qwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

|  |
| --- |
| IMPRESORA VULCANUX MAX  TFG ALVARO RUIZ GARCÍA  [Seleccionar fecha]  ALVARO RUIZ GARCIA |

Contenido

[1. Introducción 3](#_Toc519101854)

[1.1. ¿Qué es la impresión 3D? 3](#_Toc519101855)

[1.2. Tecnologías de la impresión 3D 4](#_Toc519101856)

[Modelado por deposición fundida (FDM) 4](#_Toc519101857)

[Sinterizado selectivo por láser (SLS) 4](#_Toc519101858)

[Estereolitografía (SLA) 5](#_Toc519101859)

[Impresión por inyección 5](#_Toc519101860)

[1.3. Tipos de Impresora según Movimiento 6](#_Toc519101861)

[Impresoras 3D cartesianas 6](#_Toc519101862)

[Impresoras 3D Polares 6](#_Toc519101863)

[Impresora 3D Delta 7](#_Toc519101864)

[Brazos Robóticos 7](#_Toc519101865)

[Sistema CoreXY 8](#_Toc519101866)

[1.4. Selección de Impresora 3D a construir 10](#_Toc519101867)

[Impresora Cherry 3D 11](#_Toc519101868)

[Impresora Rostock mini 11](#_Toc519101869)

[Elección 12](#_Toc519101870)

[2. Construcción de la impresora 12](#_Toc519101871)

[2.1. Materiales Necesarios 12](#_Toc519101872)

[Piezas Mecánicas 12](#_Toc519101873)

[Electrónica 14](#_Toc519101874)

[Piezas impresas 14](#_Toc519101875)

[2.2. Primeros Pasos 18](#_Toc519101876)

# Introducción

Este proyecto se plantea como una iniciación al mundo de las impresoras 3D.

El objetivo principal es la fabricación y construcción de una impresora 3D operativa, para ello seguiremos uno de los modelos RepRap ('**Rep**licating **Rap**id-prototype'), conocido como Vulcanux. Y dentro de este modelo hemos elegido la Vulcanus Max que usaremos como referencia para hacer nuestra impresora, cogiendo sus piezas y adaptándolas para nuestro nuevo prototipo.

También se quiere enseñar a cualquier lector de este tfg para que el proyecto le sirva de guía para construir su propia impresora 3D. Por eso toda la información y guía también se podrá encontrar en Github.

http://diwo.bq.com/impresion-3d-historia/

# ¿Qué es la impresión 3D?

Lo primero que tenemos que tener en cuenta es que es lo que vamos a construir, o dicho de otra manera, ¿qué es la impresión 3D?.

La impresión 3D es un proceso de fabricación en el cual se manipula de manera automática distintos materiales y que agregados capa a capa forman de forma precisa un objeto en tres dimensiones.

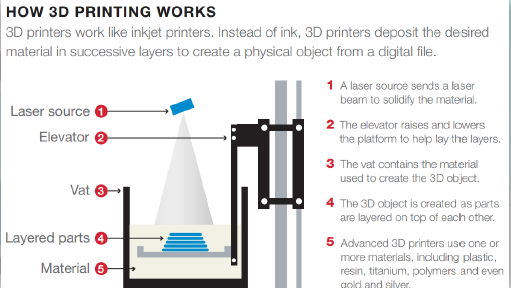


Figura 1. Sistema de impresión 3D. Fuente: T. Rowe Price

Los tipos de impresión disponibles actualmente son de **compactación**, con una masa de polvo que se compacta por estratos, y de **adición**, o de inyección de polímeros, en las que el propio material se añade por capas; dependiendo del método de compactación utilizado se puede clasificar en:

- **Impresoras 3D de tinta:** utilizan una tinta aglomerante para compactar el polvo. El uso de una tinta permite la impresión en diferentes colores.

- **Impresoras 3D láser:** un láser transfiere energía al polvo haciendo que se polimerice. Después se sumerge en un líquido que hace que las zonas polimerizadas se solidifiquen.

La impresión 3D tiene varias ventajas frente a otro métodos de fabricación que podemos encontrar en la tabla 1.

Tabla 1. Pros y Contras de la impresión 3D

|  |  |
| --- | --- |
| **PROS** | **CONTRAS** |
| Accesibilidad  Opciones variadas de manufactura  Prototipado y fabricación rápidos  Reducción de costes  Reducción de la necesidad de almacenamiento  Aumento de oportunidades de empleo  Mejora de la calidad de vida  Respeto por el medio ambiente | Disminución de puestos de trabajo  Uso limitado de materiales  Vulneración de los derechos de autor  Creación de productos peligrosos  Aumento de productos inútiles  Tamaño limitado de los productos  Coste de las impresoras |

# Tecnologías de la impresión 3D

Dentro de la impresión 3D existen diferentes tipos de impresión que se diferencian por la forma en la que el polímero es depositado o por el método de apoyo para que solidifique.

## Modelado por deposición fundida (FDM)

Consiste en la deposición de polímero fundido sobre una superficie plana, capa a capa. Inicialmente el polímero se encuentra en estado sólido en forma de rollos que se funde y expulsado por una boquilla en forma de hilos que se van solidificando mientras va tomando la forma de la figura deseada capa a capa.

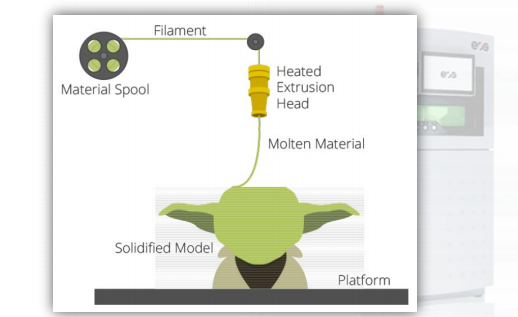


Figura 2. Proceso de Modelado por deposición fundida (FDM). Fuente: 3D Printing Industry

## Sinterizado selectivo por láser (SLS)

Consiste en la colocación de un capa de material en polvo en un recipiente a una temperatura ligeramente inferior a la de fusión del material. Un láser incide sobre las áreas seleccionadas, sinterizándolas de forma que las partículas se van fusionando y solidificando.

Se van añadiendo nuevas capas de material en polvo y sinterizándolas hasta obtener la figura deseada. El polvo no solidificado puede ser reciclado.

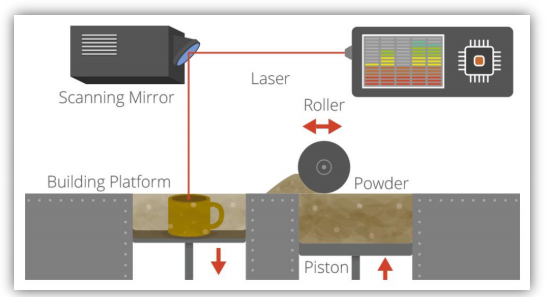


Figura 3. Proceso de Sinterizado selectivo por láser (SLS). Fuente: 3D Printing Industry

## Estereolitografía (SLA)

Consiste en la aplicación de un haz de luz ultravioleta a una resina líquida sensible a la luz. Esta luz ultravioleta al incidir sobre la resina la va solidificando capa a capa. La base en la que se encuentra la resina se va desplazando hacia abajo para que la luz vuelva a ejercer su acción sobre el nuevo baño, hasta que la figura toma la forma deseada.

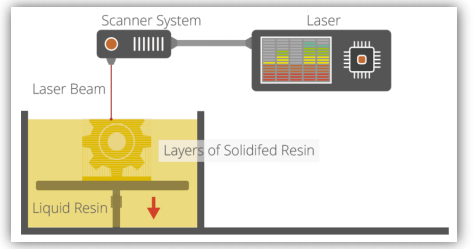


Figura 4. Proceso de Estereolitografía (SLA). Fuente: 3D Printing Industry

## Impresión por inyección

Es muy parecida a la impresión por láser, pero tiene la diferencia de que en la impresión por inyección no se utiliza un láser para la compactación del material, si no que mediante inyección de un aglomerante (tinta) hacemos la compactación. La forma más sencilla de entender este método de impresión es que se parece mucho a una impresora de papel.

La ventaja de esta tecnología es que fácilmente se puede cambiar el color de la impresión cambiando el color del aglomerante.

Finalmente se ha decidido que la impresora a construir sea una de modelado por deposición fundida, ya que tiene una mayor versatibilidad y sencillez que el resto de modelos y con los correctos parámetros podemos conseguir un acabado muy bueno, además existe una bibliografía mucho más extendida sobre el tema.

# Tipos de Impresora según Movimiento

Aparte del método de deposición también podemos diferenciar las impresoras 3D según el tipo de movimiento que representan

## Impresoras 3D cartesianas

Este tipo de movimiento es el más usado en impresoras FDM, recibe este nombre debido a que utiliza un sistema de coordenadas dimensionales (eje X, Y y Z) que se utiliza para determinar dónde y cómo moverse en tres dimensiones, se usa para determinar de forma exacta la localización del cabezal de impresión y así poder corregir el movimiento en caso necesario.

En este tipo de impresoras la cama se suele mover únicamente en el eje Z, y el extrusor se mueve en los ejes X e Y.

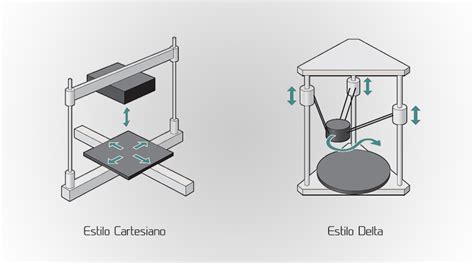


Figura 5. Impresora con Ejes Cartesianos.

## Impresoras 3D Polares

Estas impresoras tal como su nombre indican utilizan las coordenadas polares para imprimir en 3D. Los conjuntos de coordenadas describen los puntos de una cuadrícula circular en lugar de la forma cuadrada que toma con las coordenadas cartesianas. Esto significa que nuestra cama de impresión va a girar, y la cabeza de impresión puede moverse hacia arriba o hacia abajo, izquierda y derecha. Y el extrusor de arriba abajo.

La ventaja de este tipo de impresión es que solo requiere dos motores, a diferencia de la cartesiana que requiere un motor para cada eje, es decir, al menos 3 motores. Otro punto a favor es que se puede obtener un mayor volumen de construcción dentro un espacio más pequeño.

## Impresora 3D Delta

Este tipo de impresora trabaja con coordenadas cartesianas, pero su característica principal es la cama de impresión circular combinada con el extrusor que esta fijado por encima con una configuración triangular. Cada uno de los tres dispositivos puede moverse hacia arriba y hacia abajo, lo que permite que el cabezal de impresión se mueva en tres dimensiones.

Estas impresoras fueron fabricadas para aumentar la velocidad de impresión, y con una cama de impresión sin movimiento, lo que puede ser útil en distintos proyectos. Pero por otro lado, la precisión de este tipo de impresión es inferior a las cartesianas.

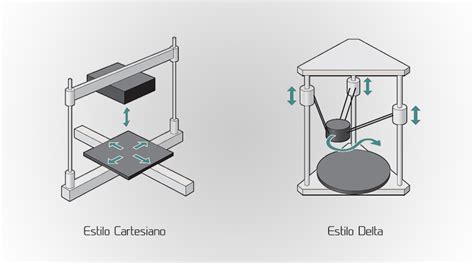


Figura 6. Impresora Delta

## Brazos Robóticos

En este modelo se usa un brazo robótico como los que se usan para líneas de montaje de automóviles. La cabeza de impresión se monta al final del brazo robótico y con un extrusor remoto va depositando el filamento.

Este método de impresión FDM está surgiendo, ya que no requiere una cama de impresión fija y tiene una mayor movilidad. El movimiento de la cabeza del extrusor es flexible, dejando abierto un montón de posibilidades de diseños más complejos.

Su principal desventaja frente a los otros tipos de movimiento es que al ser una tecnología en desarrollo la calidad es muy inferior comparada con el resto.

