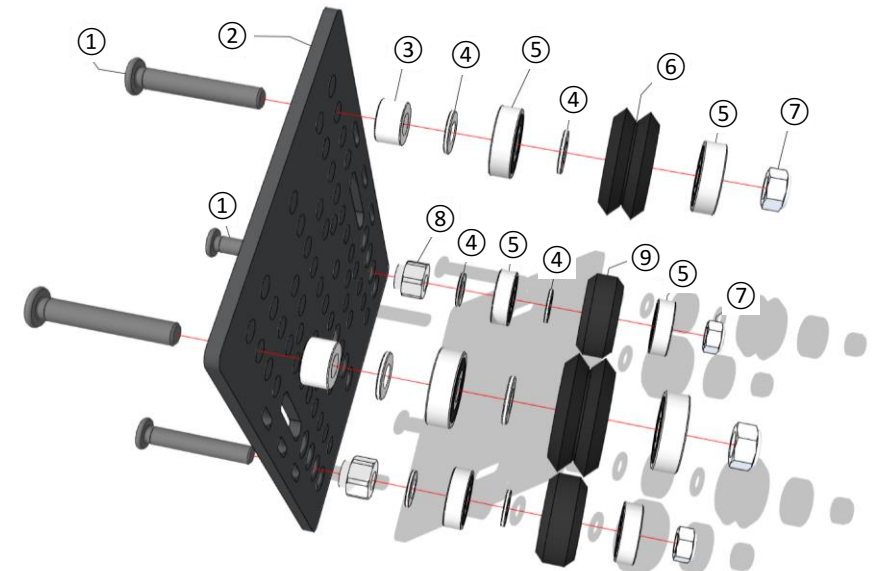


Fig. 21

- ① 4 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 1 Pzs. Placa Pórtico para V-Slot - Universal (grande)
- ③ 2 Pzs. Espaciador de Aluminio - 6mm (~1/4")
- ④ 8 Pzs. Cuña de Precisión - M5 10*5*1mm
- ⑤ 8 Pzs. Balero 625 2RS 5*16*5mm
- ⑥ 2 Pzs. OpenBuilds Rueda Dual V Delrin
- ⑦ 4 Pzs. Tuerca Hexagonal de Seguridad - M5
- ⑧ 2 Pzs. Espaciadora Excéntrica - 6mm - Rueda V
- ⑨ 2 Pzs. OpenBuilds Rueda V Solida Delrin

- ① 4 Pcs. Low Profile Screws M5 - 40mm (1-9/16")
- ② 1 Pcs. V-Slot Gantry Plates - Universal (20mm - 80mm)
- ③ 2 Pcs. Aluminum Spacers - 6mm
- ④ 8 Pcs. Precision Shim - 10*5*1mm (M5)
- ⑤ 8 Pcs. Ball Bearing 625 2RS 5*16*5mm
- ⑥ 2 Pcs. Delrin V Wheel
- ⑦ 4 Pcs. Nylon Insert Hex Locknut - 5mm
- ⑧ 2 Pcs. Eccentric Spacers - 6mm - Full Size Wheels
- ⑨ 2 Pcs. Solid V Wheel

ES Eje-Y

En la [Fig. 22](#) se agrega el Soporte para el Motor. Asegúrese de que el Soporte está bien centrado y alineado.

- ① 3 Pzs. Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")
- ② 1 Pz. Tornillo de Bajo Perfil M5 - 10mm (3/8")
- ③ 3 Pzs. Tuerca T - M5

La [Fig. 23](#) muestra cómo montar el motor a pasos en la placa del soporte. Mantenga la polea dentada al ras del extremo del eje del motor y apriete los tornillos. Hay que apretar los tornillos que van en las tuercas-T completamente ya que en los siguientes pasos ya no se tendrá acceso a ellos cuando la assembly se ha puesto en la guía del eje-Y.

- ① 1 Pz. Motor a Pasos - NEMA17
- ② 4 Pzs. Tornillo Allen con Cabeza Domo M3 - 8mm
- ③ 1 Pz. Polea GT de Sincronización de Aluminio - 14D GT2

EN Y-axis

In [Fig. 22](#) we add the motor mount plate. Make sure that the plate is lined up well and centered.

- ① 3 Pcs. Low Profile Screws M5 - 10mm (3/8")
- ② 1 Pc. Motor Mount Plate for Nema 17 Stepper Motor
- ③ 4 Pcs. Tee Nuts - M5

[Fig. 23](#) shows how to mount the stepper motor to the mount plate. Keep the timing pulley flush with the end of the shaft of the motor and tighten the screws. You need to tighten the screws that go into the T-nuts completely as future access to them will not be possible when the assembly has been placed on the Y-axis guide.

- ① 1 Pc. Nema 17 Stepper Motor
- ② 4 Pcs. Socket Head Screws M3 - 8mm (5/16")
- ③ 1 Pc. GT2 Aluminum Timing Pulley - 14 Tooth

