

ROBOT@3DP PROJECT

NEW TRAINING RESOURCES FOR THE
CHANGE OF THE INDUSTRIAL PARADIGM

TRAINING MODULE ON
THE DESIGN OF PARTS
AND SUPPORTS FOR
3D PRINTING
Spanish version



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Content

Content	1
I Componentes de las máquinas FDM	7
I.1 Cabecal de impresión.....	9
I.2 Extrusora (extremo frío).....	11
I.3 Tobera.....	12
I.4 Monitor	13
I.5 Placa base.....	14
I.6 Motores.....	15
I.7 Correas	16
I.8 Finales de carrera (Endstops)	16
I.9 Unidad de fuente de alimentación (PSU)	17
I.10 Cama.....	18
I.11 Sistema de nivelación de camas.....	20
I.12 Marco	21
I.13 Componentes de movimiento.....	22
2 Materiales.....	23
2.1 Introducción a los materiales.	23
2.2 PLA.....	24
2.2.1 ¿Qué es el PLA?.....	24
2.2.2 Más información sobre PLA	24
2.2.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PLA?.....	25
2.3 ABS.....	25
2.3.1 ¿Qué es el ABS?.....	26
2.3.2 Más información.....	26
2.3.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora ABS 3D ?	26
2.4 PETG (PET, PETT).....	27
2.4.1 ¿Qué es PETG?.....	27
2.5 Más información sobre PETG.....	27
2.6 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PETG (pet, pett)?	28



2.7 TPE, TPU, TPC (Flexible)	28
2.7.1 ¿Qué es el TPE?.....	29
2.7.2 Más información sobre TPE	29
2.7.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D tpe, TPU o TPC?.....	29
2.8 Nylon	30
2.8.1 ¿Qué es el nylon?	30
2.8.2 Más información sobre nylon.....	30
2.8.3 ¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de nylon?	31
2.9 PC (Policarbonato)	31
2.9.1 ¿Qué es PC?	31
2.9.2 Más información sobre PC	32
2.9.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D para PC?.....	32
2.10 Madera	32
2.10.1 ¿Qué es el filamento de madera?	33
2.10.2 Más información sobre la madera.....	33
2.10.3 ¿Debo usar filamento de madera?.....	33
2.11 Metal	34
2.11.1 ¿Qué es el filamento metálico?	34
2.11.2 Más información sobre filamentos metálicos	34
2.11.3 ¿Cuándo debo usar filamento metálico?.....	35
2.12 Biodegradable (bioFila)	35
2.12.1 ¿Qué es el filamento biodegradable?	35
2.12.2 Más información sobre biofila.....	36
2.12.3 ¿Cuándo estamos haciendo filamento de impresora 3D biodegradable? 36	
2.13 Resplandor en la oscuridad	36
2.13.1 ¿Qué es el filamento que brilla en la oscuridad?.....	37
2.13.2 Más información.....	37
2.13.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D que brilla en la oscuridad?	37
2.14 Magnético	38
2.14.1 ¿Qué es el filamento magnético?	38
2.14.2 Más información sobre filamento metálico.....	38
2.14.3 ¿Cuándo debo usar filamento magnético para impresora 3D?.....	38
2.15 Cambio de color	39
2.15.1 ¿Qué es el filamento que cambia de color?	39
2.15.2 Más información.....	39
2.15.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D que cambia de color? 39	
2.16 Arcilla/Cerámica	40
2.16.1 ¿Qué es el filamento de arcilla/cerámica?.....	40
2.16.2 Más información.....	40
2.16.3 ¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de arcilla/cerámica?.....	41



2.17	Fibra de carbono	41
2.17.1	¿Qué es el filamento de fibra de carbono?.....	41
2.17.2	Más información.....	41
2.17.3	¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de fibra de carbono?....	42
2.18	PVA.....	42
2.18.1	¿Qué es PVA?.....	42
2.18.2	Más información.....	42
2.18.3	¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PVA?	43
2.19	Polipropileno (PP)	43
2.19.1	¿Qué es el PP?.....	43
2.19.2	Más información.....	44
2.19.3	¿Cuándo debo usar el filamento de impresora PP 3D?.....	44
2.20	Acetal (POM).....	44
2.20.1	¿Qué es el filamento de acetal (POM)?.....	45
2.20.2	Más información.....	45
2.20.3	¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D de acetal (POM)?	45
2.21	PMMA (acrílico).....	46
2.21.1	¿Qué es el filamento de PMMA?.....	46
2.21.2	Más información.....	46
2.21.3	¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PMMA?.....	46
2.22	FPE	47
2.22.1	¿Qué es el filamento FPE?	47
2.22.2	Más información.....	47
3	DISEÑO DE PIEZAS	49
3.1	Descargar un objeto existente.....	49
3.1.1	Thingiverse.....	50
3.1.2	Yeggi	51
3.1.3	Cultos.....	51
3.1.4	Pinshape	52
3.1.5	MyMiniFactory.....	53
3.1.6	Trío	53
3.1.7	YouMagine.....	54
3.1.8	Shapetizer	55
3.1.9	Almacén 3D	55
3.1.10	GrabCAD.....	56
3.1.11	Buscador STL.....	57
3.1.12	Embodi3D.....	58
3.2	Reflexiones finales sobre los repositorios	58
3.3	Escanear un objeto real	59
3.3.1	¿Cómo funcionan los escáneres 3D con las impresoras 3D?	59
3.3.2	Llevar la producción en masa a las masas con un escáner de objetos. ...	59
3.3.3	Un combo tecnológico que transforma todas las industrias.....	60
3.4	Diseñar un objeto	61



4	Estructuras de apoyo.....	63
4.1	¿Qué es la estructura de soporte?	63
4.2	¿Por qué se necesitan estructuras de apoyo?.....	64
4.3	Tipos de soporte:.....	67
4.4	Comentarios sobre el material utilizado para la impresión:	70
4.4.1	El ABC (o YHT) de soporte FDM	70
4.4.2	Adhesión de la cama:	71
4.4.3	Cómo agregar una parte a la cama:.....	72
4.4.4	Balsas de impresión 3D:.....	73
4.4.5	Alas de impresión 3D:	73
4.4.6	Faldas de impresión 3D:.....	74
4.5	Cómo crear soporte (Meshmixer):.....	75
5	Impresión 3D	78
5.1	. Cómo imprimir usando Cura o Repetier	78
5.2	¿Cómo funciona la impresión 3D?.....	79
5.3	Cura Software.....	81
5.3.1	Descarga e instalación de Cura Software:.....	82
5.3.2	Guía de inicio rápido de Cura:.....	84
5.3.3	Configuración de Impresora.....	87
5.4	Software Repetier:.....	89
5.4.1	Requisitos previos para la instalación:.....	90
5.4.2	Cómo añadir una pieza a una cama (Repetier).....	91
5.5	Usando Cura con Repetier-Server:.....	93
5.5.1	Conexión de máquina USB (conexión de la impresora a la computadora)	95
6	Calidad de la pieza.....	97
6.1	Introducción.....	97
6.2	Problemas de la primera capa	97
6.3	Consejos para conseguir que la impresión se pegue.....	99
6.3.1	Nivelación de la cama	100
6.3.2	Distancia de la boquilla a la cama.....	100
6.3.3	Velocidad de la boquilla.....	101
6.3.4	Temperatura de la cama.....	101
6.3.5	Adhesivos.....	101
6.4	Extrusión inconsistente: Bajo extrusión y sobre extrusión:	102
6.4.1	Consejos para eliminar bajo extrusión:	103
6.4.2	Consejos para eliminar la extrusión:.....	104
6.4.3	Deformación:.....	104
6.4.4	Problemas de filamentos:	105
6.4.5	Sobrecalentamiento:.....	106



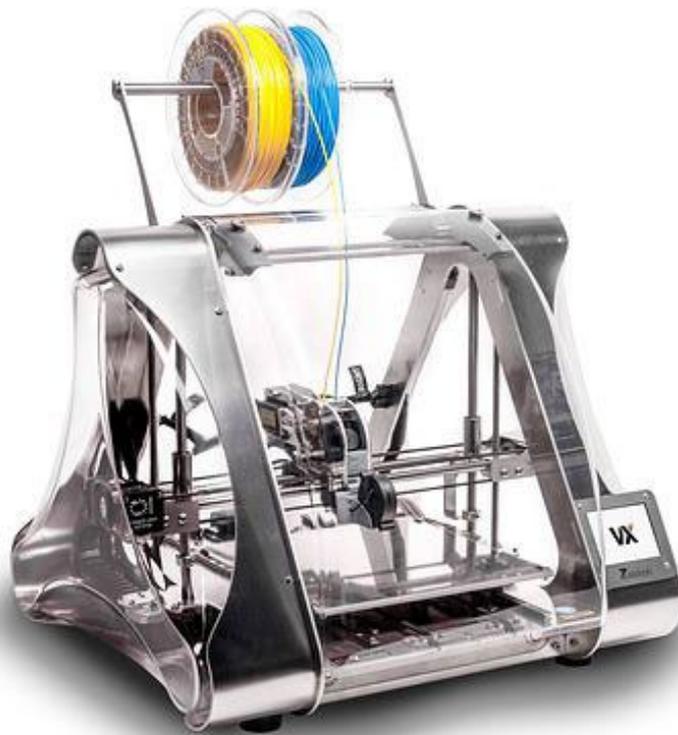
6.4.6	Capas desalineadas:	107
6.4.7	Huecos y agujeros:	108
6.4.8	Soportes fallidos:.....	109
6.4.9	Puente pobre:	110
7	Mantenimiento de máquinas.	112
7.1	Introducción al mantenimiento	112
7.2	Cómo reemplazar la boquilla.....	112
7.3	Cómo cambiar el material.....	115
7.3.1	Información:	116
7.3.2	Cómo calibrar la placa de construcción.....	121
7.4	Consejos Generales.....	123
7.4.1	Mantenga su impresora 3D lubricada.....	123
7.4.2	Reemplace la cinta Kapton desgastada o el área de superficie de construcción.....	123
7.4.3	Mantenimiento rutinario recomendado para impresoras 3D.....	124
8	MESHMIXER.....	126
8.1	Cómo dividir un modelo 3D en diferentes partes.....	126
8.2	Cómo agregar elementos para ensamblar las partes separadas (Taladros y pivotes).....	130
8.3	Cómo crear soportes con MESHMIXER	140
9	Diseño básico con Tinkercad.....	146
9.1	Introducción.....	146
9.2	Que es Tinkercad	146
9.2.1	Registro en Tinkercad 3D.....	147
9.2.2	Cambiar idioma en Tinkercad.....	148
9.2.3	Principales controles de Tinkercad.....	148
9.3	40 modelos diseñados y configurados para impresión 3D.....	149
9.3.1	Pieza 1: Boomerang.....	149
9.3.2	Pieza 2: Ladrillo de juguete	154
9.3.3	Pieza 3: Cactus	161
9.3.4	Pieza 4: Taza o Copa.....	170
9.3.5	Pieza 5: Engranaje de una puerta.....	178
9.3.6	Pieza 6: Llave fija.....	188
9.3.7	Pieza 7: Martillo.....	196
9.3.8	Pieza 8: Jarra.....	201
9.3.9	Pieza 9: Clave.....	207
9.3.10	Pieza 10: Espada Minicraft.....	215
9.3.11	Pieza 11: Tuerca M10.....	223
9.3.12	Pieza 12: Peonza.....	226
9.3.13	Pieza 13: Llaveró	231
9.3.14	Pieza 14: Velero	239
9.3.15	Pieza 15: Patinete.....	244



9.3.16	Pieza 16: Cuadro de clasificación	253
9.3.17	Pieza 17: Esfera en cubo.....	262
9.3.18	Pieza 18: Spinner	268
9.3.19	Pieza 19: Mesa	276
9.3.20	Pieza 20: Coche de juguete	280
9.3.21	Pieza 21: Avión.....	289
9.3.22	Pieza 22: Pelota	293
9.3.23	Pieza 23: Forma Caramelo.....	298
9.3.24	Pieza 24: Casa	302
9.3.25	Pieza 25: Cohete.....	310
9.3.26	Pieza 26: Colador.....	315
9.3.27	Pieza 27: Flor	320
9.3.28	Pieza 28: Interruptor	323
9.3.29	Pieza 29: Lápiz.....	329
9.3.30	Pieza 30: Llanta.....	333
9.3.31	Pieza 31: Llavero grabado	337
9.3.32	Pieza 32: Mariposa	341
9.3.33	Pieza 33: Muñeco de nieve	346
9.3.34	Pieza 34: Peón.....	352
9.3.35	Pieza 35: Personaje.....	357
9.3.36	Pieza 36: Pez.....	363
9.3.37	Pieza 37: Ratón.....	368
9.3.38	Pieza 38: Robot	373
9.3.39	Pieza 39: Timón.....	379
9.3.40	Pieza 40: Volante de Badminton.....	382
10	STL Parts & Videos & GCode & Downloads.....	386



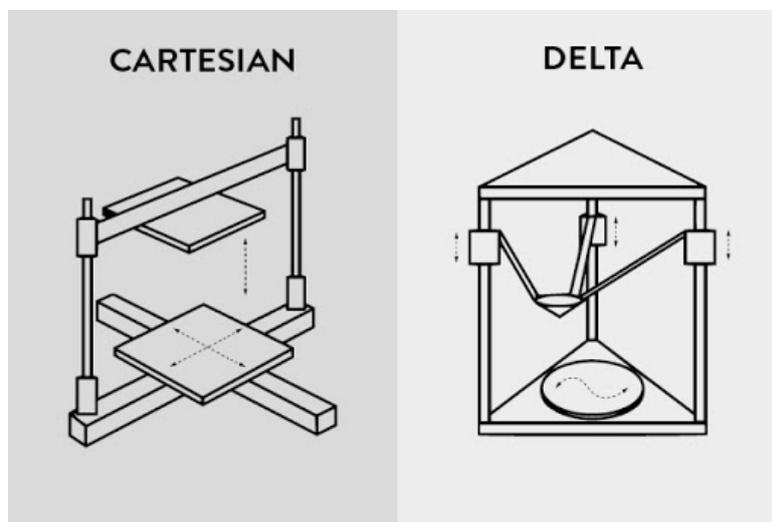
1 Componentes de las máquinas FDM



Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.



Este documento dará una mirada en profundidad a todos los componentes que hacen que una impresora 3D funcione, desde piezas pequeñas hasta grandes. Las impresoras 3D FDM se pueden clasificar en dos tipologías principales, basadas en el movimiento de la cabeza del extrusor. En concreto, si el movimiento de lo impreso se basa en coordenadas cartesianas o polares será una impresora cartesiana o una impresora delta. Más concretamente, este documento se centra en las impresoras 3D cartesianas, que son las más recomendadas para principiantes.



Fuente: <https://3dinsider.com/delta-3d-printers/>

Las impresoras 3D cartesianas tienen una disposición mecánica diferente en el marco que las impresoras 3D delta. Los cartesianos tienen una disposición XYZ simple, mientras que los deltas tienen tres brazos que se mueven por todo el lugar. Las impresoras 3D Delta son, en realidad, mucho más frescas de ver mientras imprimen.

Veamos en detalle todos los componentes que componen una impresora 3D, respondiendo a la pregunta frecuente: "¿Cómo funciona una impresora 3D?"



1.1 Cabezal de impresión



Fuente: <https://www.crea3d.com/en/ultimaker-3/531-print-core-aa-025mm.html>





Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/Metal-Hotend-Kit-Extruder-Printing-Head_62549890215.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.722f45e6uR6qg3

El cabezal de impresión o núcleo es el componente que funde el plástico y moldea capa por capa la estructura del producto, convirtiendo el filamento en un modelo 3D. Está hecho de dos partes principales: un extremo frío también llamado extrusora, y un extremo caliente, donde están la resistencia térmica, el termistor, el ventilador y la boquilla. En pocas palabras, el extremo frío sujeta el filamento y lo empuja hacia abajo hasta el extremo caliente, mientras que el extremo caliente, que termina con una boquilla, derrite el filamento y lo deposita en la plataforma de construcción.

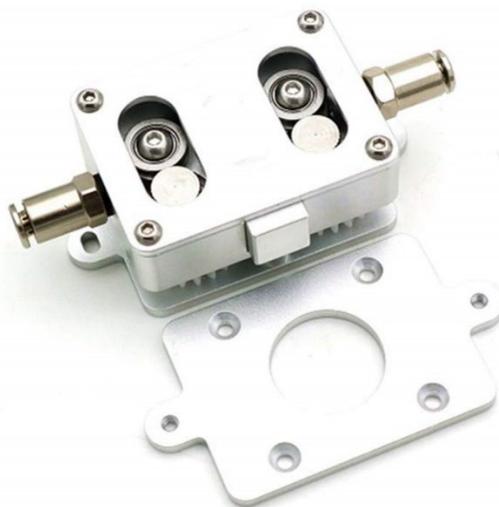
La extrusora se compone de piezas más pequeñas, cada una con su propia función dedicada, se puede ensamblar cerca de la boquilla o lejos en un punto fijo en el chasis de la impresora, reduciendo las vibraciones y mejorando la impresión. El engranaje de transmisión del filamento o el engranaje de transmisión del extrusor empuja el filamento hacia el extremo caliente. El disipador de calor y el ventilador del disipador de calor se aseguran de que el filamento no se derrita antes de que llegue a la boquilla, mientras que el cartucho del calentador es el que calienta el filamento. El termistor o termopar es el sensor de temperatura para el extremo caliente. Y finalmente, el ventilador de enfriamiento enfría el filamento tan pronto como se deposita en la cama de impresión,



ayudándolo a mantener su forma. El comportamiento del ventilador de refrigeración depende del tipo de filamento.

La boquilla es donde sale el filamento derretido. Viene en diferentes tamaños.

1.2 Extrusora (extremo frío)



Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/Best-Price-3D-Printer-Extruder-TITAN_62547425580.html?spm=a2700.details.deiletai6.5.7f8f6412Rzsvda



Las impresoras 3D cartesianas y delta utilizan un sistema de alimentación Bowden o un sistema de alimentación directa. En una configuración de Bowden, el extremo frío y el extremo están separados entre sí, y con lo que queremos decir que el extremo frío se coloca en una ubicación diferente en el marco. Una configuración de Bowden utiliza un tubo de filamento para dirigir el filamento hacia el extremo caliente. Debido a la carga más ligera, el cabezal de impresión se mueve más rápido, lo que significa que obtiene impresiones más rápidas. En una configuración directa, el extremo frío y el extremo caliente están conectados. Aunque una configuración Bowden también es capaz de producir grandes resultados cuando se imprime con un material flexible, muchas personas a menudo recurren a una configuración directa cuando se trata de ese tipo de material.

1.3 Tobera



Fuentes: https://www.alibaba.com/product-detail/2020-printing-diy-Digital-3d-Printer_1600088096697.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.722f45e6uR6g3



Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/High-quality-3d-printer-nozzle-compatible_62431581657.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.304a74a7orBmxt



Las boquillas de 0,4 milímetros son las predeterminadas para la mayoría de las impresoras 3D. Cuanto más pequeña sea la boquilla, [mayor será el detalle de impresión](#). Por otro lado, cuanto más grande sea la boquilla, [más rápida será la velocidad de impresión](#). Afortunadamente, puede intercambiar fácilmente las boquillas, por lo que puede cambiar su configuración dependiendo de qué tan rápido desee imprimir o qué tan detallados quieran que sean los modelos 3D.

1.4 Monitor



Una impresora 3D con una interfaz de usuario LCD puede funcionar como una máquina independiente. La pantalla permite controlar la impresora y leer los principales parámetros. Hay diferentes tipos de interfaces de usuario, la más común de las cuales es una interfaz LCD básica operada a través de una perilla, un dial o un conjunto de botones. Algunas impresoras 3D vienen con una pantalla táctil a todo color. En otras

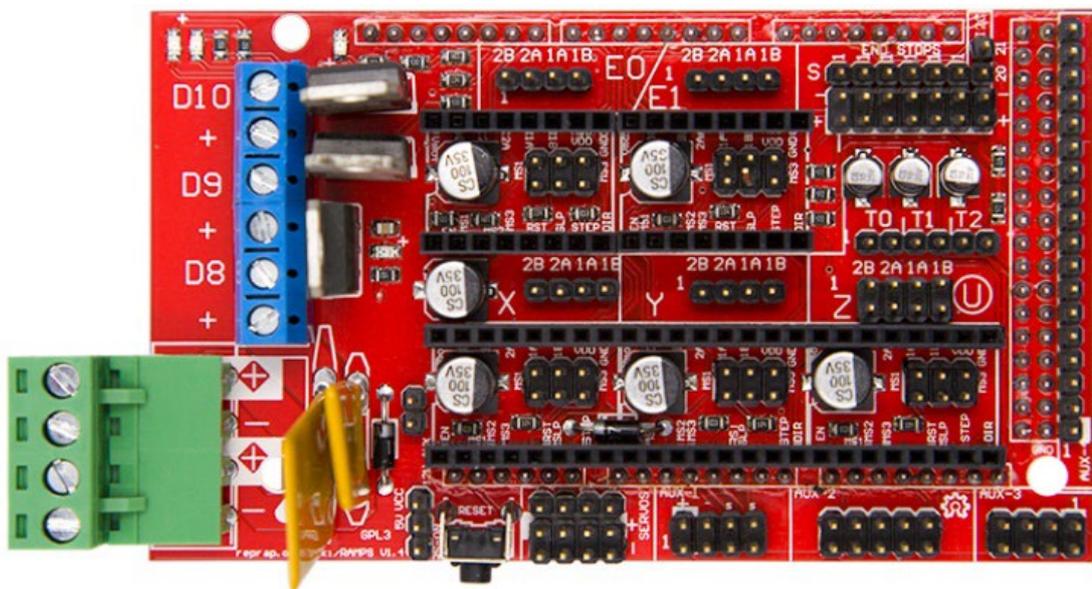


palabras, puede controlarlo sin una conexión de computadora. La mayoría de las impresoras 3D vienen con una interfaz montada en el marco, pero hay algunos modelos que vienen con una caja de controlador separada que alberga la interfaz.

Una interfaz de usuario integrada le permite comprobar y ajustar los parámetros de la máquina, así como iniciar el proceso de carga/descarga de filamentos. Además, una impresora 3D con un sistema de nivelación automática o un sistema de nivelación semiautomática incluye una opción en la interfaz que activa el sistema de nivelación.

También hay impresoras 3D con conectividad Wi-Fi, lo que le permite conectarse a una red local simplemente pasando por una configuración simple en la interfaz integrada. Con una configuración de Wi-Fi, puede iniciar, administrar y monitorear sus impresiones desde su computadora o teléfono inteligente / tableta mientras descansa en otra habitación.

1.5 Placa base



La placa base podría considerarse el cerebro de la impresora. Mueve componentes en función de las instrucciones enviadas desde un ordenador y, al mismo tiempo, interpreta las señales de los sensores. La precisión y la velocidad de impresión se basan en la calidad de la placa base. Mejor es esta parte, mejor será la impresión obtenida.



De hecho, gracias a una buena placa base, es posible obtener una impresión de alto rendimiento desde una impresora 3D. Incluso si elige todas las piezas buenas, pero con una placa base que no funciona, su impresora 3D no sería muy funcional.

1.6 Motores



Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/3d-Printer-Nema-17-Linear-Stepper_62358045944.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.7f187c2f3f1681&fullFirstScreen=true

Los motores paso a paso, que son operados por controladores paso a paso, son las claves para el movimiento mecánico de una impresora 3D. Los motores paso a paso están conectados a los tres ejes y accionan la cama de impresión, el cabezal de impresión y las varillas roscadas o tornillos de plomo. Hacen una rotación completa en incrementos o pasos, de ahí el nombre, lo que los hace más adecuados para impresoras 3D que un motor de CC normal. El cabezal de impresión también viene con un motor paso a paso que impulsa el movimiento de alimentación del extrusor.

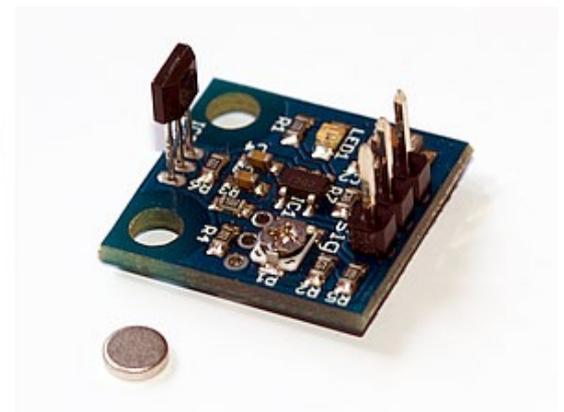
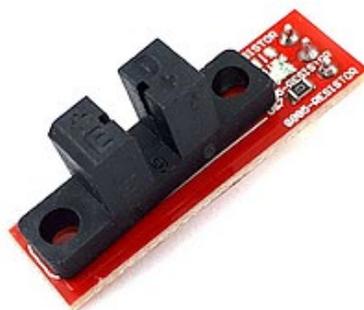


1.7 Correas



En una impresora 3D cartesiana, por lo general, pero no siempre, las correas son la parte más común utilizada para garantizar el movimiento del motor a los ejes. De hecho, gracias a las correas, que están conectadas a los motores, existe el movimiento del eje X y el eje Y de lado a lado y son parte integral de la velocidad y precisión general de impresión. En una impresora 3D delta, las correas se utilizan a menudo para impulsar el movimiento en el eje Z. Un cinturón suelto puede arruinar toda una impresión. Es por eso que muchas impresoras 3D vienen con tensores. Los dispositivos de tensión de la correa mantienen las correas en una estanqueidad óptima y proporcionan una manera fácil de ajustar la estanqueidad de la correa.

1.8 Finales de carrera (Endstops)





Los topes finales son sensores mecánicos u ópticos que nos permiten entender dónde está la posición de los ejes, en particular proporcionando la posición 0 para cada eje. Como los marcadores que permiten a la impresora 3D identificar su ubicación a lo largo de los tres ejes, evitando que se mueva más allá de su rango, lo que puede provocar daños en el hardware.

1.9 Unidad de fuente de alimentación (PSU)



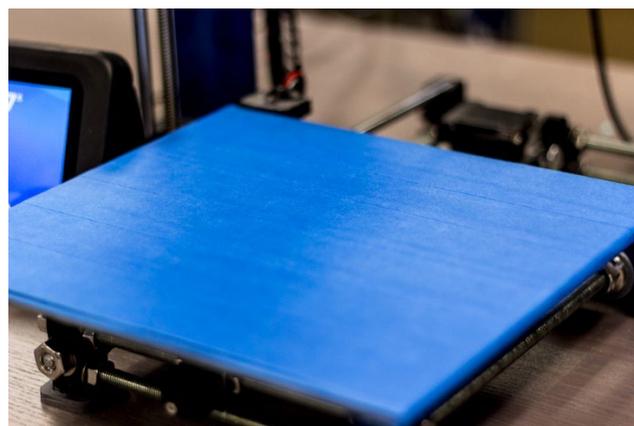
Como para cada dispositivo electrónico, la unidad de fuente de alimentación suministra energía a toda la impresora 3D. No es necesario una explicación elaborada para este componente. La fuente de alimentación está montada en el marco o alojada en una caja de control separada junto con la interfaz de usuario, al igual que para los portátiles. Es mucho mejor si la fuente de alimentación está montada en el marco, ya que se traduce en una huella general de la máquina más pequeña, pero al mismo tiempo, aumenta las vibraciones de la máquina.

Si desea imprimir con materiales más avanzados de forma regular, asegúrese de tener la fuente de alimentación adecuada para el trabajo, ya que algunas no están diseñadas para impresiones de alta temperatura. Las impresoras 3D baratas a menudo vienen con



una fuente de alimentación insuficiente lo suficientemente buena para PLA, pero no para ABS y otros materiales que necesitan un calentamiento sostenido durante un período prolongado. Además, asegúrese de que la fuente de alimentación sea compatible con el voltaje utilizado en el país en el que vive. Muchos usuarios han cometido el error de no prestar atención a la configuración de voltaje antes de enchufar sus máquinas a una toma de corriente.

1.10 Cama



La cama de impresión es donde el extrusor deposita el filamento para formar un objeto sólido. Volviendo a la analogía de la impresora 2D anteriormente, la cama de impresión



es el equivalente a un pedazo de papel. Se calienta o no se calienta, siendo este último común entre las impresoras 3D de arranque. Una cama de impresión sin calefacción es lo suficientemente buena para el PLA, pero para los materiales de alta temperatura, una cama de impresión calentada es una necesidad para reducir los problemas de deformación, mejorando la calidad general de la impresión.

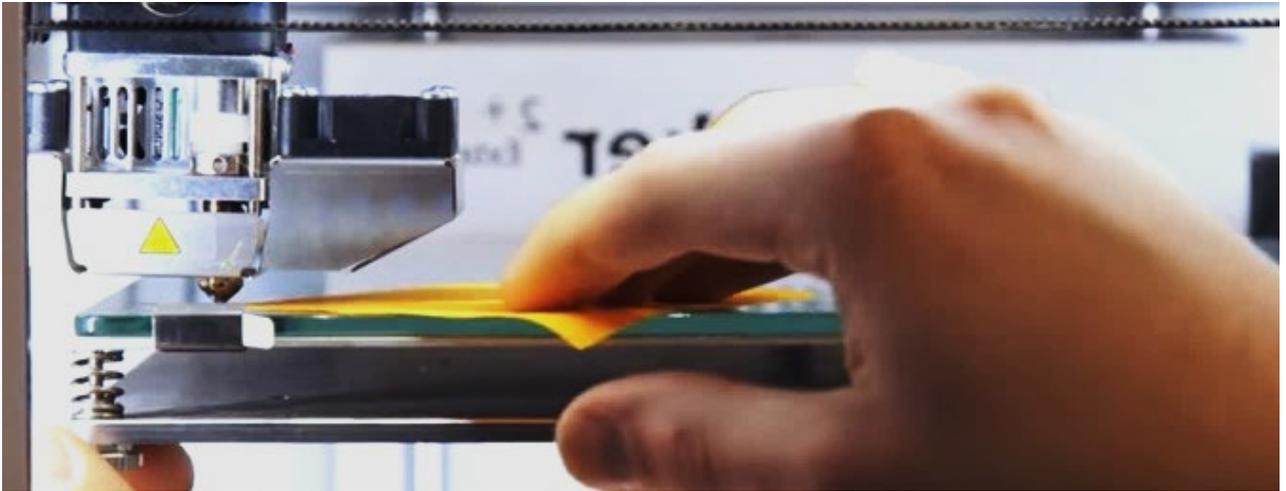
La mayoría de las impresoras 3D vienen con una cama de impresión de aluminio, pero también hay modelos que tienen una cama de impresión de vidrio fuera de la caja. Ambos tipos de camas de impresión vienen con pros y contras. Una cama de impresión de aluminio se calienta más rápido, mientras que una cama de impresión de vidrio es más plana y fácil de mantener. Al elegir entre los dos, a menudo es una cuestión de preferencia personal.

La parte superior de la cama podría llamarse la superficie de la cama de impresión. Como su nombre indica, la superficie de la cama de impresión o la superficie de construcción es lo que va en la parte superior de la cama de impresión. Fijala impresión en la cama ayudando a que el objeto que se está imprimiendo se adhiera a la plataforma y permitiendo una eliminación más fácil de los objetos completados. Hay diferentes tipos de superficies de impresión, pueden estar en diferentes materiales y pueden ser fijas o extraíbles. Además, puede ser desechable o duradera como una base de vidrio.

Todos los tipos de superficies de impresión tienen pros y contras, por lo que su elección depende de las preferencias personales y, también, del tipo de material con el que desea imprimir. Cuando la superficie de impresión no es lo suficientemente pegajosa o tiene demasiada adherencia, los usuarios a menudo recurren a otros materiales para una efectividad adicional, los más populares de los cuales son la laca para el cabello y el pegamento.



1.11 Sistema de nivelación de camas



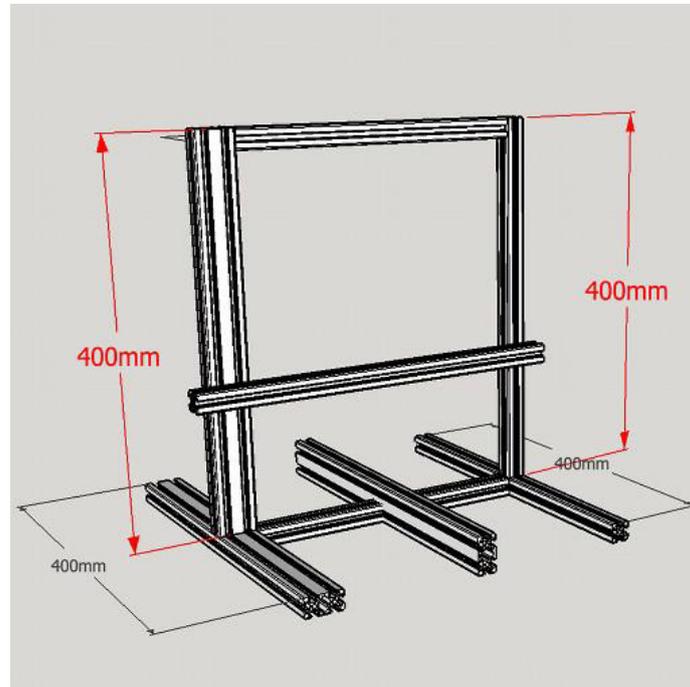
Fuente: <https://www.matterhackers.com/articles/3d-printer-bed-leveling>

Para garantizar una impresión 3D precisa, debe ser necesario garantizar la ortogonalidad entre todos los ejes y, en particular, entre la cama y la boquilla. Por este motivo, el sistema de nivelación de lecho permite uniformar la distancia entre la boquilla y la superficie de impresión. La configuración de este parámetro podría ser manual o automática. Una impresora 3D con un sistema de nivelación manual de la cama tiene un conjunto de ruedas de pulgar debajo de la cama de impresión. Estos pequeños mecanismos se utilizan para ajustar la alineación de la cama de impresión. Algunas impresoras 3D son fáciles de nivelar, mientras que otras pueden ser un dolor, a veces debido al mal diseño de las ruedas del pulgar. Por otro lado, existen impresoras 3D con un sistema automático de nivelación de camas, gracias a un sensor de proximidad que entiende, corrige y establece una distancia uniforme entre las piezas. Por lo general, una distancia correcta es igual al grosor de una hoja de papel.