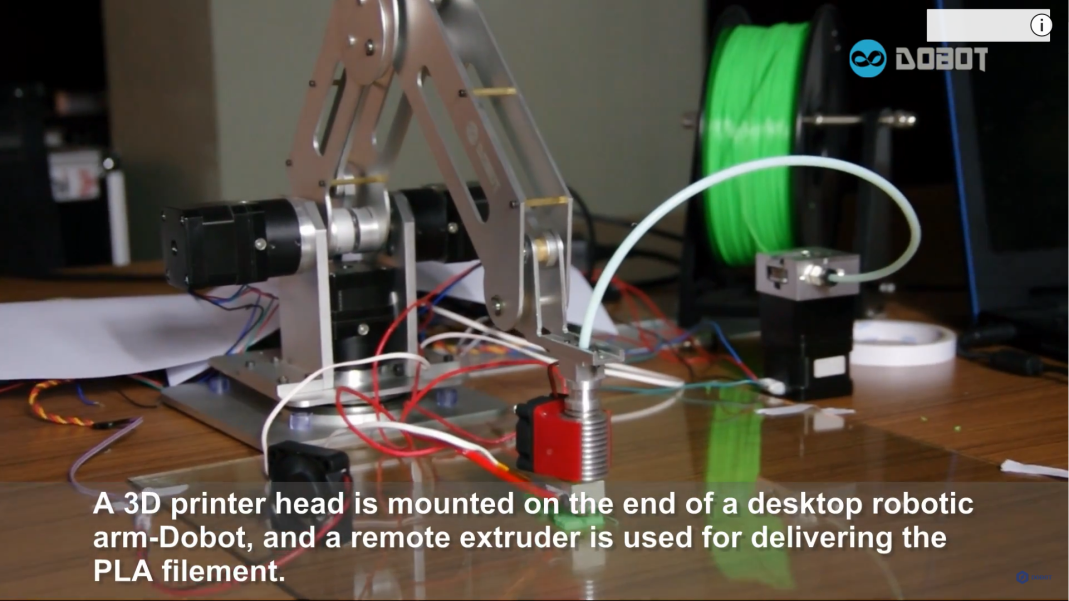


Figura 7. Impresión mediante Brazos Robóticos

**Conclusión**

Después de analizar estos cuatro tipos de movimientos se ha llegado a la conclusión de que el mejor método para la impresora de este proyecto es el Cartesiano. Esto se debe a que es la tecnología de la que se posee mayor información además de proporcionar una gran calida.

Más concretamente se va a utilizar el método de movimiento coreXY, que es un método cartesiano que se explicara a continuación.

# Sistema CoreXY

El sistema de movimiento CoreXY es un sistema de movimiento que permite mover una plataforma en los ejes X e Y pero manteniendo los motores en la estructura fija. Esta opción viene muy bien para máquinas CNC e impresoras 3D, como es nuestro caso.

Las principales ventajas de esta tecnología son su sencillez, su velocidad, y su adaptabilidad.

La velocidad la conseguimos al tener los motores fijos en la estructura, la sencillez recae en que solo tenemos 3 piezas principales que forman el sistema cerrado, siendo la bancada, la plataforma en la cual se desplaza el carro y el carro. Finalmente la adaptabilidad es debido a que no existen demasiadas limitaciones en cuanto al material que podemos utilizar para la estructura (únicamente tenemos que tener en cuenta el peso). La mayoría suelen ser de aluminio o algún tipo de plástico metacrilato.

Una vez visto sus ventajas procederemos a explicar su funcionamiento. (Información extraida de la página corexy.com)

El principio de funcionamiento es el siguiente:

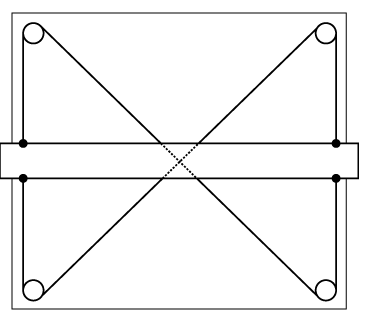


Figura 8. Core XY base estándar

Esta es una tabla estándar, la barra horizontal es una regla que el usuario puede mover hacia arriba o hacia abajo. El patrón entrecruzado de los cables estabiliza la barra y la mantiene en horizontal.

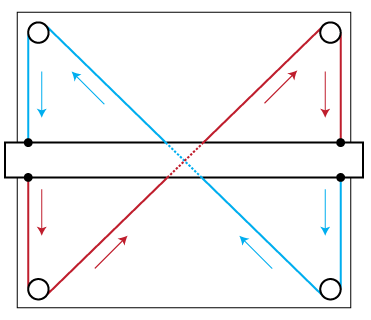


Figura 9. Corexy: Movimiento de los cables

Este efecto se puede ver siguiendo la dirección del movimiento de los dos cables que componen el mecanismo. Nótese que todas las flechas verticales se mueven en la misma dirección.

Podríamos poner un motor paso a paso en una de las poleas, ahora la barra horizontal se puede mover hacia arriba y hacia abajo usando un control por ordenador. Este método se conoce como "single-axis CNC stage" (movimiento por un solo eje)*.*

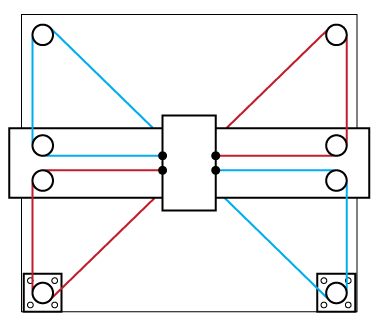


Figura 10. Corexy para movimiento con dos ejes

Para poder usar este método con dos ejes debemos modificarlo como se ve en la figura. De forma que rotando los dos motores en la misma dirección resulta en un movimiento en horizontal y si rotaran en direcciones opuestas tendríamos un movimiento en vertical.

Un pequeño problema que tenemos en el modelo anterior es que las correas están cruzándose justo en medio de nuestra zona de trabajo. Este nuevo mecanismo es funcionalmente idéntico al último, a excepción d que hemos añadido dos poleas adicionales para desplazar las correas fuera del área de trabajo.

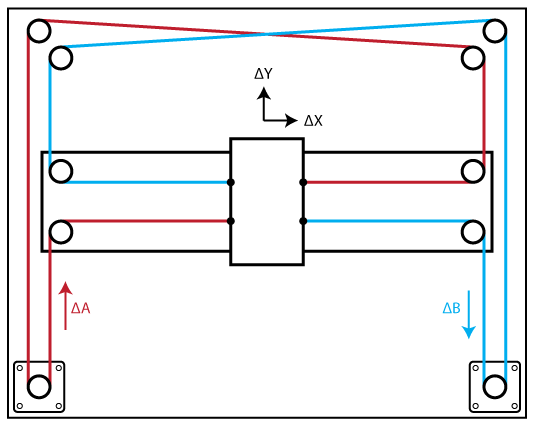


Figura 11. Mecanismo mejorado

# Selección de Impresora 3D a construir

A continuación se nombrarán las impresoras 3D que se han seleccionado como candidatas:

Como el objetivo de este proyecto era encontrar una impresora que con su sencillez y viabilidad fuera capaz de ser construida en cual casa y para cual público se eligió 3 impresoras que cumplían estos requisitos pero de distinto tamaño.

* Cherry
* Rostock mini

## Impresora Cherry 3D

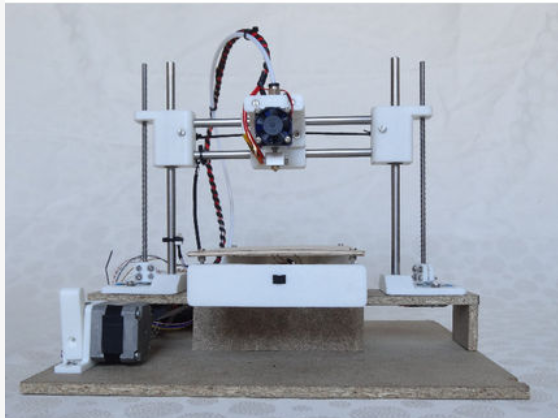


Figura 12. Impresora Cherry 3D

La impresora 3D nace como una versión más pequeña y reducida de la Prusai3. Creada en la página Instructables (http://www.instructables.com/id/Cherry-60-3D-Printer/).

Esta impresora se basa en la simplicidad, contando con el mínimo número de piezas y de componentes, nos presenta una impresora de un solo extrusor con un precio muy reducido.

La razón por la que no se ha escogido esta impresora es por su tamaño, que al tener una plataforma de trabajo de solo 10x10x10 nos limita enormemente.

## Impresora Rostock mini

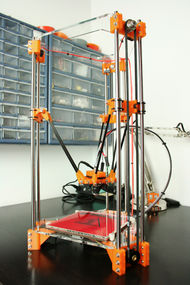


Figura 13. Impresora Rostock mini

Las impresoras 3D de este tipo están basadas en el robot delta. Por lo general cuentan con una cama circular, que se mantiene fija otorgando mayor precisión. El extrusor está suspendido por encima posicionando los tres brazos articulados, que se deslizan por las guías verticales. y dependiendo de la altura de cada brazo se consigue el posicionamiento del extrusor o hot-end en todo el espacio de fabricación.

Las ventajas de este tipo de impresoras es que tienen una velocidad y definición superiores a las impresoras cartesianas como la Prusai3, pero por otro lado es mucho más difícil de calibrar y ajustar. Otra ventaja de estas impresoras es que es fácilmente dimensionable sin afectar a la calidad.

Pero no hemos elegimos tampoco esta impresora porque la información que se encuentra es muy limitada, así como el espacio de trabajo. Por eso finalmente hemos elegido la tercera impresora.

## Elección

Finalmente hemos limitado mucho el sistema y hemos elegido una versión modificada de la Vulcanux Max, donde todas las piezas han sido adaptadas.

# Construcción de la impresora

# Materiales Necesarios

qqq ESTO LO HE METIDO AQUÍ PORQUE NO SE SI SERÁ NECESARIO METERLO DE ESTA FORMA O SIMPLEMENTE HACER UNA REFERENCIA AL BOM