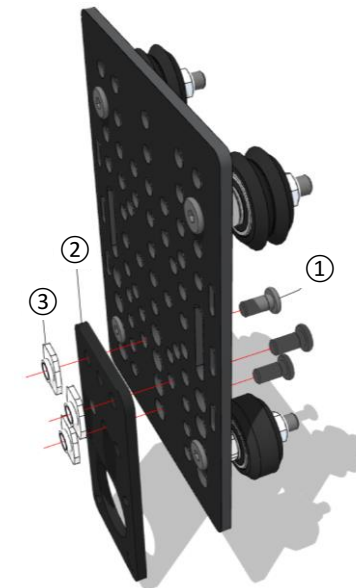


Fig. 22

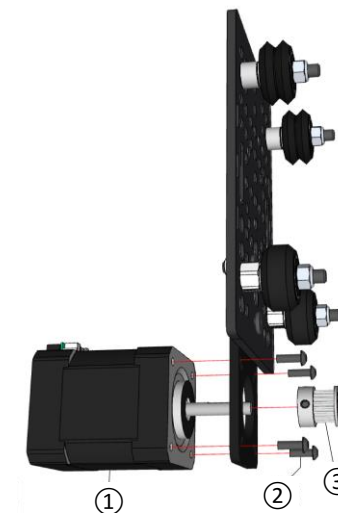


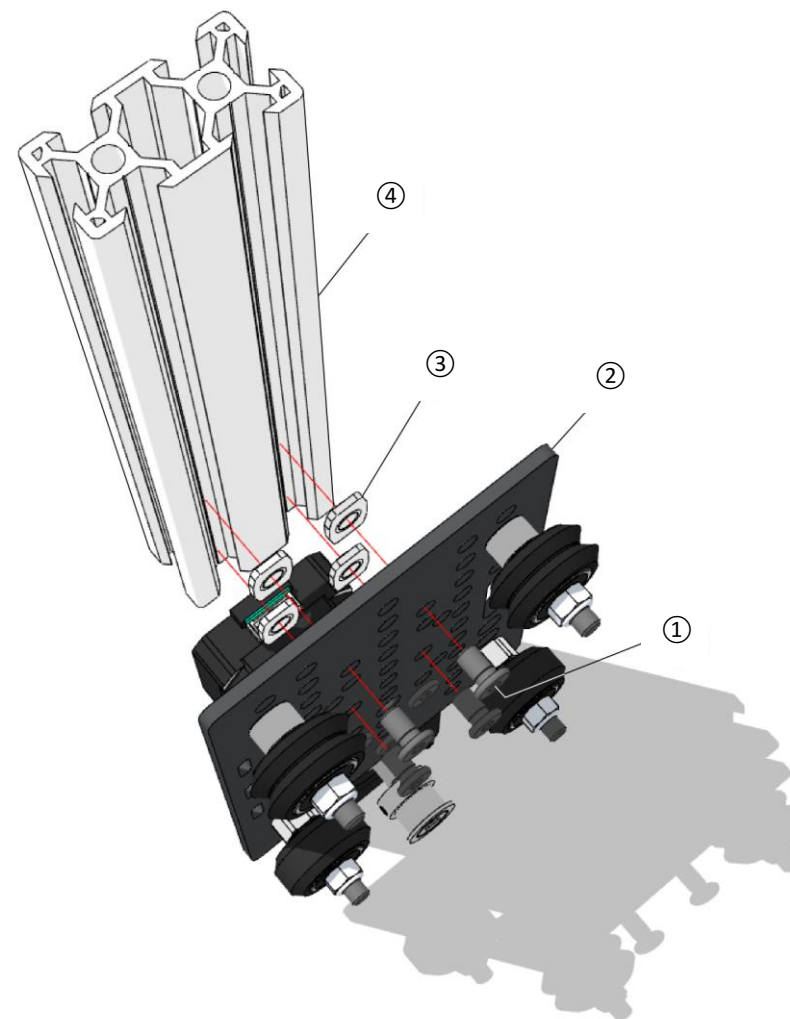
Fig. 23

ES Eje-Y

En la [Fig. 24](#) se observa cómo se agrega a ambos lados del pórtico el V-Slot de 170mm [④](#). Asegúrese de que el V-Slot esté bien centrado y alineado. Mantenga el V-Slot a 10mm (3/8") de distancia con respecto al borde del Soporte para el Motor si desea que el eje-Z puede tener un desplazamiento máximo de 75mm (3"). Si el V-Slot se coloca al ras del Soporte para el Motor, el eje-Z tendrá un movimiento de máximo 65mm (2-9/16"). De nuevo, se deben apretar los tornillos de bajo perfil M5 de 8mm (5/16") [①](#) que van en las tuercas-T [③](#) ya que en los siguientes pasos no habrá acceso a los tornillos.

EN Y-axis

[Fig. 24](#) shows how to add the 170mm V-Slot [④](#) to both sides of the gantry. Make sure the V-Slot is centered and aligned well. Keep the V-Slot 10mm (3/8") from the motor mount plate if you want the Z-axis to have a maximum movement of 75mm (3"). If you place the V-Slot flush with the top of the motor mount the Z-axis will have a maximum movement of 65mm (2-9/16"). Again, you need to tighten the 8mm (5/16") low profile M5 screws [①](#) that go into the T-nuts [③](#) completely as future access to them isn't possible when the assembly has been slid onto the Y-axis guide.



[Fig. 24](#)

- [①](#) 4 Pzs Tornillos de Bajo Perfil M5 - 8mm (5/16")
- [②](#) 1 Pz. Parte del ensamble de la [Fig. 23](#)
- [③](#) 4 Pzs. Tuercas T - M5
- [④](#) 1 Pz. Guía Lineal V-Slot - 40*20*170mm, eje-Y

- [①](#) 4 Pcs. Low Profile Screws M5 - 8mm (5/16")
- [②](#) 1 Pz. [Fig. 23](#) assembly part
- [③](#) 4 Pcs. Tee Nuts - M5
- [④](#) 1 Pz. V-Slot Linear Rail - 20*40*170mm, Y-axis

ES Eje-Y

Se necesitan un total de cuatro patas para apoyar la máquina. Como se deben construir dos pares y estar reflejados el uno a otro como se muestra en la [Fig. 26](#). La [Fig. 25](#) muestra cómo ensamblar las patas. Se recomienda construir las patas sobre una superficie plana, manteniendo el soporte universal en forma L con 3 agujeros en línea ② al ras con la cara y la parte superior de la V-Slot ④. Los Tornillos de Bajo Perfil M5 de 8mm (5/16") ① que sujetan el soporte al V-Slot se deben de apretar por completo. Los Tornillos de Bajo Perfil de 8mm (5/16") deben de tener la tuerca-T ③ puesta y al aire hasta que se agrega la guía V-Slot de 20*60mm. Asegúrese de montar el soporte con el lado corto de 20mm de la V-Slot.