Una impresora 3D con un sistema automático de nivelación de cama o un sistema de nivelación de cama manual asistido también viene con un sensor o sonda en el cabezal de impresión. Una sonda de nivel automático escanea varios puntos en el lecho de impresión para determinar la alineación de la plataforma de compilación. Una impresora 3D con un sistema de nivelación automática hace todo el trabajo duro, mientras que una impresora 3D con un sistema de nivelación asistida todavía requiere un ajuste manual mediante el uso de las ruedas del pulgar.



1.12 Marco



El marco es el chasis de la impresora 3D. Mantiene unidos los otros componentes y es directamente responsable de la estabilidad y durabilidad de la máquina. En estos días, los marcos de las impresoras 3D están hechos de acrílico o metal, pero en los primeros días de las impresoras 3D a nivel de consumidor, la madera es a menudo el material de marco de referencia.

Las impresoras 3D con marco metálico son las más recomendadas simplemente porque son más estables y duraderas. Sin embargo, optar por una impresora 3D con marco de metal no significa necesariamente tener que gastar mucho dinero. Hay impresoras 3D económicas de menos de 300 € que vienen con un marco de aluminio.

Algunas impresoras 3D también tienen un marco cerrado, que las protege del polvo y otras partículas, así como de los dedos curiosos que no tienen nada que ver con estar cerca de los componentes calentados. Una carcasa permite una temperatura más estable en el área de impresión, lo que es beneficioso para ciertos materiales avanzados. También hay impresoras 3D semicerradas, que generalmente vienen con lados cubiertos, pero tienen un frente y / o parte superior abiertos.



1.13 Componentes de movimiento



Los componentes de movimiento son las partes responsables del movimiento de la impresora 3D en los tres ejes. Son los que mueven la cama de impresión y el cabezal de impresión (depende del tipo y modelo de la impresora). Básicamente, la placa controladora indica cómo debe moverse la impresora 3D, mientras que los componentes de movimiento son los que permiten hacer el movimiento real reduciendo el efecto de fricción mientras las piezas giran o se deslizan.



2 Materiales



2.1 Introducción a los materiales.

Una impresora 3D abre la puerta a un universo de posibilidades. Ya sea algo funcional como prótesis o recreativo como piezas de juegos de mesa, hay una necesidad común de unirlos todo: el filamento de la impresora 3D. Hay una gran cantidad de opciones de filamentos de impresoras 3D disponibles. Aquí, cubriremos los filamentos comunes de "conductor diario" como PLA y PETG, además de las cosas elegantes que le permiten ser real. Basado en la tecnología, es posible imprimir cualquier tipo de material, porque solo significa depositar cualquier tipo de material en una superficie. De esta manera, es posible imprimir desde el hormigón hasta el chocolate, desde la cerámica hasta el hierro. Para la tecnología FDM es común utilizar filamentos de plástico, a veces puros (como PLA, ABS, PETG,...), a veces mezclados con diferentes materiales (como polvo de madera, aluminio o carbénio). Además de los termoplásticos que comprenden los tipos comunes de filamentos de impresoras 3D (como el PLA y PETG antes mencionados), el filamento de impresora 3D puede ser (o consistir en) nylon, policarbonato, fibra de carbono, polipropileno y muchos más. Incluso hay mezclas especiales que pueden conducir electricidad o brillar en la oscuridad. Con tanta variedad en oferta, es más fácil que nunca crear impresiones funcionales, visualmente llamativas y de alto rendimiento en una



variedad de materiales emocionantes. Con esto en mente, la siguiente es una lista del filamento de la impresora 3D. Dividido en tres secciones, encontrará 25 categorías de materiales de filamento en total.

2.2 PLA



2.2.1 ¿Qué es el PLA?

En el ámbito de la impresión 3D de consumo, el ácido poliláctico (PLA) es el rey. Aunque a menudo se compara con el ABS, posiblemente el siguiente en la línea al trono, el PLA es fácilmente el tipo de filamento de impresora 3D más popular, y por una buena razón.

2.2.2 Más información sobre PLA

En primer lugar, el PLA es fácil de imprimir. Tiene una temperatura de impresión más baja que el ABS, y no se deforma tan fácilmente, lo que significa que no requiere una cama calefactora (aunque ayuda). Otro beneficio de usar PLA es que no emite un olor desagradable durante la impresión (a diferencia del ABS). Generalmente se considera un filamento inodoro, pero muchos han informado que huelen a humos dulces similares a dulces dependiendo del tipo de PLA.

Otro aspecto atractivo del PLA es que está disponible en una abundancia casi infinita de colores y estilos. Como verá en las secciones exóticas, muchos de estos filamentos



especiales usan PLA como material base, como aquellos con propiedades conductoras o de brillo en la oscuridad, o aquellos infundidos con madera o metal.

Finalmente, como termoplástico biodegradable, el PLA es más respetuoso con el medio ambiente que la mayoría de los tipos de filamento de impresora 3D, ya que está hecho de recursos renovables anuales como el almidón de maíz o la caña de azúcar.

2.2.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PLA?

En este caso, la mejor pregunta podría ser, *¿Cuándo no debo usar PLA?* En comparación con otros tipos de filamento de impresora 3D, el PLA es quebradizo, así que evite usarlo cuando haga artículos que puedan doblarse, torcerse o caerse repetidamente, como fundas de teléfonos, juguetes de alto desgaste o manijas de herramientas.

También debe evitar usarlo con artículos que necesitan soportar temperaturas más altas, ya que el PLA tiende a deformarse alrededor de temperaturas de 60 ° C o más. Para todas las demás aplicaciones, el PLA es una buena opción general en filamento de impresora 3D.

Las impresiones comunes incluyen modelos, juguetes de bajo desgaste, piezas prototipo y contenedores.

2.3 ABS





2.3.1 ¿Qué es el ABS?

El acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) generalmente se clasifica como el segundo filamento de impresora 3D más popular, después del PLA. Pero eso solo significa que es el segundo más *utilizado*. En cuanto a sus propiedades materiales, el ABS es en realidad moderadamente superior al PLA, a pesar de ser un poco más difícil de imprimir. Es por esta razón que el ABS se encuentra en muchos bienes manufacturados para el hogar y de consumo, ¡incluidos los ladrillos LEGO y los cascos de bicicleta!

2.3.2 Más información

Los productos hechos de ABS cuentan con una alta durabilidad y una capacidad para soportar altas temperaturas, pero los entusiastas de las impresoras 3D deben tener en cuenta la alta temperatura de impresión del filamento, la tendencia a deformarse durante el enfriamiento y los humos intensos y potencialmente peligrosos. Asegúrese de imprimir con una cama climatizada y en un espacio bien ventilado (o con un recinto).

2.3.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora ABS 3D ?

El ABS es resistente, capaz de soportar altas tensiones y temperaturas. También es moderadamente flexible, aunque ciertamente hay mejores opciones para eso más adelante en la lista. Juntas, estas propiedades hacen del ABS un buen filamento de impresora 3D de uso general, pero donde realmente brilla es con artículos que se manipulan, caen o calientan con frecuencia. Los ejemplos incluyen fundas para teléfonos, juguetes de alto desgaste, manijas de herramientas, componentes de adornos automotrices y gabinetes eléctricos.



2.4 PETG (PET, PETT)



2.4.1 ¿Qué es PETG?

El tereftalato de polietileno (PET) es el plástico más utilizado en el mundo. Mejor conocido como el polímero utilizado en botellas de agua, también se encuentra en fibras de ropa y recipientes de alimentos. Mientras que el PET "crudo" rara vez se usa en la impresión 3D, su variante PETG es un filamento de impresora 3D cada vez más popular.

2.5 Más información sobre PETG

La 'G' en PETG significa "modificado con glicol", y el resultado es un filamento que es más claro, menos quebradizo y, lo que es más importante, más fácil de imprimir que su forma base. Por esta razón, el PETG a menudo se considera un buen punto medio entre el ABS y el PLA, los dos tipos más utilizados de filamento de impresora 3D, ya que es más flexible y duradero que el PLA y más fácil de imprimir que el ABS.

Tres cosas que los entusiastas de las impresoras 3D deben tener en cuenta al usar PETG:

El PETG es *higroscópico*, lo que significa que absorbe la humedad del aire. Como esto tiene un efecto negativo en el material, asegúrese de almacenar el filamento de la impresora 3D en un lugar fresco y seco.



El PETG es pegajoso cuando se imprime, lo que hace que este filamento de impresora 3D sea una mala opción para estructuras de soporte, pero bueno para la adhesión de capas. (¡Solo ten cuidado con la cama de impresión!)

Aunque no es quebradizo, el PETG se raya más fácilmente que el ABS.

El tereftalato de polietileno cotrimetileno (PETT) es otra variante del PET. Ligeramente más rígido que el PETG, este filamento de impresora 3D es popular por ser transparente.

2.6 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PETG (pet, pett)?

PetG es un buen todoterreno, pero se destaca de muchos otros tipos de filamento de impresora 3D debido a su flexibilidad, resistencia y resistencia tanto a altas temperaturas como a impactos. Esto lo convierte en un filamento de impresora 3D ideal para usar en objetos funcionales que pueden experimentar estrés sostenido o repentino, como piezas mecánicas, piezas de impresora y componentes de protección.

2.7 TPE, TPU, TPC (Flexible)





2.7.1 ¿Qué es el TPE?

Como su nombre lo indica, los elastómeros termoplásticos (TPE) son esencialmente plásticos con cualidades similares al caucho, lo que los hace extremadamente flexibles y duraderos. Como tal, el TPE se usa comúnmente para producir piezas automotrices, electrodomésticos y suministros médicos.

2.7.2 Más información sobre TPE

En realidad, el TPE es una amplia clase de copolímeros (y mezclas de polímeros), pero se utiliza para etiquetar muchos tipos de filamentos de impresoras 3D disponibles comercialmente. Suaves y estirables, estos filamentos pueden soportar el tipo de castigo físico que ni el ABS ni el PLA pueden tolerar. Por otro lado, la impresión no siempre es fácil, ya que el TPE puede ser difícil de extruir.

El poliuretano termoplástico (TPU) es una variedad particular de TPE y es en sí mismo un popular filamento de impresora 3D. En comparación con el TPE genérico, el TPU es un poco más rígido, lo que facilita la impresión. También es un poco más duradero y puede conservar mejor su elasticidad en el frío.

El copoliéster termoplástico (TPC) es otra variedad de TPE, aunque no se usa tan comúnmente como el TPU. Similar en la mayoría de los aspectos al TPE, la principal ventaja de TPC es su mayor resistencia a la exposición química y a los rayos UV, así como al calor (hasta 150 ° C).

2.7.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D tpe, TPU o TPC?

Use TPE o TPU cuando cree objetos que necesiten mucho desgaste. Si su pieza impresa en 3D se doblará, estirará o comprimirá, estos filamentos de impresora 3D deberían estar listos para la tarea. Las impresiones de ejemplo pueden incluir juguetes, fundas para teléfonos o dispositivos portátiles (como pulseras). TPC se puede utilizar para aplicaciones similares, pero funciona especialmente bien en entornos más duros, como el exterior.



2.8 Nylon



FUENTE: [HTTPS://IMAGES.APP.GOO.GL/MWMSUIASBYYFKAN26](https://images.app.goo.gl/mwmsuiasbbyyfk26)

2.8.1 ¿Qué es el nylon?

El nylon, una popular familia de polímeros sintéticos utilizados en muchas aplicaciones industriales, es el campeón de peso pesado del mundo de la impresión 3D profesional. En comparación con la mayoría de los otros tipos de filamento de impresora 3D, se clasifica como el contendiente número uno cuando se consideran la resistencia, la flexibilidad y la durabilidad.

2.8.2 Más información sobre nylon

Otra característica única de este filamento de impresora 3D es que puedes teñirlo, ya sea antes o después del proceso de impresión. El lado negativo de esto es que el nylon, como el PETG, es *higroscópico*, lo que significa que absorbe la humedad, así que recuerde almacenarlo en un lugar fresco y seco para mantener el filamento en óptimas condiciones, asegurando impresiones de mejor calidad.

En general, existen muchos grados de nylon, pero entre los más comunes para su uso como impresora 3D, el filamento son 618 y 645.



2.8.3 ¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de nylon?

Aprovechando la resistencia, flexibilidad y durabilidad del nylon, este tipo de filamento de impresora 3D se puede utilizar para crear herramientas, prototipos funcionales o piezas mecánicas (como bisagras, hebillas o engranajes).

2.9 PC (Policarbonato)



2.9.1 ¿Qué es PC?

El policarbonato (PC), además de ser uno de los filamentos de impresora 3D más fuertes presentados en esta lista, es extremadamente duradero y resistente tanto al impacto físico como al calor, capaz de soportar temperaturas de hasta 110 ° C. También es transparente, lo que explica su uso en artículos comerciales como vidrio a prueba de balas, máscaras de buceo y pantallas de visualización electrónicas.



2.9.2 Más información sobre PC

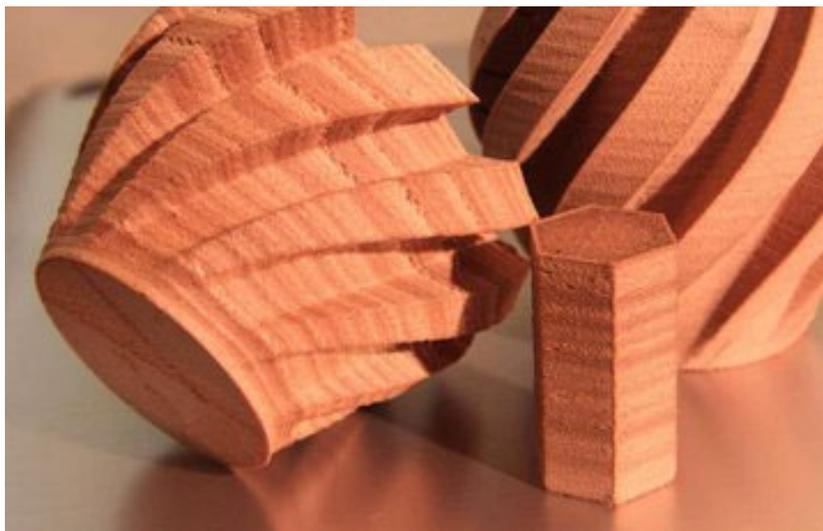
A pesar de aparecer en casos de uso similares, la PC no debe confundirse con el acrílico o el plexiglás, que tienden a romperse o agrietarse bajo estrés. A diferencia de estos dos materiales, el PC es moderadamente flexible (aunque no tanto como el nylon, por ejemplo), lo que le permite doblarse hasta que finalmente se deforma.

El filamento de la impresora 3D para PC es *higroscópico* y capaz de absorber agua del aire, así que recuerde almacenarlo en un lugar fresco y seco para garantizar impresiones de mejor calidad.

2.9.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D para PC?

Debido a sus propiedades físicas, el PC es un filamento de impresora 3D ideal para piezas que necesitan conservar su resistencia, tenacidad y forma en entornos de alta temperatura, como componentes eléctricos, mecánicos o automotrices. También puede aprovechar su claridad óptica para proyectos de iluminación, pantallas y otras aplicaciones que requieren transparencia.

2.10 Madera





2.10.1 ¿Qué es el filamento de madera?

¿Interesado en imprimir objetos que se vean y se sientan como madera? ¡Pues tú puedes! No es realmente madera, por supuesto, eso no sería un filamento de impresora 3D muy bueno, es PLA infundido con fibra de madera.

2.10.2 Más información sobre la madera

Muchas mezclas de filamentos de impresora 3D madera-PLA existen en el mercado hoy en día. Estos incluyen las variedades de madera más estándar, como pino, abedul, cedro, ébano y sauce, pero la gama también se extiende a tipos menos comunes, como bambú, cereza, coco, corcho y oliva.

Al igual que con otros tipos de filamento de impresora 3D, existe una compensación con el uso de madera. En este caso, el atractivo estético y táctil se produce a costa de una flexibilidad y resistencia reducidas.

Tenga cuidado con la temperatura a la que imprime la madera, ya que demasiado calor puede resultar en una apariencia casi quemada o caramelizada. Por otro lado, ¡la apariencia de la base de sus creaciones de madera se puede mejorar enormemente con un poco de procesamiento posterior a la impresión! El filamento de madera también puede causar desgaste en la boquilla de su impresora 3D, así que tenlo en cuenta antes de usar este material.

2.10.3 ¿Debo usar filamento de madera?

La madera es popular entre los artículos que se aprecian menos por sus capacidades funcionales y más por su apariencia natural. Considere la posibilidad de usar filamento de impresora 3D de madera al imprimir objetos que se muestran en un escritorio, mesa o estante. Los ejemplos incluyen cuencos, figuritas y premios. Una aplicación realmente creativa de la madera como filamento de impresora 3D es en la creación de modelos a escala, como los utilizados en arquitectura.



2.11 Metal



2.11.1 ¿Qué es el filamento metálico?

Tal vez estés buscando un tipo diferente de estética en tus estampados, algo un poco más voluminoso y brillante. Bueno, para eso puedes usar metal. Al igual que el filamento de impresora 3D de madera, el filamento de metal no está completamente hecho de metal. En realidad, es una mezcla de polvo de metal y PLA o ABS. Pero eso no impide que los resultados tengan el aspecto y la sensación del metal.

Incluso el peso es similar al metal, ya que las mezclas tienden a ser varias veces más densas que el PLA puro o el ABS.

2.11.2 Más información sobre filamentos metálicos

Bronce, latón, cobre, aluminio y acero inoxidable son solo algunas de las variedades de filamentos metálicos para impresoras 3D que están disponibles comercialmente. Y si hay un aspecto específico que le interesa, no tenga miedo de pulir, desgastar o empañar sus artículos de metal después de la impresión: un poco de postprocesamiento puede ser de gran ayuda.



Es posible que deba reemplazar su boquilla un poco antes como resultado de la impresión con metal, ya que los granos son algo abrasivos, lo que resulta en un mayor desgaste de la boquilla.

Las mezclas de filamentos de impresoras 3D más comunes tienden a ser de alrededor del 50% de polvo metálico y el 50% de PLA o ABS, pero también existen mezclas que son de hasta un 85% de metal.

2.11.3 ¿Cuándo debo usar filamento metálico?

El metal se puede utilizar para imprimir por estética y funcionalidad. Las figurillas, modelos, juguetes y fichas pueden verse muy bien cuando se imprimen en 3D en metal. Y siempre que no tengan que lidiar con demasiado estrés, siéntase libre de usar filamento de impresora 3D de metal para crear piezas con propósito, como herramientas, rejillas o componentes de acabado.

2.12 Biodegradable (bioFila)



2.12.1 ¿Qué es el filamento biodegradable?

Los filamentos biodegradables para impresoras 3D conforman una categoría única, ya que su característica más valiosa no radica en su naturaleza física. Como la mayoría de los aficionados pueden atestiguar, no todas las impresiones resultan de la manera que desea, y esto resulta en tener que tirar una tonelada de plástico. Los filamentos biodegradables buscan negar el impacto ambiental que los residuos plásticos tienen en nuestro planeta.



2.12.2 Más información sobre biofila

Como se mencionó anteriormente en este artículo, el PLA es un filamento biodegradable, pero otros incluyen la línea bioFila de twoBEars y Biome3D, de Biome Bioplastics.

2.12.3 ¿Cuándo estamos haciendo filamento de impresora 3D biodegradable?

Independientemente de su razón principal para existir siendo respetuosos con el medio ambiente, los tipos de filamentos de impresoras 3D biodegradables aún pueden producir artículos de calidad física sólida. Úselos cada vez que no tenga requisitos específicos de fuerza, flexibilidad o resistencia. Y si realmente desea aprovechar la oferta de filamentos biodegradables de impresión sin culpa, intente usarlos en proyectos que requieran prototipos.

2.13 Resplandor en la oscuridad





2.13.1 ¿Qué es el filamento que brilla en la oscuridad?

Filamento de impresora 3D que brilla en la oscuridad: se explica por sí mismo. Deje su impresión en la luz por un tiempo, luego presione el interruptor y contemple ese misterioso resplandor verde.

No tiene que ser verde, por supuesto. Otros colores de filamentos que brillan en la oscuridad incluyen azul, rojo, rosa, amarillo o naranja. Pero el verde tiende a ser el más popular y replica ese estilo clásico de brillo.

2.13.2 Más información

Entonces, ¿cómo funciona? Todo se reduce a los materiales fosforescentes mezclados con la base PLA o ABS. Gracias a estos materiales añadidos, un filamento de impresora 3D que brilla en la oscuridad es capaz de absorber y luego emitir fotones, que son como pequeñas partículas de luz. Esta es la razón por la que sus impresiones solo brillarán después de estar en la luz: tienen que *almacenar* la energía antes de que puedan *liberarla*.

Para obtener los mejores resultados, considere imprimir con paredes gruesas y poco relleno. ¡Cuanto más gruesas sean tus paredes, más fuerte será el resplandor!

2.13.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D que brilla en la oscuridad?

Pensando en ese misterioso resplandor verde, casi ni siquiera parece necesario sugerir el uso de un filamento de impresora 3D que brilla en la oscuridad para proyectos de Halloween, como linternas jack-o'-lanterns o decoraciones de ventanas. Otros ejemplos de dónde estos filamentos realmente brillan, incluyen dispositivos portátiles (como joyas, juguetes y figuritas).



2.14 Magnético



2.14.1 ¿Qué es el filamento magnético?

¿Las impresiones metálicas y conductoras no son lo suficientemente emocionantes para ti? Bien, entonces, ¿qué tal las impresiones magnéticas? Este exótico filamento de impresora 3D, un cruce entre PLA o ABS y hierro en polvo, presenta un acabado granulado y metálico y, por supuesto, ¡se adhiere a los imanes!

2.14.2 Más información sobre filamento metálico

Una cosa a tener en cuenta: a pesar del nombre, este tipo de filamento de impresora 3D es en realidad *ferromagnético*, lo que significa que, si bien se siente atraído por los campos magnéticos, no tiene campos propios. En otras palabras, los objetos que imprime pueden *adherirse* a imanes, pero en realidad no serán imanes.

2.14.3 ¿Cuándo debo usar filamento magnético para impresora 3D?

Utilice este tipo de filamento de impresora 3D siempre que desee que sus impresiones se adhieran a algo magnético. Los adornos (especialmente para la nevera) son el ejemplo más obvio, pero ¿por qué no incorporar algo de magnetismo en juguetes o herramientas?



2.15 Cambio de color



2.15.1 ¿Qué es el filamento que cambia de color?

¿Recuerdas esas camisetas de los años 80, las que cambiarían de color en función de la temperatura corporal? ¿O qué tal los anillos de humor? Bueno, esta es la misma idea, porque los filamentos de impresora 3D que cambian de color también cambian de color en función de los cambios de temperatura.

2.15.2 Más información

Los filamentos de esta categoría tienden a cambiar entre un degradado de dos colores, por ejemplo, de púrpura a rosa, azul a verde o amarillo a verde. Al igual que con otros tipos exóticos de filamento de impresora 3D, el filamento que cambia de color existe en mezclas de PLA y ABS.

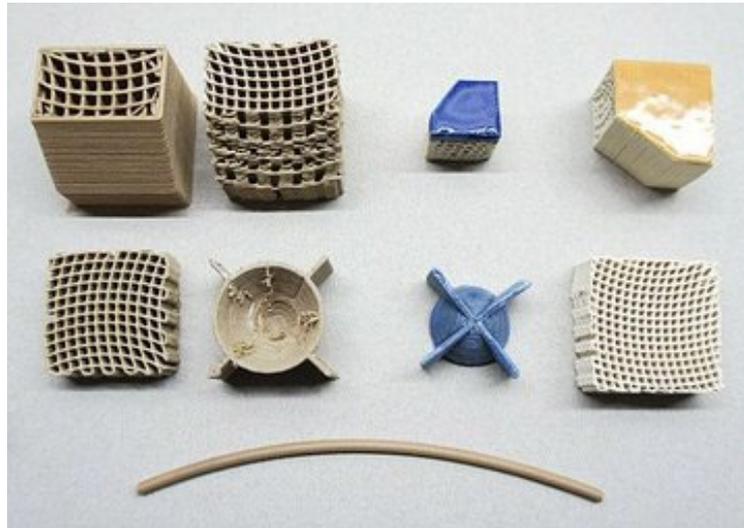
2.15.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D que cambia de color?

Sin características físicas, táctiles o funcionales especiales, este tipo de filamento de impresora 3D está diseñado exclusivamente para aplicaciones estéticas. Úselo siempre que normalmente use PLA o ABS, pero desee ese destello visual adicional. Los buenos



proyectos candidatos incluyen fundas para teléfonos, dispositivos portátiles, juguetes y contenedores.

2.16 Arcilla/Cerámica



2.16.1 ¿Qué es el filamento de arcilla/cerámica?

Como lo demuestra este artículo, el plástico tiende a dominar la impresión 3D como material de impresión principal. Ya hemos explorado algunas otras opciones no plásticas, y aquí hay otra: arcilla. Con propiedades de barro, el filamento de impresión 3D de arcilla generalmente contiene una mezcla de arcilla y polímero.

2.16.2 Más información

Hay algunas compañías diferentes que ofrecen filamentos a base de material de piedra / tierra, siendo la arcilla (a menudo comercializada como cerámica) la que quizás tenga el caso de uso más fuerte: la cerámica falsa.

Una característica común compartida entre estos filamentos es la fragilidad, lo que significa que se requiere cuidado para manipularlos e imprimirlos adecuadamente.

LAYCeramic de Lay Filament es un ejemplo de un filamento cerámico que logra resultados casi auténticos. Se trata en un horno después de la impresión, el polímero que une las partículas de cerámica siendo un proceso que precisa de trabajos



posteriores, siendo la impresión final endurecida y se puede arreglar con un esmalte cerámico y otros efectos de post-procesamiento.

2.16.3 ¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de arcilla/cerámica?

Cuando está buscando un aspecto de loza hecho a mano combinado con la repetibilidad increíblemente precisa que brinda la impresión 3D.

2.17 Fibra de carbono



2.17.1 ¿Qué es el filamento de fibra de carbono?

Cuando los tipos de filamento de impresora 3D como PLA, ABS, PETG y nylon están reforzados con fibra de carbono, el resultado es un material extremadamente rígido y ligero con relativamente poco peso. Tales compuestos brillan en aplicaciones estructurales que deben soportar una amplia variedad de aplicaciones de uso final.

2.17.2 Más información

La desventaja es el mayor desgaste de la boquilla de su impresora, especialmente si está hecha de un metal blando como el latón. Incluso tan solo 500 gramos de este exótico filamento de impresora 3D aumentará notablemente el diámetro de una boquilla de latón, por lo que a menos que disfrute reemplazando con frecuencia su boquilla, considere usar una hecha de (o recubierta con) un material más duro.



2.17.3 ¿Cuándo debo usar filamento de impresora 3D de fibra de carbono?

Gracias a su resistencia estructural y baja densidad, la fibra de carbono es un candidato fantástico para componentes mecánicos. ¿Desea reemplazar una pieza en su modelo de automóvil o avión? Pruebe este filamento de impresora 3D.

2.18 PVA



2.18.1 ¿Qué es PVA?

El alcohol polivinílico (PVA) es soluble en agua, y eso es exactamente lo que aprovechan las aplicaciones comerciales. Los usos populares incluyen el embalaje para "vainas" de detergente para lavavajillas o bolsas llenas de cebo de pesca. (Tire la bolsa en agua y observe cómo se disuelve, liberando el cebo).

2.18.2 Más información

El mismo principio se aplica en la impresión 3D, lo que hace que el PVA sea un gran material de soporte cuando se combina con otro filamento de impresora 3D en una



impresora 3D de doble extrusión. La ventaja de usar PVA sobre HIPS es que se puede usar para soportar más materiales que solo ABS.

La compensación es un filamento de impresora 3D que es un poco más difícil de manejar. También hay que tener cuidado al almacenarlo, ya que la humedad en la atmósfera puede dañar el filamento antes de imprimir. Las cajas secas y las bolsas de sílice son imprescindibles si planea mantener un carrete de PVA utilizable a largo plazo.

2.18.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PVA?

El filamento de PVA es una gran opción como material de soporte en impresiones complejas con voladizos.

2.19 Polipropileno (PP)



2.19.1 ¿Qué es el PP?

El polipropileno (PP) es resistente, flexible, ligero, químicamente resistente y seguro para los alimentos, lo que podría explicar su amplia gama de aplicaciones, incluidos los plásticos de ingeniería, los envases de alimentos, los textiles y los billetes.



2.19.2 Más información

Desafortunadamente, al igual que un tipo de filamento de impresora 3D, PP es notoriamente difícil de imprimir, a menudo presenta una deformación pesada y una adhesión de capa mediocre. Si no fuera por estos problemas, PP puede haber luchado con PLA y ABS para los tipos de filamentos de impresoras 3D más populares, dadas sus fuertes propiedades mecánicas y químicas.

Curiosamente, dado que muchos objetos domésticos están hechos de PP, en realidad es posible reciclar basura vieja y convertirla en un nuevo filamento de impresora 3D.

2.19.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora PP 3D?

Si puede controlar la deformación del PP, entonces la mayoría de las impresiones que requieren un material resistente y ligero se adaptarían al PP. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si bien el material ve un gran uso en el empaque de consumibles y medicamentos por sus propiedades seguras para los alimentos, el proceso de impresión 3D FDM niega esto con cientos (si no miles) de líneas de capas para que las bacterias pasen el rato, mejor no intentarlo.

2.20 Acetal (POM)





2.20.1 ¿Qué es el filamento de acetal (POM)?

El polioximetileno (POM), también conocido como acetal y Delrin, es bien conocido por su uso como plástico de ingeniería, por ejemplo, en piezas que se mueven o requieren alta precisión.

2.20.2 Más información

El acetal como material se usa comúnmente como engranajes, rodamientos, mecanismos de enfoque de cámara y cremalleras.

POM se desempeña excepcionalmente bien en este tipo de aplicaciones debido a su resistencia, rigidez, resistencia al desgaste y, lo más importante, su bajo coeficiente de fricción. Es gracias a esta última propiedad que POM hace un gran filamento de impresora 3D.

Para la mayoría de los tipos de filamento de impresora 3D en esta lista, hay una brecha significativa entre lo que se fabrica en la industria y lo que puede hacer en casa con su impresora 3D. Para POM, esta brecha es algo menor; la naturaleza resbaladiza de este material significa que las impresiones pueden ser casi tan funcionales como las piezas producidas en masa.

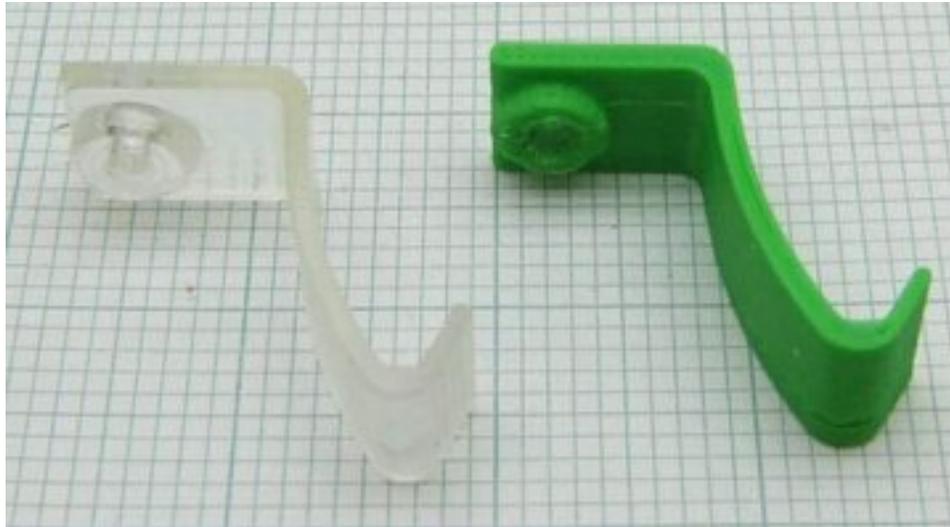
Asegúrese de usar una cama de impresión calentada cuando imprima con filamento de impresora 3D POM, ya que la primera capa no siempre quiere pegarse.

2.20.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D de acetal (POM)?

Cualquier pieza móvil debe ser de baja fricción y resistente. Imaginamos que los mecanismos de engranajes en proyectos que utilizan motores (como los automóviles RC) podrían ser un campo aplicable para POM.



2.21 PMMA (acrílico)



2.21.1 ¿Qué es el filamento de PMMA?

¿Alguna vez has oído hablar del polimetacrilato de metilo (PMMA)? Quizá no. ¿Qué pasa con el acrílico o *plexiglás*? Así es, estamos hablando del mismo material que se usa con mayor frecuencia como una alternativa ligera y resistente a la rotura al vidrio.

2.21.2 Más información

La impresión 3D con filamento de impresora 3D PMMA puede ser un poco difícil. Para evitar la deformación y maximizar la claridad, la extrusión debe ser consistente, lo que requiere una alta temperatura de la boquilla. También podría ser útil encerrar la cámara de impresión para regular mejor el enfriamiento.

2.21.3 ¿Cuándo debo usar el filamento de impresora 3D PMMA?

Rígido, resistente a los impactos y transparente, use este filamento de impresora 3D para cualquier cosa que deba difundir la luz, ya sea un panel de ventana de reemplazo o un juguete colorido. Simplemente no lo use para hacer nada que deba doblarse, ya que el PMMA no es muy flexible.



2.22 FPE



2.22.1 ¿Qué es el filamento FPE?

El poliéster flexible (FPE) es una etiqueta genérica dada a un filamento de impresora 3D que combina polímeros rígidos y blandos. Tales filamentos son comparables al PLA, pero son más suaves y flexibles. La flexibilidad específica depende de los polímeros duros y blandos utilizados, y de la relación entre ellos.

2.22.2 Más información

Dos aspectos notables de FPE incluyen una buena adhesión de capa a capa y una resistencia moderadamente alta al calor y una variedad de compuestos químicos. Dada la amplia gama de filamentos de impresora 3D FPE que está disponible, quizás la forma más útil de diferenciar entre la amplia gama de FPE disponibles es el valor Shore (como 85A o 60D), donde un número más alto indica menos flexibilidad.