## Piezas Mecánicas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tornillos / Tuercas / Rodamientos** | | | |
| Imagen | Pieza | UDS | Tiendas |
| M4x30 Indented Hex Tornillos SEMS Cabeza Pernos Métricas de Acero Inoxidable(China) | Tornillo M4x30 |  | ALIEXPRESS: 29,63 € pack de 300. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/SEMS-Screws-M4x30-Hex-Indented-Head-Bolts-Metric-Stainless-Steel/814838_32604049014.html?spm=a219c.search0204.3.2.760a1b1dXcEmte&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342_10547_103) |
| 100 Unidades M4 * 20*1 Espesor DIN 9021 A2-70 Arandela Plana de Acero Inoxidable SS304(China) | arandela M4 DIN-9021 |  | ALIEXPRESS: 3,13 € pack de 100. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/100-Pieces-M4-12-1-Thick-DIN-9021-Flat-Washer-A2-70-Stainless-Steel-SS304/1502587_32414423449.html?spm=a219c.search0204.3.8.2b5641d57xaX65&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342) |
| 100 Unidades M6 * 18*1.5 Espesor DIN 9021 A2-70 Arandela Plana de Acero Inoxidable SS304(China) | arandela M6 DIN-9021 |  | ALIEXPRESS: 3,74 € pack de 100. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/100-Pieces-M6-18-1-5-Thick-DIN-9021-Flat-Washer-A2-70-Stainless-Steel-SS304/1502587_32414447972.html?spm=a219c.search0204.3.1.24547b66Zm7KjS&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_103) |
| Comercio al por mayor 10 unids DIN 125 de Acero Inoxidable Plana Máquina Lavadora Kit De Conjunto M3 M4 M5 M6 M8 M10 M12 Arandelas Durable de Alta calidad(China) | arandelas M4 DIN-125 |  | ALIEXPRESS: 1,26 € pack de 10. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/Titanium-Waher-M5-Plain-Washer-Polished/314699_32514315334.html?spm=a219c.search0204.3.8.60776711eeEEKw&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342_10547_10343_10340_10548_10341_1008) |
| 10 unids 4*13*5mm Rodamiento Rígido de Bolas 624ZZ Rodamiento de Acero 624RS Sellado Doble Blindado A Prueba de Polvo para Instrumento Eléctrico(China) | rodamiento 624ZZ |  | ALIEXPRESS: 2,53 € pack de 10. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/10pcs-4-13-5mm-Deep-Groove-Ball-Bearing-624ZZ-624RS-Bearing-Steel-Sealed-Double-Shielded-Dustproof/2342055_32719391758.html?spm=a219c.search0204.3.7.31ca371bYyWFCD&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_1015) |
| Métricas M4 Tuerca Hexagonal DIN 934 100 unids para Perno de Fijación de Acero Inoxidable 304(China) | tuercas M4 DIN 934 |  | ALIEXPRESS: 2,34 € pack de 100. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/M-tricas-M4-Tuerca-Hexagonal-DIN-934-100-unids-para-Perno-de-Fijaci-n-de-Acero/3200073_32832650828.html?spm=a219c.search0204.3.2.7a2a2766MVatA7&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_1006) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Piezas Necesarias** | | | |
| Imagen | Pieza | UDS | Tiendas |
| Motor-pap.png | Motores paso a paso Nema 17 | 3 | ALIEXPRESS: 6,93 € la unidad. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/1pcs-4-lead-Nema17-Stepper-Motor-42-motor-Nema-17-motor-42BYGH-1-7A-17HS4401-3D/214974_32814466700.html?spm=a219c.search0204.3.22.31214417lFdJ4I&s=p&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_1_10152_10151_10065_10344) |
| Correas-T2 5.png | Correas T2.5 o GT2 abiertas, 5mm de ancho. Longitud aproximada: 1 metro cada una. |  | ALIEXPRESS: 2,64 € la unidad. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/1Meter-T2-5-Rubber-Open-Ended-Timing-Belts-Width-6mm-for-3D-Printer/1196745_32812171258.html?spm=a219c.search0204.3.9.79062807Ldo4Bn&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342_10547) |
| Polea T2 5.png | Poleas T2.5 o GT2 metálicas o de SLS |  | ALIEXPRESS: 9.05€ el pack de 3  [Pulse aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/30pcs-20teeth-T2-5-Timing-Pulley-Bore-5mm-fit-for-T2-5-timing-belts-width-10mm/702327_1774513067.html?spm=a219c.search0204.3.22.790a6aa9cH6awn&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_1) |
| DSC05575.JPG | Rodamientos Lineales LM8UU |  | ALIEXPRESS: 5.02€ el pack de 12  [Pulse aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/Free-Shipping-12pcs-lot-LM8UU-8mm-Linear-Bushing-CNC-Linear-Bearings/2960108_32806034582.html?spm=a219c.search0204.3.1.539024208CidJZ&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342_1054) |
| Acoplamiento flexible de aluminio de 5 a 5 mm.png | Acoplamiento flexible de aluminio de 5 a 5 mm |  | ALIEXPRESS: 1,16 € la unidad  [Pulse aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/3D-printer-Stepper-Motor-5x5x25mm-Flexible-Coupling-Coupler-Shaft-Couplings-5-mm-5mm-25-mm-Free/2341264_32707898833.html?spm=a219c.search0204.3.8.727d2ed8wobJSO&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_1) |
| Image result for Profil 5 20x20 | Perfiles de alumino qqq |  | ALIEXPRESS:  3,03 € / Metro + gastos de envío [Pulse aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/2020-Black-aluminum-extrusion-profile-5-meters/2062033_32713620292.html?spm=a219c.search0104.3.44.40175301BGNUMs&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10068_10342_10547_10343_10340_5722611) |

## Electrónica

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eléctronica** | | | |
| Imagen | Pieza | UDS | Tiendas |
| RAMPS 1.4 bq.png | Ramps 1.4 |  | ALIEXPRESS: 28,58 € pack completo. [Pulse Aquí.](https://es.aliexpress.com/store/product/CNC-3D-Printer-Kit-for-Arduino-Mega-2560-R3-RAMPS-1-4-Controller-LCD-12864-6/1738188_32573508504.html?spm=a219c.search0204.3.1.2435c0d8p77LZa&s=p&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_1_10152_10151_10065_10344_10) |
| Stepsitck Drivers A4988.png | POLULU Stepstick Drivers A4988 |  |
| Panel de Control LCD.PNG | Cable USB tipo B de 1.8 metros. |  |
| Cable USB tipo B 1,8 metros.png | arandelas M4 DIN-125 |  |
| Mega 2560 R3 Mega2560 REV3 (ATmega2560-16AU CH340G) Junta Cable USB Compatible para Arduino Con El Cable USB(China) | Placa arduino mega |  |
| Final de carrera PCB.png | Final de carrera |  |

## Piezas impresas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Piezas Impresas** | | |
| Uds | **Nombre** | **Foto** |
| 8 | **CoreXY\_Z\_Axis\_LM12UU\_Nut\_4\_holeboltbigger.FCStd** |  |
| 1 | **nema17\_holder\_v03.FCStd**  Sujección motor eje Z |  |
| 1 | **xy\_motor\_left (YmotorLeft)** |  |
| 1 | **xy\_motor\_right ( YmotorRight )** |  |
| 1 | **xy\_idler\_right (YidlerRight)** |  |
| 1 | **xy\_idler\_left** |  | |
|  | **x-end\_nut.scad. ( x-end\_nut)** |  | |
|  | **x-end\_bolt\_v02.scad** |  | |
| 8 | **SH12 (dold)** |  | |
| 8 | **Ejes Z 12mm diámetro**  **542mm (Dold)** | H6 – CF53 – HRC62 ± 2 Ra0.8 - 50μm/300mm -  + / - 200 micras | |
| 8 | **Igus RJMP-01-12** |  | |
| 2 | **Eje X 10mm diám. 538Mm (Dold)** | H6 – CF53 – HRC62 ± 2 Ra0.8 - 50μm/300mm -  + / - 200 micras | |
| 4 | **Rodamiento lineal LME10UU** |  | |
| 1 | **x-end\_nut**  **x-end\_nut.scad** |  | |
| 1 | **x-end\_bolt**  **x-end\_bolt.scad** |  | |
| 1 | **lowcar\_bccr** |  | |
| 1 | **highcar\_hole** |  | |
| 2 | **gt2clamp** |  | |
| 1 | **tot\_extr\_hold\_1** |  | |
| 1 | **tot\_extr\_hold\_2** |  | |

## Primeros Pasos

# Paso XX – Montaje estructura Externa

qqq Tengo que mirar bien las medidas ya que no son las mismas que la vulcanus v1

Tras haber comprado los perfiles de aluminio debemos cortarlos con las herramientas necesarias para tener los siguientes tamaños y vigas disponibles:

* 16x 40cm 20x20mm
* 4x 60cm 20x20mm
* 2x 29,5cm 20x20mm
* 2x 28cm 20x20mm



Figura 14. Barras de 40 qqq

Las cuatro barras verticales son las barras de qqq \_\_\_. El primer paso será formar el rectángulo inferior para darle estabilidad. Para ello se deben unir los postes verticales mediante las barras \_\_\_. Para añadir sujeción y mejorar la unión entre nuestras barras se usaran dos tipos de escuadras que aparecen en el BOM.

* Escuadra Pequeña: \_\_\_\_ qqq
* Escuadra Grande: \_\_\_\_\_ qqq

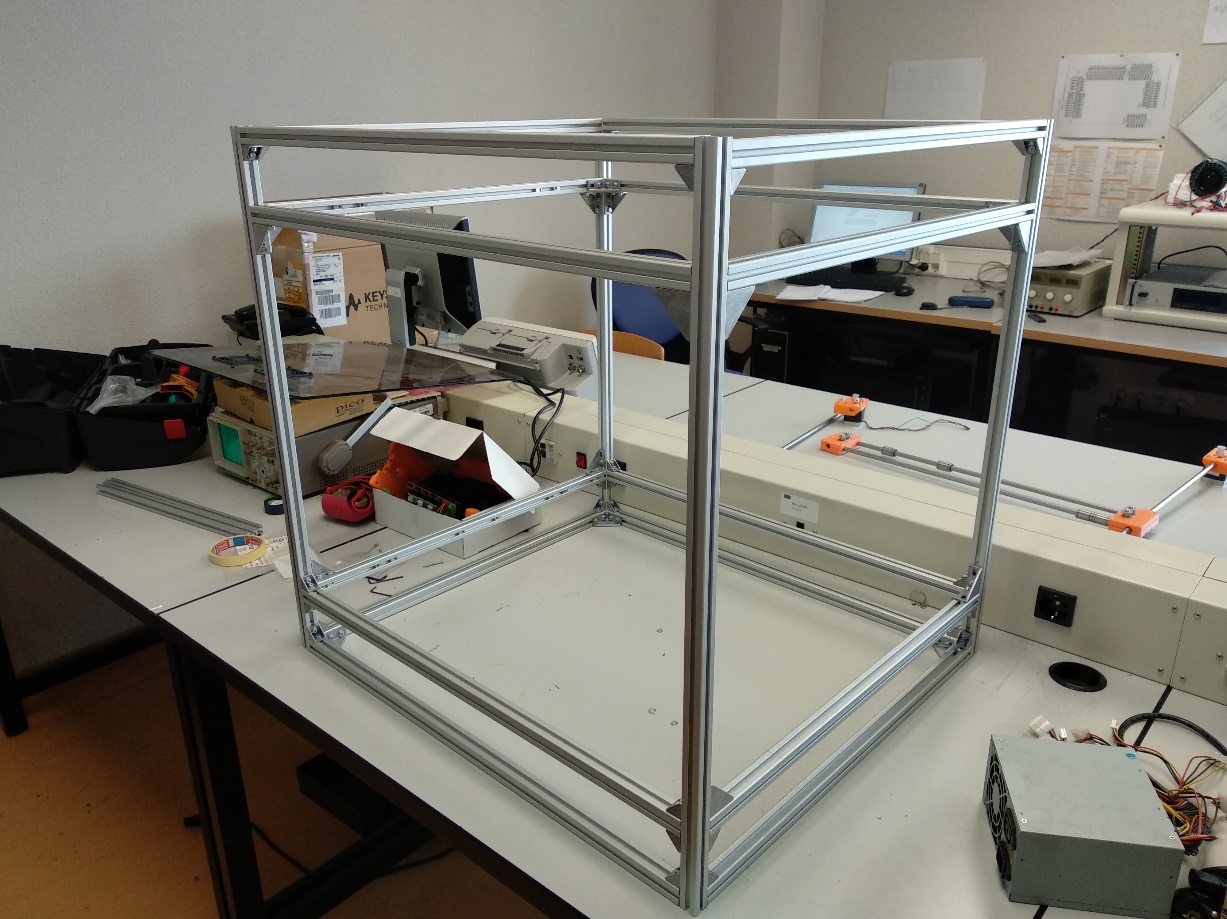


Figura . Estructura Externa

Para hace rque nuestra plataforma sea de mayor tamaño, usaremos las barras qqq\_\_\_ en la parte delantera y las barras \_\_\_\_qqq más cortas para formar el rectángulo.

Usaremos distintas escuadras dependiendo de donde las coloquemos. Por ejemplo, tal como se observa en la figura qqq \_\_\_\_ en el cuadrado inferior, usaremos dos escuadras pequeñas y una grande en la parte interior.