Las patas pueden estar filosas y fácilmente rayar otras piezas o la mesa de trabajo. Esto se puede resolver mediante la adición de una almohadilla de goma o un tornillo de bajo perfil M5 de 8mm (5/16") en cada esquina.

EN Y-axis

A total of 4 legs are needed to support the machine. Two sets of pairs need to be built that are mirrored as shown in [Fig. 26](#). [Fig. 25](#) shows how to assemble the legs. It's recommended to build the legs on a flat surface, keeping the triple L-bracket ② flush with the side and top of the V-Slot ④. The 8mm (5/16") M5 low profile screws ① that hold the bracket to the V-Slot should be tightened completely. The other two 8mm (5/16") low profile M5 screws should have the T-nut ③ on them and they are to be left loose until the 20*60mm V-Slot guide will be added. Make sure to mount the bracket with the short 20mm side to the V-Slot.

The legs can be sharp and prone to scratch a surface easily. This can be resolved by adding pads or an 8mm (5/16") low profile M5 screw at each corner.

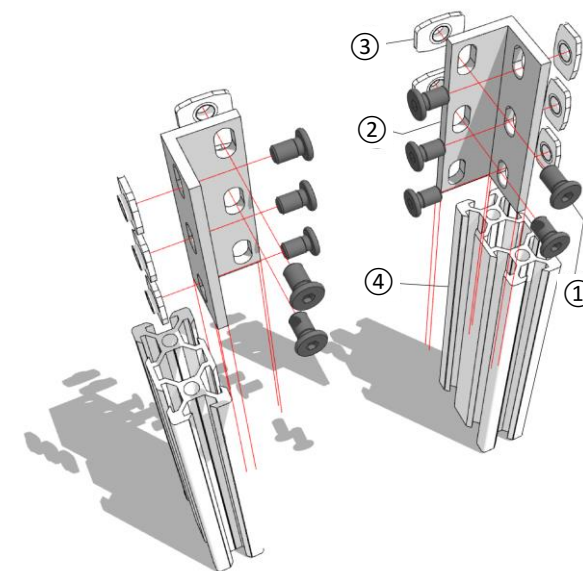


Fig. 25

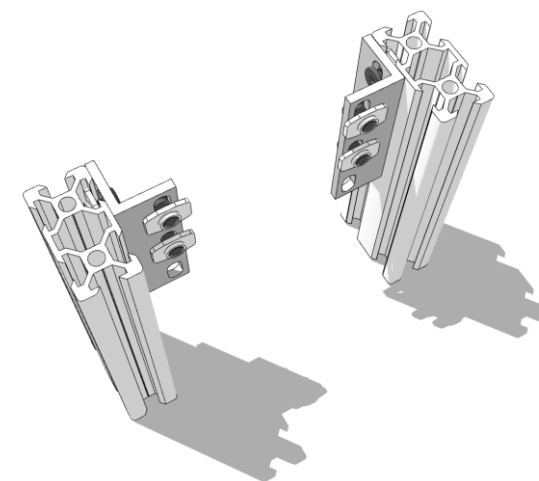


Fig. 26

- ① 10 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 8mm (5/16")
- ② 4 Pzs. Soporte Universal en forma L - 3 agujeros
- ③ 10 Pzs. Tuercas T - M5
- ④ 2 Pzs. Guía Lineal V-Slot - 40*20*120mm, patas

- ① 10 Pcs. Low Profile Screws M5 - 8mm (5/16")
- ② 4 Pcs. L Bracket - Triple
- ③ 10 Pcs. Tee Nuts - M5
- ④ 2 Pcs. V-Slot Linear Rail - 20*40*120mm, legs

ES Eje-Y

El siguiente paso para terminar las guías del eje-Y se muestra en la [Fig. 27](#). Deslice las ruedas en el guía V-Slot de 20*60*500mm (2). Deslice a un lado del motor a pasos ambos tornillos de ajuste con la tuerca-T (1) en la guía V-Slot. Asegúrese de que las tuercas-T se colocan con la cara plana boca abajo dentro de la V-Slot, en otras palabras, la tuerca-T se coloca volteada para que la banda pase fácilmente debajo de los tornillos de fijación. Los tornillos de ajuste deben de ser colocados aproximadamente a 30mm (1-3/16") desde el extremo de la V-Slot al centro del tornillo.

Mantenga 20mm (13/16") de distancia de la V-Slot respecto a la parte superior de la guía 20*60mm del eje-Y al agregar las patas. Asegúrese de que todas las patas salen con la misma longitud por debajo del ensamble, de lo contrario su mesa no estará de nivelada. Los Tornillos de bajo perfil M5 de 8mm de las patas deben de ser apretados por completo. Repita todos los pasos anteriores dos veces hasta se acaban ambos lados del eje-Y. El eje-Y terminado debe de tener la apariencia como se muestra en la [Fig. 27](#).