En resumen, siguiendo una tabla que expresa simplemente las temperaturas y los costos para cada uno de los materiales principales. Es una posible comprensión de cómo con una temperatura máxima de al menos 260 ° C es posible imprimir una gran posibilidad de materiales.



Plastic	Product name	Supplier	Color	Cost [\$/kg] ^{a)}	Print T [°C]
PLA	Polylite PLA	Polymaker	True Blue	25	205
PETG	PETG	Octofiber	Natural	53	225
Eastman Amphora 3300	nGen	Colorfabb	Lulzbot green	52	230
Eastman Amphora 3300	nGen	Colorfabb	Red	52	230
PP	PP	Ultimaker	Natural	98	235
ABS	ABS	IC3D	Green	40	245
Eastman Amphora 1800	Inova-1800	Chroma Strand	Blue	80	245
ASA	ASA Extrafill	Fillamentum	Traffic Black	42	250
Polyamide copolymer- Nylon 6/69	Alloy 910	taulman3D	Black	79	255
PET	t-glase	taulman3D	Green	66	255
PC	PC-Max	Polymaker	Black	61	255

Fuente: https://www.researchgate.net/figure/3-D-printing-materials-arranged-by-3-D-printing-nozzle-temperature_tbl1_326697946



3 DISEÑO DE PIEZAS



Una impresora 3D sin un modelo 3D para imprimir no es realmente útil. Existen diferentes formas de obtener un objeto para imprimir, en general, es posible dividirlo en 3 posibilidades diferentes:

1. Descargar un objeto existente
2. Escanear un objeto real
3. Diseño de un objeto

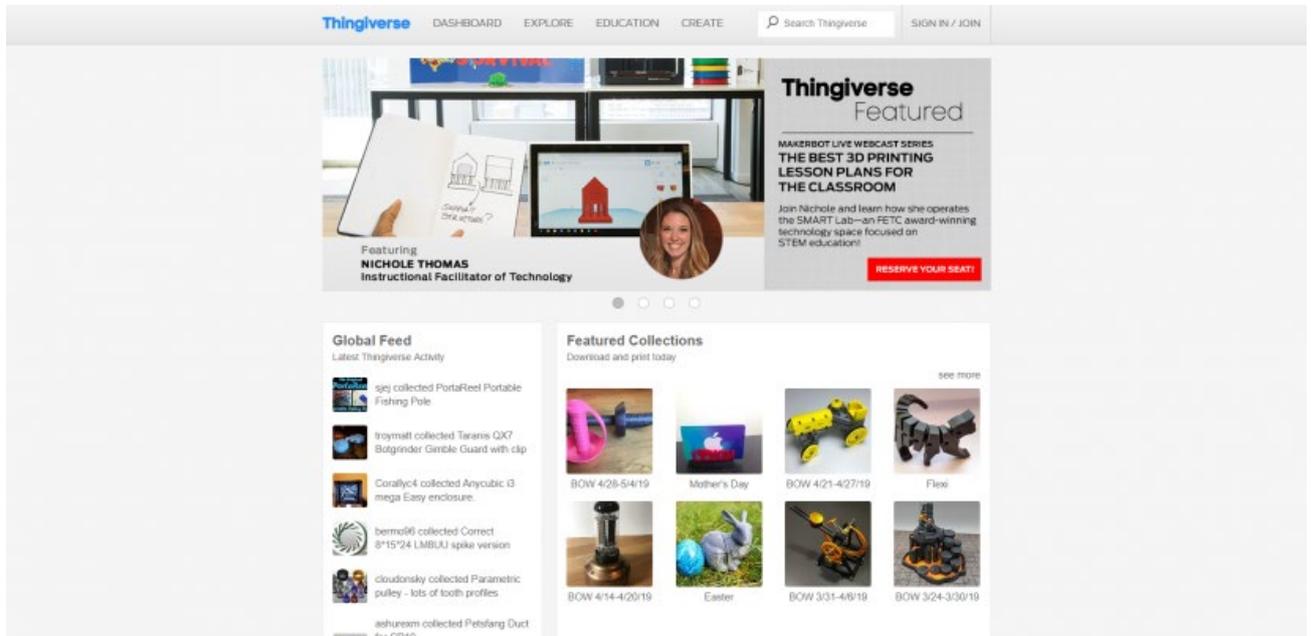
Veamos profundamente cuál es la diferencia entre cada grupo.

3.1 Descargar un objeto existente

Hablar de impresión 3D suele significar hablar de compartir. Internet está lleno de modelos 3D para imprimir y hay muchos repositorios donde es posible encontrar diferentes tipos de modelos 3D en cada sector, desde bricolaje hasta cocina, desde automoción hasta gadgets, desde juguetes hasta herramientas. Cualquiera puede subir su propio modelo en línea o descargar uno, modificarlo y subirlo de nuevo. Existen modelos gratuitos o de pago basados en la plataforma y el modelo de negocio del repositorio donde lo encuentres. La siguiente es una lista de los repositorios más importantes para sitios web de impresión 3D:



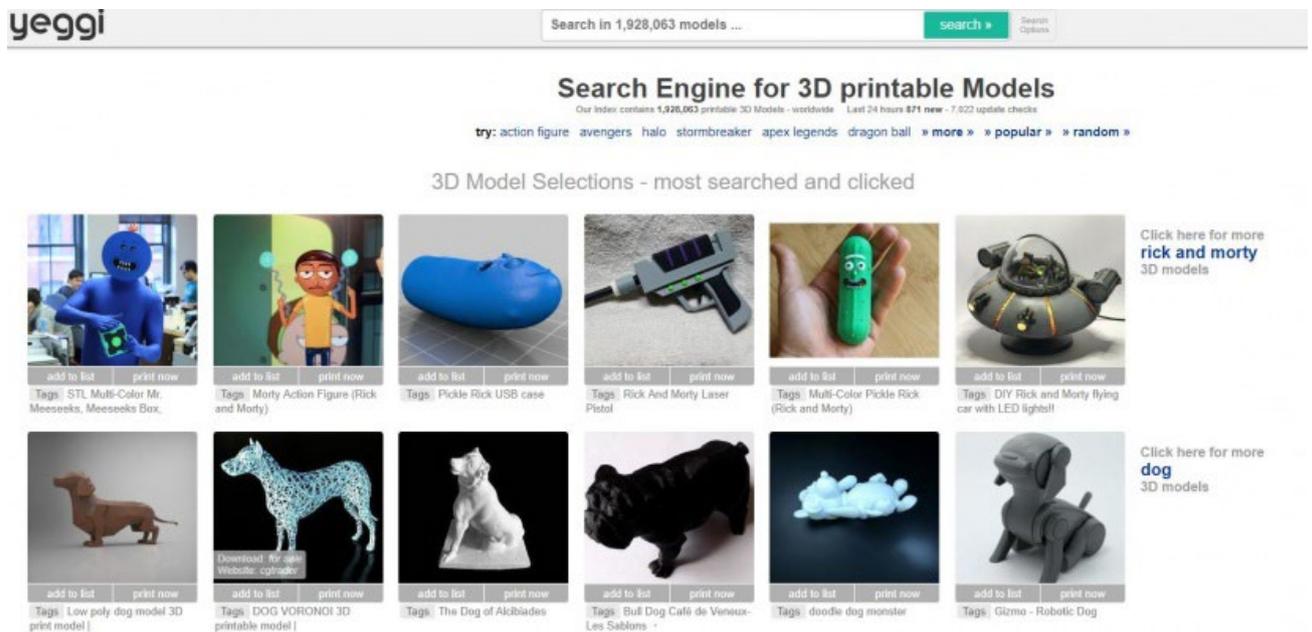
3.1.1 Thingiverse



Si bien Thingiverse no es la única fuente de archivos de impresora 3D, es fácilmente el mejor sitio web para modelos de impresión 3D. Aquí, encontrará una excelente colección de descargas imprimibles en 3D. Es completamente gratuito y cuenta con más de un millón de modelos 3D para su uso. Es fácil de navegar, y la página de inicio incluye colecciones destacadas con diseños navideños curados y más. En unos pocos clics, estará en camino de examinar proyectos imprimibles en 3D ordenados. Aunque todo es completamente gratuito para descargar, puedes, y debes, dar propinas a los diseñadores. Puede descargar archivos, como proyectos, agregarlos a colecciones e incluso remezclar creaciones para darle un nuevo giro a una carga favorita. Además de los archivos, encontrará tutoriales y contenido educativo. Su sección de educación está repleta de recursos ingeniosos para los aficionados a la impresión 3D de todos los niveles de habilidad. Dado que MakerBot ejecuta Thingiverse, no es de extrañar que esta sea la mejor fuente 3D de archivos imprimibles en 3D. Es un marcador imprescindible.

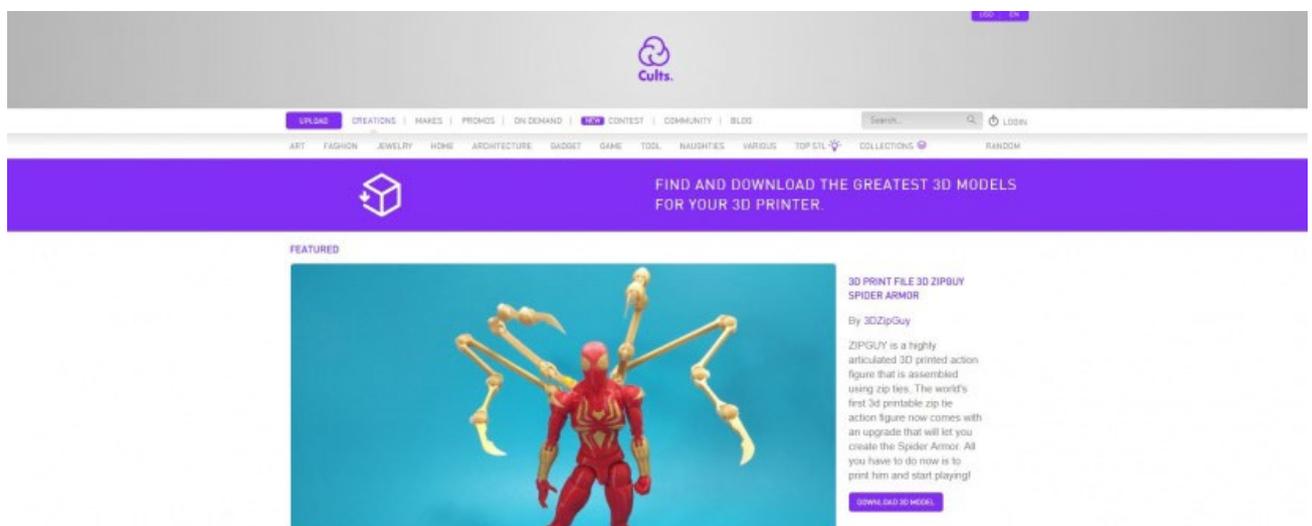


3.1.2 Yeggi



Yeggi sigue siendo uno de los mejores motores de búsqueda de modelos imprimibles en 3D disponibles. Es un poco diferente de sitios como Thingiverse. En lugar de un sitio dedicado para archivos 3D STL y otras descargas de impresión 3D, es esencialmente el Google de la impresión 3D. Simplemente busque Yeggi, luego descargue sus archivos. Es un motor de búsqueda de impresión 3D fantástico y completo.

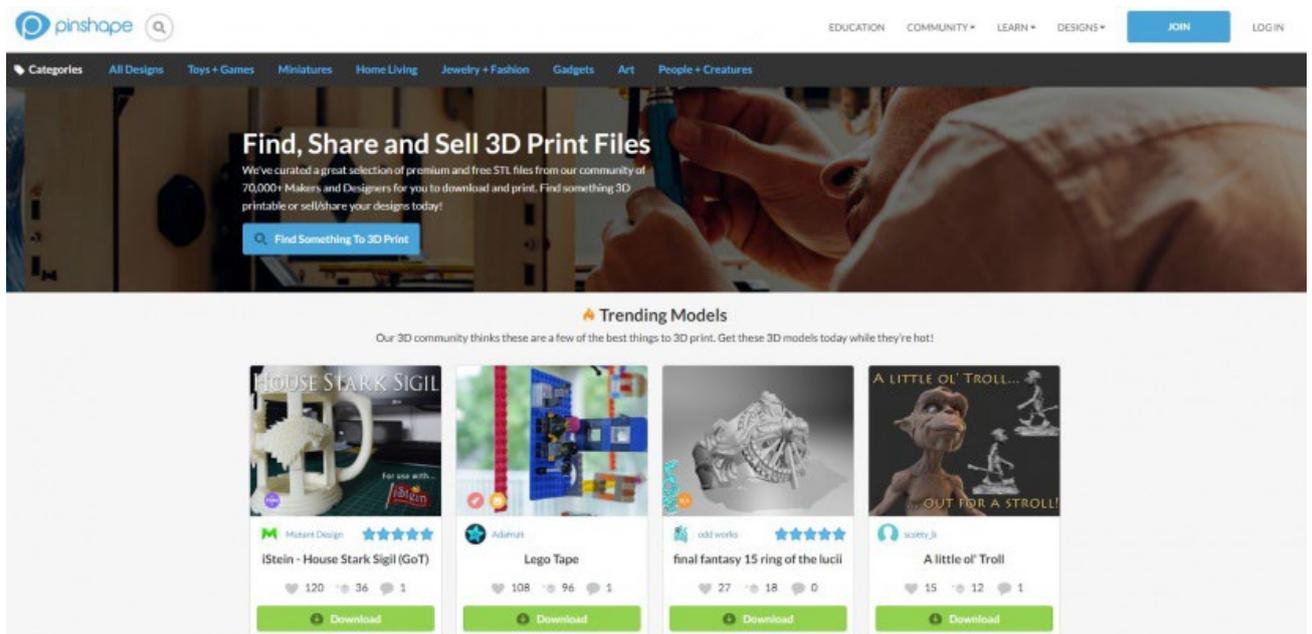
3.1.3 Cultos





En Cults, encontrarás un grupo de activos de impresión 3D descargables. Hay de todo, desde diseños básicos hasta diseños de primera categoría y calibre profesional. Cuando se cargan, los diseños se revisan para verificar su imprimibilidad y la organización del sitio es excelente. Podrás ordenar por tipos de contenido, como arte, moda, joyería y arquitectura. Entre los magníficos proyectos, los que encontrarás en Cults 3D.

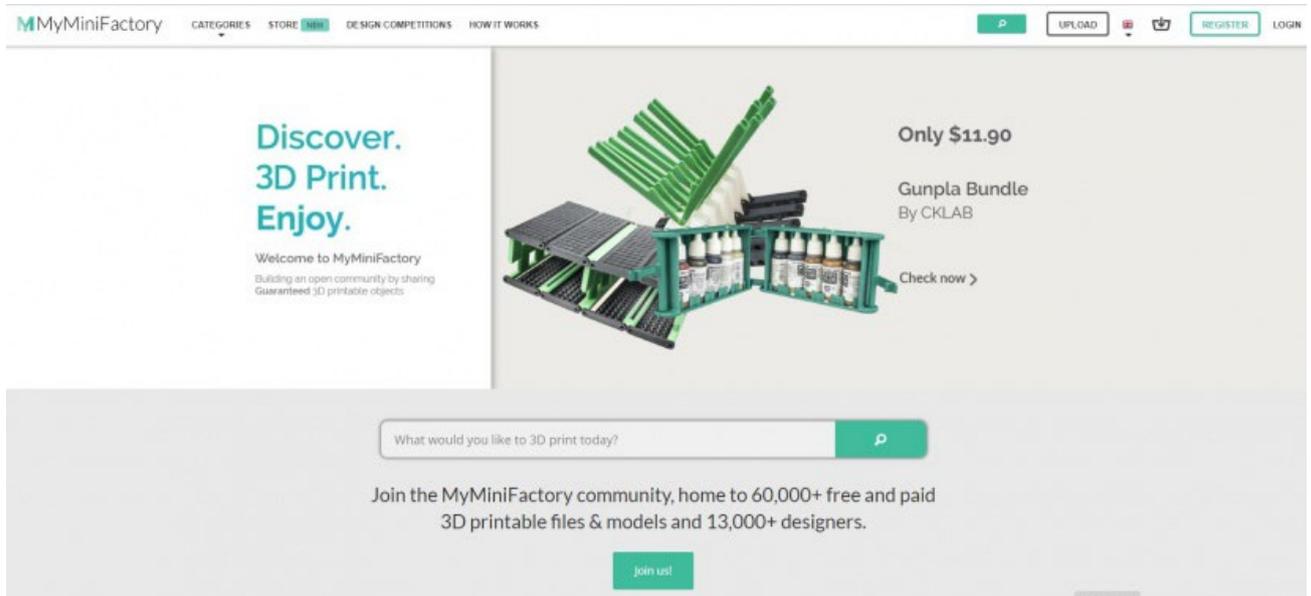
3.1.4 Pinshape



En Pinshape, encontrará miles de archivos STL gratuitos y de pago para descargar. Mientras que muchos sitios web de activos de impresión 3D cuentan principalmente con ilustraciones gratuitas, la sección de archivos premium de Pinshape ofrece descargas pagas. Este es un toque fantástico que apoya a los creadores de contenido. Además, su [software en la nube 3DPrinterOS](#) permite a los creadores transmitir diseños desde el mercado Pinshape directamente a muchas impresoras 3D populares. Es una gran innovación en el espacio de impresión 3D. Al igual que Cults, la navegación es fluida y es una comunidad fantástica.



3.1.5 MyMiniFactory



Con más de 60,000 archivos imprimibles en 3D gratuitos y de pago premium de más de 13,000 fabricantes, hay una tonelada de utilidad tanto para los entusiastas de la impresión como para los diseñadores. Su página de concursos garantiza que los aficionados al bricolaje se mantengan en la cima de su juego y brinda la oportunidad de ganar premios como impresoras 3D. Además, MyMiniFactory incluye un montón de categorías, desde joyas hasta deportes, upcycling, educación e incluso la construcción de una impresora 3D.

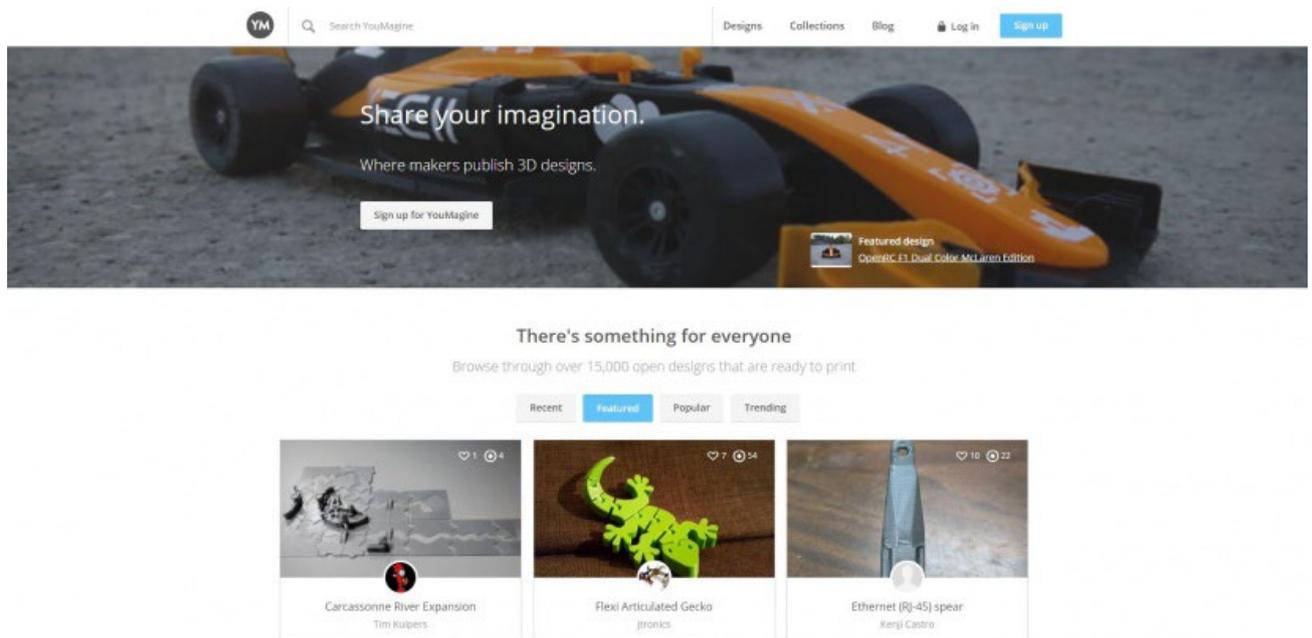
3.1.6 Trío





Con miles de activos de impresión 3D para descargar, Threeding es uno de los principales mercados de impresión 3D. Con diseños gratuitos y de pago, puede descargar e imprimir una variedad de objetos. La organización es espectacular, con categorías como Modelos Destacados, Nuevos Modelos, Electrónica y Tecnología, Arte y más. Además de los archivos STL descargables, encontrará un blog robusto con toneladas de contenido de impresión 3D que incluye modelos de impresión 3D gratuitos de la semana, innovaciones en impresión 3D y artículos con las últimas tendencias.

3.1.7 YouMagine



El ingeniosamente titulado YouMagine se postula como un espacio para que los creadores publiquen diseños en 3D. YouMagine alberga más de 15.000 diseños. Mientras que muchos sitios de impresión 3D ofrecen descargas gratuitas y de pago premium, YouMagine aloja exclusivamente archivos abiertos. Como tal, es uno de los mejores sitios para archivos de impresora 3D. En unos pocos clics, estarás en camino de producir un McLaren Edition de doble color OpenRC F1, un gecko articulado Flexi y toneladas de otros diseños imprimibles en 3D.

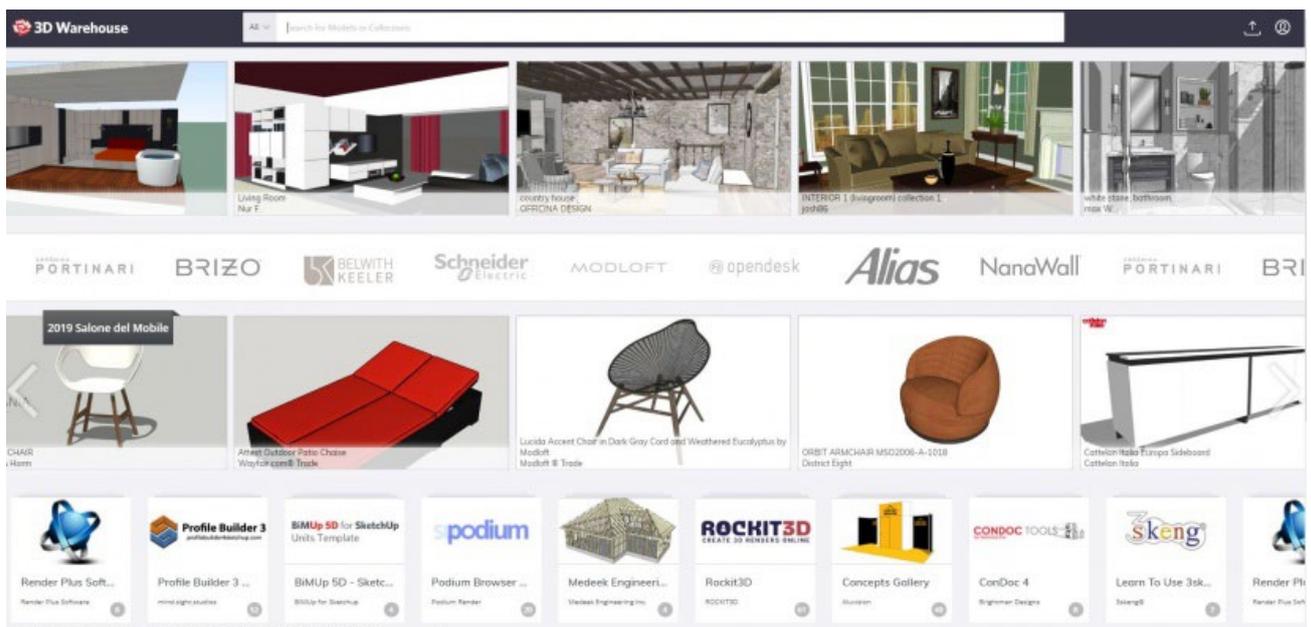


3.1.8 Shapetizer



Shapetizer 3D Printing Market se convierte en uno de los mejores sitios para modelos de impresión 3D. Una fusión de un repositorio gratuito y un mercado premium, Shapetizer promociona un exuberante diseño web y activos de impresión 3D de alta calidad. Si bien la mayoría de las comunidades de impresión 3D destacan los diseños, Shapetizer incluye diseñadores destacados, un giro refrescante que da crédito a los creadores, no solo al contenido.

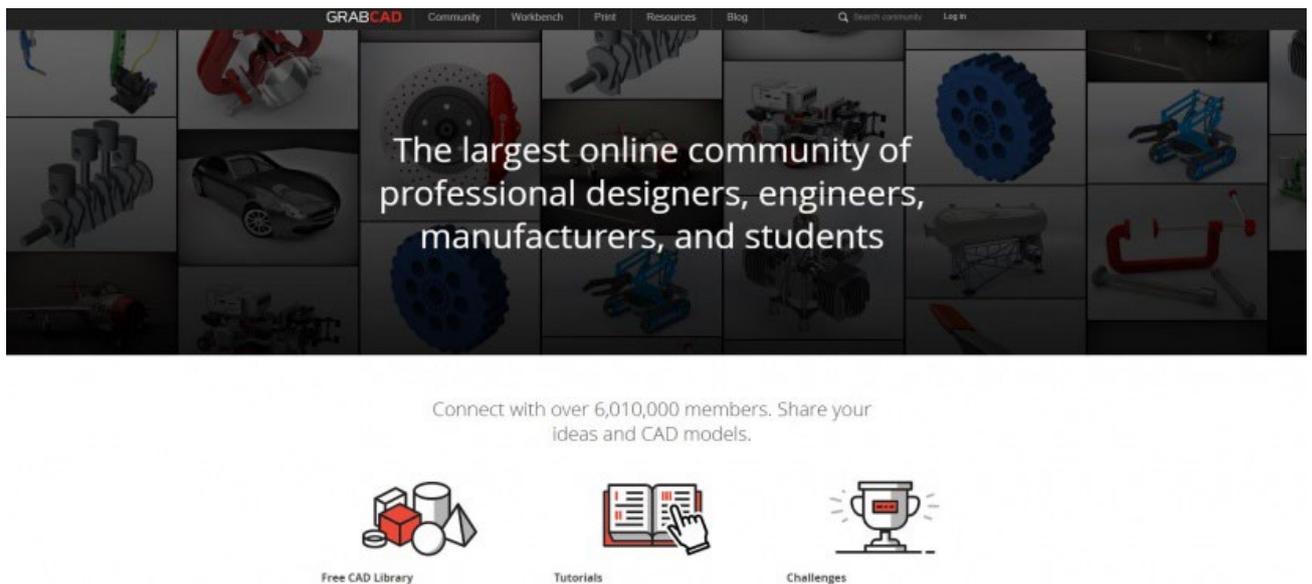
3.1.9 Almacén 3D





De SketchUp viene 3D Warehouse, un agregado completo de diseños y archivos imprimibles en 3D. Aquí, encontrará cualquier cosa, desde modelos hasta colecciones, incluidos teclados, gabinetes MAME y más. En particular, 3D Warehouse presenta toneladas de diseños para activos conceptuales de impresión 3D. Echa un vistazo a sus más de 3 millones de diseños 3D, todos gratuitos.

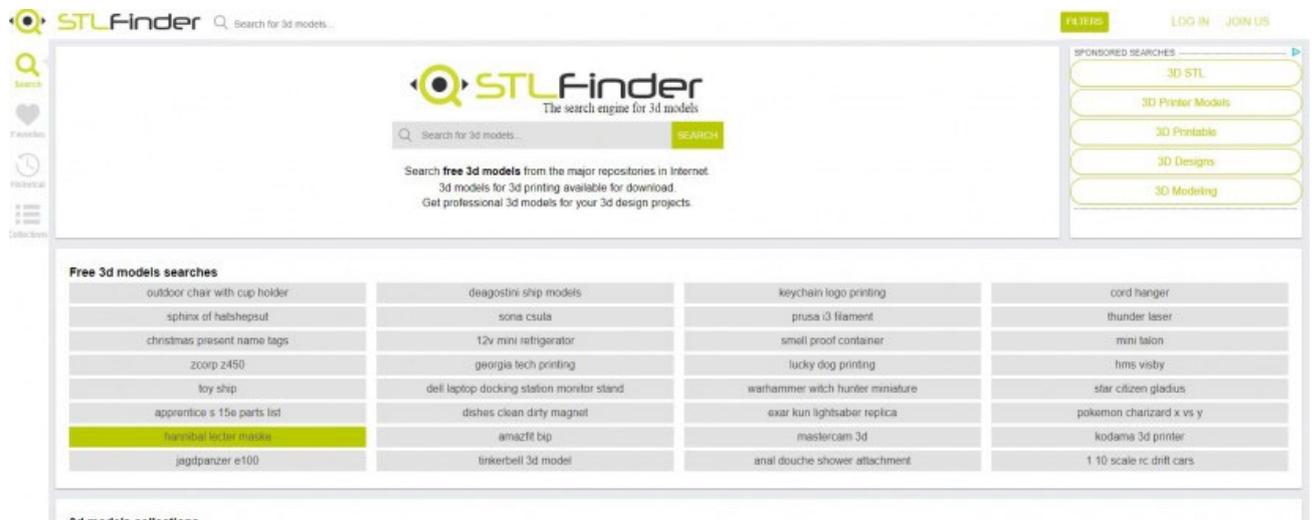
3.1.10 GrabCAD



En GrabCAD, descubrirá millones de modelos y archivos imprimibles en 3D completamente gratuitos. Fácilmente uno de los mejores sitios web de impresión 3D que puede encontrar, se encuentra entre las comunidades en línea de impresión 3D más grandes. Compuesto por un grupo demográfico mixto, desde ingenieros y diseñadores profesionales hasta fabricantes, encontrará una robusta biblioteca CAD gratuita, así como toneladas de tutoriales. Además de los archivos, puede conectarse con más de 6 millones de miembros para la ideación y la colaboración.



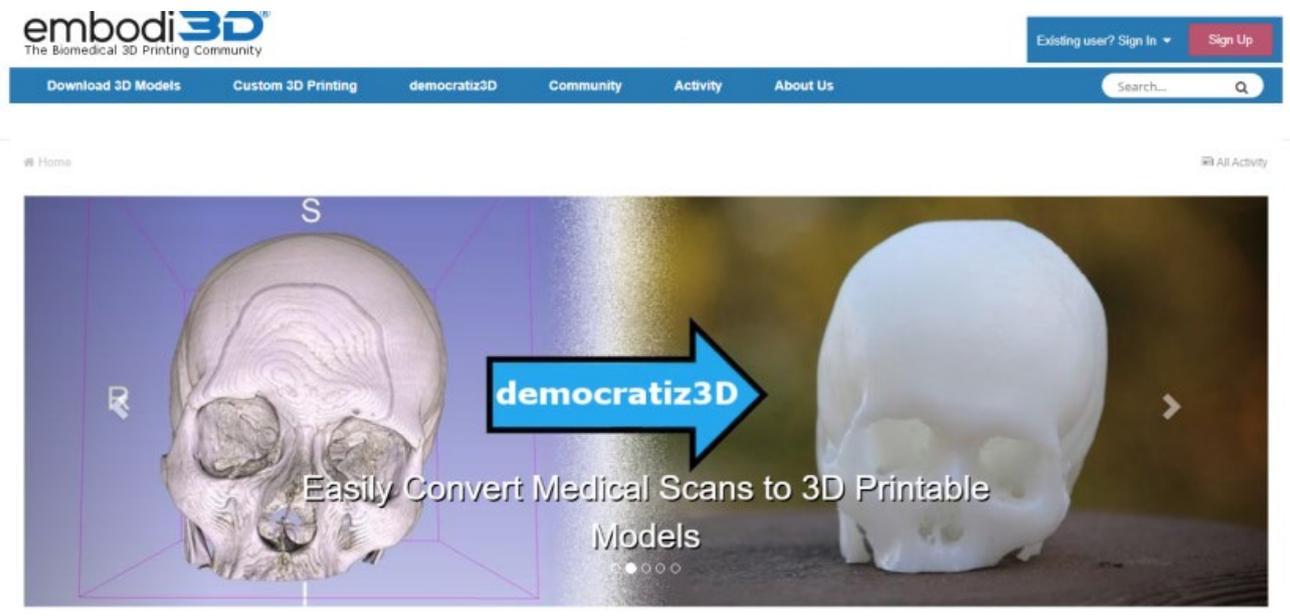
3.1.11 Buscador STL



El acertadamente llamado STL Finder es, bueno, un motor de búsqueda de archivos STL. Es similar a Yeggi en que es un motor de búsqueda en lugar de un repositorio. El diseño web deja un poco que desear, pero es el Google de la impresión 3D. Con una sólida función de búsqueda que incluye colecciones de modelos 3D, resultados de búsqueda y la capacidad de diseñar sus favoritos, además de mirar su historial de búsqueda, STL Finder es el motor de búsqueda definitivo para modelos 3D.



3.1.12 Embodi3D



Mientras que la mayoría de los sitios web para archivos de impresión 3D presentan diseños que van desde objetos prácticos hasta miniaturas de la cultura pop. Embodi3D se concentra en satisfacer una necesidad diferente. La impresión 3D médica está en aumento, y Embodi3D (pronunciado encarnado), se concentra en eso. El sitio de impresión biomédica en 3D ofrece muchos recursos. En unos pocos clics, puede convertir escaneos médicos en archivos imprimibles en 3D, descargar modelos imprimibles en 3D de varios órganos, huesos y más, además de leer detenidamente los tutoriales de impresión 3D médica. Además, Embodi3D cuenta con una sólida página de blog que cubre temas de impresión 3D médica, como los mejores modelos imprimibles de angiografía por TC descargables gratuitamente, cómo crear un modelo de esqueleto de perro utilizando impresión 3D y modelos de anatomía muscular imprimibles en 3D.