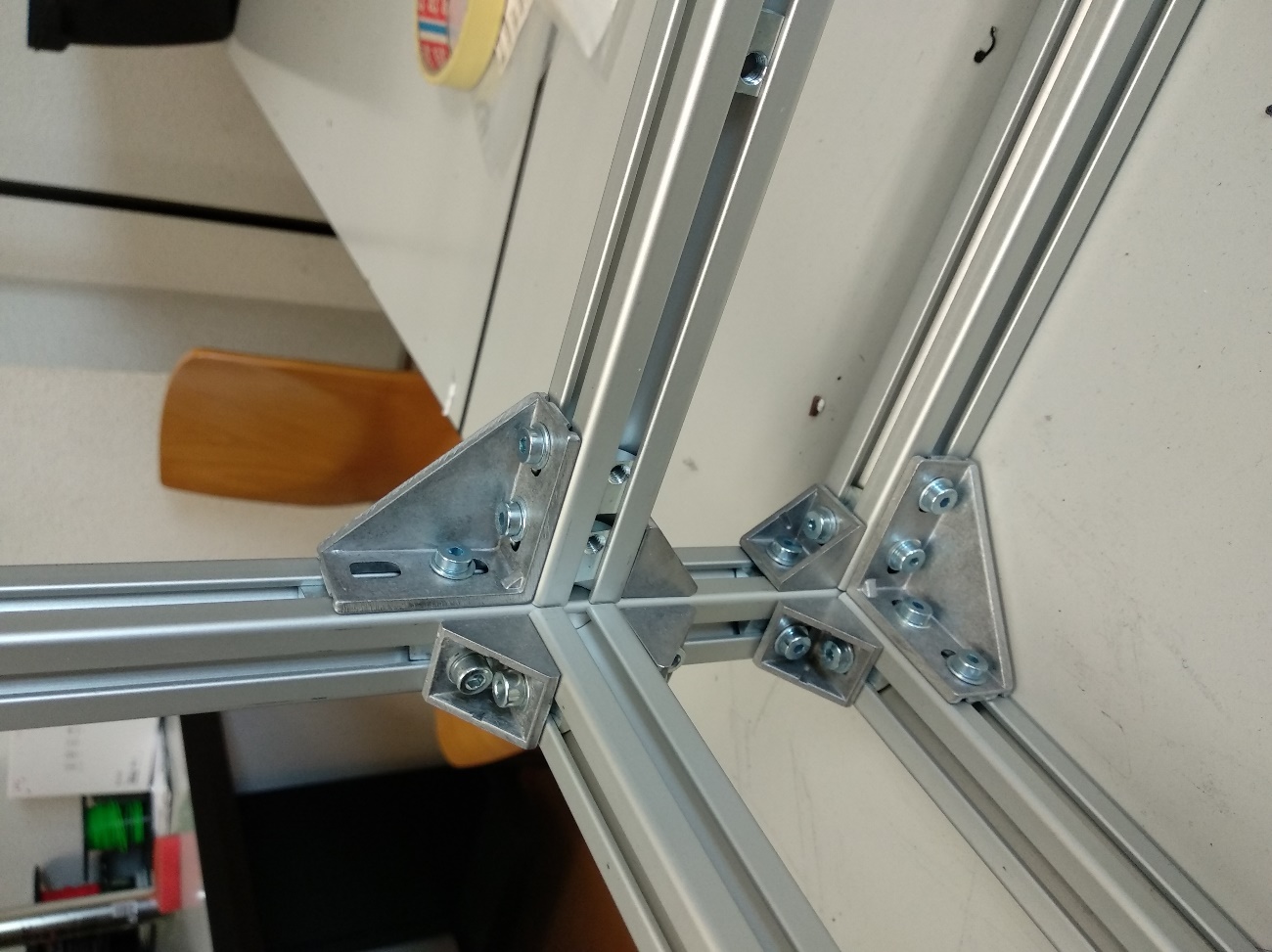


Figura . Esquina parte inferior. Estructura Externa.

Para el segundo nivel, donde más adelante se sujetarán los tornillos sin fin y uno de los motores, usaremos otra vez una escuadra grande en la parte lateral del rectángulo, donde hemos colocado las barras más cortas, y pequeñas en el resto de lados.

Para la parte superior, figura qqq\_\_\_\_ donde tendremos otra vez dos niveles diferenciados usaremos escuadras pequeñas en la parte superior donde no irá nada colocado y solo sujetará la estructura, y escuadras grandes para darle más estabilidad ya que ahí es donde estará colocado el carrito con el extrusor.

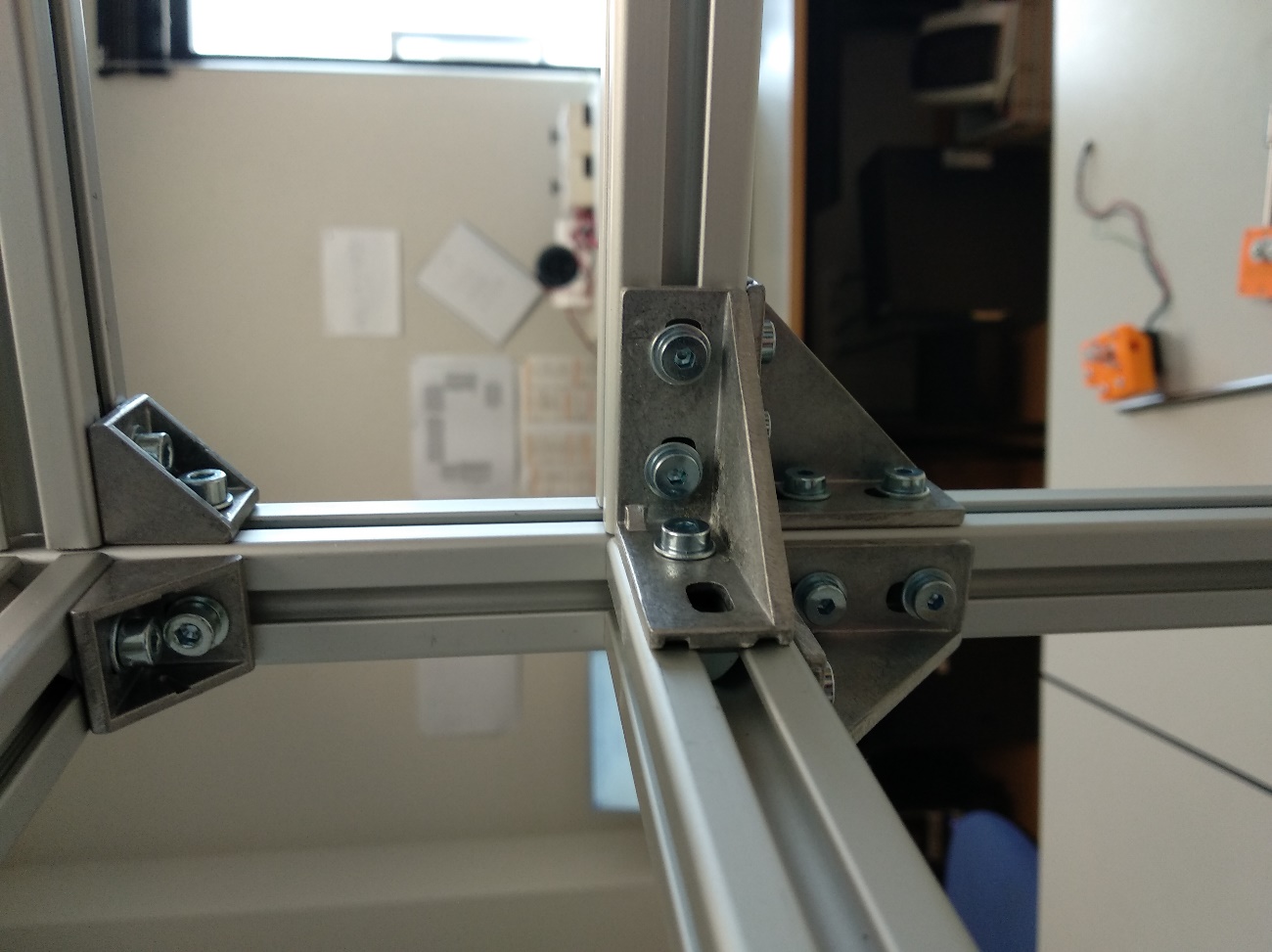


Figura 17. Esquina Superior. Estructura Externa.

Una vez realizado esto en las ocho esquinas (cuatro inferiores y cuatro superiores) tendremos toda la estructura externa de nuestra impresora. Figura qqq.

# Paso XX – Montaje motores

En este paso colocaremos los motores sobre sus estructuras impresas y posteriormente se irán montando sobre la estructura.

En la figura qqq se puede observar el estado final de los motores superiores, es decir los motores del eje X e Y. Están unidos a la estructura impresa mediante 3 tornillos de menor tamaño y a la estructura externa mediante 4 tornillos de mayor tamaño. Todos deben colocarse con sus respectivas arandelas que se ajusten a su tamaño. De forma que los materiales que vamos a necesitar son:

* 6 x Tornillos Din 912 \_\_\_\_ y arandelas\_\_\_\_\_\_
* 8x TornillosDin 912 **M3 x 10** y arandelas **Arandelas M4 DIN-125**.
* Piezas impresas: “**xy\_motor\_left (YmotorLeft)**” “**xy\_motor\_right (YmotorRight)**”.
* 2x Motores Nema 17.
* 2x Poleas T2.5 20 dientes.

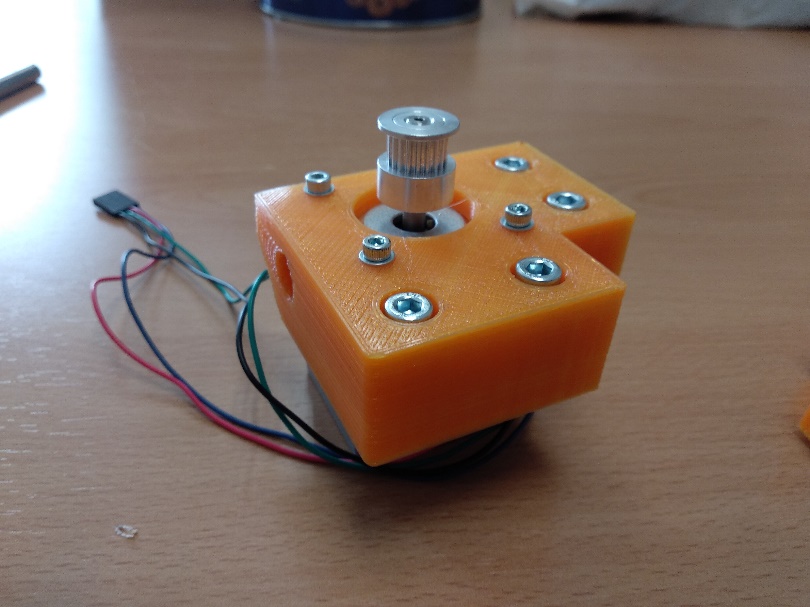
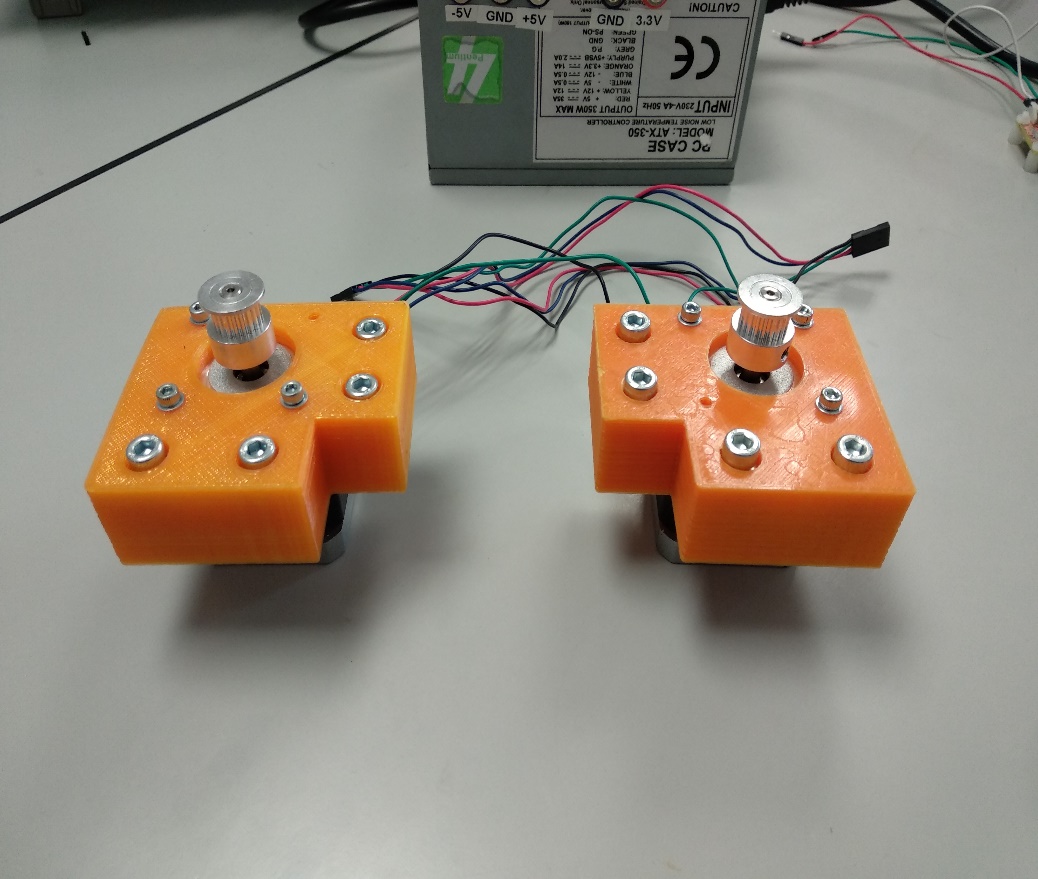