- ① 10 Pzs. Tornillos de Bajo Perfil M5 - 8mm (5/16")
- ② 4 Pzs. Soporte Universal en forma L - 3 agujeros
- ③ 10 Pzs. Tuercas T - M5

EN Y-axis

The next step to finish the Y-axis guides is shown in [Fig. 27](#). Slide the wheels on the 20*60*500mm V-Slot guide (2). Slide both setscrews with the T-nut (1) on the V-Slot guide at the side of the stepper motor. Make sure the T-nuts are placed with the flange facing away from the V-Slot, in other words, the T-nut is placed at reverse so the timing belt can be guided easily underneath the setscrews. The setscrews should be placed about 30mm from the end of the V-Slot to the center of the screw.

Keep the V-Slot 20mm (13/16") from the top of the 20*60mm Y-axis guide when adding the legs. Make sure that all legs stick out with the same length underneath the assembly, or else your table won't be level. The 8mm low profile M5 screws from the legs should be tightened completely. Repeat all previous steps twice so both sides of the Y-axis are finished. The finished Y-axis should look like shown in [Fig. 27](#).

- ① 10 Pcs. Low Profile Screws M5 - 8mm (5/16")
- ② 4 Pcs. L Bracket - Triple
- ③ 10 Pcs. Tee Nuts - M5

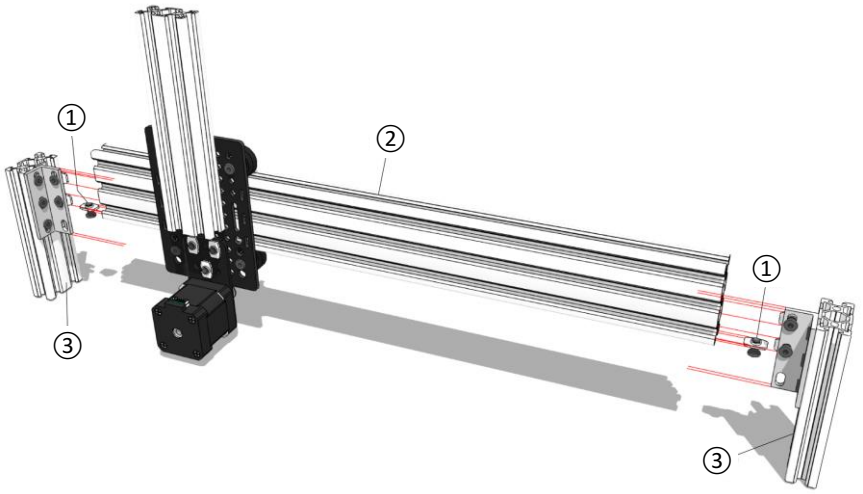


Fig. 27



Fig. 28

ES Soporte de la Mesa

El siguiente paso se muestra en la [Fig. 29](#). Este punto es crucial para nuestra porque es la base completa de la máquina CNC. En cada esquina se va usar un tornillo de bajo perfil M5 de 10mm (3/8") ③ y una Tuerca-T ② compartiendo dos Guías Lineales V-Slot - 20*20*431mm ① para poder armar la base para la mesa de la máquina. Los extremos de la V-Slot deben ser roscados para tornillo M5.

Con la [Fig. 30](#) tenemos una vista diferente del ensamble. Es muy importante seguir el proceso de armado correctamente. Se debe comprobar que las esquinas y juntas se encuentren a 90° con ayuda de una escuadra. Los motores a pasos de las partes ③ deben quedar viendo el uno al otro hacia el interior de la máquina. Las tuercas-T ② se utilizan para montar la tabla de la mesa a la estructura.

Para asegurarse de que la estructura de la máquina/cama es cuadrada, debe medir las distancias de las esquinas opuestas, estas deben ser de la misma longitud. También de la parte delantera y trasera de la máquina deben medir el mismo ancho. Asegúrese de ajustar y medir la máquina en una superficie plana.

EN Table Support

The next step is shown in [Fig. 29](#). This point is crucial to our build because it's the base of the complete CNC machine. At every corner there should be a 10mm (3/8") low profile M5 screw ③ used and a T-nut ② for both the V-Slot linear rails of 20*20*431mm ① to build the base for the table of the machine. The ends of the V-Slot should be tapped with M5 thread.

With [Fig. 30](#) we have a different view of the assembly. It is very important to follow the process of the assembly properly. You should check that the corners and joints are 90° with the use of a carpenter's or speed square. The stepper motors of parts ③ must face away of each other, pointing outwards of the machine. The T-nuts ② are used to mount the table plate on the structure.

To make sure the machine frame/bed is square, measure the distance of opposite corners, they should be equal lengths. Also the front and back of the machine should measure the same width. Make sure to set the machine on a flat surface when measuring.