3.2 Reflexiones finales sobre los repositorios

Con la inmensa popularidad y la creciente accesibilidad de la impresión 3D, hay muchos sitios web para modelos y activos de impresión 3D. Ya sea que esté buscando un motor de búsqueda de archivos imprimibles en 3D, una comunidad para impresión 3D o algo intermedio, hay un sitio web para usted.



3.3 Escanear un objeto real

A través del escaneo 3D, dibujándolo directamente en un software de modelado 3D, a través de sitios web con una biblioteca de archivos disponibles donde se puede descargar el modelo para imprimirlo.

3.3.1 ¿Cómo funcionan los escáneres 3D con las impresoras 3D?

El escaneo 3D puede ser un caballo de batalla poco apreciado que apoya la magia de la impresión 3D. Algunos proyectos de impresión 3D no lo necesitan, como los que usan modelos de código abierto o comprados en 3D prefabricados y listos para usar. Pero cuando un proyecto requiere crear (o remezclar para crear) un modelo 3D original a partir de un objeto de la vida real o una fuente de inspiración, un escáner 3D puede ayudar a superar una tonelada de trabajo adicional. Sin un escáner 3D, los modelos deben construirse desde cero utilizando un programa de diseño. Esto significa registrar mediciones precisas de su objeto físico para hacer referencia y dibujar planos a partir de los cuales trabajar. Sin mencionar la necesidad de habilidades de diseño 3D de alto nivel.

Los escáneres 3D pueden ayudarle a:

- Digitalizar un objeto físico para la producción en masa
- Acelere su proceso de creación de prototipos o diseño
- Modele con un material físico en lugar de construir desde cero en un software de computadora

3.3.2 Llevar la producción en masa a las masas con un escáner de objetos.

Los artesanos pueden pasar grandes cantidades de tiempo haciendo a mano objetos funcionales o de arte individuales para la venta. Algunos artistas venderán basándose en la idea de 'hecho a mano' o disfrutarán del proceso repetido de crear sus productos a mano. Pero puede llegar un momento, para aumentar la producción para satisfacer el



aumento de la demanda, o el deseo de más tiempo para experimentar y desarrollar nuevos productos, cuando un artesano o fabricante podría introducir un elemento de fabricación de lotes pequeños en su proceso comercial. Escanear un objeto le permite imprimir múltiples copias de un producto de manera rápida y eficiente, con el beneficio de reproducir la mejor versión de un artículo, eliminando las fluctuaciones de calidad que vienen con los objetos hechos a mano.

Este es solo el punto de partida una vez que entienda cómo usar un escáner 3D para la impresión 3D. Con la ayuda de programas informáticos como Autodesk y Meshlab, un artista puede hacer variaciones en un producto existente sin necesidad de comenzar desde cero. 3D escaneo pone el proceso de diseño en hiperimpulso, eliminando el trabajo y creando nuevas posibilidades.

Digamos que necesita duplicar o reemplazar una pequeña pieza para un proyecto que, tal vez una parte rara o un equipo que no se puede recoger fácilmente en la ferretería (y no se puede comprar). Un escáner 3D puede replicar la pieza como un archivo de imagen 3D en la computadora, que luego se puede imprimir en el material de su elección (con ciertas impresoras 3D puede imprimir en metal, madera, cerámica, plástico y más). O puede tener una parte ligeramente diferente a la que necesita, que casi encaja en un proyecto que construye, pero solo necesita un ligero ajuste. Digitalizar la pieza utilizando un escáner 3D le permitirá realizar esos pequeños cambios en el escaneo del modelo 3D en el software e imprimir la pieza modificada para que la use. Mucho más rápido que medir y construir la pieza desde cero en 3D.

3.3.3 Un combo tecnológico que transforma todas las industrias.

El escaneo y la impresión 3D han desbloqueado una forma de prototipado rápido e ingeniería inversa en todo el lugar en la fabricación y producción avanzadas. En casos especiales, se está utilizando para ayudar a cambiar la vida de las personas de maneras más personales. Ambionics, una compañía del norte de Gales que actualmente se encuentra en ensayos beta, crea prótesis personalizadas para niños tan pequeños que superarían sus extremidades protésicas a un ritmo rápido. Los niños a menudo no están equipados con un brazo con tecnología de sensores hasta que tienen tres o cuatro años



de edad, aunque la investigación muestra que los niños menores de dos años se adaptan más fácilmente al uso de una extremidad protésica. La solución de Ambionics es utilizar la impresión 3D para proporcionar prótesis hidráulicas rentables para bebés y niños pequeños. Se les pide a los padres que capturen un escaneo 3D del niño mientras duermen, que Ambionics utiliza para completar el diseño de la prótesis, ¡que puede producir en menos de cinco días!

En el mundo de la fabricación, los escáneres 3D pueden reducir los procesos de creación de prototipos de meses de duración a un par de semanas. Para el aficionado, el ahorro de tiempo y la conveniencia pueden marcar la diferencia entre renunciar a una idea o seguirla hasta su finalización. Los mejores escáneres 3D todavía suelen requerir algunos conocimientos de modelado 3D para limpiar un escaneo y prepararlo para la impresión, pero este es un proceso mucho más fácil y accesible de aprender que hacerlo desde cero. El tiempo dedicado a limpiar un modelo en el software varía con la calidad de su equipo y de acuerdo con las necesidades de su proyecto, pero incluso un escáner 3D barato capaz de capturar geometría básica ahorra una gran cantidad de tiempo y esfuerzo adicional. Agregar un escáner 3D a un makerspace o a un aula puede ayudar a que el flujo de un proyecto de impresión 3D exitoso funcione en poco tiempo.

Un escáner 3D es un dispositivo realmente sorprendente que captura un objeto físico y lo convierte en una copia digital. Hoy en día, hay muchos tipos de escáneres 3D por ahí, algunos de los cuales son más adecuados para usar con una impresora 3D.

3.4 Diseñar un objeto

Su elección de software afecta su proceso de diseño y, en cierta medida, la forma en que piensa sobre el diseño. Hay software de diseño CAD gratuito o de pago, pero en general, hacen más o menos lo mismo. En función de las necesidades, es posible probar diferentes soluciones y elegir una que se adapte mejor. Para este artículo, solo se utilizarán herramientas multiplataforma de código abierto. Una opción popular para el trabajo 3D en [Blender](#). Blender es una herramienta de modelado y animación muy potente. Blender también es un modelador *de malla*, lo que significa que sus diseños están hechos de mallas triangulares. A continuación, puede dar forma a estas mallas en

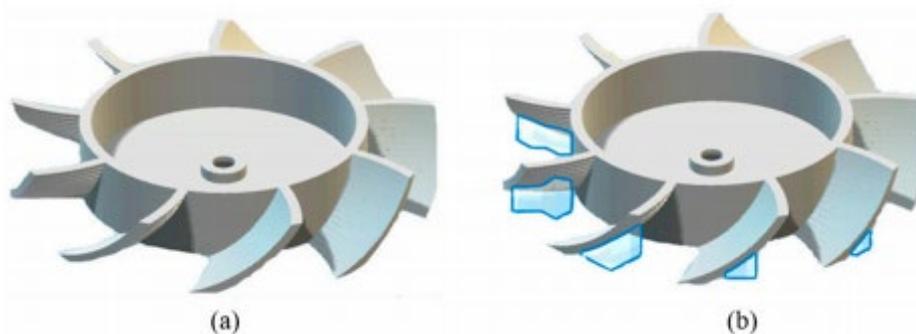


sus diseños. Una herramienta como Blender es una buena opción si te gusta esculpir o "sentir" nuestros diseños mientras trabajas. OpenSCAD es un modelador CSG (geometría sólida constructiva). Esto significa que usted hace su objeto mediante la combinación de formas primitivas. OpenSCAD no esculpe. Utiliza un proceso de diseño similar a un código, al igual que POV-RAY u otros programas de trazado de rayos. Si te gusta diseñar formas matemáticas, o realmente te gusta escribir código, OpenSCAD es para ti (tiene *para* bucles). OpenSCAD tiene una característica especialmente poderosa: las variables. Poder asignar dimensiones a una variable y luego generar el objeto a partir de ellas permite realizar diseños paramétricos. Una cosa importante a tener en el fondo de su mente es asegurarse de que sus diseños sean múltiples. En aras del tiempo, les remito a [este](#) excelente artículo sobre el tema. Es mucho más fácil hacer objetos no múltiples con un modelador de malla que con un modelador CSG.



4 Estructuras de apoyo

Las estructuras de soporte se encuentran entre los elementos más importantes para producir piezas impresas en 3D con éxito. La ventaja más importante de la impresión 3D es su capacidad para crear geometrías de forma libre e intrincadas. Gran parte de la libertad de diseño que ofrece la impresión 3D sería imposible sin el uso de estructuras de soporte. Los soportes son cruciales para evitar la distorsión y el colapso dentro de una pieza, entre otros usos. En este capítulo, vamos a profundizar en el mundo de los sistemas de soporte, las diversas especificaciones tecnológicas y cómo reducir su uso.



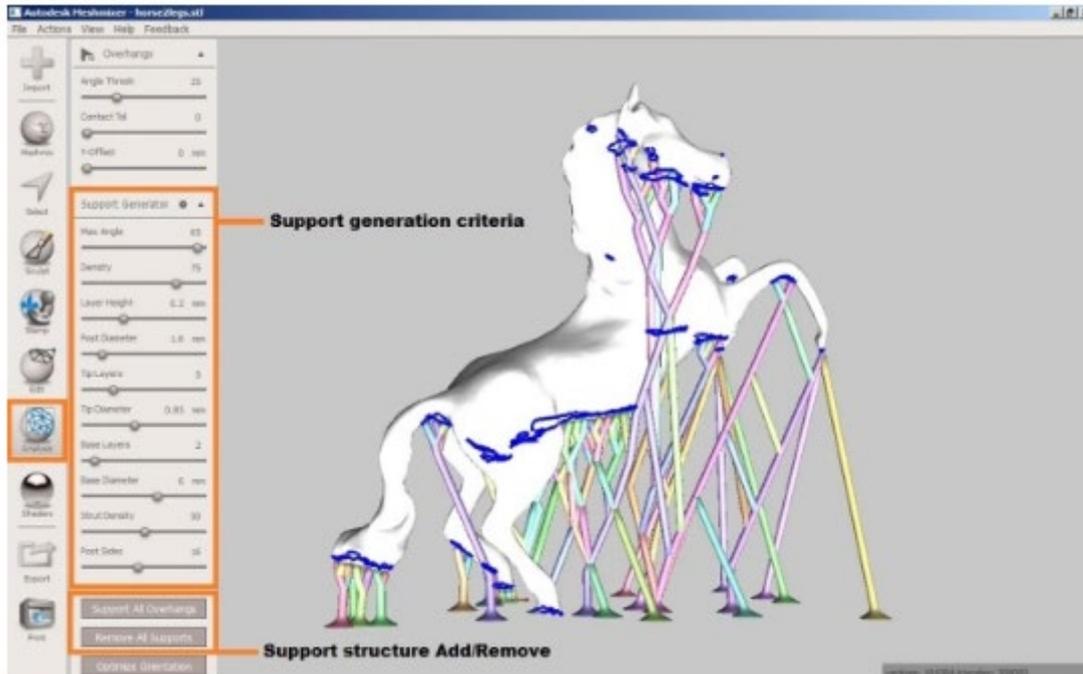
En la impresión 3D, que requiere una metodología basada en la extrusión, se requiere la estructura de soporte. El FDM (Fused Deposition Modeling) es un ejemplo típico de esto, donde la estructura de soporte solo se forma cuando es necesario durante la impresión. La necesidad de la estructura de soporte se define por el elemento a imprimir, si el objeto tiene una forma sobresaliente, entonces se imprime una estructura de soporte para servir como base para el componente que necesita ser impreso.

4.1 ¿Qué es la estructura de soporte?

Imagine que se dibuja un modelo individual de pie, es posible imprimir eso capa por capa. Pero cuando los brazos de la persona están extendidos, la tinta que se está imprimiendo para crear las secciones del brazo no permanecerá intacta contra la



gravidad. Aquí es donde la estructura de soporte juega el papel de actuar como una plataforma para imprimir el objeto requerido.



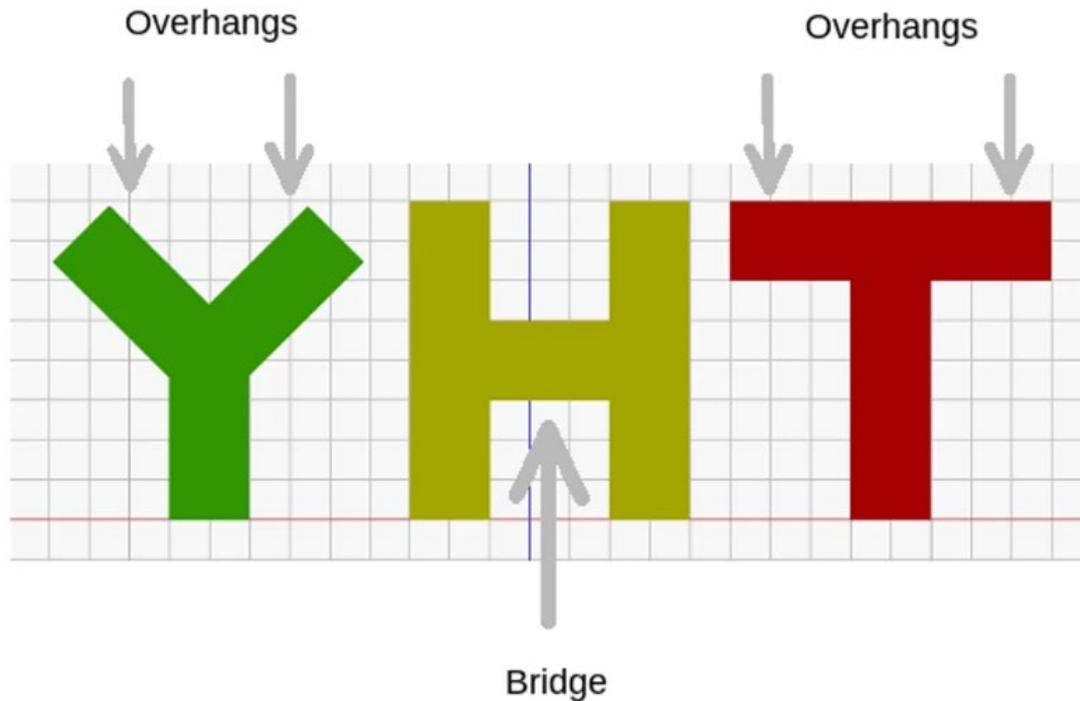
Utilizadas con casi todas las impresoras 3D, las estructuras de soporte buscan garantizar la calidad de impresión de una pieza durante el proceso de impresión 3D. Los soportes pueden ayudar a reducir la deformación de la pieza, garantizar la seguridad de una pieza en la cama de impresión y garantizar que las piezas estén conectadas al cuerpo principal de la pieza impresa. Al igual que las vigas de soporte, los soportes se utilizan durante todo el proceso de impresión y luego se eliminan de inmediato. Los soportes también pueden actuar como disipadores de calor en procesos que requieren altas temperaturas, como es el caso de la impresión 3D en metal.

4.2 ¿Por qué se necesitan estructuras de apoyo?

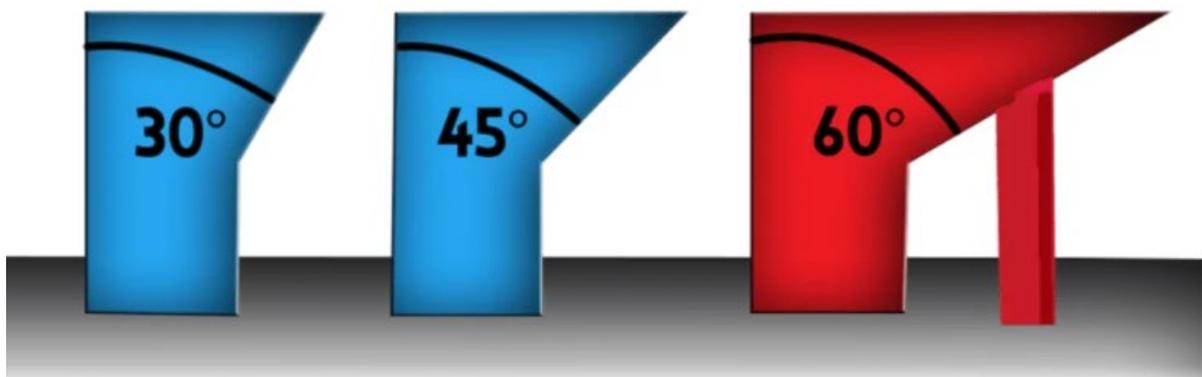
Casi todas las tecnologías de impresión 3D requieren que considere los sistemas de soporte hasta cierto punto. Las impresoras 3D FDM ayudan a construir un objeto 3D depositando capa sobre capa de termoplásticos. En este proceso, la capa debajo debe soportar cada nueva capa. Si su modelo tiene un voladizo que no es compatible con



nada a continuación, se deben agregar estructuras de soporte de impresión 3D adicionales para garantizar una impresión exitosa.



Normalmente podemos imprimir un voladizo sin pérdida de calidad de hasta 45 grados, dependiendo del contenido. A 45 grados, el 50 por ciento de la capa anterior soporta el papel recién impreso. Esto ayuda a construir sobre el apoyo y la adhesión adecuados. Se necesita soporte por encima de los 45 grados para garantizar que la capa recién impresa no rebote hacia abajo y lejos de la boquilla.

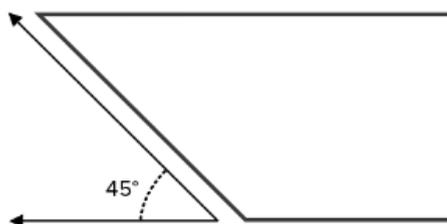




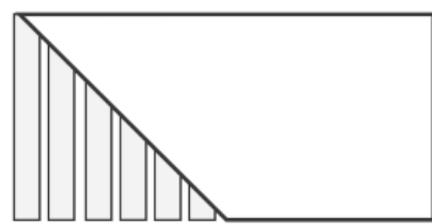
Demuestra mejor esta característica con las letras Y y T. En la letra Y los dos voladizos tienen un ángulo de menos de 45 grados con respecto a la vertical. Entonces, si desea imprimir la letra Y, ¡puede escaparse sin usar ningún sistema de soporte para la impresión 3D!



Los voladizos en la letra T, por otro lado, tienen un ángulo de 90 grados con la vertical. Por lo tanto, debe usar sistemas de soporte de impresión 3D para imprimir la letra T, de lo contrario, como se muestra a continuación, el resultado sería un desastre. Cuando se imprime con un voladizo más allá de 45 °, una característica se hundirá y requerirá material debajo para mantenerla.



Overhang of less than 45 degrees
No support is needed

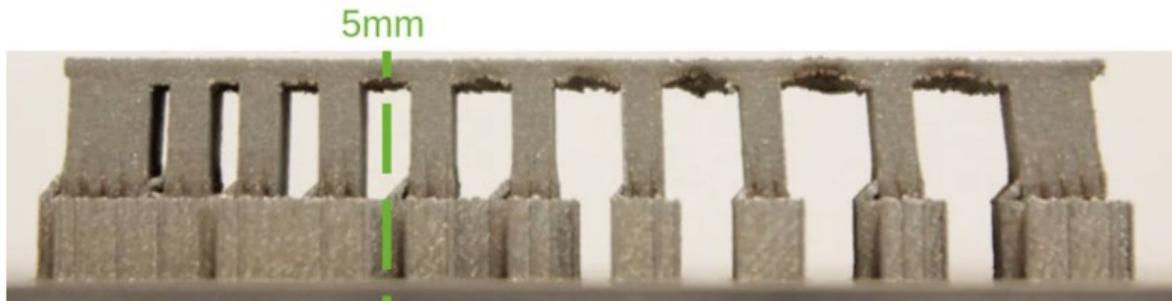


Overhang of more than 45 degrees
Support is needed

No todos los puentes necesitan protección, al igual que los voladizos. La regla general aquí es: si un puente tiene menos de 5 mm de longitud, la impresora puede imprimirlo



sin la necesidad de estructuras de soporte de impresión 3D. Para hacer esto, la impresora utiliza un proceso llamado puente, donde extiende el contenido caliente para distancias cortas y logra imprimirlo con una flacidez mínima. Sin embargo, si el puente mide más de 5 mm, la técnica no funciona. En este escenario, debe agregar sistemas de soporte a la impresión 3D.



4.3 Tipos de soporte:

La forma más común de soporte es el soporte de celosía. Son famosos porque para la mayoría de los modelos 3D son fáciles de personalizar, rápidos de generar y funcionan bien. La desventaja es que los soportes dejarán marcas en el modelo terminado si no se imprimen correctamente, lo que puede ser un problema para eliminar.



El tipo de soporte predeterminado en Cura es el soporte de celosía para patrones de cuadrícula, lo cual es apropiado porque los patrones de cuadrícula sirven como una forma de soporte perfecta para todo uso. Pero en realidad hay 7 tipos de soporte para elegir debajo del capó (algunos de los cuales se muestran arriba). Elija un patrón de soporte que coincida con la forma de su modelo.

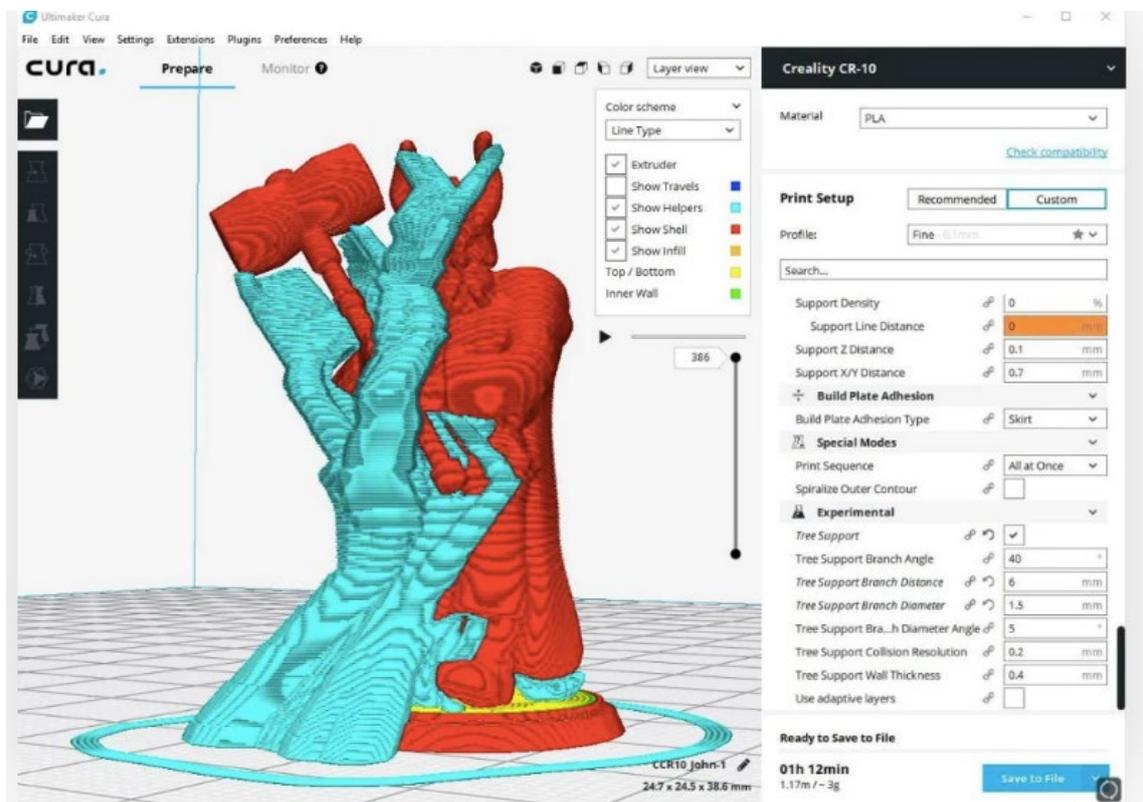


Los soportes de los árboles tienen una estructura similar a un tronco que se ramifica hacia afuera y hacia arriba en varias direcciones en su modelo. La configuración, que discutiremos más adelante con más detalle, le permite monitorear cómo crece el árbol y dónde termina la rama. Estas puntas finales soportan la estructura desde abajo de manera efectiva y se pueden imprimir huecas o con una densidad específica de relleno. Tenga en cuenta que estos soportes no forman parte de las categorías de soporte predeterminadas. En su lugar, los encontrará en la sección de configuración de Cura "Experimental". Se le proporcionarán algunas opciones de control adicionales después de activarlo.





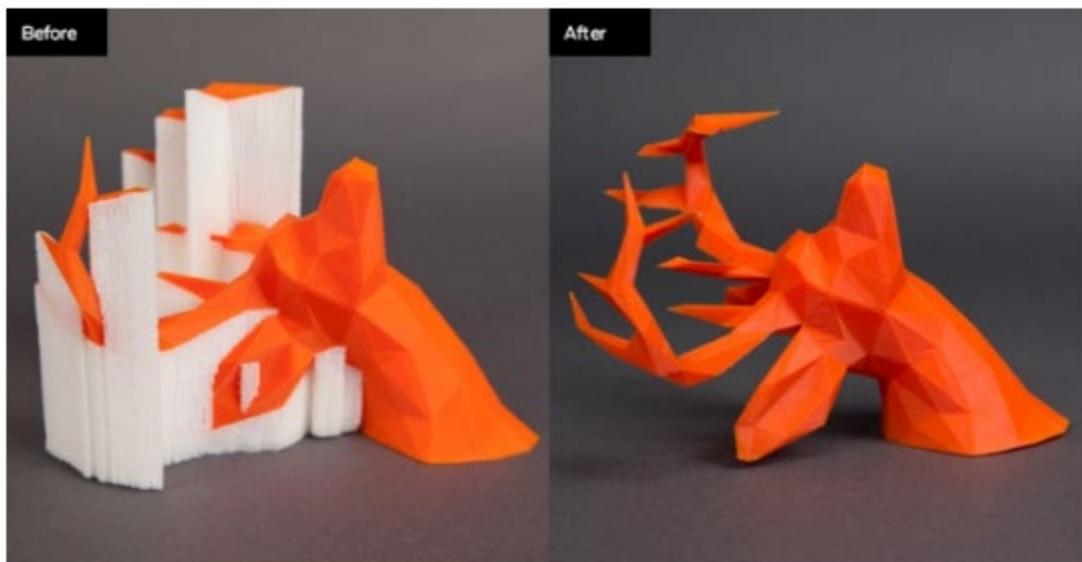
En ciertos casos, los diseños son tales que tendrían que pararse en las superficies del modelo si se utilizaran soportes convencionales. Aquí es donde estos apoyos tienen un beneficio distinto. El "tronco" de un soporte de árbol no entra en el modelo y, dado que las ramas salen de la estructura principal, solo se colocan donde se requieren. En otras palabras, debido al uso de soportes, el modelo en sí no tiene artefactos dejados atrás. En el caso de tipos orgánicos como humanos y animales, esto es especialmente útil.





4.4 Comentarios sobre el material utilizado para la impresión:

En lo que respecta a la tecnología FDM, los materiales más utilizados en el mercado son ABS y PLA. En una sola extrusora, el tipo de estructura de soporte es el mismo que el del marco. Pero en una extrusora doble, el contenido del sistema de soporte está determinado únicamente por el material seleccionado para el artículo a imprimir. Las propiedades del material del objetivo y del material del sistema de soporte deben complementarse entre sí, para hacer posible la separación durante el proceso posterior. El material del sistema de soporte generalmente utilizado para ABS es HIPS, y es PVA para PLA.



4.4.1 El ABC (o YHT) de soporte FDM

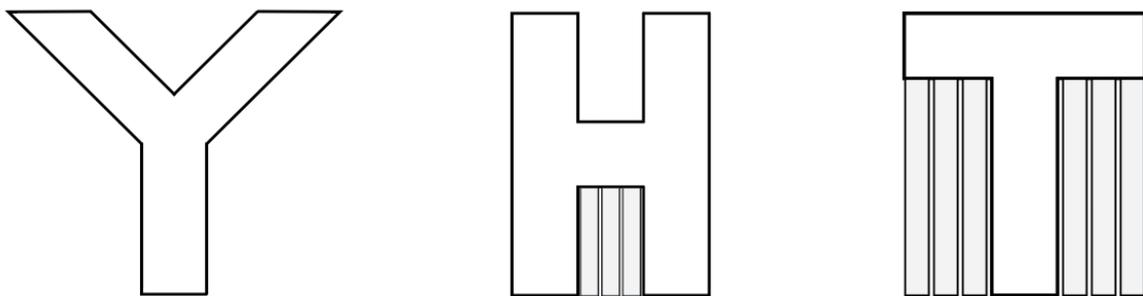
Considere las letras Y, H y T, y un conjunto de modelos 3D asociados.

- Los brazos de un modelo de la letra Y se pueden imprimir fácilmente. A pesar de que los brazos de la Y están extendidos, debido a que se extienden a 45 grados o menos, no requieren apoyo.



- La letra H es un poco más complicada, pero si el puente central está por debajo de 5 mm, se puede imprimir sin soporte ni flacidez. Se requerirán más de 5 mm y soporte. Para este ejemplo, el puente central es de más de 5 mm y se necesita soporte.
- La letra T requiere apoyo para los brazos de la letra. No hay nada para que los brazos exteriores se impriman y el material simplemente caerá sin soporte.

La siguiente imagen ilustra YHT con el material de soporte que se muestra en gris claro.

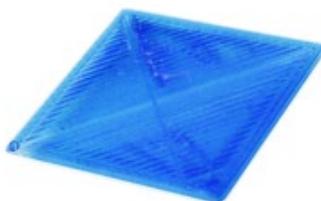


4.4.2 Adhesión de la cama:

Perfeccionar la primera capa de impresión 3D es un movimiento tan importante que se han escrito largos y completos manuales en ella. Demasiado puede salir mal que le impedirá tener la primera capa correcta, lo que lo convierte en un predictor decente de hasta dónde llegará el resto de la impresión. La primera capa también es un buen momento para solucionar problemas, ya que puede prever los problemas que pueden surgir a lo largo del resto de la impresión sin perder demasiado tiempo y contenido de filamentos.



Successful first layer



Build plate too close to nozzle



Build plate to far away from nozzle



Por supuesto, cuando se trata de obtener la primera capa ideal, muchas consideraciones juegan un papel importante. Una de esas consideraciones es la opción de imprimir camas. La cama de impresión correcta debe hacer dos cosas: proporcionar una amplia adherencia para sostener y evitar la deformación del material del filamento. Una impresión que no se adhiere a la cama de impresión se pegará a la extrusora en su lugar, lo que resulta en un glob poco característico de filamento fundido. La deformación ocurre cuando el material en las partes internas en los bordes externos de la primera capa se enfría a una velocidad más alta en comparación con el resto, lo que resulta en una base deformada.



La interfaz de usuario debe ser limpia y lo más simple posible para cualquier programa y Simplify3D cumple con ambos. El diseño es fácil, con solo unas pocas barras de herramientas en la pantalla principal, lo que hace que la interfaz de usuario sea excelente. Pero no dejes que la brevedad te engañe. Simplify3D se encuentra entre los kits de herramientas más potentes del mercado para configurar opciones y ajustes de personalización. Racionalmente, la configuración de control avanzada, tal vez su característica principal, se divide en pestañas que pueden acelerar el flujo de trabajo.

4.4.3 Cómo agregar una parte a la cama:

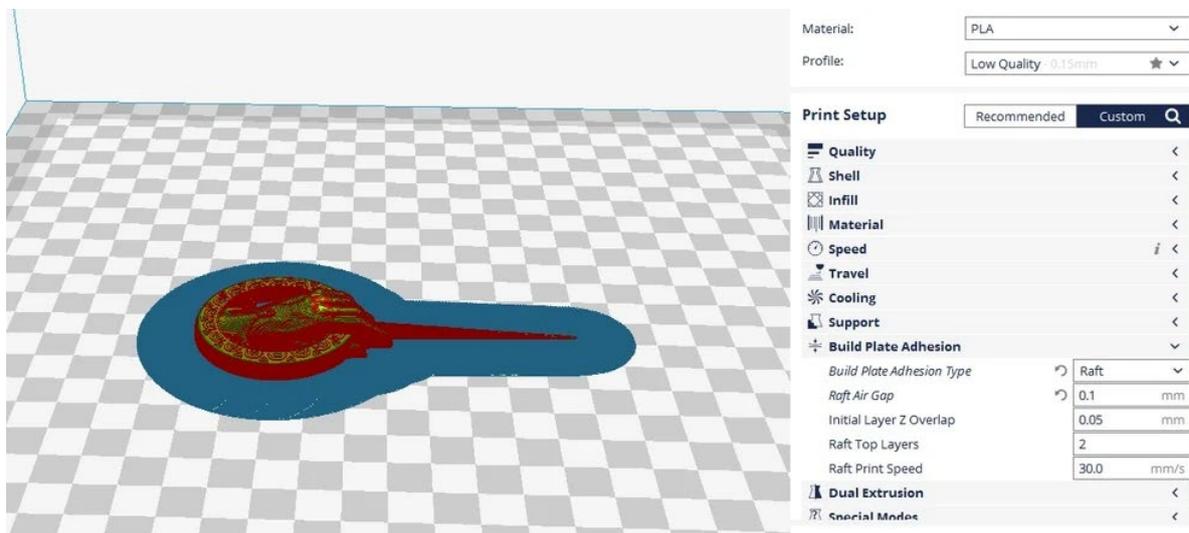
Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Obtener la primera capa correcta.
- Prevención de colisiones de cabezales de impresión.
- Mantener una temperatura estable.