Figura . Motores montados en las piezas impresas

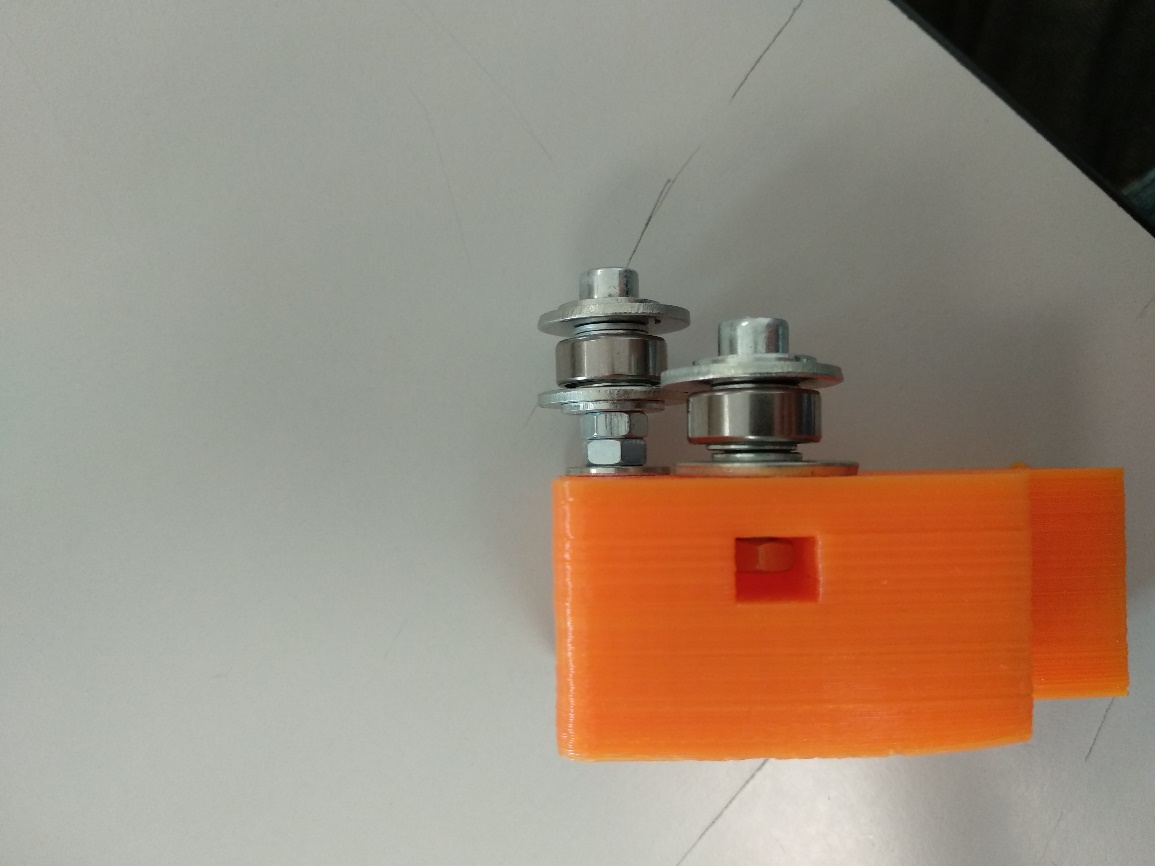
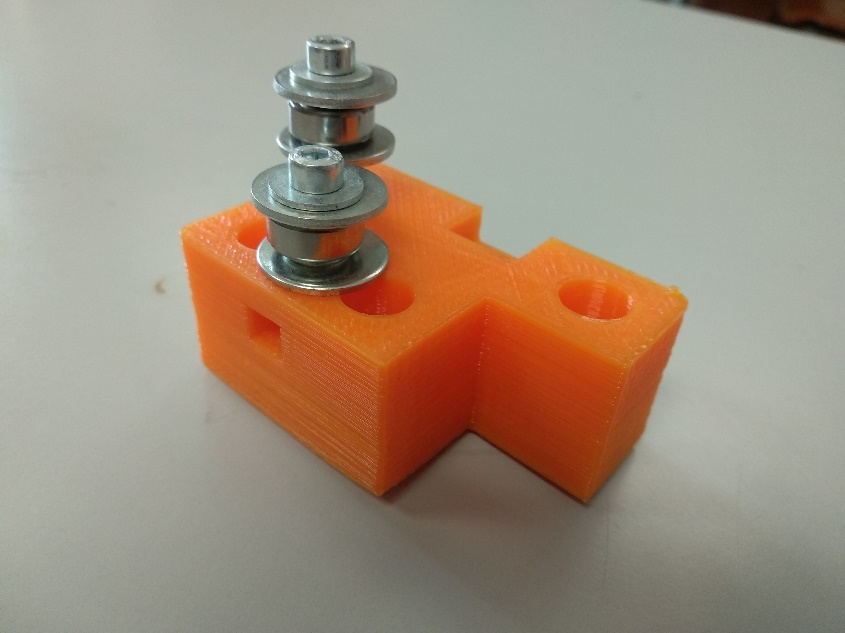
Aquí tenemos que colocar fotos de los dos motores con todos los tornillos y luego una foto de ellos colocados.

A continuación, prepararemos toda la estructura que acompañado con los motores cierra el círculo y sujeta las barras donde van colocados el carrito y los extrusores.

Para ello el siguiente paso será montar las piezas impresas de las otras dos esquinas. Necesitaremos para cada pieza impresa:

* Piezas impresas “**xy\_idler\_left”** y “**xy\_idler\_right (YidlerRight)”**
* Tornillos Din 912 M4x10
* Tornillos Din 912 M4x30
* 2 x tuerca \_\_\_\_7
* 4x Arandela grande\_\_\_\_\_
* 3x Arandela 12
* 6x Arandela pequeña\_\_\_\_
* 2x Rodamiento **Rodamiento 624ZZ**
* 3x Tornillo Din 912 M4x20
* 3x Arandela\_\_\_\_\_

Los 3 tornillos \_\_\_\_ y las 3 arandelas\_\_\_\_ serán las que sujeten la pieza a la estructura.



AQUÍ TENGO QUE COLOCAR EL ORDEN EN EL QUE ESTAN PUESTAS TODAS LAS PIEZAS, QUIZAS QUITANDO LA LISTA DE LA COMPRA Y PONIENDO DIRECTAMENTE EL ORDEN O ALGUNA FORMA PARA QUE NO QUEDE TAN REPETITIVO.

FIGURAS DE LOS TRES ANGULOS DONDE SE PUEDAN VER EL ORDENAMIENTO Y COMO ESTAN PUESTAS

MONTAJE DEL CARRITO

Antes de montar el propio carrito sobre la estructura debemos colocar las barras con los rodamientos sobre los que irá colocado.

Lo primero que vamos a necesitar son 2 pares de las piezas impresas “**x-end\_bolt” y “x-end\_bolt.scad**” que forman en enganche de las barras. Cada una usará las siguientes piezas:

* 8x Tornillo Din 912 M3x20
* 8x Arandela
* 8x Tuerca\_\_\_\_\_
* 2x Barra 52 cm
* 2x Rodamientos **Rodamientos Lineales LM8UU**

Los tornillos y las pequeñas arandelas se usarán para unir las dos piezas impresas como se observa en la figura qqq\_\_\_\_

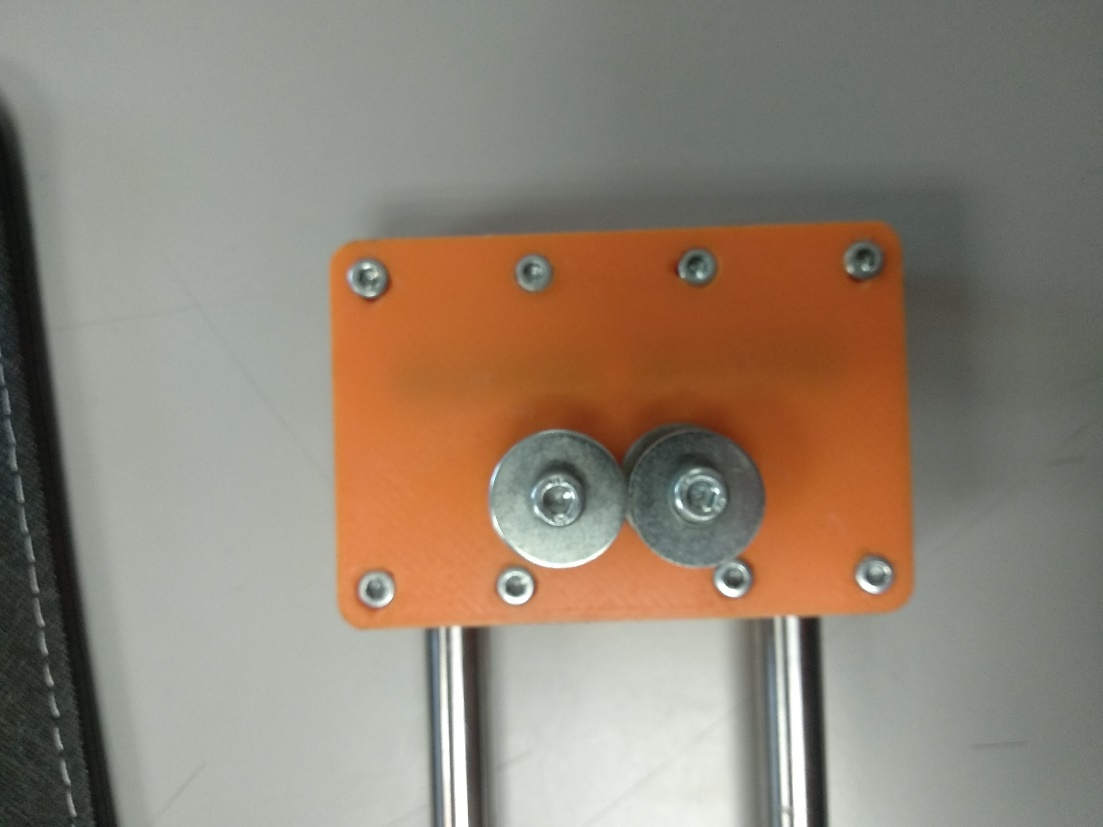
****

Figura . Sujeción barras del carrito

Es importante que antes de cerrar las dos piezas impresas metamos las barras de 52 cm con sus 4 **Rodamientos Lineales LM8UU** (Figura qqq\_\_). Usaremos la presión de los tornillos para fijar las dos barras, y ya dejaremos metidos los rodamientos para no tener que desmontar y colocarlos después.