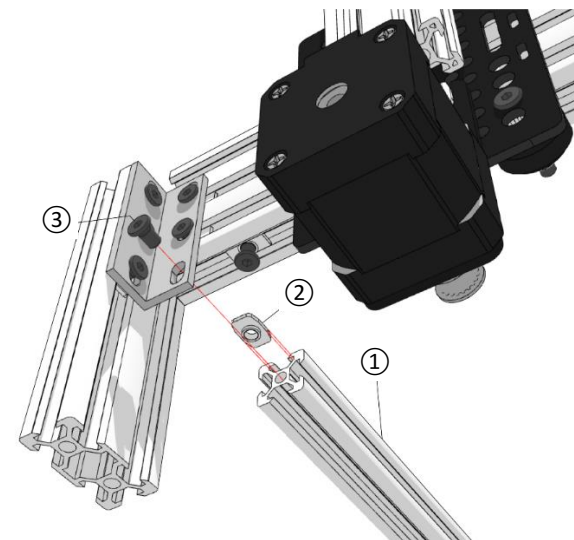


Fig. 29

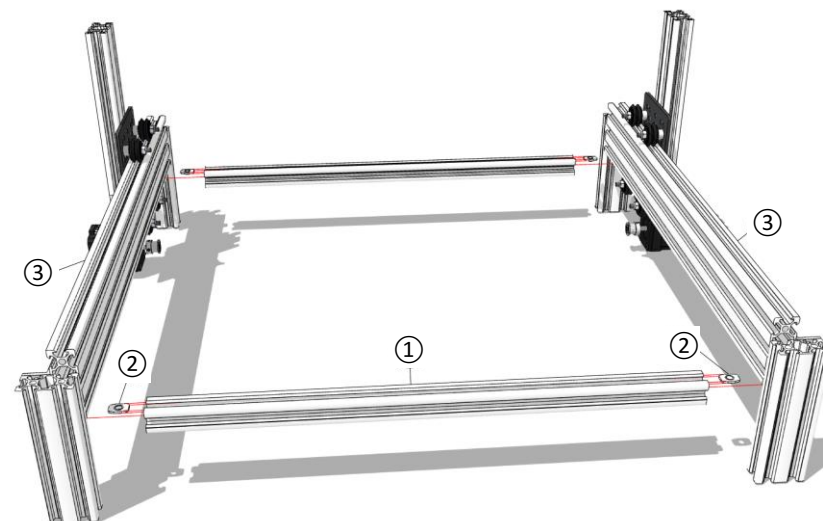


Fig. 30

ES Soporte de la Mesa

Para fijar la mesa de trabajo, [Fig. 31](#), necesitamos una base de madera de 560*391*18mm (L*An*Al) y debe de ser cuadrado.

Dicha tabla puede ser de triplay, MDF o Melamina. El kit está provisto de tornillos de bajo perfil M5 de 20mm (13/16") para montar la tabla de 18mm o 3/4" a la estructura. Use una broca de 10mm o 7/16" para avellanar la cabeza de los tornillos por los cuatro huecos a 4mm. Tenga cuidado de no perforar muy profundo, utilice una tope de perforado (drill-stop) si es posible porque un broca grande se auto inserta muy fácil.

Se fija la tabla [Fig. 32](#) usando cuatro tornillos de bajo perfil M5 de 20mm (13/16") [Fig. 31](#) y las cuatro tuercas-T [Fig. 32](#) previamente insertadas en la V-Slot de la estructura como se indica en la [Fig. 32](#).

EN Table Support

To mount the worktable, [Fig. 31](#), we need a wooden base of 560*391*18mm (L*W*H) and needs to be square.

This board can be plywood, MDF or Melamine. The kit is provided with 20mm (13/16") low profile screws to mount the 18mm or 3/4" board to the structure. Use a larger 10mm or 7/16" drill to countersink the head of the screws by 4mm in all four holes. Be careful not to drill too deep, use a drill-stop if possible as a large drill will grab a lot of material at once.

[Fig. 32](#) shows the board [Fig. 32](#) that will be mounted with four 20mm (13/16") low profile M5 screws [Fig. 31](#) and four T-nuts [Fig. 32](#) that were previously inserted into the V-Slot of the structure