4.4.4 Balsas de impresión 3D:

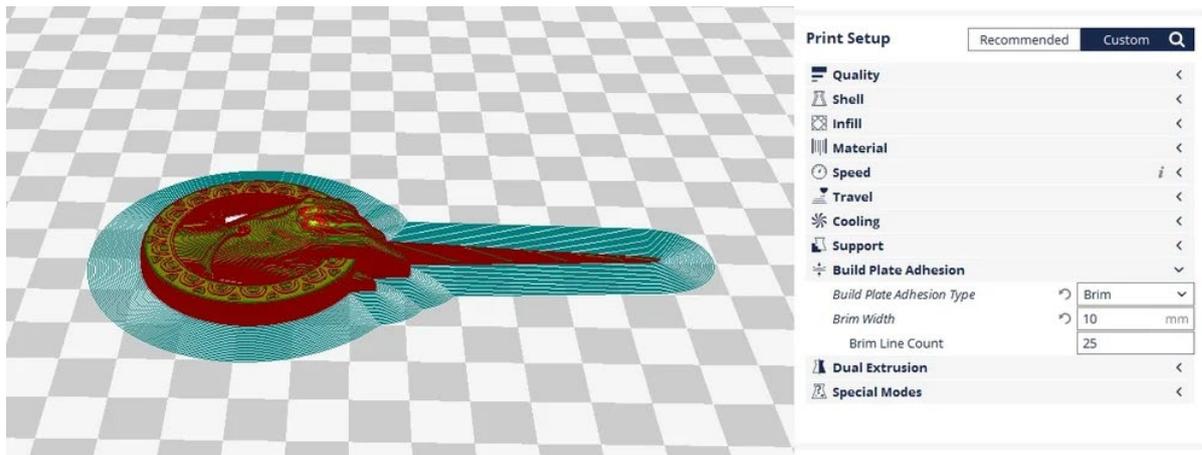
Una balsa de impresión 3D forma la primera capa de una malla horizontal de filamento depositado directamente en la plataforma de construcción. Sobre esta primera capa, se deposita la impresión. Las balsas se usan generalmente mientras se trabaja con filamento ABS, ya que tiene una alta probabilidad de deformación. Una balsa de impresión 3D no solo es importante para evitar la deformación, sino también para mejorar la adherencia del lecho, ayudando a las capas iniciales de la impresión a mantener toda la impresión. Elija la configuración que se indica en la imagen a continuación para la impresión 3D con Raft.



4.4.5 Alas de impresión 3D:

Un ala de impresión 3D es una capa de material que se extiende a lo largo de la cama de impresión desde los bordes de una impresión 3D. Los alas ayudan a mejorar la adherencia del lecho y a prevenir la deformación. A diferencia de una balsa, un ala no llega por debajo de la impresión. De esta manera, también se puede pensar como una falda que no toca el borde del estampado.

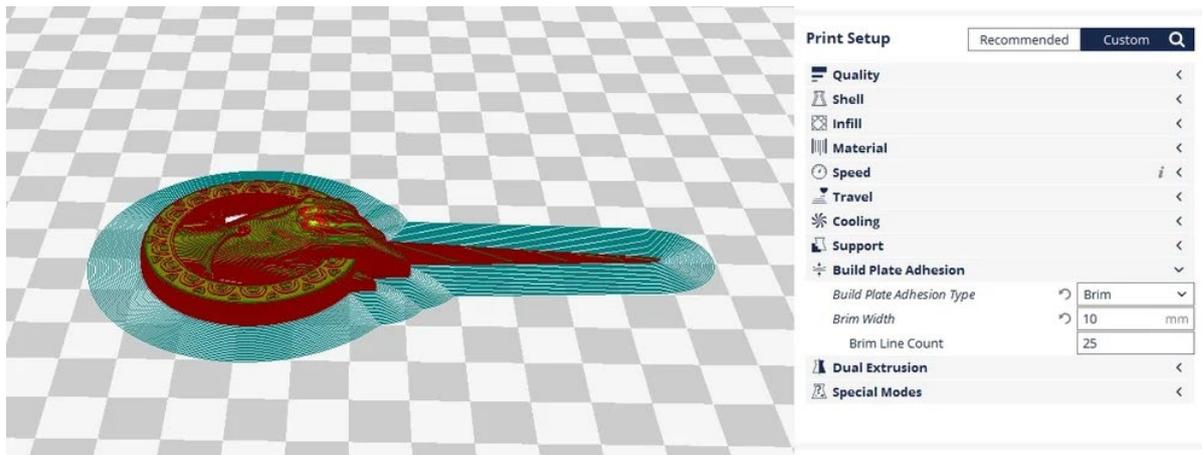
Muchos usuarios dependen solo de una balsa para mejorar sus posibilidades de una impresión exitosa, pero un ala puede ser igual de útil. De hecho, en muchos casos, es mejor que una balsa. Esto se debe a que es fácil de eliminar, desperdicia menos material y no afecta el acabado de la capa inferior de la impresión.



En general, podemos controlar dos configuraciones importantes para los bordes: el ancho del ala y el recuento de líneas. El ancho del ala se define en milímetros, mientras que el recuento de líneas es el número de líneas de contorno en el borde. Cuantas más líneas, mejor será la fuerza, hasta una cierta distancia. Sin embargo, también se vuelve más difícil quitar el borde de la impresión.

4.4.6 Faldas de impresión 3D:

Una falda es un contorno que rodea la parte a imprimir. La falda no toca la parte como en el caso de una balsa o un ala sino que se controla de forma más o menos similar. Es útil para ayudar a cebar la extrusora. Asegura que la extrusora inicie un flujo suave de material antes de que realmente comience a imprimir. Aunque no admite la impresión de ninguna manera, como con una balsa o un ala, es muy útil comprender el flujo de material, la nivelación del lecho, la adhesión de la capa y otras propiedades de capa establecidas en la cortadora.



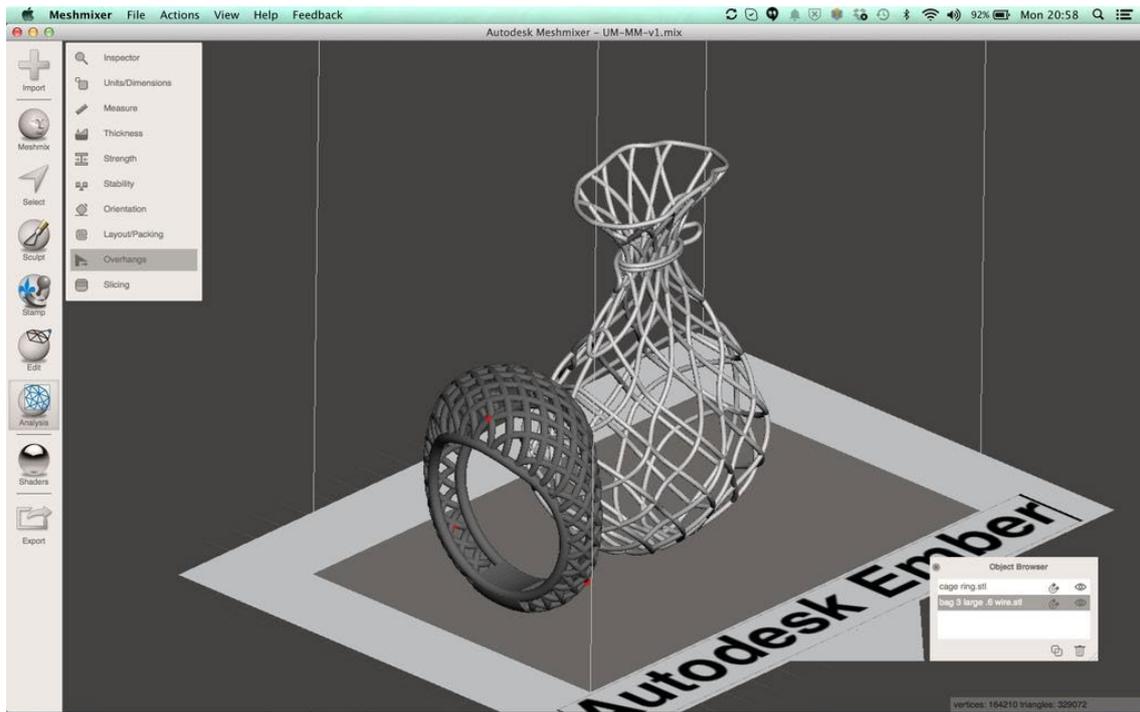
Los dos ajustes importantes para controlar una falda son el recuento de líneas de falda y la distancia de falda. El recuento de líneas de falda define el número de líneas impresas en el contorno, mientras que la distancia de la falda define la distancia entre la impresión y la falda.

En general, incluso una sola línea de falda es suficiente, pero si el área de impresión es pequeña, es posible que no se produzca un cebado adecuado. En tal caso, 3 líneas son ideales para garantizar un cebado adecuado.

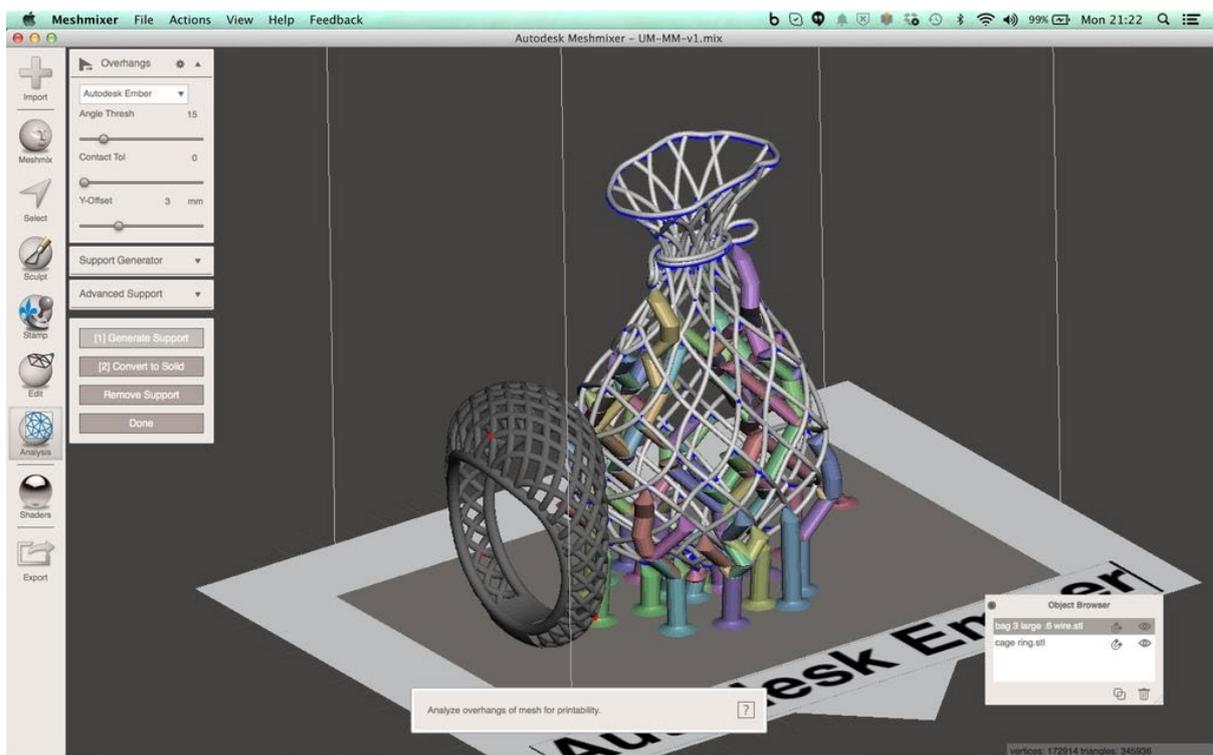
4.5 Cómo crear soporte (Meshmixer):

Para generar automáticamente soporte para su modelo en Meshmixer.

- Haga clic en el modelo que desea admitir.
- Haga clic en "Análisis" en la barra de herramientas izquierda y luego en "Voladizos"



- En el menú "Voladizo", asegúrese de que "Autodesk Ember" esté seleccionado en el menú desplegable superior.
- Haga clic en "Generar soporte" y los soportes se crearán automáticamente para su modelo.





- Los soportes individuales se pueden eliminar haciendo clic secundario en ellos
 - En Mac: CMD + clic
 - En Windows: CTRL+clic
- Haga clic en "Listo" para guardar los soportes
- Repetir para todos los modelos no compatibles



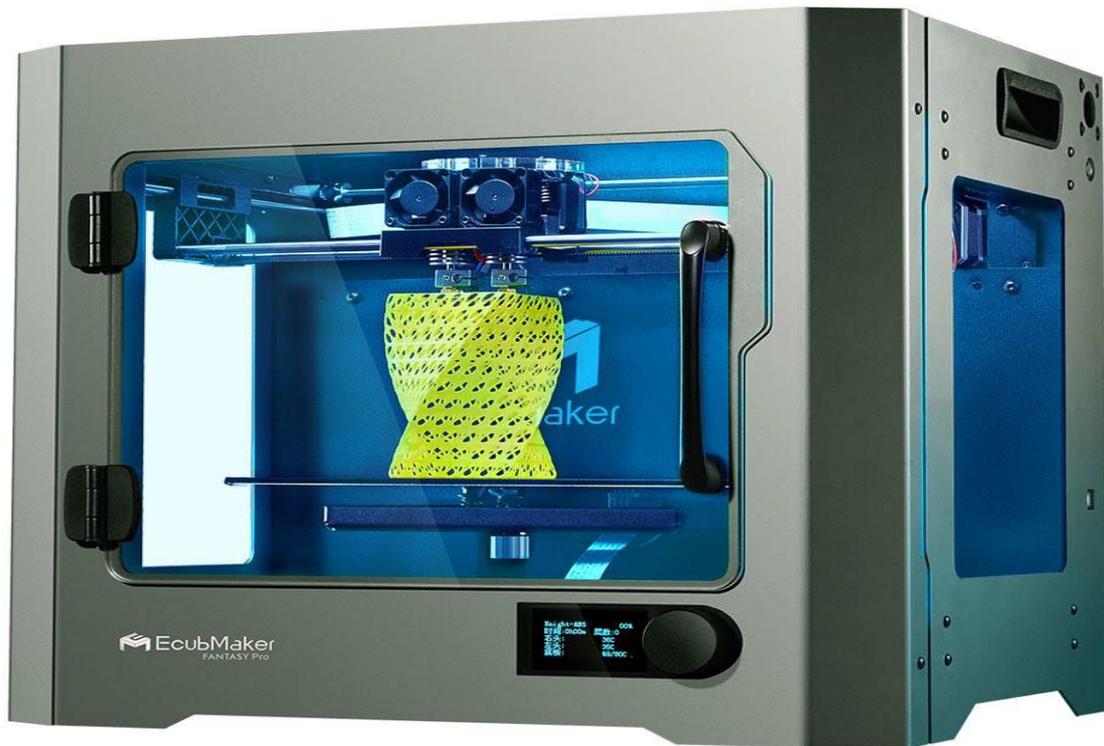
5 Impresión 3D

5.1 . Cómo imprimir usando Cura o Repetier

La impresión 3D es un proceso de intentar hacer un objeto físico a partir de un modelo tridimensional digital, generalmente mediante la colocación de varias capas delgadas posteriores de material. Implica llevar un objeto digital, es decir, la representación CAD de un objeto a su forma física mediante la adición de capa por capa de materiales. Existen varias técnicas para realizar la impresión 3D. La impresión 3D ayuda a traer consigo dos avances importantes: el manejo de objetos en su formato digital y la producción de nuevas formas mediante la adición de material.



El concepto más fundamental y distintivo detrás de la impresión 3D es que es un método de fabricación aditiva. Y esta es realmente la clave, ya que la impresión 3D es un proceso de fabricación fundamentalmente diferente basado en una tecnología innovadora que crea piezas en capas de forma aditiva. Esto es radicalmente diferente de todos los demás métodos de fabricación convencionales que ya existen.

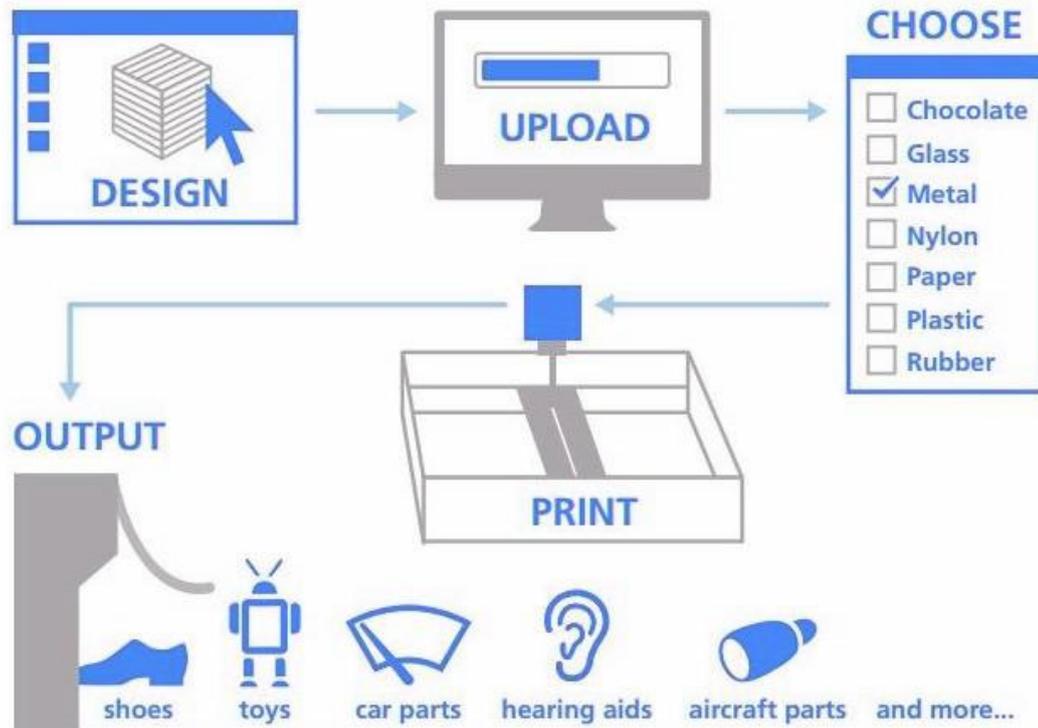


5.2 ¿Cómo funciona la impresión 3D?

El punto de partida de la impresión 3D es un modelo 3D. Puede crear uno de ellos por su cuenta o importarlo desde un repositorio 3D. Hay varios programas disponibles, por ejemplo, 3D escáner, aplicación, unidad háptica o software de modelado 3D para construir un modelo 3D. Hay varias opciones de software disponibles para el modelado 3D. El software de tamaño industrial puede costar fácilmente miles por licencia por año y también puede obtener software gratuito.



How it Works



Cuando tiene un modelo 3D, el siguiente paso es configurar el archivo de su impresora 3D para eso. Eso se conoce como corte. El corte divide un modelo 3D en cientos o incluso miles de capas horizontales y se realiza con software. Algunas impresoras 3D tienen una cortadora integrada que permite la alimentación de crudo. archivos stl, .obj o incluso CAD. Después de cortar su archivo, prepárese para que su impresora 3D sea alimentada. Esto se puede lograr a través de USB, SD o web. Su modelo 3D en rodajas ya está listo para la impresión 3D.

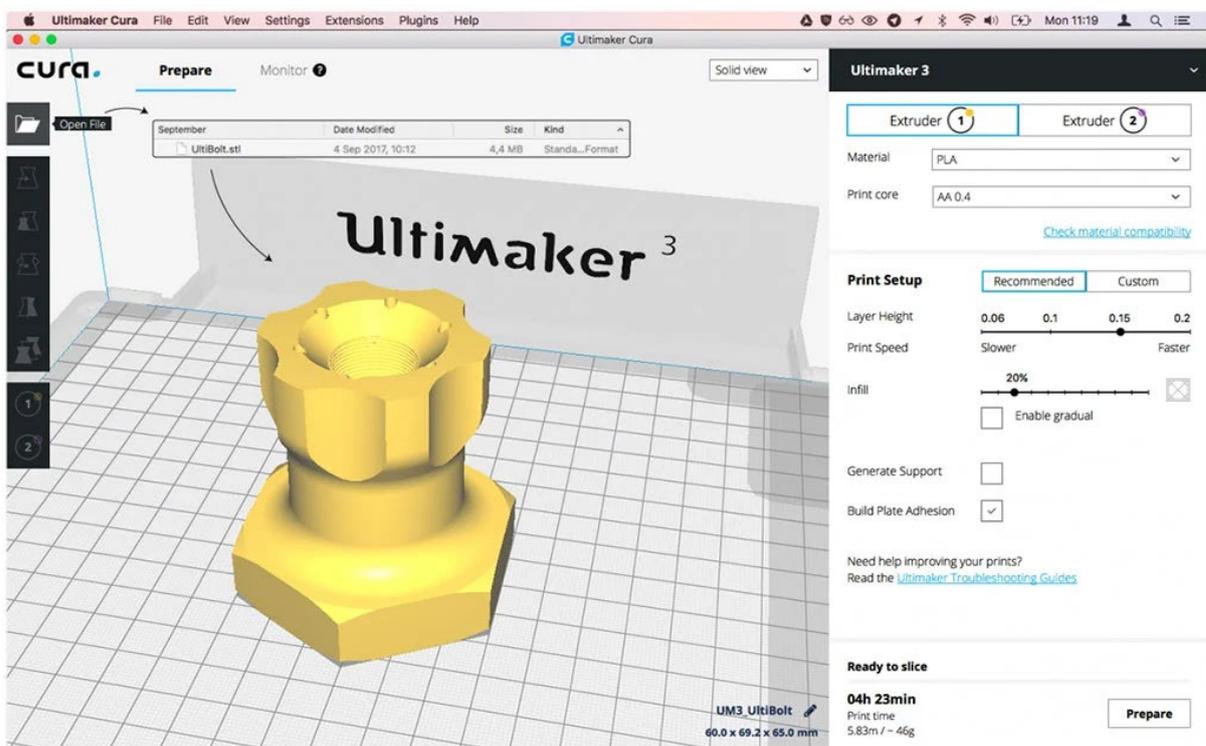
El aspecto clave de esta técnica es que incluso los modelos complejos se pueden formar con facilidad, utilizando menos materiales que las técnicas de fabricación más antiguas. Hay una reducción en las necesidades de transporte, ya que los productos se pueden imprimir in situ. Y los productos únicos se pueden crear de manera barata y económica, sin tener que preocuparse por la economía de escala, lo que podría cambiar las reglas



del juego para la creación rápida de prototipos, la fabricación personalizada y los productos altamente personalizados. Los materiales utilizados durante la impresión 3D, además, pueden ser casi cualquier cosa: plástico, ciertamente, pero también metal, polvo, concreto, líquido e incluso chocolate.

5.3 Cura Software.

Ultimaker Cura es un software de código abierto, y es gratuito. Se utiliza para cortar modelos 3D y G-Code general, luego G-Code se enviará a la impresora 3D para la fabricación de objetos físicos. La mayoría de las impresoras 3D de escritorio son compatibles con esta aplicación. Soporta varios archivos en el formato: OBJ, STL, X3D, 3MF, etc. Es compatible con una amplia variedad de software, incluidos Repetier, Marlin, Mach3, Makerbot, Griffin y otros. Cura respalda las extrusiones duales. Cura se puede utilizar con casi cualquier impresora 3D a pesar de su nombre, ya que es una cortadora de código abierto. El software es perfecto para principiantes porque es rápido y sencillo. Lo mejor de todo es que es fácil de usar. Los usuarios más avanzados pueden usar 200 configuraciones adicionales para perfeccionar sus impresiones.





5.3.1 Descarga e instalación de Cura Software:

Cura está disponible para los 3 principales sistemas operativos de escritorio. Está disponible para Windows (como una aplicación de 32 bits y 64 bits), está disponible para Mac y también está disponible para Linux. Un asistente de configuración rápida puede ayudarlo a instalar Cura en una PC con Windows. Se le pedirá que agregue una impresora (Ultimaker, Custom u Otra) y la conecte a su impresora cuando haya terminado con eso e inicie Cura por primera vez. Si no está conectado a la impresora, se puede utilizar una unidad USB portátil para pasar archivos a la impresora.

Cura tiene una interfaz atractiva y fácil de usar, lo que debería facilitar la comprensión de cómo usar esta aplicación. Si no puede resolver las cosas de inmediato, entonces necesita saber que un manual detallado y completo de Cura está disponible en línea. Revíselo para comprender todo lo que se puede hacer con esta aplicación gratuita de software de corte de impresoras 3D.

A partir de la redacción de esta guía, Cura está en la versión 4.6. Funciona en todas las plataformas de sistema operativo comunes: Windows, Mac y Linux. Los requisitos mínimos del sistema para Cura son:

- Windows Vista o posterior
- Mac OSX 10.7 o posterior
- Linux Ubuntu 15.04, Fedora 23, OpenSuse 13.2, ArchLinux o más reciente

Puede [descargar y ejecutar versiones anteriores](#) si el equipo no cumple los requisitos para la versión más reciente.

Para instalar Cura, primero, [descárguelo para su sistema operativo desde esta página](#). Cuando se complete la descarga, esto es lo que debe hacer en cada plataforma.

5.3.1.1 Descarga e instalación de Cura: Windows

Ejecute el instalador y siga los pasos habituales. La única parte no trivial de la instalación es la siguiente pantalla, que le da la opción de instalar componentes adicionales.



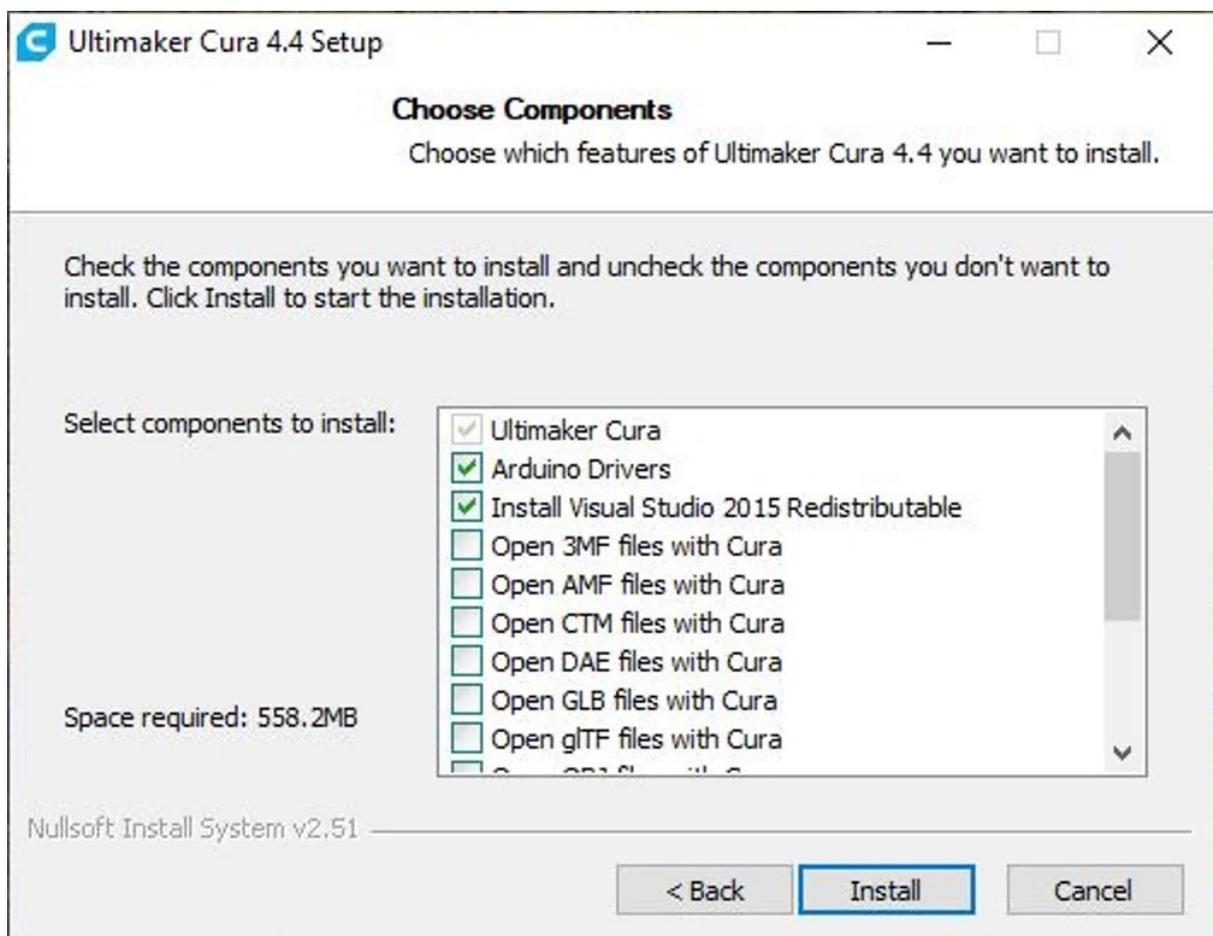
Seleccione Componentes de Cura

Asegúrese de que los siguientes elementos están seleccionados:

- Instalar Arduino Drivers
- Abrir archivos STL con Cura
- Desinstalar otras versiones de Cura

También puede seleccionar los otros tipos de archivos si los va a usar.

Haga clic en Instalar para continuar con el proceso de instalación. Haga clic en Siguiente o Sí si se le solicita.



Si desea importar modelos 3MF, OBJ o X3D a Cura 3D, marque esas casillas y continúe. Una vez completada la instalación, Cura debería abrirse automáticamente.



5.3.1.2 Descarga e instalación de Cura: Mac OSX

Después de descargar el instalador del software, abra el instalador y ejecute el asistente de instalación para completar la instalación. Puede encontrar Cura 3D en su carpeta de programas.

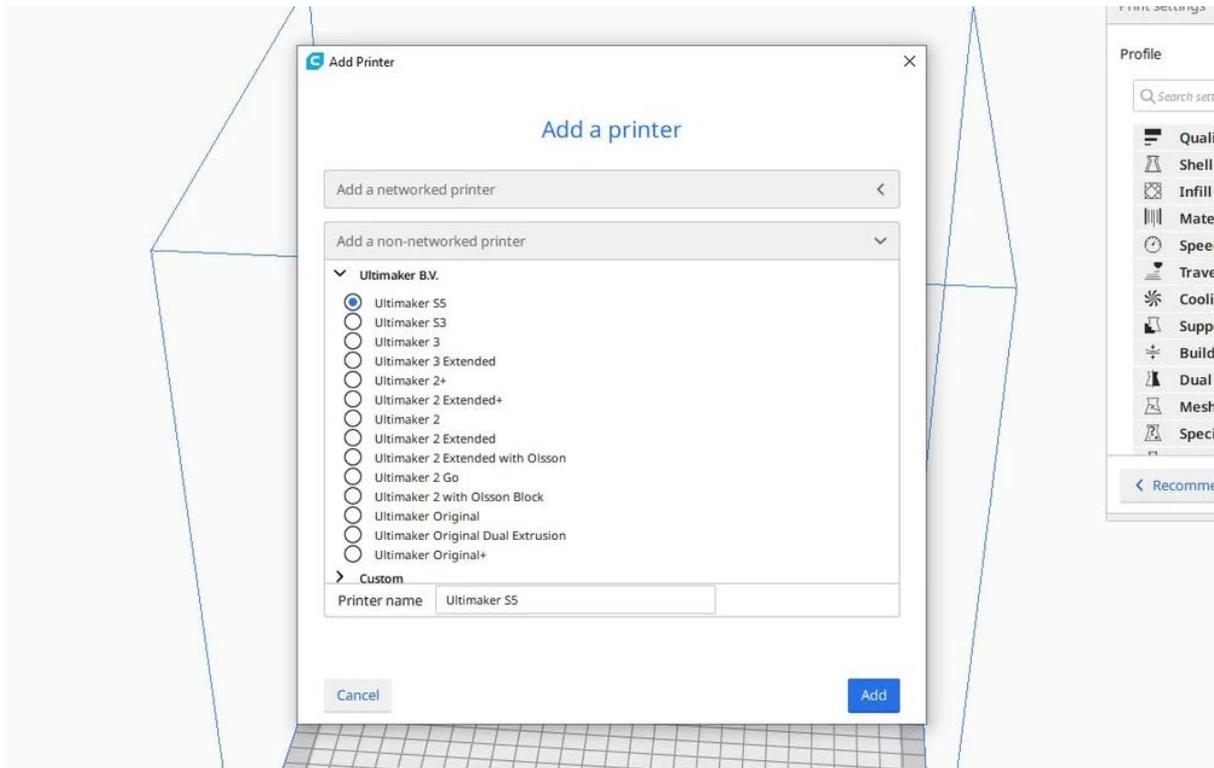
5.3.1.3 Cura Descarga e instalación: Ubuntu

Para Ubuntu, el archivo descargado se llama Cura-4.4.1. Applmage. Este es un ejecutable binario. Debe copiar el instalador de Cura a una ubicación conveniente y dar al usuario actual el derecho de ejecutar el archivo.

5.3.2 Guía de inicio rápido de Cura:

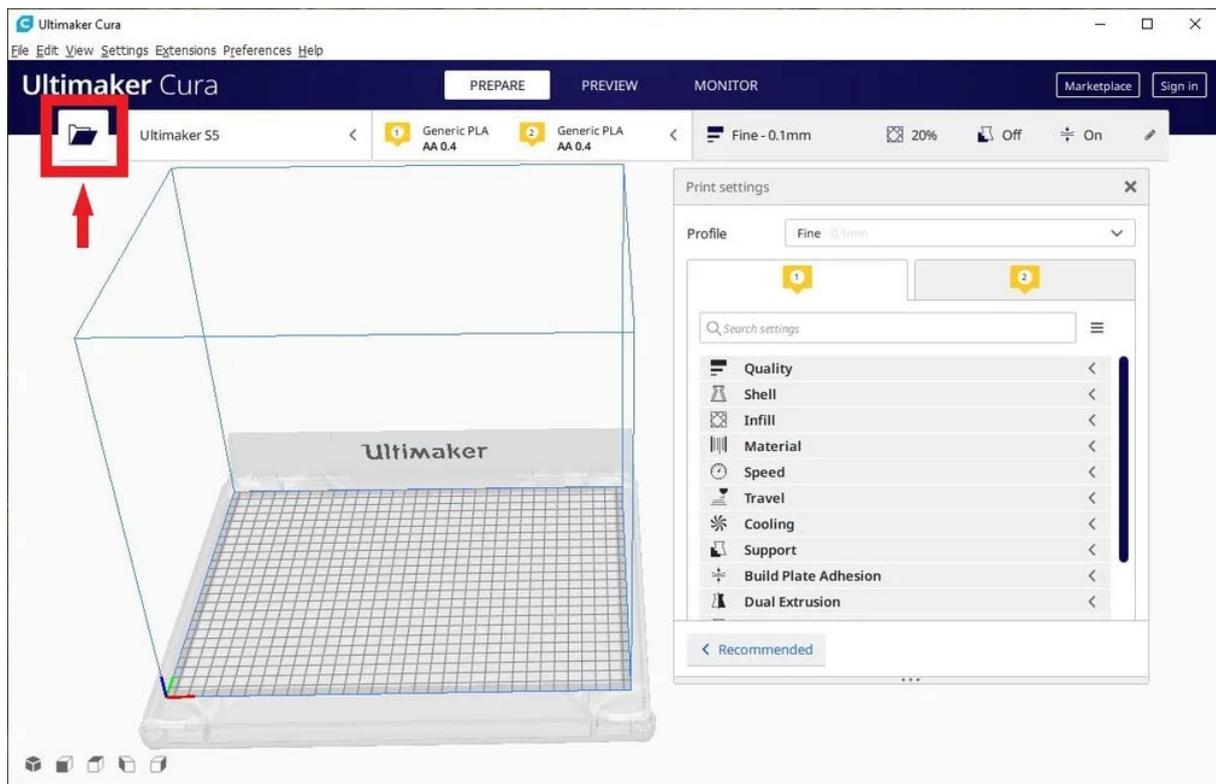
5.3.2.1 Cura 3D: Configura tu impresora 3D

Al cargar Primero Cura, se le pedirá que seleccione una impresora. De lo contrario, o si desea configurar una nueva impresora, seleccione Configuración > impresora. Ahora se enfrentará a una selección de muchas impresoras. Si descargó a través del enlace en la parte superior, todas las impresoras enumeradas serán Ultimaker. Para todas las demás impresoras, haga clic en Otras y, si tiene suerte, aparecerá su impresora en la lista.