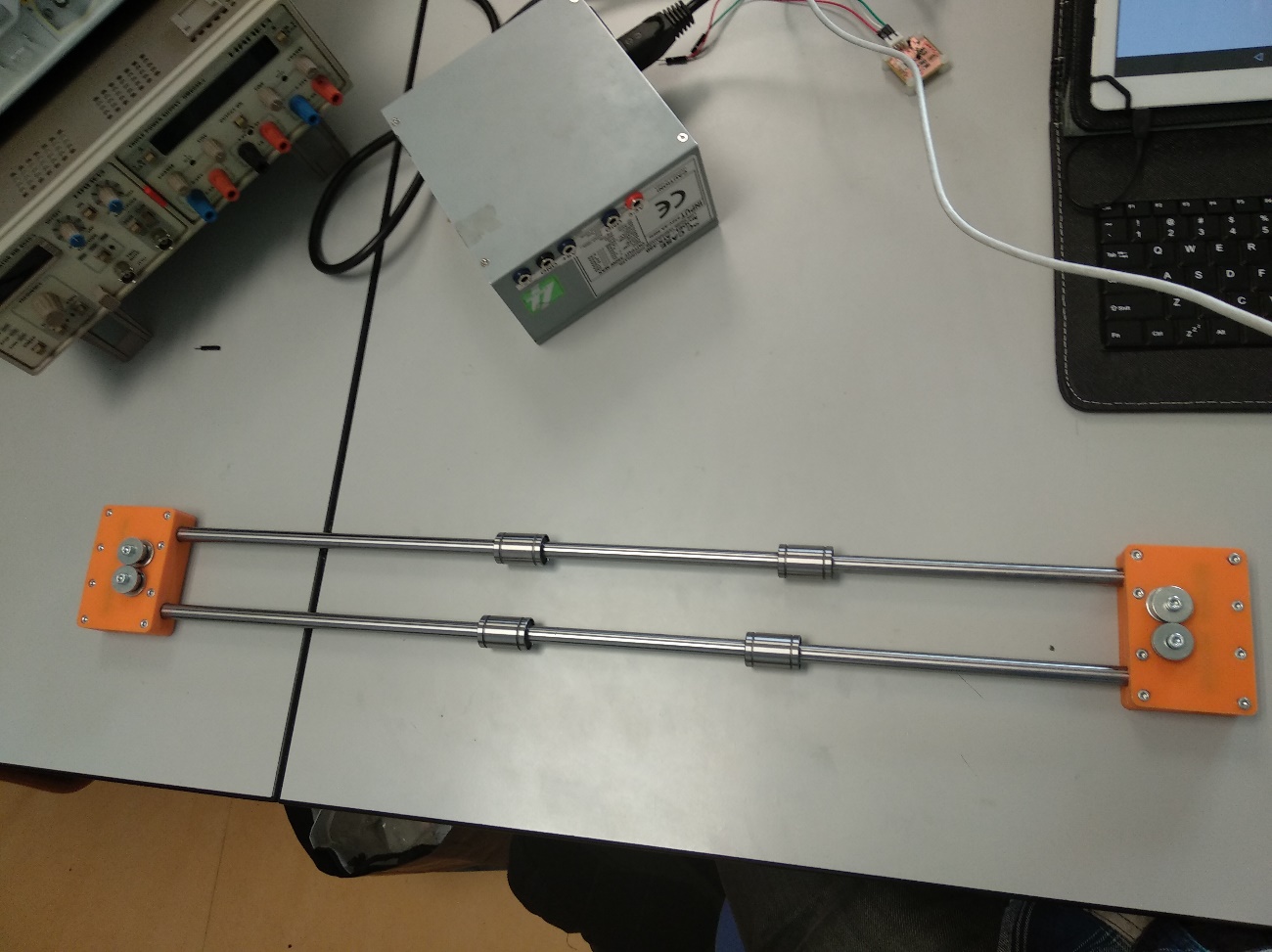
****

Figura . Estructura sobre la que irá el carrito.

La colocación de los rodamientos sobre los que irá la correa se realizará como puede observarse en la figura qqq\_\_\_\_ en el siguiente orden empezando desde abajo.:

* Arandela 18
* Arandela\_\_\_\_qqq
* Rodamiento
* Arandela\_\_\_
* Arandela 18
* Tornillo Din 912 M4x20

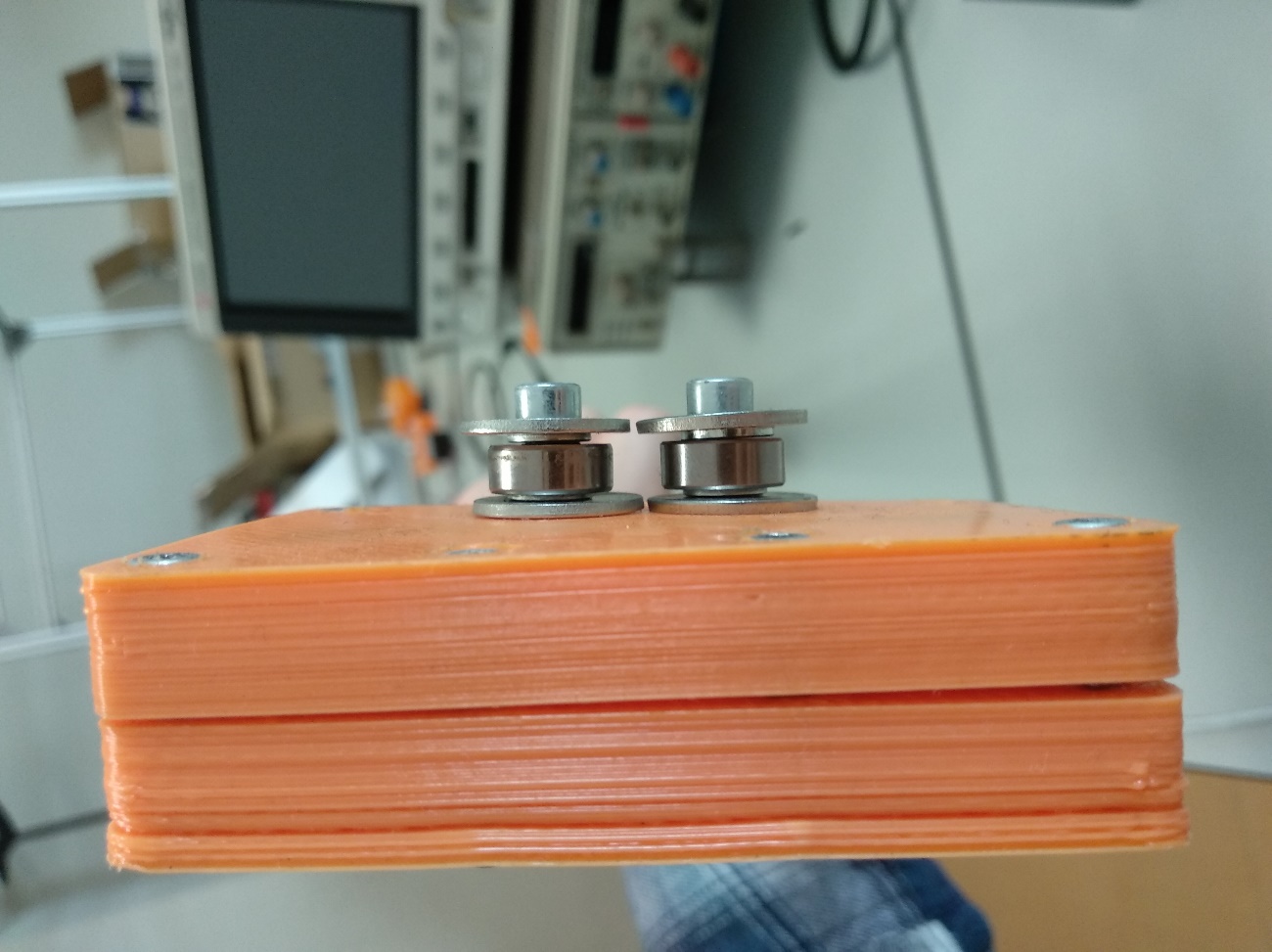
****

Figura . Vista Rodamientos

Para mayor succión en la parte de abajo se ha colocado una tuerca\_\_\_\_ para sujetar cada tornillo.

Una vez tengamos todo montado como en la figura \_\_\_ procederemos a unirlo a las piezas anteriores con una barra\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

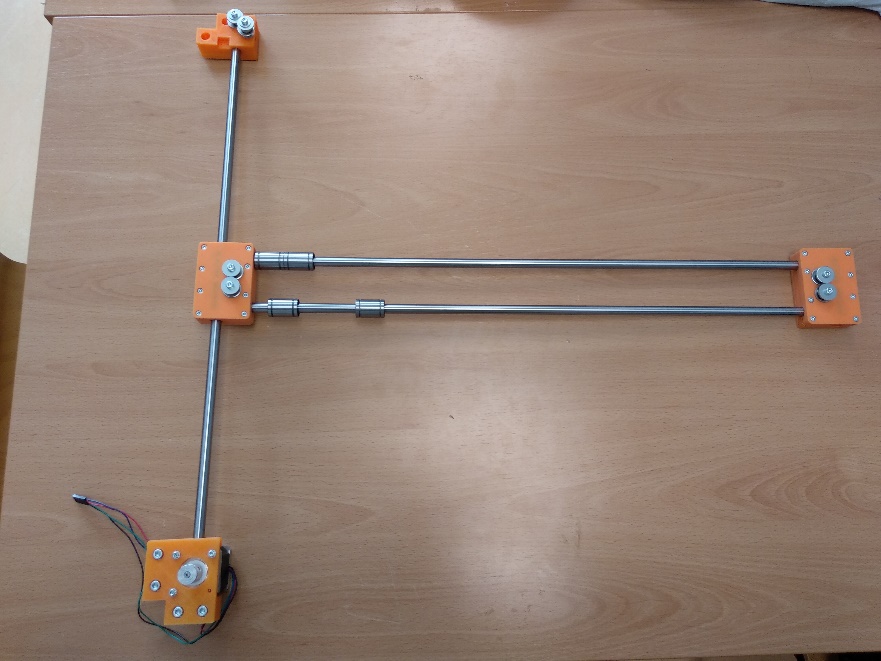


Figura . Parte central del carrito unido mediante barra a motores.