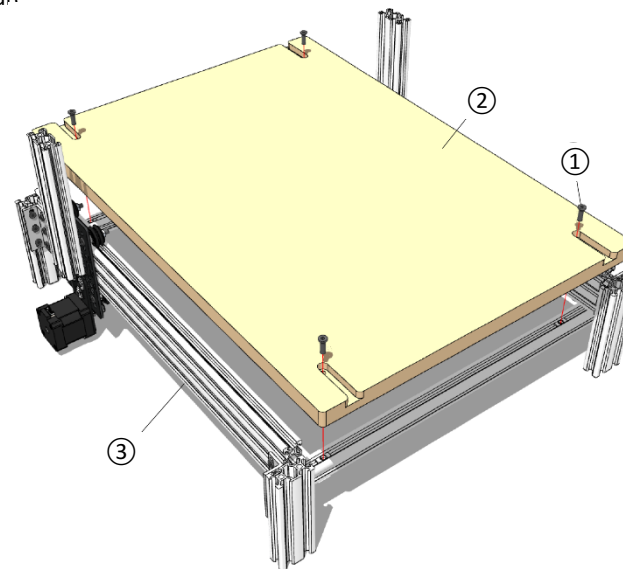


Fig. 32

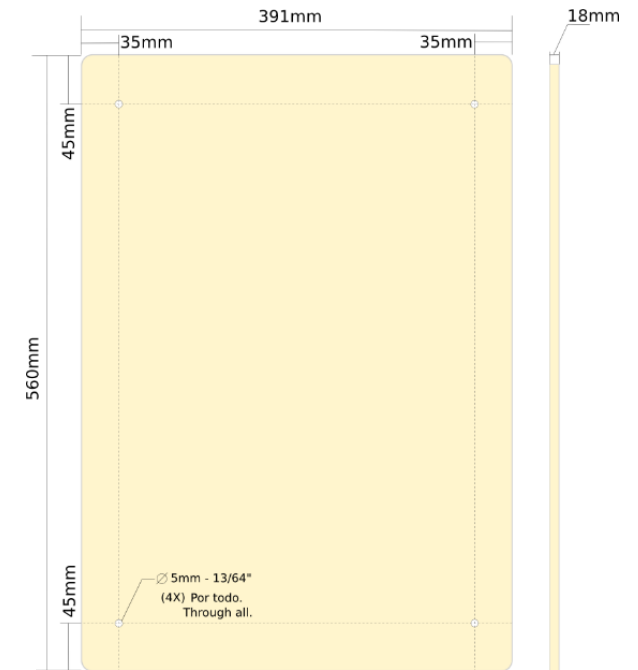


Fig. 31

ES Terminación del eje-X

En el paso siguiente se muestra en [Fig. 33](#). La guía lineal V-Slot 20*20*442mm que se utiliza para reforzar el eje-X. Al final de la V-Slot se insertará un Tornillo de Bajo Perfil M5 de 10mm ③ y debe de ser enroscado con para tornillo M5. El soporte universal en forma L ② será utilizado para montar el V-Slot contra ambos lados del pórtico. Para ello es necesario de agregar una tuerca-T de M5 ① en el V-Slot del pórtico y utilizar un tornillo de bajo perfil M5 de 8mm para montar el soporte al pórtico. Use una pequeña pieza de masking para sujetar la tuerca-T en su lugar. El soporte del eje-X se debe colocar un tan bajo como las placas pórtico por lo que la distancia a la mesa es lo mismo.

La [Fig. 34](#) muestra el ensamble terminado.

EN Finishing the X-axis

The next step is shown in [Fig. 33](#). The 20*40*442mm V-Slot linear rail is used to reinforce the X-axis. At the end of the V-Slot a 10mm low profile M5 screw ③ will be inserted and should be tapped with a M5 screw thread. The L-bracket ② will be used to mount the V-Slot against both sides of the gantry. To do this you need to add a M5 T-nut ① into the gantry V-Slot and use an 8mm low profile M5 screw to mount the bracket. Use a small piece of masking tape to hold the T-nut in place. The X-axis support should be placed as low as the V-Slot gantry plates so the distance to the table is the same.

[Fig. 34](#) shows the completed assembly.

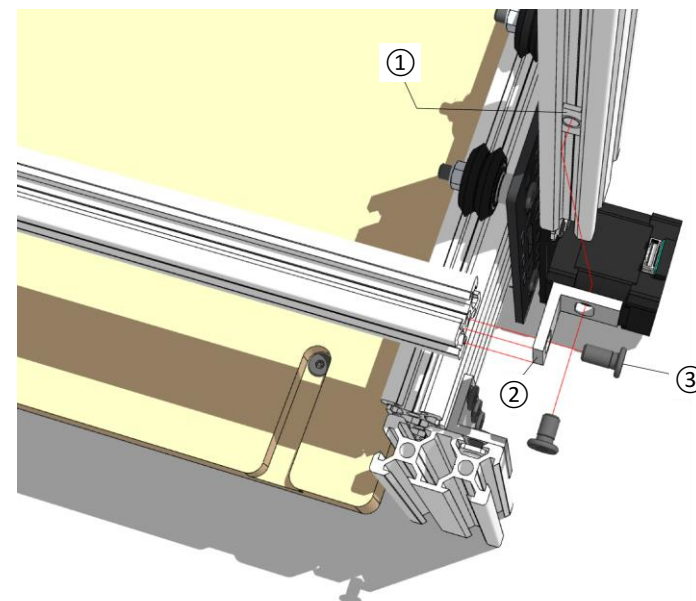


Fig. 33

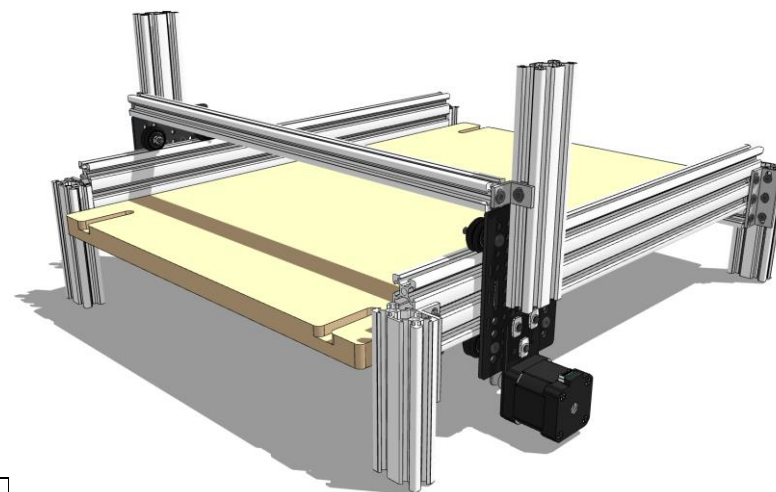


Fig. 34

ES Terminación del eje-X

Coloque la guía lineal V-Slot 60*20*443mm en el cuerpo del eje-X y la guía eje-Z como se indica en la [Fig. 35](#).

[Fig. 36](#) muestra el ensamble de cada fin del pórtico. Cada fin del pórtico lleva un soporte en forma L (2), puesto con seis tuercas-T M5 con un tornillo de bajo perfil M5 de 8mm atornillado en ellas (3). Mantenga las tuercas en el extremo de los tornillos de manera exista suficiente espacio para deslizar el pórtico en las patas del eje-Y