5.3.2.2 Agregar un modelo de impresora 3D a Cura (Agregar parte a la cama)

Una vez que haya configurado Cura para su impresora, es hora de importar un modelo al software Cura. Para importar un modelo, puede hacer clic en el icono de carpeta flotante a la izquierda o seleccionar Archivo > Abrir archivo (s) en el menú superior. Seleccione un archivo STL, OBJ o 3MF de su computadora y Cura lo importará.



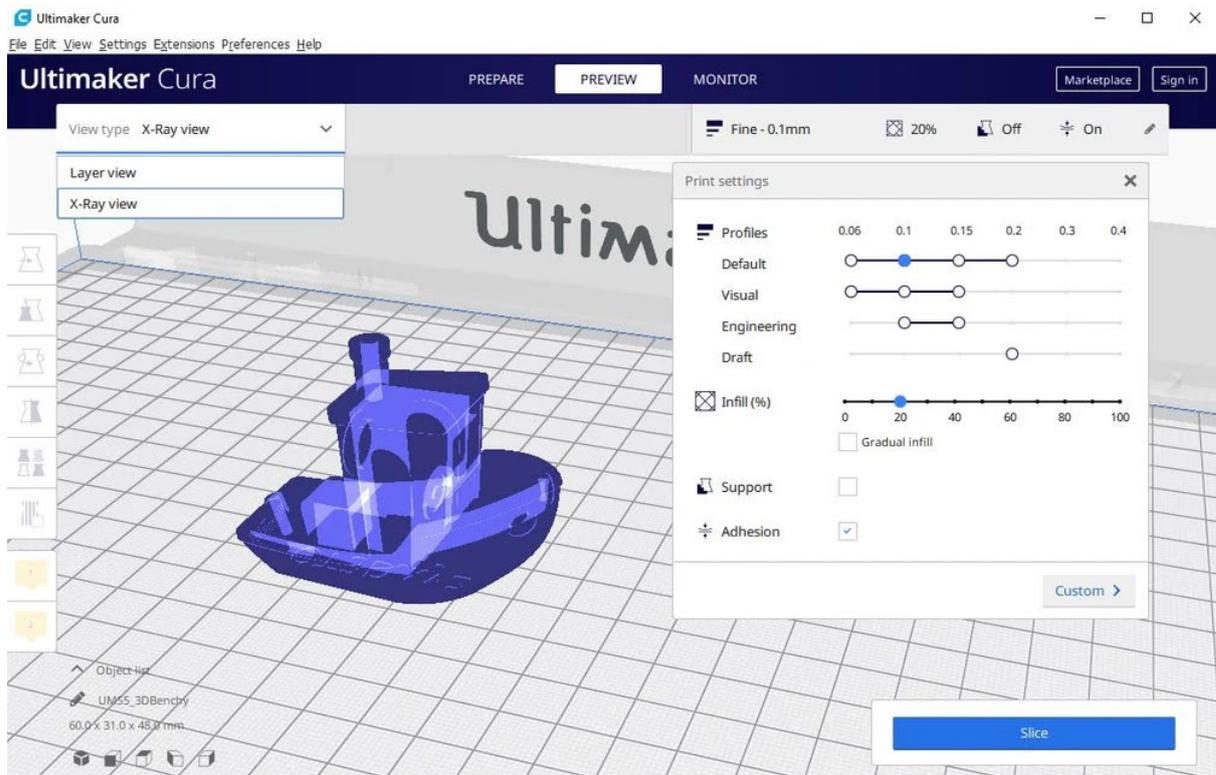
5.3.2.3 Vistas de modelo en Cura

En el software Cura, hay tres formas básicas de ver el modelo. Cada uno es útil por diferentes razones, especialmente cuando surge un problema con sus impresiones.

Sólido: La vista predeterminada de Cura le permite tener una buena idea de cómo se verá el modelo cuando se imprima. Le mostrará el tamaño y la forma relacionados con la plataforma de impresión.

Rayos X: Se encuentra en Vista previa, esta función es ideal para cuando las impresiones salen mal y le permite ver rápidamente partes de la estructura interna de su impresión.

Capas: También en Vista previa, si una impresión está fallando cada vez en un momento determinado, o si ha hecho algo inteligente y solo desea verificar que la parte de la impresión esté bien, puede cambiar a la vista de capas.



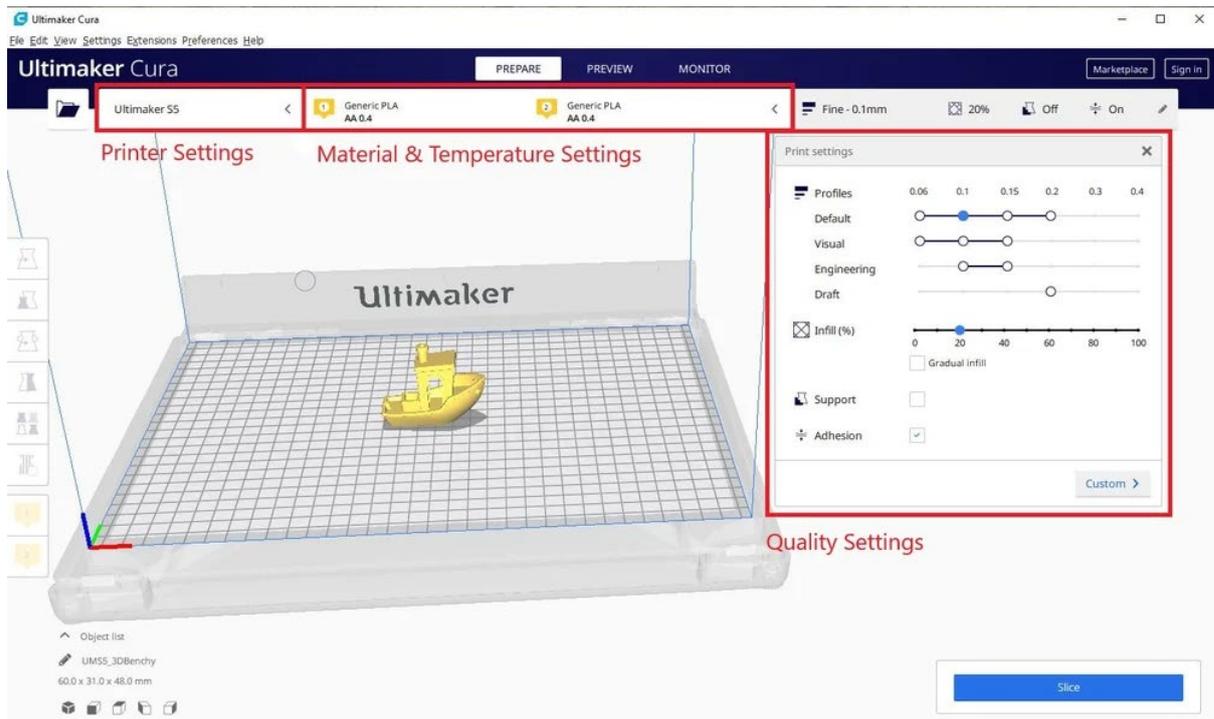
5.3.2.4 Panel de configuración de Cura

Quizás la parte más importante de la ventana de Cura es el panel de configuración a la derecha. Debe elegir la configuración correcta en este panel para obtener la calidad de impresión deseada. El panel de configuración de Cura se divide en dos secciones. La sección superior es la Configuración de la impresora y la siguiente sección se llama Configuración de impresión.

5.3.3 Configuración de Impresora

Esta sección le permite seleccionar la impresora y el material adecuados.

Impresora: Esta es la impresora que seleccionó en el primer paso. Si tiene más de una impresora, puede configurarlas y, a continuación, seleccionarlas en este menú desplegable.



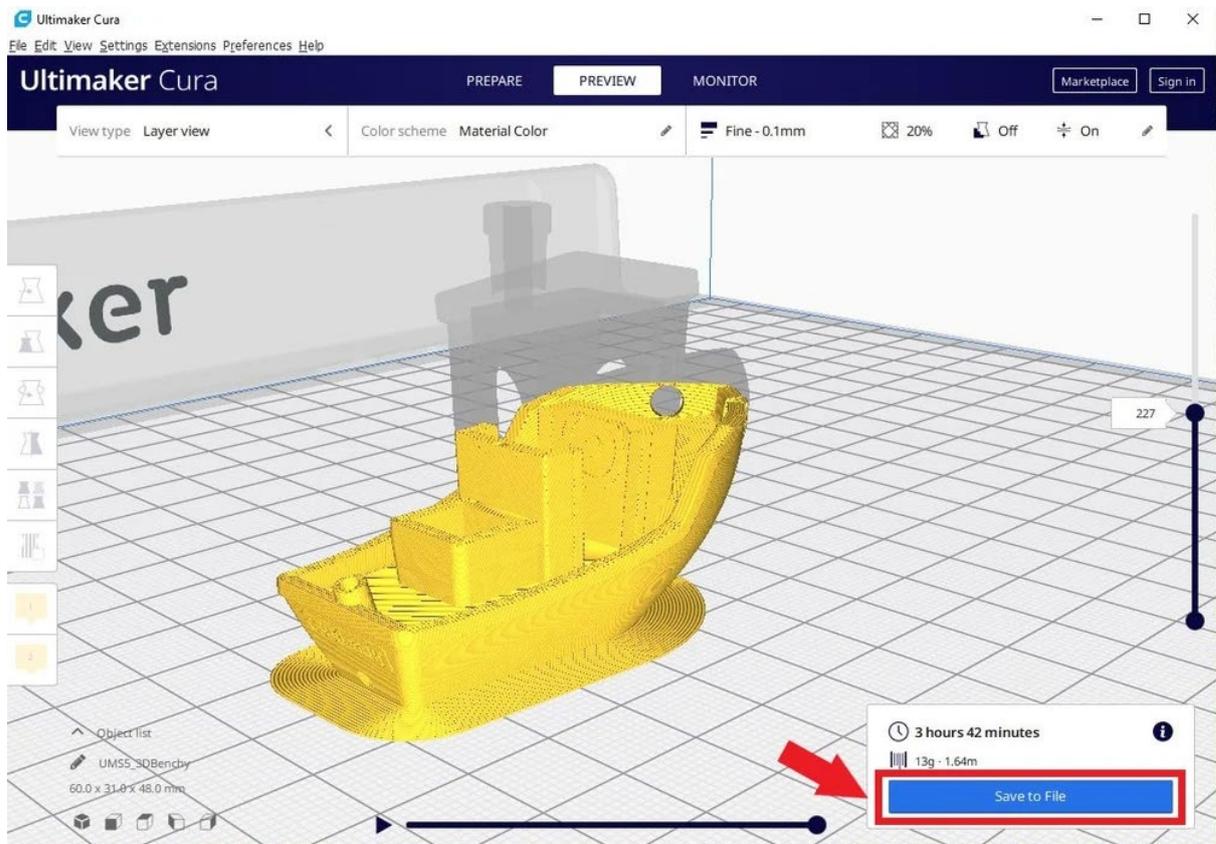
5.3.3.1 Material y temperatura:

Seleccione rápidamente el material y la boquilla que está utilizando su impresora, y las temperaturas se ajustarán automáticamente.

5.3.3.2 Generar un archivo de código G con Cura

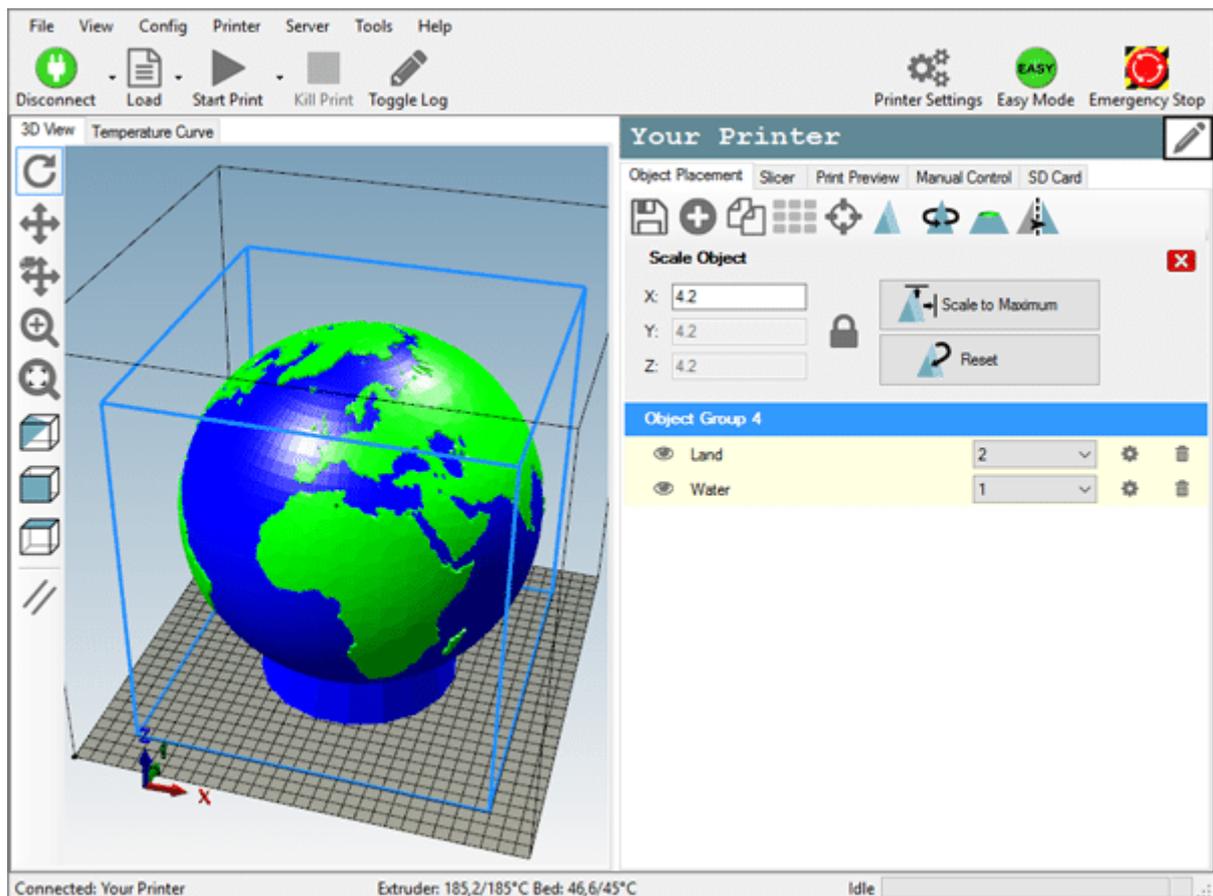
El modelo ahora está listo para imprimir y todo lo que necesita hacer es exportar el archivo de Cura a una tarjeta SD o enviarlo directamente a la impresora. Cura ahora se encargará de todo lo que convierta el STL 3D u OBJ en el archivo de código G requerido por la impresora.

- Guardar el archivo de impresión 3D: Haga clic en el botón Guardar en archivo, Guardar en SD o Enviar a impresora en la parte inferior derecha de la ventana.
- Estimación del tiempo para la impresión 3D: Cura le dará una estimación aproximada del tiempo que le tomará a su impresora imprimir la pieza.
- Iniciar la impresión 3D



5.4 Software Repetier:

Este software de corte de código abierto admite tres motores de corte diferentes; Slic3r, CuraEngine y Skeinforge. Repetier también puede manejar hasta 16 extrusoras con diferentes tipos de filamentos y colores simultáneamente, y puede visualizar su resultado final antes de imprimir. Hay mucha personalización y muchos retoques involucrados, lo que hace que Repetier sea ideal para usuarios más avanzados. También obtiene acceso remoto a sus impresoras con el host Repetier.



5.4.1 Requisitos previos para la instalación:

Antes de comenzar con la instalación, debe verificar si su computadora cumple con los requisitos. Actualmente, las computadoras disponibles no deberían tener ningún problema. Si tiene un equipo antiguo que ejecuta Windows XP, es posible que tenga dificultades. El host funciona en Windows XP y versiones posteriores y en Linux. Si tiene una computadora Macintosh, busque la Mac Repetier-Host en este sitio. Todo lo que necesita es .NET Framework 4.0 o una instalación reciente de Mono si está ejecutando Linux. El único otro requisito es una tarjeta gráfica con OpenGL. Para un buen rendimiento de renderizado, se necesita OpenGL 1.5 o superior. Con versiones más bajas, es posible que tenga problemas de velocidad con la vista previa en vivo.

Obtener el software

Vaya a la [página de descarga](#) y obtenga la última versión para su sistema operativo.



5.4.1.1 Instalación de Windows

La versión de Windows viene con un instalador. Después de la descarga, ejecute el instalador y listo. El instalador ya contiene Slic3r y Skeinforge para slicing y python y pypy, que son necesarios para ejecutar Skeinforge.

5.4.1.2 Instalación de Linux

La versión de Linux viene como un archivo tar comprimido. Muévelo a donde desee sus archivos y descomprima su contenido y ejecute el script posterior a la instalación:

```
tar -xzf repetierHostLinux_I_03.tgz
```

```
cd RepetierHost
```

```
sh configureFirst.sh
```

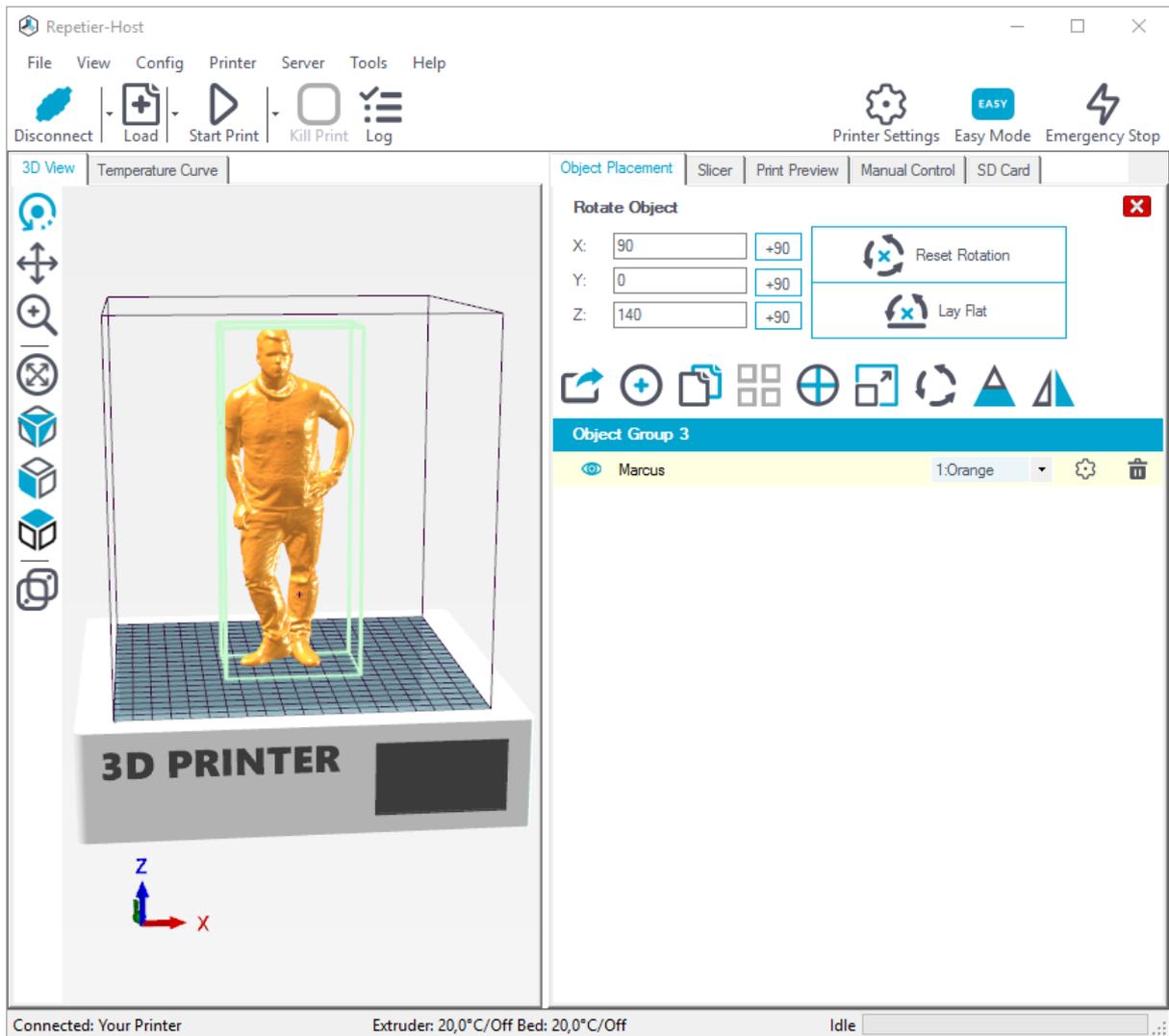
Después de eso, tiene un enlace en /usr/bin a la instalación, para que pueda iniciarla con repetierHost. Asegúrese de tener instaladas todas las bibliotecas Mono necesarias. Si tiene dudas, instale Mono develop, que tiene todas las bibliotecas necesarias como dependencias. Un problema que tienen la mayoría de las distribuciones de Linux es que los usuarios normales no pueden conectarse a una consola serie. Debe colocar a su usuario en el grupo correcto. En Debian puede llamar:

```
usermod -a -G marca su nombre de usuario
```

para agregar el usuario al acceso telefónico del grupo.

5.4.2 Cómo añadir una pieza a una cama (Repetier)

Prepare todos los objetos que desee imprimir para que su impresora pueda imprimirlos. Aprende a organizarlos en tu cama de impresión. Rota y escalalos a tu gusto.



 Aquí puede exportar todos los objetos mostrados a la vez. Si los guarda como archivo .amf, la agrupación de objetos y las asignaciones de material permanecen intactas, si lo guarda como un archivo .stl o .obj, todo se combina en un solo objeto.

 Agregar objeto. Aquí puede agregar objetos en formato .stl, .obj, .amf y .3ds.

 Copiar objeto(s) Aquí puede duplicar el(los) objeto(s) marcado(s) tantas veces

Haga clic aquí para colocar todos los objetos de modo que quepan en la cama. 

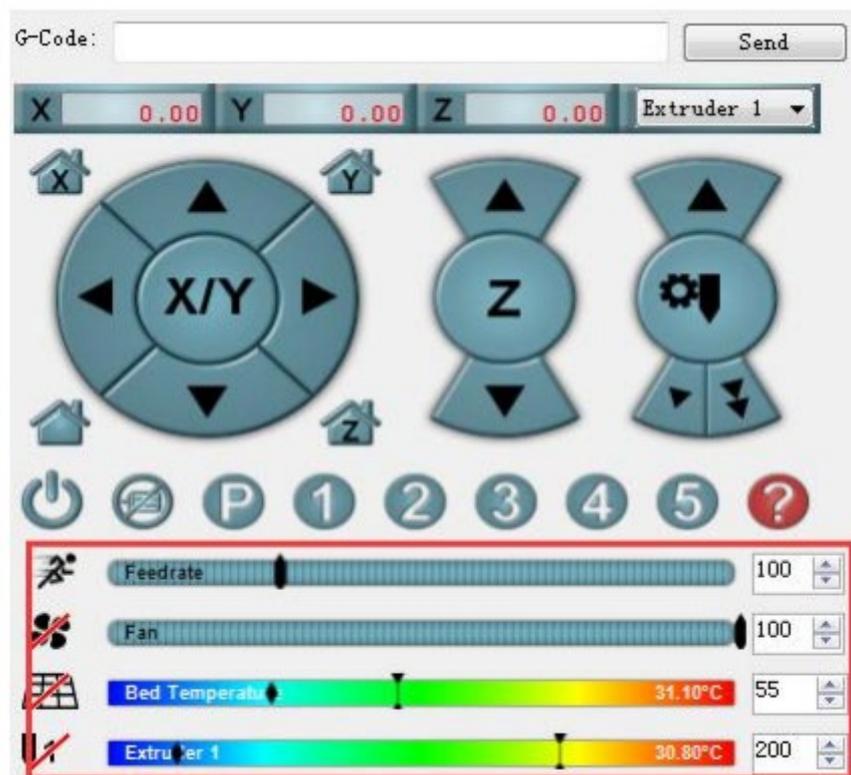
 Objeto central. Esta función centra el objeto marcado en el centro de la cama.



Escalar objeto (S) Con esta función puede escalar los objetos marcados que desee.

5.4.2.1 Cómo fijar la temperatura (Repetier):

El control manual es la función más importante para Repetier-Host. Ahora cambie a la sección "control manual" desde el "área de funciones". Hay dos modos de una manera simple o complicada, puede cambiar el botón "Modo fácil" en la barra de herramientas fácilmente, tomemos el patrón no simple, por ejemplo. Antes de que la impresora no esté conectada, los botones de control manual son tan grises e inactivos. La sección de control manual consta de cuatro partes, "Enviar código G", "cambio de control y extrusora", "ajustar la temperatura, la velocidad del ventilador y la anulación" y "opción de ajuste".

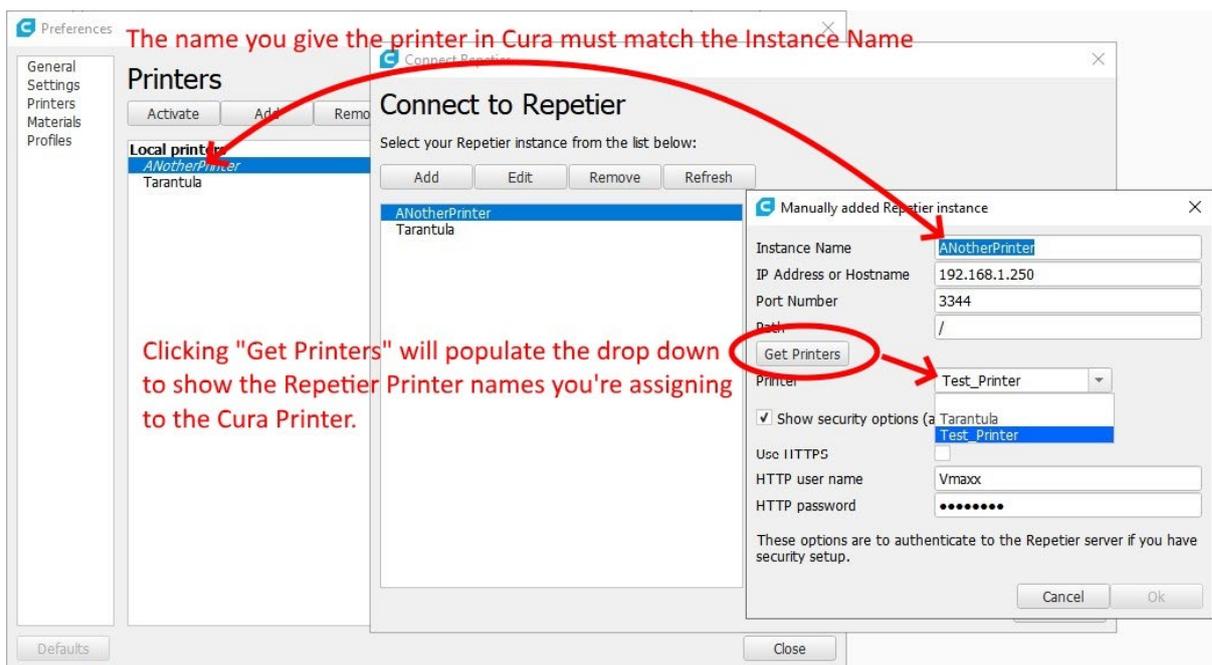


5.5 Usando Cura con Repetier-Server:

- Asegúrese de que Repetier esté en funcionamiento



- En Cura, en Administrar impresoras, seleccione su impresora.
- Seleccione "Conectar a Repetier" en la página Administrar impresoras.
- Haga clic en agregar y asegúrese de que coincide con el nombre que le da en el complemento, con el nombre de la impresora en Cura.
- Complete la IP y el puerto, si tiene la seguridad activada, haga clic en la casilla de verificación avanzada e ingrese esa información
- Haga clic en el botón Obtener impresoras, debería rellenar el menú desplegable para seleccionar su impresora.
- Haga clic en Aceptar, esto mostrará la impresora en la lista Impresoras nuevamente, pero luego solicite su clave de API repetier. Una vez que se haya llenado, puede verificar las opciones adicionales si tiene una cámara web y necesita rotarla.
- Si no desea imprimir inmediatamente, pero tiene su trabajo de impresión almacenado, desmarque "Iniciar automáticamente el trabajo de impresión después de la carga"
- A partir de este momento, el monitor de impresión debe ser funcional y debería poder cambiar a "Imprimir en repetidor" en la parte inferior de la barra lateral.





5.5.1 Conexión de máquina USB (conexión de la impresora a la computadora)

Para la impresión 3D, debe completar algunos pasos con su computadora. Como las impresoras 3D para usuarios domésticos son relativamente nuevas, las máquinas a menudo no son máquinas plug-and-play. En general, se deben cumplir los siguientes pasos:

- Para conectar su impresora, debe conectarla mediante USB.
- Su computadora necesita instalar el software del controlador de la impresora tal como lo hace cuando usa otros dispositivos USB como un mouse USB.
- Se debe instalar un software de impresión que venga con la impresora o que deba descargarse. Hay un software que puede preprocesar su modelo 3D para imprimir llamado Repetier-Host.
- Como este Repetier-Host se puede utilizar para cualquier impresora 3D, necesita conocer los detalles de su impresora.

Dependiendo de su sistema operativo, los controladores de impresora pueden instalarse automáticamente. A menudo, los sistemas operativos más nuevos como Windows 10 pueden hacer eso. Además, puede haber un software de controlador de impresora 3D que también se haya enviado con su impresora. Instálolo como solía instalar el software del controlador para el mouse de la computadora hace un tiempo.

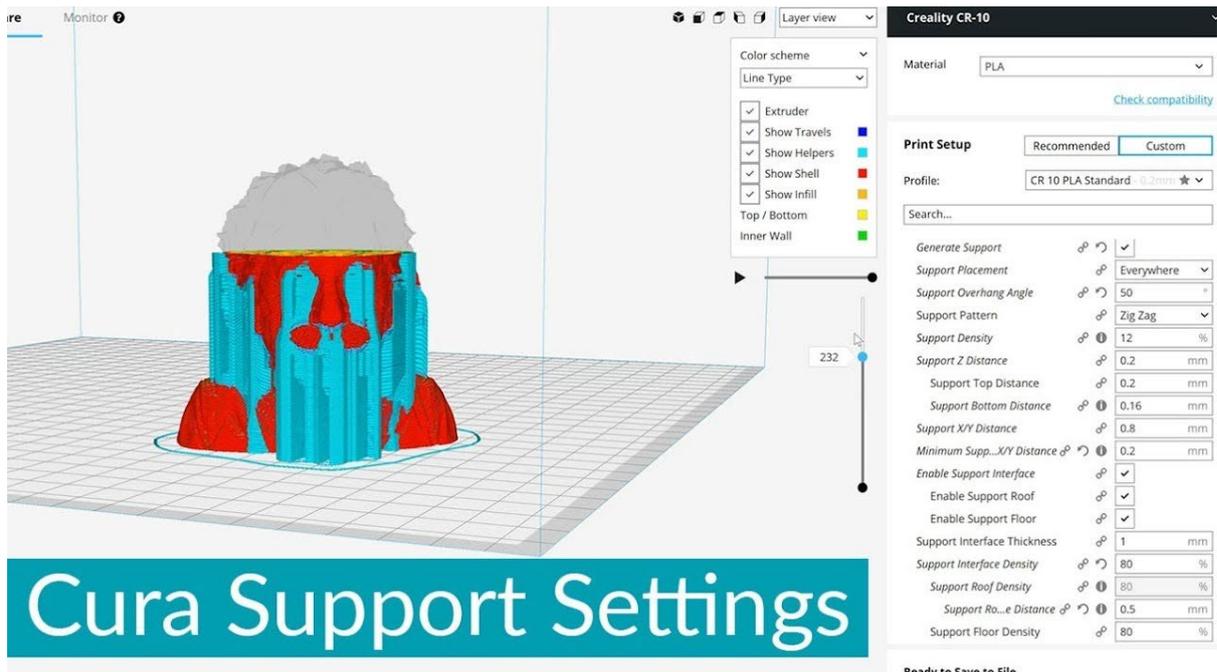
En caso de que tenga un sistema operativo antiguo y no se haya enviado ningún software de controlador con su impresora, debe instalarse manualmente. Dos conductores suelen trabajar:

- Controladores de Arduino
- Controladores CH340/CH341



5.5.1.1 Configuración de soporte automático en Cura:

Algunos modelos tienen partes salientes, lo que significa que partes del modelo flotan en el aire cuando imprimiría el modelo. En este caso, debe imprimir una estructura de soporte debajo del modelo para evitar que el plástico se caiga. Esto se puede lograr habilitando "Generar soporte".