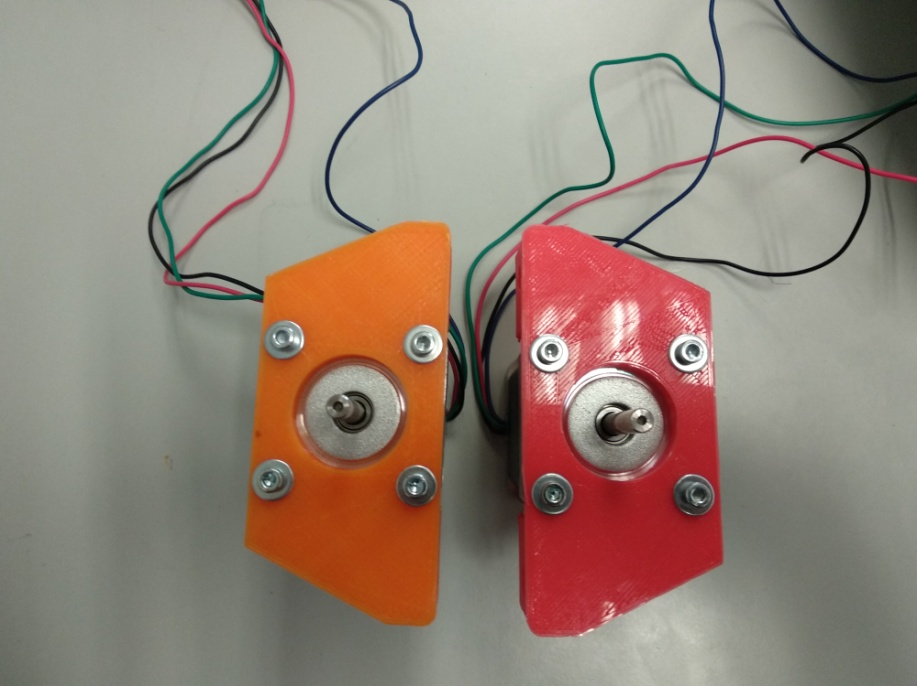
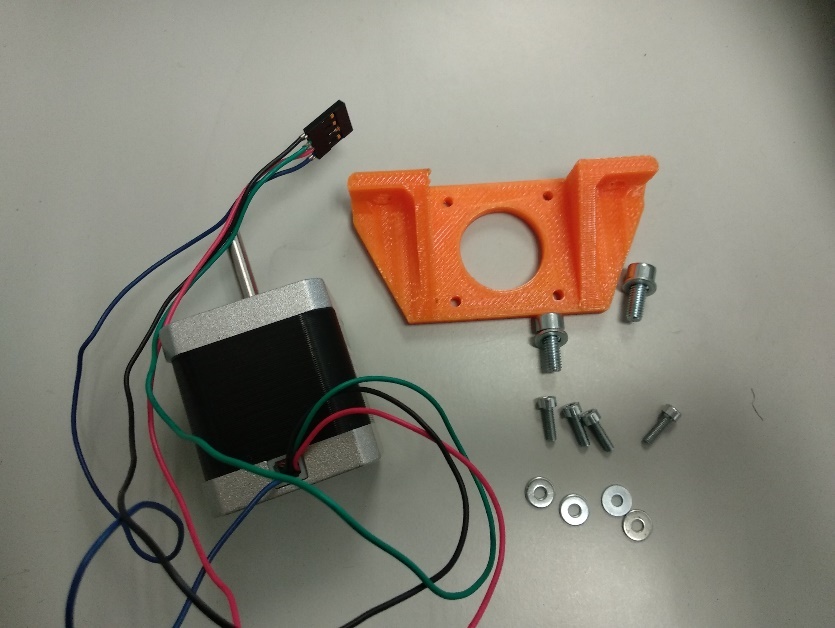
Y del mismo modo colocamos la otra barra y lo montamos sobre la estructura.

AQUÍ FOTO YA MONTADO SOBRE LA ESTRUCTURA.

Colocación eje Z

Para este siguiente paso en el que vamos a colocar los motores del eje Z que serán los que muevan nuestra plataforma de impresión, vamos a necesitar los siguientes materiales:

* 4 x Tornillos Din 912 5x12
* 4 x Arandelas Din 125 5 mm
* 8 x Tornillos Din 912 8x10
* 8 x Arandelas 125 3 mm
* Piezas impresas **nema17\_holder\_v03.FCStd**



1. **b)**

Figura . A) Piezas sin montar b) Los dos motores listos para colocar en la estructura

Los cuatro tornillos de 5x12 serán los que sujeten al motor a la pieza impresa, después usaremos tornillos de mayor grosor para unirlos a la estructura.

Si seguimos tomando como referencia la parte más ancha del rectángulo de nuestra estructura y el lado donde están colocados los motores X e Y, estas piezas irán colocadas a los lateras a una distancia de 25,5 cm desde la esquina.

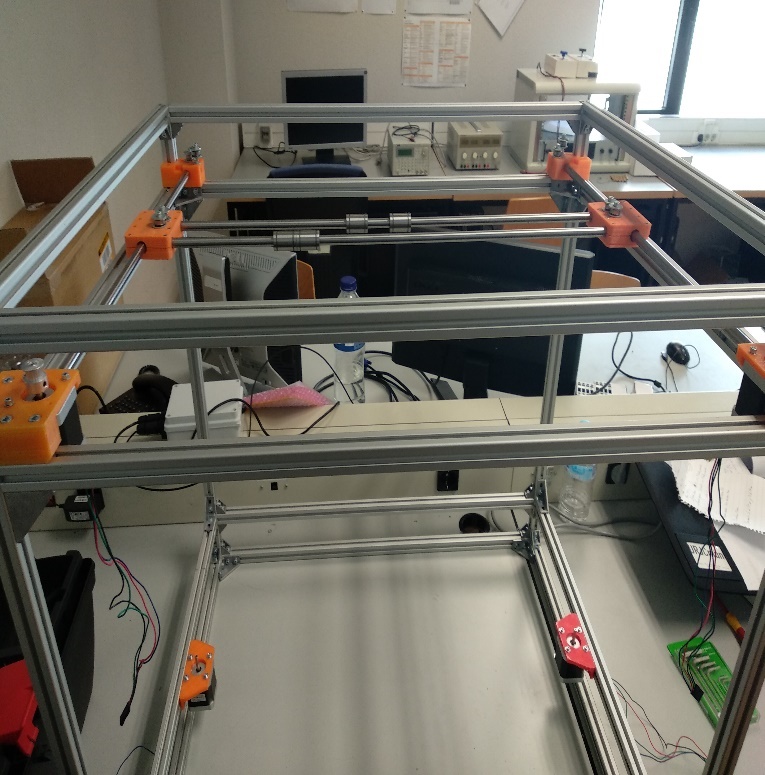
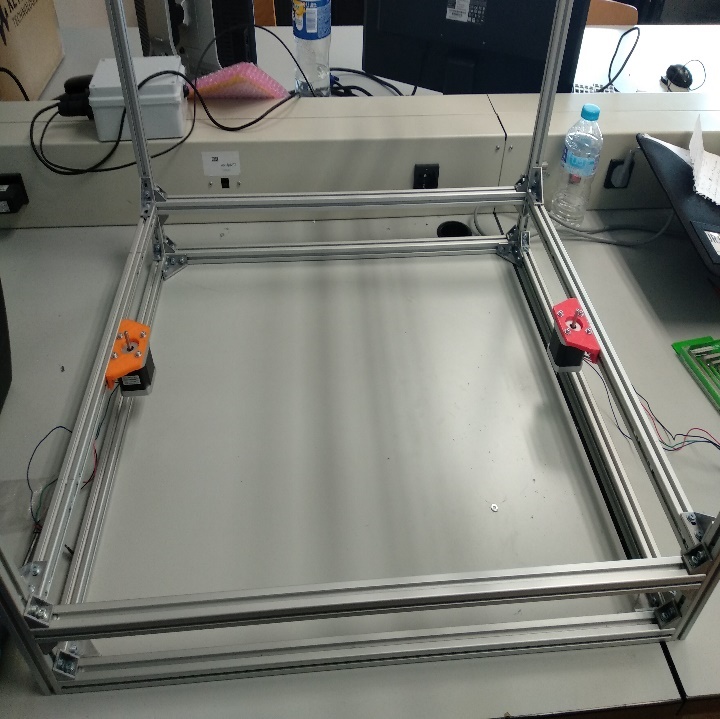


Figura . Colocación de los motores del Eje Z en la estructura

Correderas de la plataforma de impresión

En este paso vamos a colocar las 4 barras por las que, gracias a los rodamientos, se moverá nuestra plataforma de impresión, para ello los materiales que vamos a necesitar son los siguientes:

* 4 x Barra qqq\_\_\_\_\_
* 8x Rodamientos\_\_\_\_\_\_
* 8x Sujetadores\_\_\_\_\_\_
* 12 x Tornillos Din 912 5x12

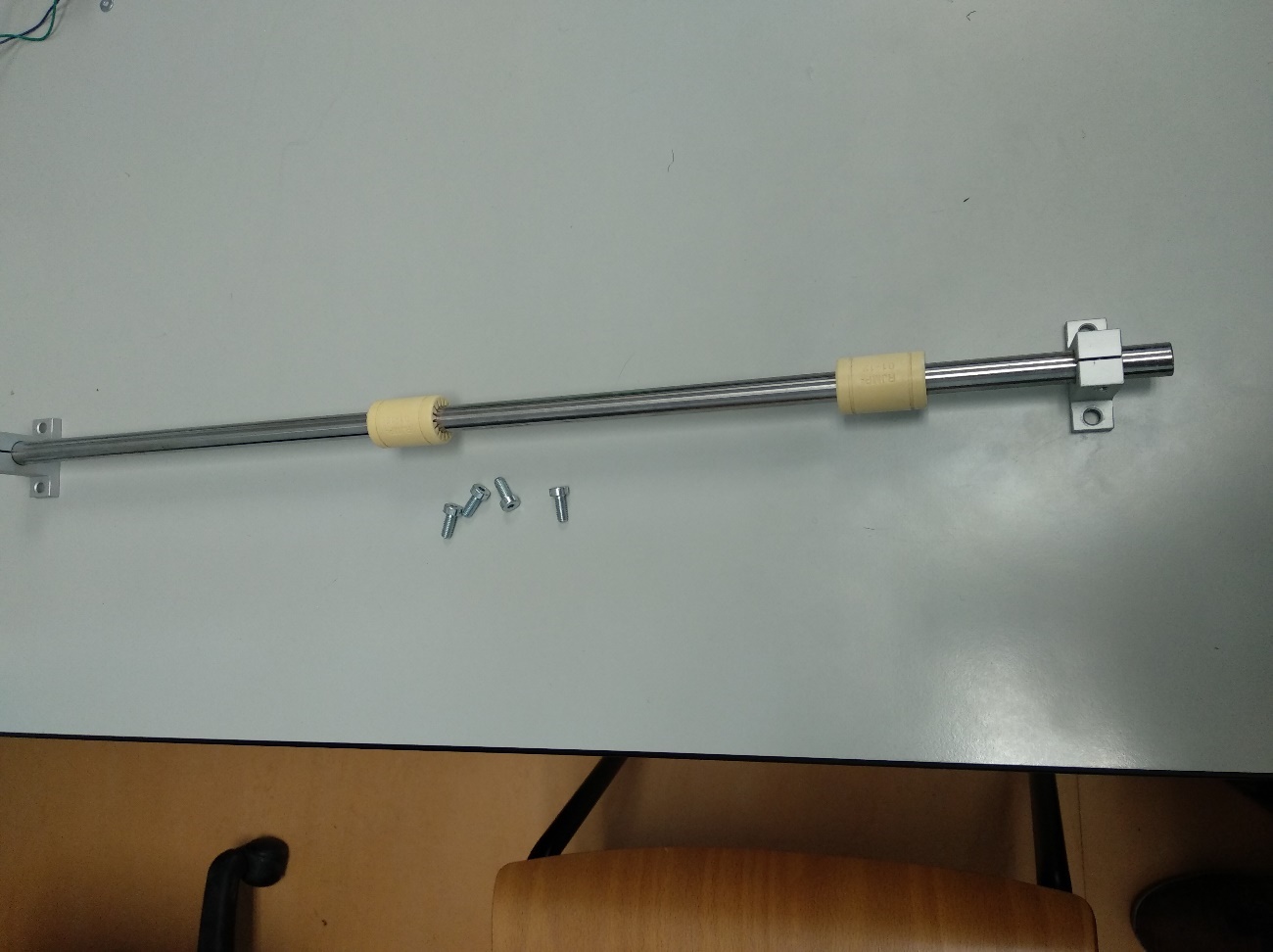


Figura . Barras con rodamientos

La colocación se hará en los laterales de nuestro lado de referencia a una distancia de qqq\_\_\_\_\_, tanto en la parte superior como inferior.