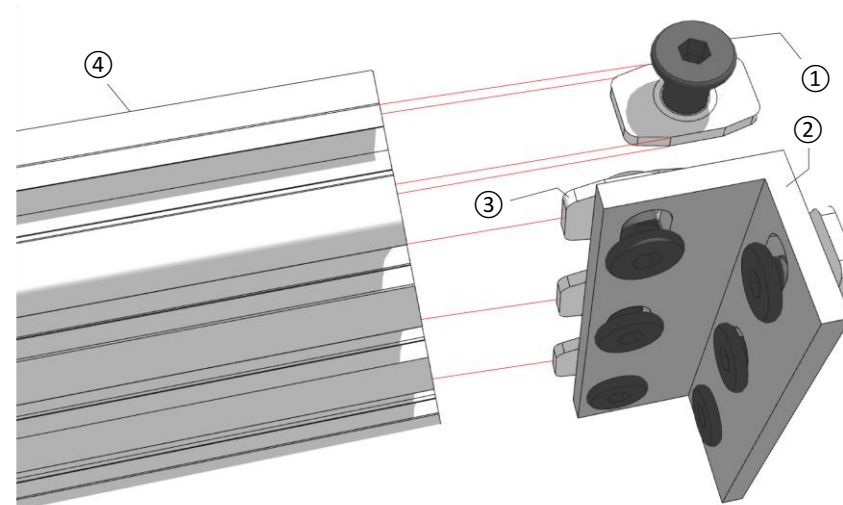
En este punto del ensamblaje es el momento de hacer el ajuste final de las ruedas dual V. Los tornillos de las ruedas V que tienen un espaciador regular de aluminio se pueden apretar por completo. Antes de apretar los tornillos de las ruedas se necesita ajustar los espaciadores excéntricos. La [Fig. 37](#) muestra el ensamble terminado.

EN Finishing the X-axis

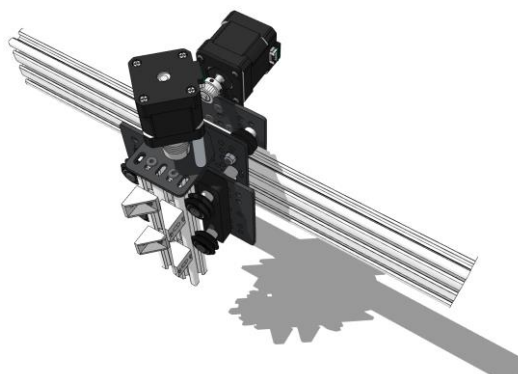
Place the 20*60*443mm V-Slot linear rail into the X-axis and Z-axis guide body shown in [Fig. 35](#).

[Fig. 36](#) shows the assembly of each end of the gantry. Each end of the gantry has an L-bracket (2), mounted with six M5 T-nuts with an 8mm low profile M5 screws screwed into them (3). Keep the nuts on the extreme end of the screws so there is enough space to slide the gantry on the Y-axis legs.

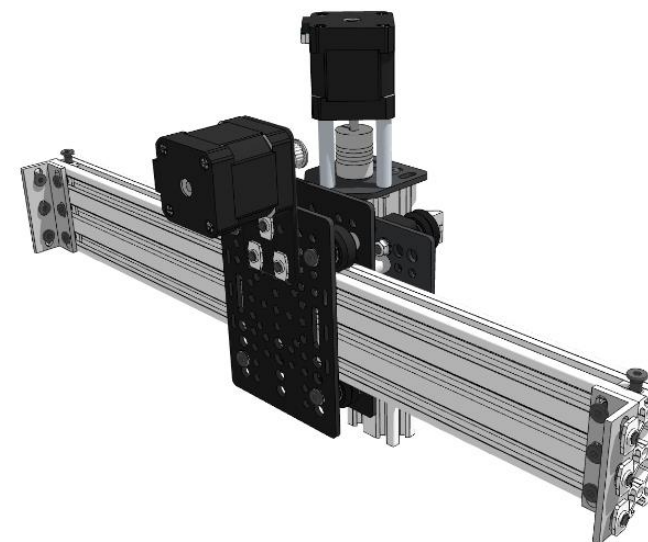
At this point of the assembly it is time to make the final adjustment on the V wheels. The screws of the V wheels that have a regular aluminum spacer can be tightened completely. You need to adjust the eccentric spacers before you tighten the screws of the wheels. [Fig. 37](#) shows the completed assembly.



[Fig. 36](#)



[Fig. 35](#)



[Fig. 37](#)

ES Terminación del eje-X

Deslice todo el pórtico en su lugar como se muestra en la [Fig. 38](#). Deslice las tuercas-T por una de las patas de pórtico, empezando por uno a la izquierda y otro a la derecha, seguir haciendo esto hasta que el pórtico está en su lugar.

Mantenga la parte superior del pórtico al ras con la parte superior de las patas de pórtico del eje Y. Apriete los tornillos del pórtico en el lado izquierdo.

Asegúrese de que el pórtico se coloca en un ángulo de 90° a la mesa usando una escuadra de carpintero. Cuando todo se alinea bien, debe medir la distancia a la superficie de la mesa en el lado izquierdo y hacer que la misma distancia esté ajustada en el lado derecho del pórtico. Apriete los tornillos en el lado derecho. Compruebe si el pórtico está bien alineado.

Compruebe que todos los tornillos en la máquina, excepto los que sujetan la banda, estén bien apretados.

EN Finishing the X-axis

Slide the whole gantry into its place as shown in [Fig. 38](#). Slide the T-nuts one by one into the gantry legs, starting with one at the left and one at the right, continue doing this till the gantry is in place.

Keep the top of the gantry flush with the top of the Y-axis gantry legs. Tighten the three screws at the left side.

Make sure the gantry is placed at an angle of 90° to the table top using a carpenter's or speed square. When all is aligned well, measure the distance to the table top on the left side and make sure the same distance is set at the right side of the gantry. Tighten the screws at the right side. Check if the gantry is aligned well.

Check the whole machine to see that all screws, except the screws that hold the belt, are tightened well.