6 Calidad de la pieza

6.1 Introducción

Muchas empresas utilizan la impresión 3D, una forma de fabricación aditiva, para crear prototipos o producir piezas de producción. Es un proceso basado en computadora que establece capa tras capa de un producto hasta que se completa. El proceso utiliza metal o plásticos y comienza con un modelo digital 3D del objeto final.

El concepto más fundamental y distintivo detrás de la impresión 3D es que es un método de fabricación aditiva. Y esta es realmente la clave, ya que la impresión 3D es un proceso de fabricación fundamentalmente diferente basado en una tecnología innovadora que crea piezas en capas de forma aditiva. Esto es radicalmente diferente de todos los demás métodos de fabricación convencionales que ya existen.

En este capítulo, vamos a ver los problemas comunes de impresión 3D que deben resolverse para aumentar la calidad de impresión. Cada número tiene una fotografía clara de alta resolución, una explicación detallada del tema y una lista de verificación de resolución de problemas sobre cómo mejorar la calidad de impresión 3D. Esto incluye instrucciones para la configuración del software e incluso las mejores prácticas para impresiones y materiales específicos, cuando corresponda.

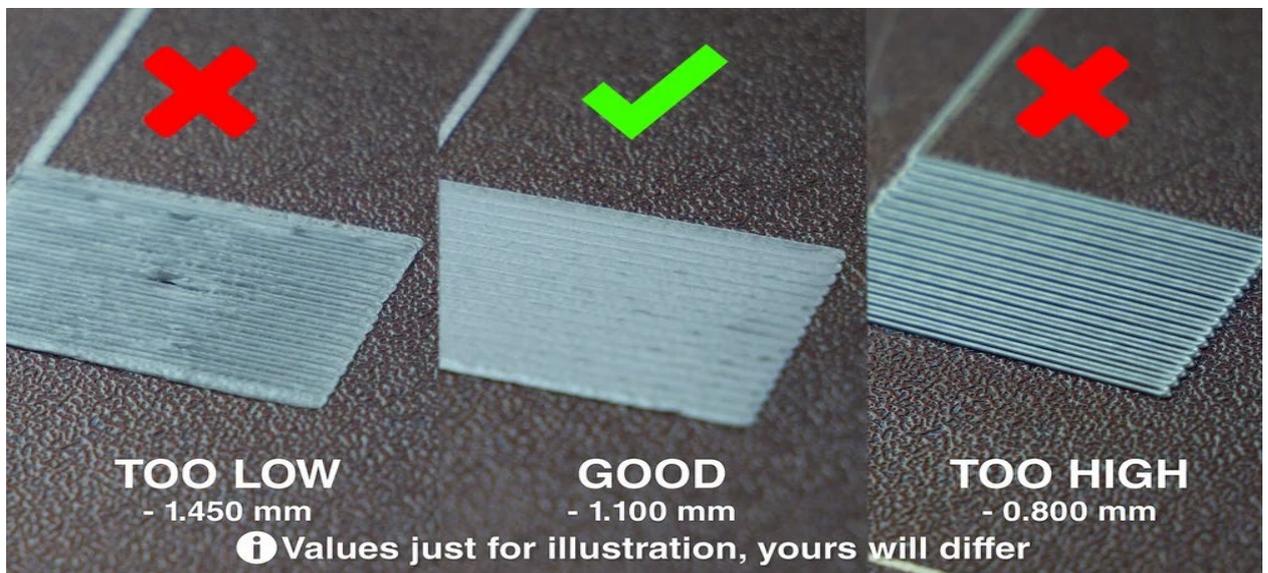
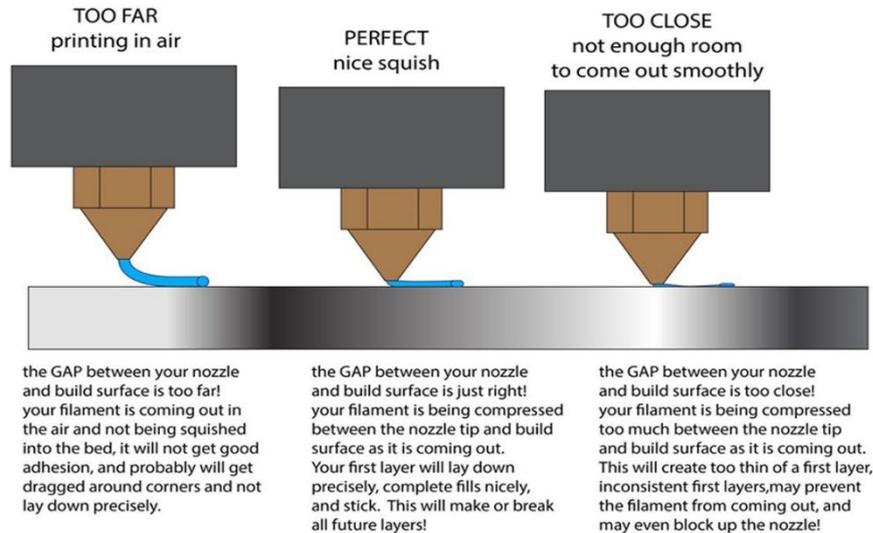
6.2 Problemas de la primera capa

La capa más importante posiblemente sea la primera capa de su impresión. Como base para toda su impresión, la adhesión adecuada a la placa de construcción es importante. Muchos problemas comunes con la impresión 3D se originan en una primera capa débil. Hay algunas cosas que pueden salir mal cuando imprime la primera capa.

Si la boquilla está demasiado cerca de la cama de impresión, habría poco espacio para que el plástico salga de la extrusora. Puede obstruir efectivamente la abertura haciendo que la boquilla esté demasiado cerca de la superficie de la impresión para que no se pueda extruir plástico. Puede identificar rápidamente este problema cuando la



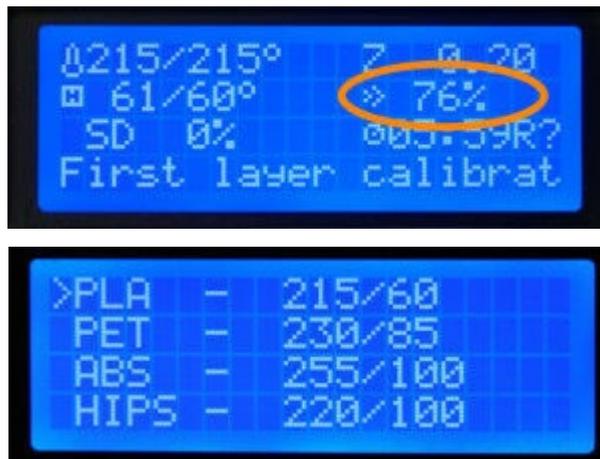
impresora no extruye la primera de las dos capas de plástico. Utilice las opciones Live Change Z y Calibración de primera capa para ajustar la altura de la boquilla.



Si los pasos descritos anteriormente no ayudaron, intente disminuir la velocidad de impresión. La forma más fácil de hacerlo es girando la perilla durante el proceso de impresión. En sentido contrario a las agujas del reloj = disminuir la velocidad, en el sentido de las agujas del reloj = aumentar la velocidad. Sugerimos disminuir la velocidad a aproximadamente el 75% para las primeras tres capas, y luego devolverla a la



normalidad. Asegúrese de utilizar la boquilla recomendada y las temperaturas calentadas: PrusaSlicer las configurará correctamente en función del material seleccionado, por lo que no es necesario ajustar las temperaturas manualmente en la propia impresora. Si está experimentando con nuevos materiales que no se adhieren bien, puede intentar aumentar la temperatura de la cama térmica en 5-10 ° C. De esta manera el plástico se pegará un poco mejor.



6.3 Consejos para conseguir que la impresión se pegue

Para muchas impresoras 3D, este es uno de los problemas más frecuentes. Si falta su adherencia, puede terminar con una impresión retorcida, o sin impresión en absoluto, además de un gran lío de filamento enredado en su cama. Las siguientes son las diferentes razones de la falla de la adhesión de la cama antes o durante una impresión.



6.3.1 Nivelación de la cama

Si su impresora tiene una cama ajustable y tiene problemas con la adherencia, verifique que el nivel de su cama sea plano. Una cama desigual podría significar que un lado está más cerca de la boquilla mientras que el otro lado está demasiado lejos, creando un entorno de impresión difícil. Además, si su cama es desigual, puede provocar que su impresión se deforme o se rompa. El proceso para nivelar la cama depende de la impresora.

6.3.2 Distancia de la boquilla a la cama

Hay un cierto punto dulce entre la cama y la boquilla. Es como Ricitos de Oro: no demasiado cerca, ni demasiado lejos, pero justo. Si su impresión 3D no se adhiere a la cama, verifique la distancia entre la placa de la cama y la boquilla. Tendrás que experimentar para ver qué funciona mejor para el filamento que estás imprimiendo.



Idealmente, la boquilla debe estar lo suficientemente cerca de la cama para que el filamento se aplaste ligeramente sobre la superficie de la cama.

6.3.3 Velocidad de la boquilla

La velocidad de la boquilla también puede desempeñar un papel importante en que su impresión 3D no se pegue a la cama. Similar a la distancia de la boquilla, debe encontrar un cierto punto óptimo para la velocidad de la boquilla, especialmente al imprimir las primeras capas.

Reducir la velocidad de la boquilla le da al plástico más tiempo para adherirse a la cama y obtener un mejor agarre. Si imprime demasiado rápido, es posible que el filamento no se pegue a la cama porque el plástico se enfría demasiado rápido.

6.3.4 Temperatura de la cama

Lo último que puedes mirar es la temperatura de tu cama. Si está utilizando una cama calefactada en sus impresiones, verifique que esté utilizando la temperatura adecuada para su filamento específico. Los diferentes materiales de impresión 3D requieren diferentes temperaturas de cama.

6.3.5 Adhesivos

Si ha comprobado doble y triplemente todos los ajustes de su cama y boquilla y todavía tiene problemas de adherencia de la cama, entonces es hora de traer algunas herramientas de respaldo. Si aún no puede hacer que su impresión 3D se adhiera a la cama, use un adhesivo justo en la cama donde aterrizará el filamento.

Hay algunas opciones diferentes que puede considerar, incluidas las barras de pegamento, la cinta de pintor, la laca para el cabello o los adhesivos específicos de impresión 3D como Magigoo. El uso de un adhesivo diseñado específicamente para la impresión 3D garantiza que podrá lavar adecuadamente el adhesivo de su impresión una vez que esté terminado.



6.4 Extrusión inconsistente: Bajo extrusión y sobre extrusión:

La impresión 3D bajo extrusión es una forma de extrusión inconsistente (la otra es sobre extrusión). Desafortunadamente, puede tener una miríada de causas. Ninguna guía de solución de problemas de impresoras 3D estaría completa sin la lista completa de causas. Los signos de bajo extrusión son fáciles de detectar: terminas con impresiones débiles que se desmoronan, agrietan o desgarran incluso bajo un ligero estrés, tienes huecos visibles en tus objetos y las paredes comienzan a ser transparentes porque las áreas sólidas muestran parches esponjosos en su lugar.





Mientras que, en caso de extrusión excesiva, sale demasiado plástico de la boquilla. Podrá ver esto en su impresión (si no al salir de la boquilla), las líneas serán gruesas, desiguales y "blobby" en algunas áreas.



6.4.1 Consejos para eliminar bajo extrusión:

- Si su extrusora no está empujando suficiente filamento, el curso de acción más obvio es aumentar el ajuste del multiplicador de extrusión (o flujo) en su cortadora. Modifique esta configuración en un 2.5% hasta que encuentre el lugar correcto.
- La temperatura de la boquilla es un factor extremadamente importante cuando se trata de arreglar la subextrusión. Aumente la temperatura de impresión en incrementos de 5 grados hasta que encuentre la temperatura adecuada para su máquina y material.



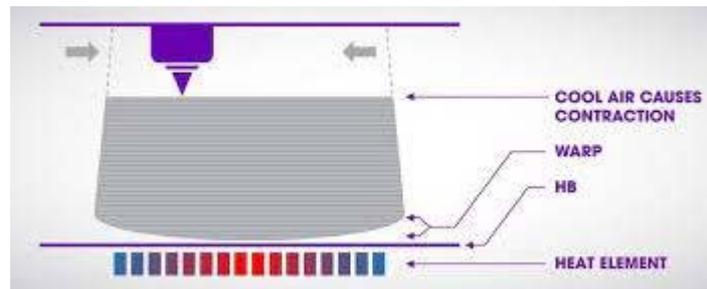
6.4.2 Consejos para eliminar la extrusión:

Recalibre el valor de pasos/mm de su extrusora para asegurarse de que su extrusora entregue la cantidad adecuada de filamento solicitada. Una vez que los pasos por mm se establecen correctamente, el siguiente paso para una calibración adecuada es configurar su multiplicador de extrusión (también llamado velocidad de alimentación) correctamente para combatir la impresión 3D de extrusión. Tanto los pasos/mm como los multiplicadores de extrusión dependen del filamento e incluso pueden cambiar con el tiempo. O simplemente podría ser una cuestión de que cambie el multiplicador de extrusión por una impresión reciente y se olvide de restablecerlo en su cortadora. La temperatura puede jugar un factor en la impresión 3D sobre la extrusión, así que siempre asegúrese de que está imprimiendo en el extremo más frío del espectro para su material.

6.4.3 Deformación:

La deformación puede ser causada por algunas variables diferentes, pero es bastante fácil de reconocer y resolver. Lea a continuación para obtener más información sobre la deformación y cómo solucionarla. Por lo general, comienza en las esquinas y puede progresar si la impresión no se detiene. La impresión comenzará a levantarse y parecerá despegarse de la cama.

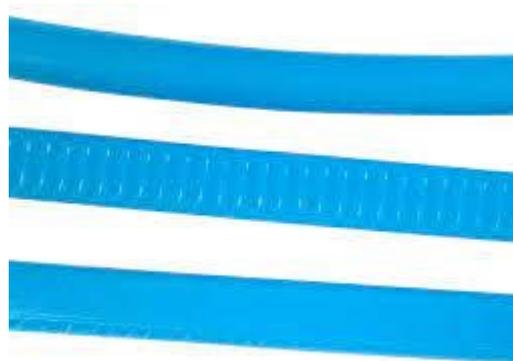
- Equilibre la impresión y la temperatura ambiente/cámara. Imprima un poco más fresco dependiendo de la temperatura de impresión inicial. Para imprimir el enfriador, comience a la temperatura actual de la boquilla y baje la temperatura de la boquilla en incrementos de 5 ° C.
- Imprima capas más delgadas. Por ejemplo, a partir de una altura de capa típica de 0,2 mm, pruebe con una altura de capa de 0,15 mm o incluso 0,1 mm. Esto reducirá el estrés de su pieza durante la impresión.
- Asegúrese de no ajustar la temperatura de su cama cerca de la temperatura de transición vítrea de su filamento (permanezca 10 ° C por debajo).



6.4.4 Problemas de filamentos:

La calidad y el estado de su filamento juegan un papel vital en el éxito y la calidad de sus impresiones. Aquí hay algunos problemas comunes con el filamento a tener en cuenta:

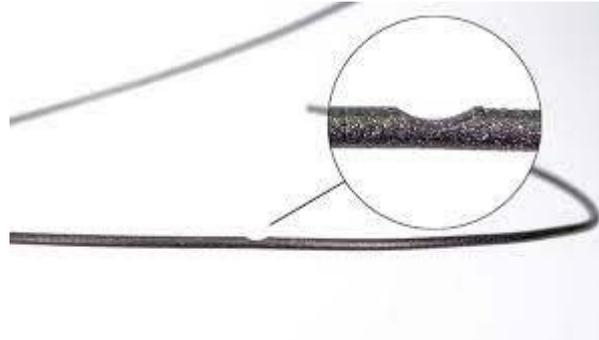
- El extrusor está aplastando el filamento: un signo revelador de que el filamento está siendo aplastado es que parece deformado. Si su extrusora está equipada con algún tipo de ajuste de tensión de ralentí, disminuya la tensión. A falta de eso, es posible que pueda modificar el alimentador de alguna otra manera (por ejemplo, acortando el resorte inactivo o reemplazándolo con un resorte más suave). O pruebe un tipo o marca de filamento diferente y más duro.



- Extruder es filamento de molienda: el filamento de molienda nunca es bienvenido y no es lo que quieres ver, pero sigue leyendo sobre cómo detectar y solucionar el problema. Use buenas pinzas o, mejor aún, un medidor de tornillo micrométrico para medir el diámetro del filamento que sale del carrete y verificar si es redondo o ha sido aplastado. Si es más grueso de lo que debería



ser o ya no está perfectamente redondo, devuelva el carrete al fabricante / vendedor para un reemplazo. calibre su extrusora y reduzca su flujo de material. Especialmente cuando cambia a tamaños de boquilla más pequeños, su configuración de extrusión debe ser perfecta.



6.4.5 Sobrecalentamiento:

Una de las formas más feas de malas impresiones 3D es el sobrecalentamiento. Aquí hay información sobre cómo detectarlo, por qué sucede y cómo solucionarlo: Su impresión tiene la forma general correcta, pero se ha deformado donde se ha sobrecalentado. Esto puede ser al comienzo de su impresión o a mitad de camino. Los siguientes son los consejos para evitar o reducir el sobrecalentamiento:

- Aumente los ventiladores de enfriamiento de la pieza. Si no está utilizando ventiladores de enfriamiento 100% parciales, puede intentar aumentar hasta un 100%, lo que debería ayudar. Sin embargo, esto puede no ser adecuado para todos los filamentos, así que asegúrese de verificar las recomendaciones del fabricante.
- Intente imprimir más frío, para empezar. A veces puede salirse con la suya con una temperatura de impresión más fría para el resto de la impresión con el mismo resultado. Alternativamente, reduzca la temperatura cuando la impresora se acerque al área problemática.



- Imprima más lentamente, lo que le da a la impresión más tiempo para enfriarse. Considere la regla de los 15 segundos: el tiempo para que la boquilla regrese al mismo punto en su objeto no debe ser inferior a 15 segundos.
- Si su cortadora lo admite, establezca un tiempo mínimo por capa para garantizar un enfriamiento adecuado. Esto generalmente da como resultado que la cortadora ralentice dinámicamente la velocidad de impresión para garantizar el tiempo mínimo de capa, lo que, en este caso particular, no ayudará mucho.



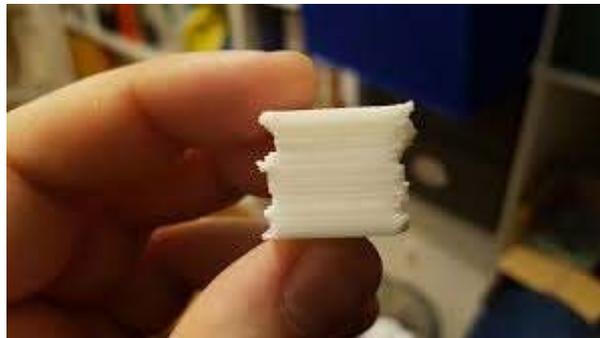
6.4.6 Capas desalineadas:

Algunos problemas de impresión 3D como este, aparecen como eventos completamente aleatorios y aislados. Sin embargo, hay algunas comprobaciones que se pueden hacer para solucionarlo, así que sigue leyendo para obtener más información. Desafortunadamente, problemas como este pueden ocurrir al azar y, a menudo, a mitad de una impresión. La sección 'Cómo solucionarlo:' a continuación también se puede usar como una lista de verificación antes de configurar su impresión para evitar que esto suceda. Los siguientes son los consejos para evitar o reducir el desplazamiento de capas o las capas desalineadas:

- Intentar imprimir demasiado rápido hará que los motores se salten, lo que provocará un cambio de capa de impresión 3D. Intente reducir la velocidad y ejecutar impresiones de prueba.
- Si también experimenta deformación o rizo, podría ser que el HotEnd simplemente se estrelló en una sección que se ha curvado hacia arriba. Sin embargo, esta imagen no muestra ningún signo de deformación o curvatura.



- Compruebe si su impresora se mueve libremente a lo largo de este eje, limpie y lubrique las piezas mecánicas como varillas lisas, tornillos de plomo o rieles y compruebe si hay rodamientos rotos.
- Perder las correas o no apretar las poleas adecuadamente hará que las capas se desplacen ya que no se logrará la cantidad requerida de recorrido. Por lo tanto, verifique la correa (s) para el eje afectado y, si es necesario, apriete de acuerdo con las especificaciones del fabricante de su impresora. Además, compruebe si todas las poleas están correctamente apretadas a los ejes del motor para el eje en cuestión.



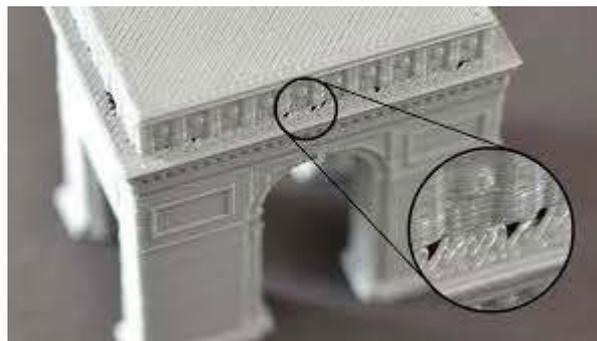
6.4.7 Huecos y agujeros:

Esta es una falla común y hay muchas razones para las brechas en su impresión, dependiendo de dónde se encuentren. Vale la pena revisar todo lo mencionado en esta sección para que no se pierda la causa exacta. Probablemente uno de los problemas más obvios para detectar en una impresión. Los siguientes son los consejos para evitar o reducir huecos y agujeros:

- Imprima más frío o aumente la velocidad del ventilador. Una mejor refrigeración mejora el rendimiento de puente, y eso es básicamente lo que estamos haciendo cuando imprimimos sobre relleno.
- Utilice un porcentaje de relleno más alto. Más relleno significa espacios más pequeños, que son más fáciles de cubrir.
- Otra posible causa de huecos en la capa superior es la subextrusión.



- No hay suficientes capas superiores: aumente el recuento de capas superiores para que imprima al menos 1 mm de grosor.
- Impresión demasiado caliente: imprima a una temperatura más baja para que el plástico se coloque en su posición más rápido.
- Impresión demasiado rápida: reduzca la velocidad de impresión. Esto permite que el plástico extruido se enfríe más antes de la siguiente pasada de la boquilla. Si se mantiene demasiado caliente, la capa se despegará de donde se imprimió.
- Opciones de pared delgada: muchas cortadoras de hoy en día tienen opciones especiales de pared delgada, familiarícese con ellas y vea a dónde pueden llevarlo.
- Ajustar el ancho de línea: ajuste (no necesariamente aumente) el ancho de línea o el número de contornos para obligar a su cortadora a construir su pared de manera diferente.



6.4.8 Soportes fallidos:

Los soportes fallidos no son lo que nadie necesita cuando se usa el soporte. Desafortunadamente, sucede, e incluso puede suceder a varios soportes fallidos de forma independiente como en la imagen que se muestra. Por lo general, está utilizando soportes porque son necesarios para su impresión. Si sus soportes fallan, será muy visible ya que su impresión no estará completa. Los pilares de soporte, especialmente cuando se configuran utilizando una baja densidad de soporte, no son las cosas más estables y estarán en peligro creciente de derrumbarse por encima de cuanto más altos sean. Los siguientes son los consejos:



- Evite las torres aisladas, coloque sus soportes en grupos más grandes.
- Reduzca la velocidad de impresión para obtener soporte.
- Use una densidad de soporte más alta y, si su cortadora lo admite, un patrón de soporte diferente.
- Si su cortadora lo admite, agregue un ala o una capa inferior sólida a sus soportes.



6.4.9 Puente pobre:

Tender puentes, es decir, imprimir (más o menos) largas distancias sin soporte en el aire es un asunto complicado. Requiere diferentes configuraciones que la impresión regular, generalmente las velocidades y el enfriamiento son clave para el éxito. Las líneas flácidas en la imagen muestran un rendimiento de puente deficiente. El software de corte avanzado detecta cuándo se requiere un puente y le permitirá aplicar diferentes configuraciones para el puente.

- Aumente el multiplicador de extrusión para el puente.
- Pruebe diferentes velocidades, más lento suele ser mejor, pero los resultados pueden variar, por lo que experimentar es clave.
- Aumente la velocidad de su ventilador para puentes. Queremos que el material se endurezca rápidamente sin caerse. Puede que no sea adecuado para todos los materiales, consulte con el fabricante / vendedor.



- Asegúrese de que su cortadora esté realmente usando el modo puente. Si usa Simplify3D, asegúrese de que el puente de contornos esté habilitado.
- Las opciones de puente más avanzadas, como la dirección de las líneas que componen su puente o el aumento de la zona de inicio y final de un puente, también pueden ayudar.
- Mejor que tratar de optimizar el rendimiento de los puentes es tratar de evitar los puentes, para empezar. Si es posible, reoriente su pieza en la placa de construcción para que se requieran menos puentes o agregue soportes a sus puentes. Con soportes debajo de su puente, no podrá caer tanto.



Fuente: https://help.prusa3d.com/en/article/poor-bridging_1802



7 Mantenimiento de máquinas.

7.1 Introducción al mantenimiento

Una impresora 3D puede ser una pieza de hardware delicada, y no querrás estar lidiando con un problema de filamento o avería justo en medio de hacer tu último trabajo de genio. Como cualquier máquina, debe cuidarla. Esta regla se aplica a las impresoras 3D más que a la mayoría, porque, seamos sinceros, la calidad de fabricación de la mayoría de las impresoras 3D de consumo no está donde nos gustaría que estuviera.

Aquí es donde entra en juego el mantenimiento de la impresora 3D. Para reducir el costo del hardware, algunas (no todas, pero algunas) compañías han tratado de salirse con la suya con componentes de menor calidad, requiriendo que los propietarios hagan un mantenimiento y modificación mucho más regulares que en sus electrodomésticos estándar (o incluso en su vieja impresora no 3D, ¿puede recordar la última vez que puso algún mantenimiento en eso)? La calidad de las impresoras 3D está llegando, pero en este momento, es lo que es.

No hay que temer. Repasemos algunas de las mejores maneras de cuidar su impresora 3D y mantenerla feliz. Cada impresora 3D es diferente, y los foros en línea pueden ser útiles para fabricantes particulares, pero aquí hay algunos consejos generales de mantenimiento de impresoras 3D que se aplican en todos los ámbitos.

7.2 Cómo reemplazar la boquilla

La boquilla es una de las partes más importantes de una impresora 3D. Si no está limpio, el material no saldrá y habrá un problema serio con su impresión final. Si la impresora no funciona bien y es claramente visible que el filamento no está saliendo en una cantidad de flujo correcta, lo más probable es que la boquilla esté sucia u ocluida. Primero es necesario intentar limpiarlo con una aguja, después de calentar la impresora.



Fuente: <https://youtu.be/SfACwC9diQY>

Esta pieza puede ser sabotada por escombros que se acumulan después de varios trabajos de impresión 3D. Primero, desenrosque la extrusora de la impresora. Retire la cubierta de la extrusora. Es probable que necesite algunas llaves hexagonales para quitar los tornillos que sostienen el ventilador en su lugar. Dependiendo del modelo, deberá hacer un poco más de desmontaje antes de llegar a la extrusora, donde puede usar una herramienta afilada para raspar la suciedad. Las siguientes son algunas instrucciones generales a tener en cuenta para reemplazar una boquilla:

1. Obtenga un mejor acceso a la boquilla moviendo la extrusora (eje Z) lo más alto posible. Por lo general, el procedimiento es el siguiente:

Vaya al menú *LCD - Configuración - Mover eje - Mover Z*. Gire la perilla para ajustar la altura.

2. Desenrosque los dos tornillos del ventilador de impresión y el tornillo único que sujeta la cubierta del ventilador. Retire ambas partes (imagen de abajo).



Fuente: https://help.prusa3d.com/en/article/changing-or-replacing-the-nozzle_2069

3. Precalentar la boquilla a la temperatura de fusión del material que se inserta en la impresora

Por supuesto, esta operación debe realizarse con el más alto nivel de precisión porque las piezas calentadas pueden causar quemaduras graves.

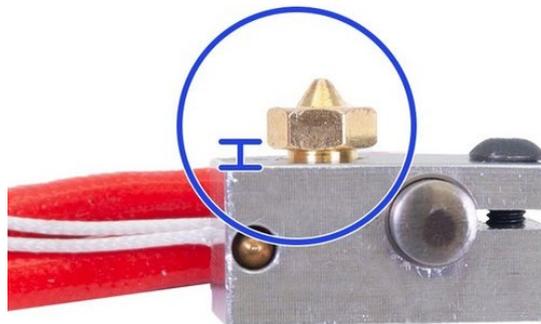
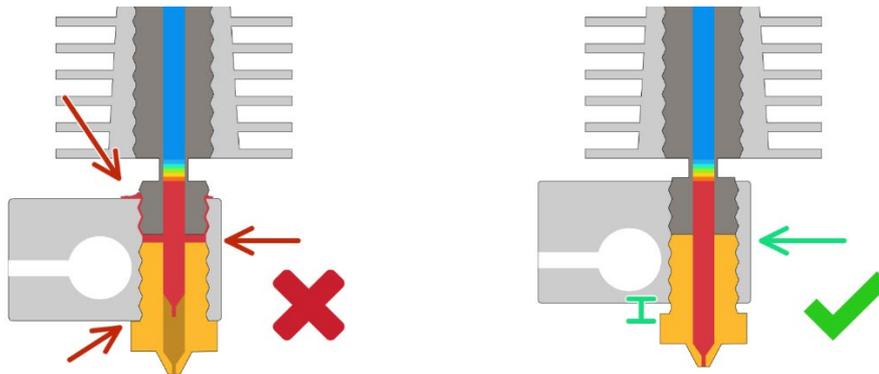
4. Descargue el filamento desde el menú LCD: descargue el filamento o manualmente si no hay posibilidad en la impresora.
5. Sostenga el bloque del calentador con una llave inglesa.

Tenga mucho cuidado alrededor del frágil calentador de extremo caliente y los cables del termistor pueden romperse.

1. Desenrosque la boquilla con los alicates suministrados. Hazlo con cuidado, ¡la boquilla todavía está caliente! Por lo tanto, por esta razón, debe colocarse fuera del camino en una superficie no inflamable.
2. Asegúrate de que la temperatura establecida no haya cambiado. Sosteniendo el bloque del calentador con una llave inglesa, atornille cuidadosamente la nueva boquilla y apriete firmemente.



Siempre debe haber un espacio (~ 0.5 mm) entre la boquilla y el bloque del calentador (imagen izquierda). La boquilla debe apretarse / asegurarse en el bloque del calentador y bloquearse contra la rotura de calor, mientras se calienta. Si no lo hace, se producirán fugas (imagen correcta).



7.3 Cómo cambiar el material

Cambiar material en una impresora 3D es algo frecuente. Por esta razón, ocurren problemas como los siguientes:

- Filamento atascado en el extremo caliente.
- Necesidad de usar fuerza excesiva para extraer el filamento.
- Tener dificultades para alimentar el filamento en el lugar correcto.



- Tener un mal resultado de impresión después de cambiar el filamento.

Si no se hace correctamente, puede dañar el hotend. No solo habrá impresiones de mala calidad, un día el hotend se rendirá y dejará de extruir. Se sugiere tener que tirar algunos extremos calientes. Para evitar que todo esto suceda, todo lo que necesita es seguir nuestra guía paso a paso para cambiar el filamento. Antes de comenzar, se sugiere tener lista la siguiente información y herramientas.

7.3.1 Información:

Los ajustes de temperatura de extrusión para los filamentos actuales y de reemplazo (según las recomendaciones del fabricante)

7.3.1.1 Material - Temperatura de extrusión recomendada

- ABS - 150 a 260C
- PLA - 200 a 220C
- NEO-PLA - 188 a 200C
- Resplandor filaglow en la oscuridad - 205 a 225C
- Filastic Flexible - 220 a 240C
- Filatron Conductor - 200 a 220C
- reFilactive Reflective - 230 a 240C

7.3.1.2 Tools:

- Un par de tijeras
- Un par de pinzas
- Filamento actual
- Filamento de repuesto



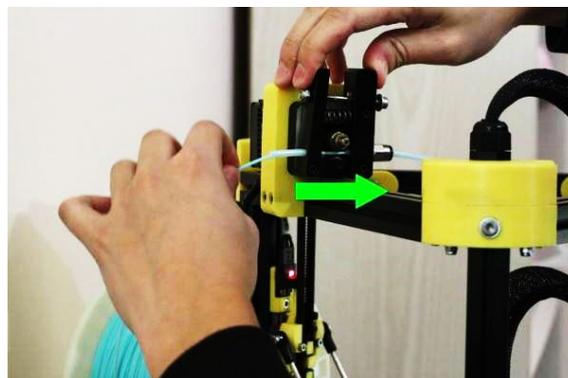
7.3.1.3 *Removal del filamento actual*

Paso 1: Precaliente su extremo caliente según las pautas de temperatura de su filamento actual.



Paso 2: Espere hasta que el extremo caliente se caliente a la temperatura requerida.

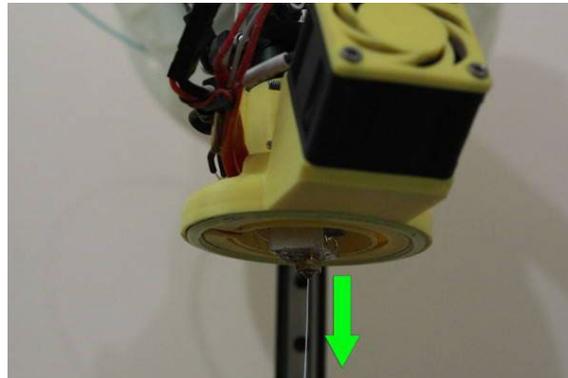
Paso 3: Extruir manualmente una pequeña porción del filamento.