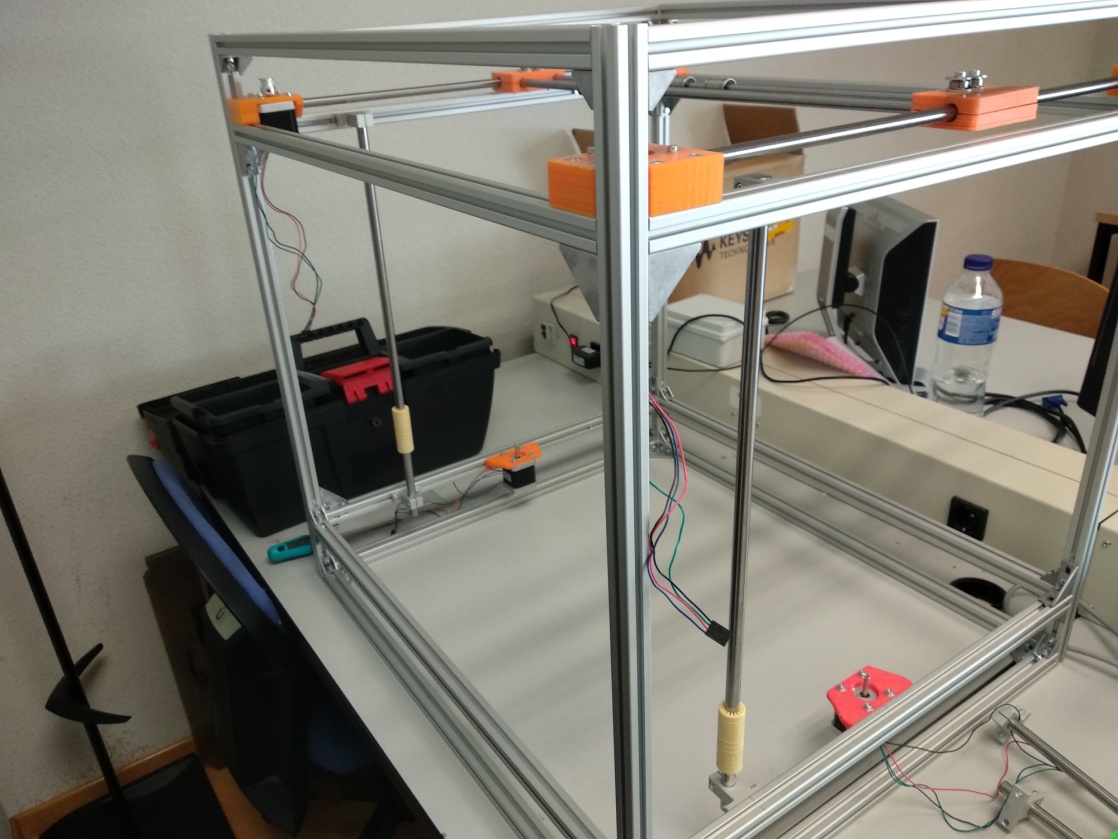


Figura . Colocación de Barras correderas

Gracias a los tornillos que se encuentran en las piezas qqq\_\_\_\_\_ podemos ajustar a qué altura se sujeta la barra. Usando esto debemos prestar atención a que las barras no sobresalgan mucho en la parte de arriba porque de otra forma interferirían con el movimiento del carrito superior (Figura qqq\_\_\_\_). Por eso en caso de que la barra fuera mayor que la distancia que queremos cubrir, debemos hacer que sobresalgan por la parte inferior.



Figura . Colocación de la barra para no interferir con la barra superior.

Sujeciones Plataforma y Plataforma

En este paso montaremos en las barras del paso anterior las piezas impresas que sujetaran la plataforma de impresión de forma que pueda desplazarse en el eje Z.

Para esta parte vamos a necesitar:

* 8 x Pieza impresa **CoreXY\_Z\_Axis\_LM12UU\_Nut\_4\_holeboltbigger.FCStd**
* 16 Tornillos Din 912 M3 x 30
* 16 Tuercas M3



Figura . Materiales a utilizar

La colocación es muy sencilla, solo debemos cerrar las dos piezas en los rodamientos y procurar que, en caso de utilizar tornillos de mayor longitud, la parte sobrante quede hacia el exterior para no molestar en la estructura (Figura 29).

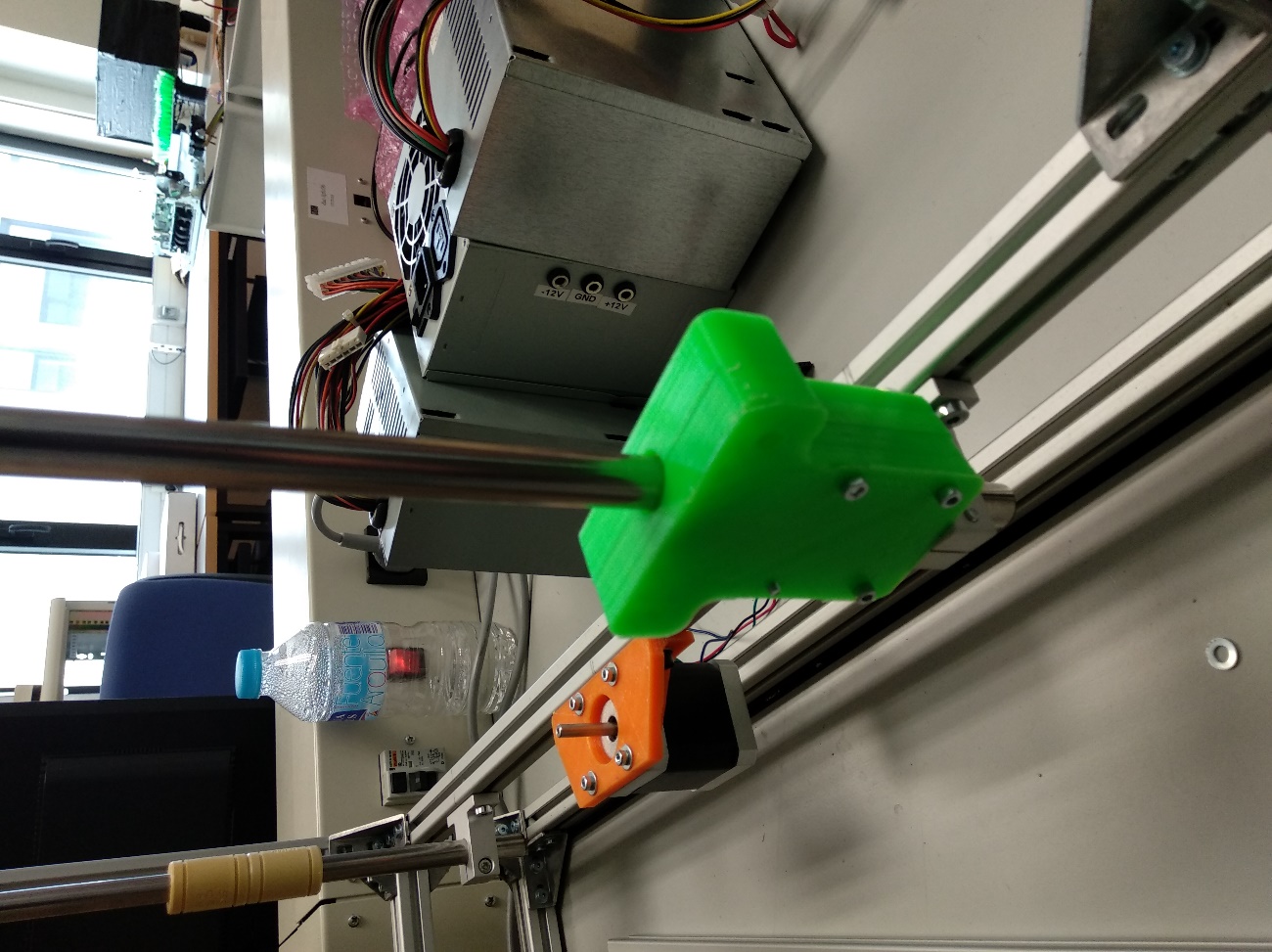


Figura . Colocación en la estructura.

Para el montaje de la plataforma vamos a necesitar:

* 2 Perfiles de 51 cm
* 2 Perfiles de 39 cm
* 4 Escuadras pequeñas
* 8 Tornillos Din 912 M3 x 40
* 8 Arandelas M3

Debemos tener en cuenta de que los lados en los que irá unido la plataforma a la estructura deben ser los lados de 51 cm. Debemos colocar los agarres a una distancia de 5 cm desde la esquina de 51, y usando los tornillos unirlos a las piezas impresas. (Figura 30).

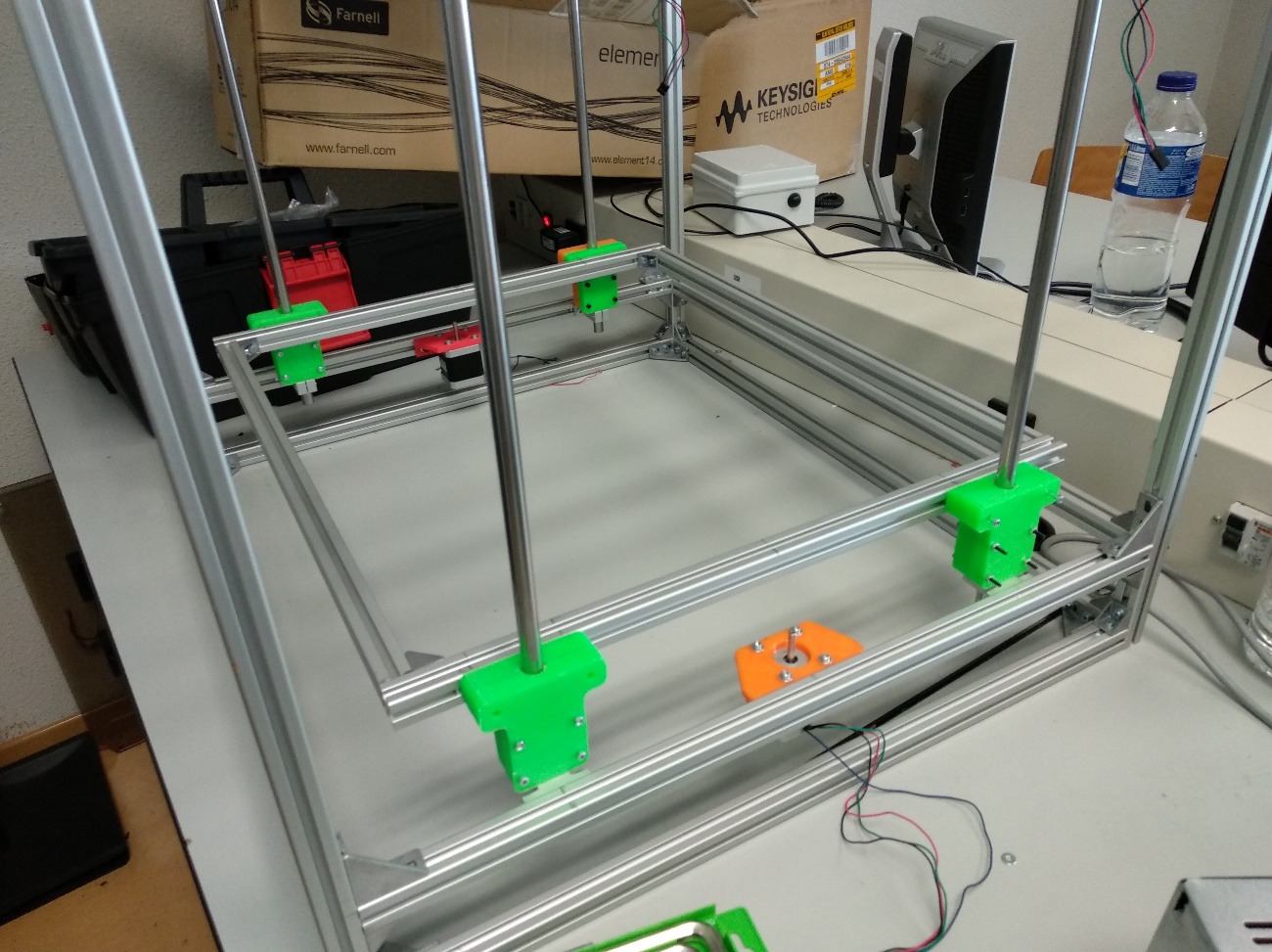


Figura . Colocación de la plataforma de impresión