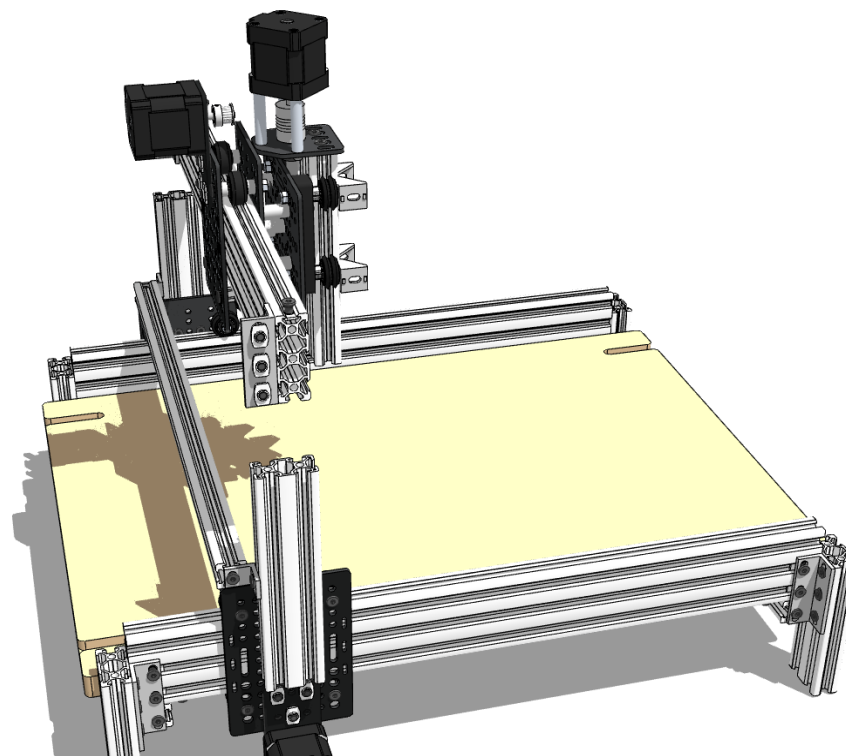


Fig. 38

ES Terminación

El siguiente paso es agregar las correas dentadas. Las correas dentadas deben estar ligeramente tensas, pero no tan flojas ya que la polea puede saltar un diente. Se puede comprobar la tensión de la correa presionando la en la parte donde la banda pasa entre una rueda y a la polea. Si se dobla unos pocos milímetros esto indica una correa bien tensada. El exceso de tensión puede resultar en una menor vida del balero del motor y las ruedas. Apriete los prisioneros lo suficiente para mantener fija la polea. Asegúrese de introducir la banda dentro de la máquina antes de cortar a la medida deseada, para esto fije la banda en un extremo y en el extremo final agregue de 25mm (1") de la longitud necesaria de correa. La Correa que sobresale puede ser utilizada para jalar la correa a la tensión correcta. La correa dentada no necesita lubricación, solo se recomienda revisar la tensión de la correa de vez en cuando antes de operación de la máquina.

Para terminar la máquina, se debe de agregar el cableado, control y la fuente de poder CNC. La parte mecánica está terminada.

¡Felicidades con su propia máquina CNC!

EN Finishing

Next step the timing belts will be added. There should be some play in the timing belts but not so loose that the pulley can slip. You can check the tension of the belt by pushing the belt at the part where it comes from the pulley and goes to a wheel. Bending of a few millimeters indicates a well tensioned belt. Over-tension can result in lower ball-bearing life of the motor and the wheels. The set screws holding the ends of the belt should be tightened sufficiently to hold the belt securely. Keep the belt flush with one end of the V-slot and tighten the setscrew. Leave the belt sticking out at the other setscrew about 25 (1"). The end that sticks out can be used to pull the belt to the right tension. Timing belts do not need any lubrication. Checking the belt tension from time to time before machine operation is recommended.

To finish the machine, you must add the wiring, CNC control and power supply. The mechanical part is done.

Congratulations with your own CNC machine!

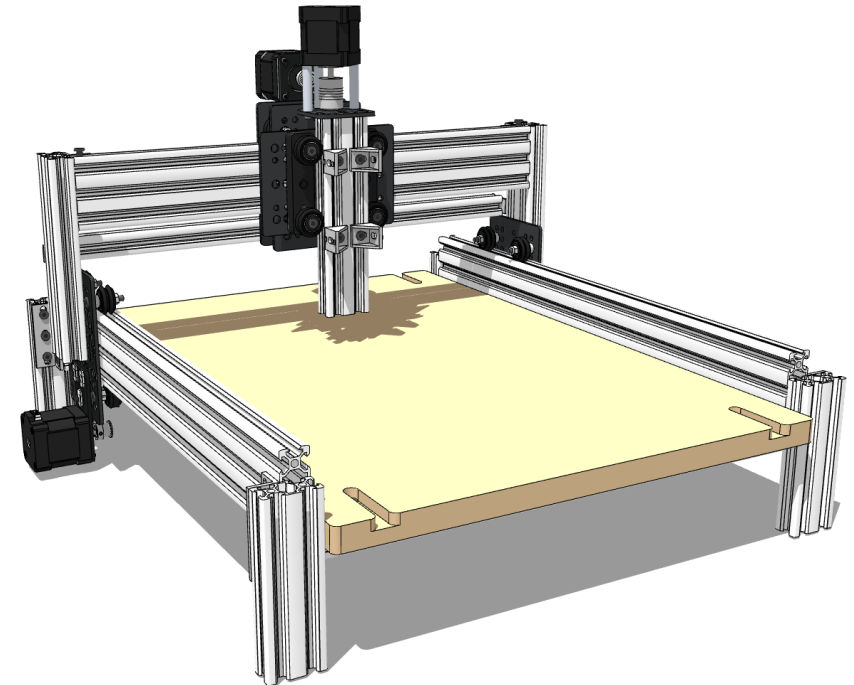


Fig. 39

- FIN del Manual - / - END of the Manual -