Paso 4: Desengancha el filamento



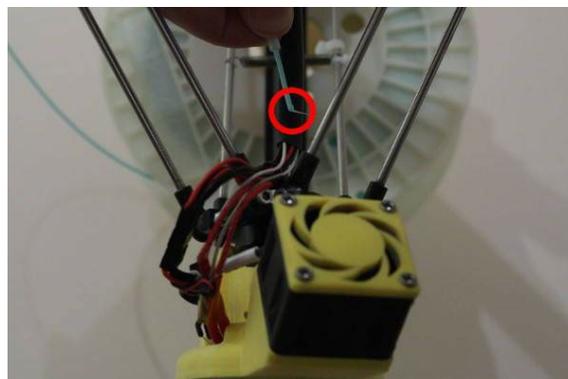
Paso 5: Empuje el filamento a través del extremo caliente hasta que el filamento derretido se exprima fuera de la boquilla. Este proceso asegura una fácil extracción del filamento.



Paso 6: Empuje hacia abajo el acoplamiento para liberar el filamento del extremo caliente.

Paso 7: Desenchufe suavemente el filamento del extremo caliente.

Paso 8: Recorte el extremo en forma de mancha del filamento.

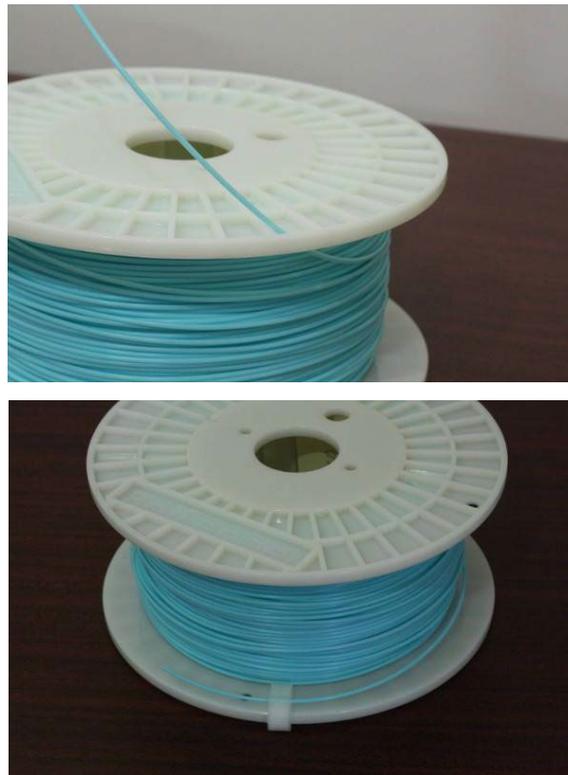


Paso 9: Desenrolle el filamento de nuevo al soporte del carrete.

Paso 10: Desengancha el filamento

Paso 11: Enrollarlos lentamente de nuevo en el soporte del carrete. Tenga en cuenta: asegure el cabo suelto en todo momento.

Paso 12: Asegure el extremo suelto a través del orificio del soporte del carrete o atándolo con un clip o cinta de filamento.



- Paso 13: Retire la bobina actual.

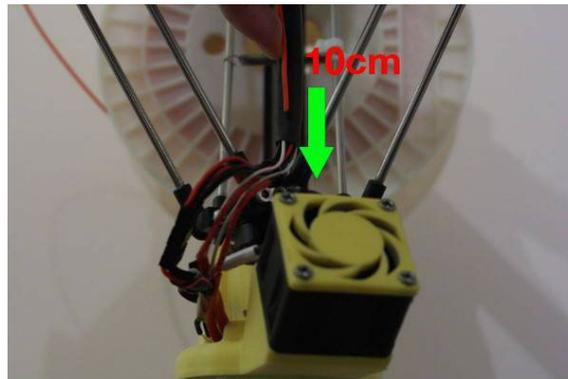
7.3.1.4 FILAMENTO DE REEMPLAZO DE CARGA

Paso 1: Cargue el carrete de reemplazo en la ranura del filamento.

Paso 2: Precaliente su extremo caliente según las pautas de temperatura de su filamento de reemplazo.

Paso 3: Desenganche el filamento y alimente el filamento a través y hasta el extremo caliente.

Paso 4: Prepare aproximadamente 10 cm de filamento listo para ser alimentado en el extremo caliente.



Paso 5: Espere hasta que el extremo caliente se caliente a la temperatura requerida.

Paso 6: Comience a alimentar el filamento en el extremo caliente hasta que el filamento derretido comience a salir de la boquilla.

Paso 7: Asegure el acoplamiento.

Paso 8: Fuerza manualmente 3-4 cm de filamento a través del extremo caliente para eliminar el filamento viejo. Tenga en cuenta: el material flexible puede necesitar más filamento para eliminarse por completo.

Paso 9: Recorte cuidadosamente cualquier exceso de filamento de la boquilla con un par de pinzas. Tenga en cuenta: no toque la punta de la boquilla de latón.

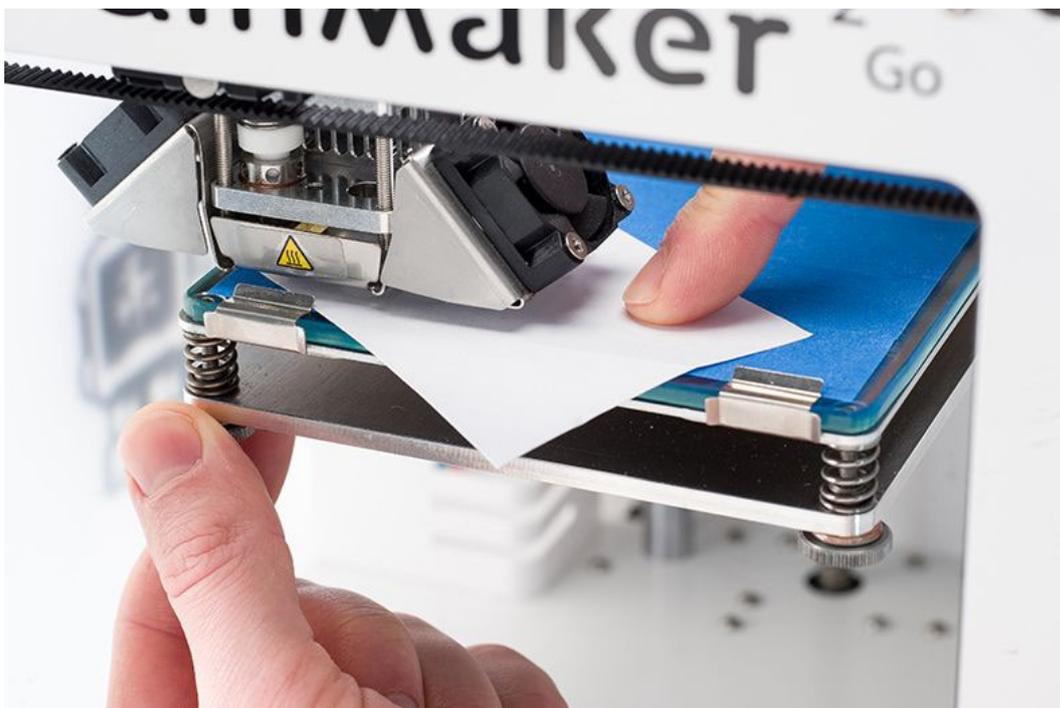


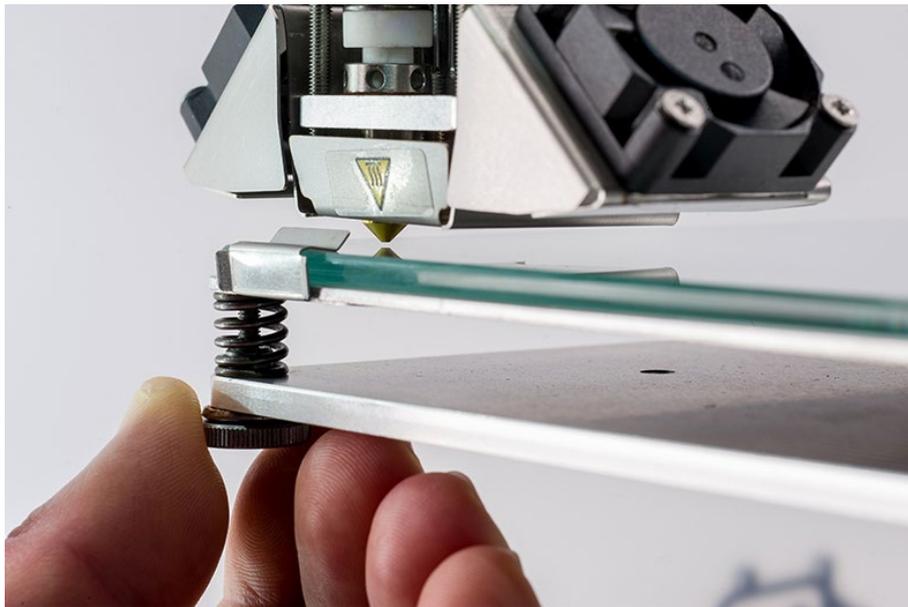
Paso 10: Enfría tu hot end.



Fuente: <https://botfeeder.ca/blogs/tips-tricks-and-guides/how-to-properly-change-3d-printer-filament>

7.3.2 Cómo calibrar la placa de construcción





Si la impresora ahs, no tiene un sistema de calibración automática, es posible usar la perilla para fijar la altura Z. Como se dijo anteriormente, se sugiere usar una hoja de papel (0,1 mm de altura) para comprender cuál es la distancia correcta entre la boquilla y la superficie de la cama. Trate de mover la hoja, si simplemente está inclinada la distancia es demasiado, si está atascada es demasiado poca. Hay una distancia correcta cuando hay una fricción pero eso permite sin embargo un movimiento de la hoja.

Si la impresora tiene una medición automática de distancia Z heigh, ejecutará una fase de calibración. Durante esta operación, la impresora ajustará automáticamente una pieza de calibración Z, medirá la distancia entre la boquilla y la placa , y calibrará el eje Z a la distancia correcta.

Es realmente importante mantener una distancia correcta entre la cama y la boquilla: desde un sitio permite mantener la primera capa fija en la cama, de esta manera no se desprenderá accidentalmente durante la impresión. Por otro lado, la boquilla no puede estar realmente cerca de la cama para garantizar un correcto flujo de material durante la impresión.



7.4 Consejos Generales



7.4.1 Mantenga su impresora 3D lubricada

Al igual que con el motor de un automóvil, muchas piezas móviles de metal pueden provocar paradas si no evita que las varillas y los rodamientos lineales se apoderen. Sin embargo, no estás usando aceite de motor. El aceite de la máquina de coser funciona bien. Solo una o dos gotas en sus rieles y varillas harán el truco. Otros tipos de lubricantes pueden funcionar, solo asegúrese de que sean seguros de usar con plástico. No te excedas: demasiada grasa puede engullir las obras al atraer polvo y suciedad. Aquí hay una buena introducción sobre cómo hacerlo cortesía de Jimmy Younkin en YouTube.

7.4.2 Reemplace la cinta Kapton desgastada o el área de superficie de construcción

El área en la que está construyendo puede rayarse, afectando el aspecto y la integridad de sus creaciones en 3D. Solución fácil, aquí.



7.4.3 Mantenimiento rutinario recomendado para impresoras 3D

Para garantizar una correcta funcionalidad de impresión 3D, se sugiere realizar el siguiente mantenimiento básico en una impresora 3D para que siempre esté lista para imprimir.

Diario

- Limpie el polvo y los restos del interior de la máquina antes de usarlo.
- Compruebe las varillas suaves y el movimiento del eje.
- Compruebe que los perfiles de impresión son correctos.
-

Semanal

- Limpie la superficie de impresión (coloque la cama en agua caliente y use una espátula para eliminar cualquier residuo de laca para el cabello).
- Realice la calibración y el ajuste de desplazamiento. Esto también debe hacerse si se ha modificado un eje, si se ha enviado la impresora o si se ha eliminado el Hot-End.
- Use el cepillo de alambre y la aguja de limpieza para limpiar rápidamente el Hot-End.

Mensual

- Calibración completa de la máquina.
- Compruebe si hay actualizaciones de firmware disponibles para la máquina.
- Limpie las varillas lisas (X e Y) con un paño de microfibra.
- Lubrique las varillas lisas (X e Y) y los rodamientos con bridas (si los hay) con aceite de máquina de coser.
- Use una toalla de papel para eliminar la grasa del tornillo conductor del eje Z, luego lubrique con grasa de litio industrial.



Trimestral

- Realice una limpieza en profundidad de la extrusora retirando el ventilador y el disipador de calor. Limpie cualquier resto de PLA con un pincel.
- Compruebe el cableado de la extrusora dado que sufre mucho movimiento cuando la impresora está en funcionamiento. Además, verifique las conexiones a la placa base. Solo aplicable a kits de bricolaje
- Revise las roscas, pernos y resortes (si los hay).
- Compruebe las tensiones de la correa (ejes X e Y). Solo aplicable a kits de bricolaje
- Haga una copia de seguridad y formatee la tarjeta SD.
- Revisa el tubo de PTFE (calienta a 200°C y luego usa guantes térmicos o alicates para retirarlo) y reemplázalo si es necesario (solo aplicable a extrusoras DDG).
Cada 250h de impresión



8 MESHMIXER

8.1 Cómo dividir un modelo 3D en diferentes partes

1. Para dividir un modelo 3D en diferentes partes hay diferente software. Muchos de estos podrían ser caros, pero uno de los mejores programas disponibles de forma gratuita (un código abierto) es sin duda Meshmixer. Lo primero que hay que hacer para proceder a la división en partes del modelo es importarlo al Software. Figura 1 Meshmixer muestra cómo se ve el modelo una vez cargado.

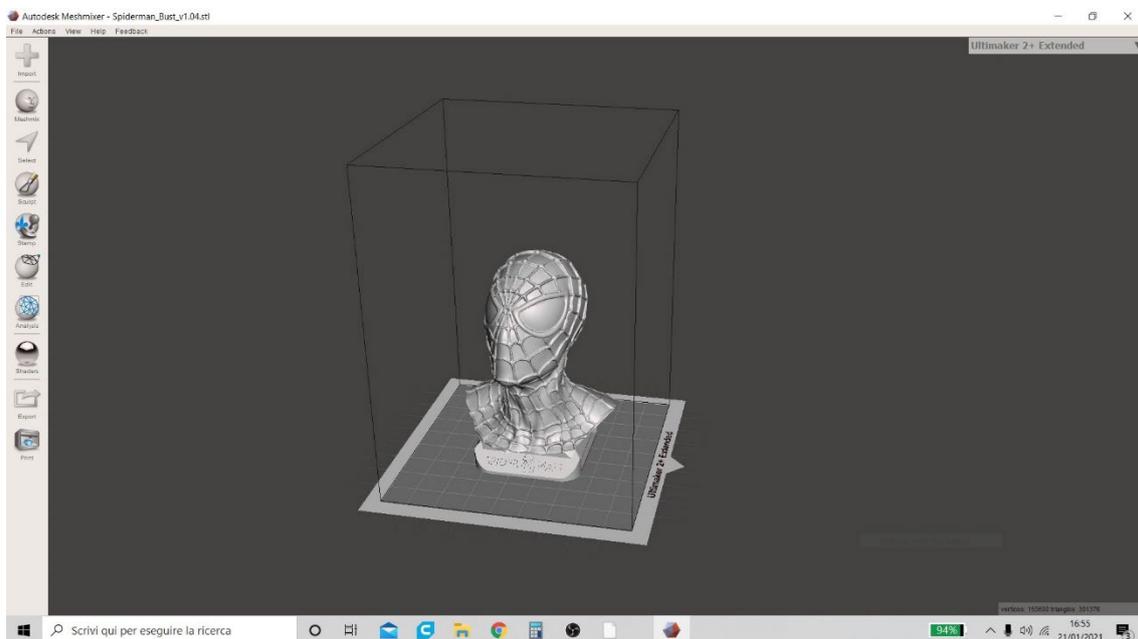


Figura 1 Meshmixer

2. Una vez que el modelo se haya importado al Software, haga clic en el menú "Editar" (presente a la izquierda como se muestra en la Figura 2 Meshmixer) y elija la función "Corte de plano". Esta función le permite generar una vista previa del plan de corte y el usuario puede iniciar el procedimiento para cortar el modelo elegido.

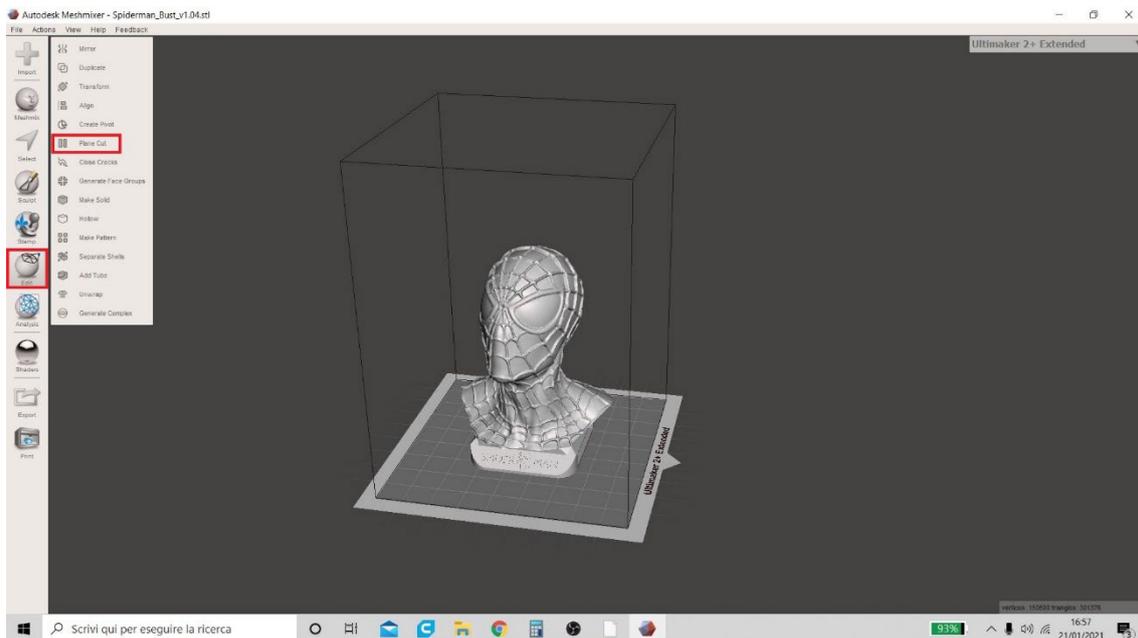


Figura 2 Meshmixer

3. Meshmixer ofrece la posibilidad de mover el plano de corte a lo largo de los tres ejes principales x, y, z por medio de flechas (en la Figura 3 Meshmixer se indican con los tres colores azul, rojo y verde) o manteniendo presionado el triángulo con el ratón (en la figura verde y rojo). Además, es posible girar la parte superior para obtener cortes que tengan una cierta inclinación (a su elección) con respecto a la horizontal interviniendo sobre el icono en forma de arco (verde o rojo en la figura).

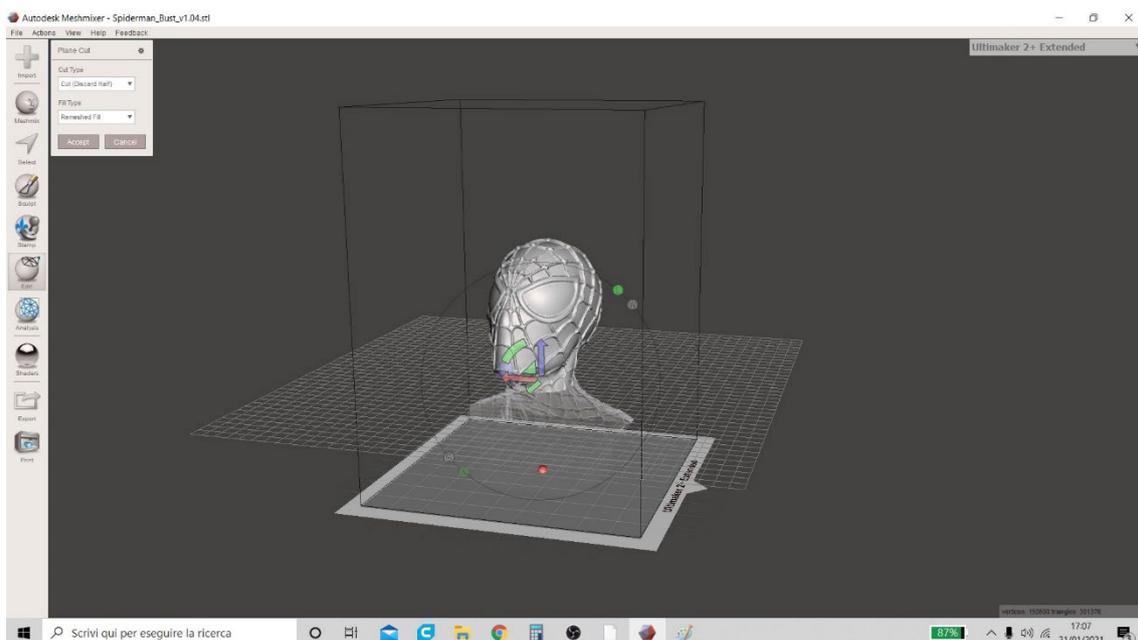




Figura 3 Meshmixer

4. Una vez decidida la posición definitiva del plano de corte, el usuario debe elegir el elemento "Slice (Keep Both)" en el menú emergente "Cut Type" y luego hacer clic en el botón "Aceptar" (como se muestra en Figure 4 Meshmixer).

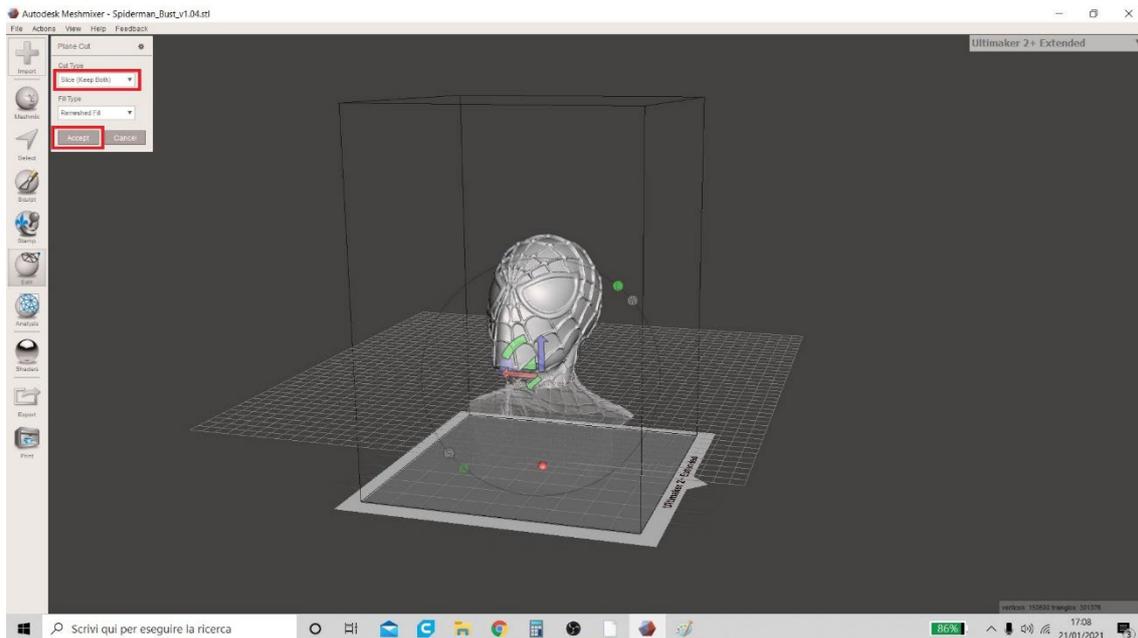


Figura 4 Meshmixer

5. Después de esta operación, el usuario debe volver al menú "Editar" y hacer clic en la función "Shells separados". Esta función mostrará una tabla que indica las dos partes que se crearon con el corte (indicado con el nombre original del modelo inicial seguido de la redacción respectivamente de "shell1" y "shell2") como se indica en la Figura 5 Meshmixer.

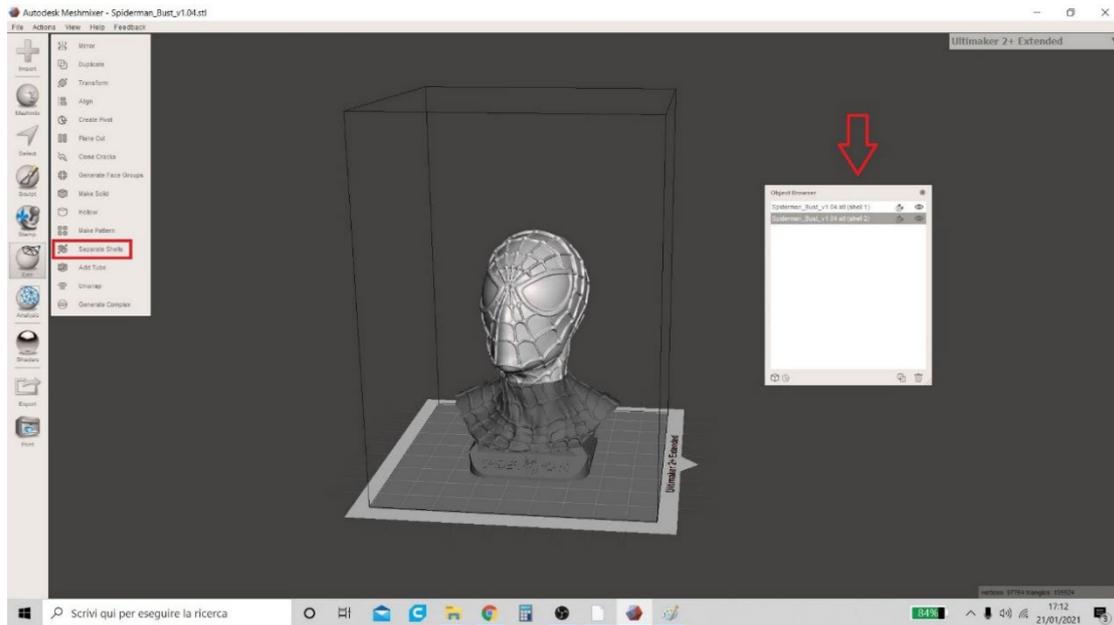


Figura 5 Meshmixer

6. Al hacer clic en el icono del ojo en la tabla a la derecha de los nombres de ambos modelos (como se muestra en la Figura 6 Meshmixer), el usuario puede optar por ocultar una u otra parte respectivamente (Figura 7 Meshmixer) para guardar los modelos en diferentes formatos por separado. Para guardar, haga clic en el menú "Exportar" en la parte inferior izquierda y luego elija el formato en el que prefiere guardar (e. g. el "StL ASCII Format" que es el que aparece por defecto).

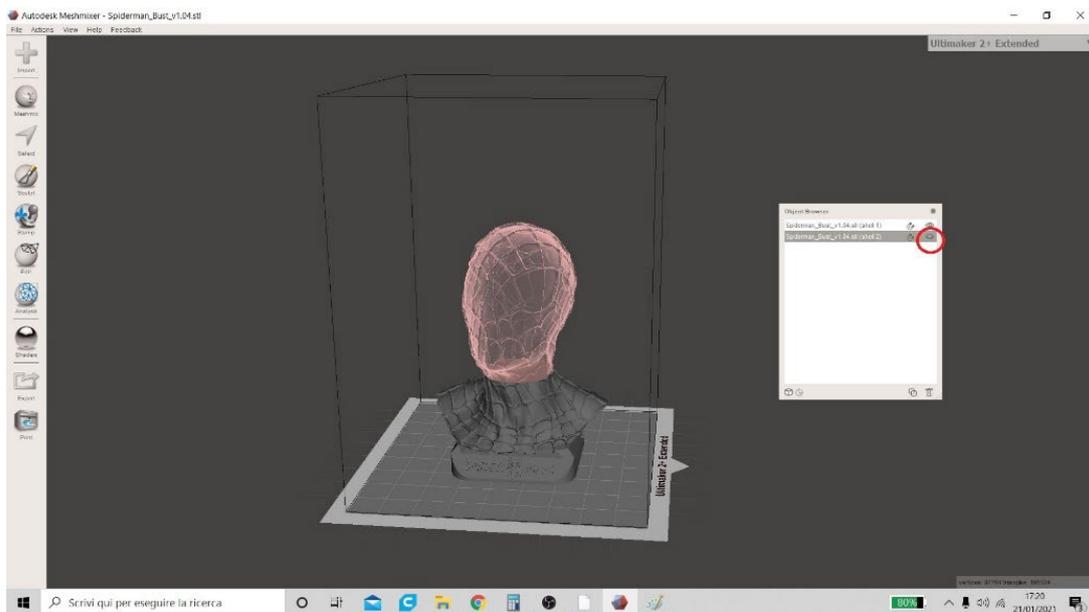


Figura 6 Meshmixer

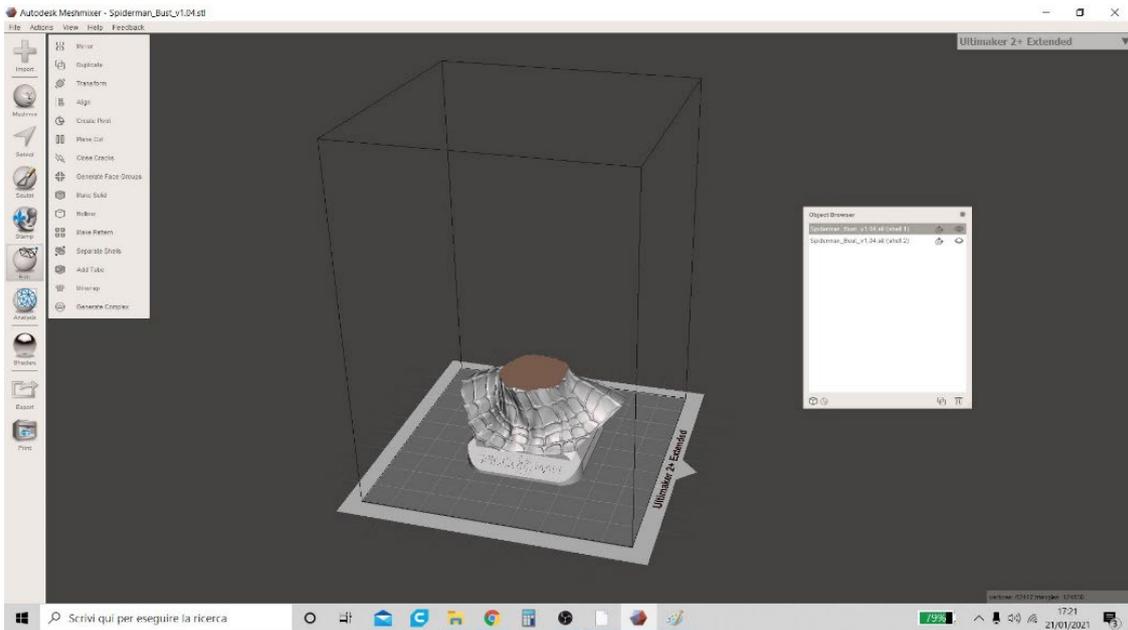


Figura 7 Meshmixer

8.2 Cómo agregar elementos para ensamblar las partes separadas (Taladros y pivotes)

1. Meshmixer ofrece al usuario otra característica importante. Después de dividir el modelo en partes, creando agujeros en ambas partes (tanto en "Shell 1" como en "Shell 2") y un pivote común, es posible ensamblar el modelo inicial antes de imprimirlo.

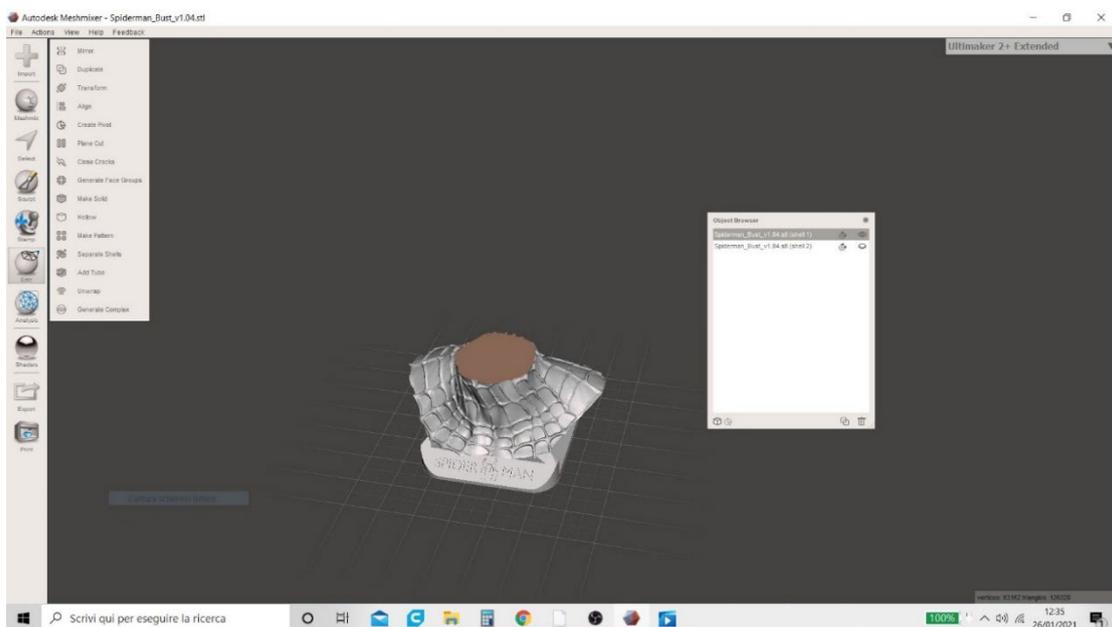


Figura 8 Meshmixer



2. Primero hace visible el modelo "Shell 1" y oculta el modelo "Shell 2". En el menú "Meshmix", seleccione la geometría en forma de cilindro (definida como "Pivote" - Figura 9 Meshmixer)) y arrastre esta geometría en el modelo con el ratón. El software permite escalar (tanto como diámetro base como altura) el Pivote y moverlo al punto correcto.

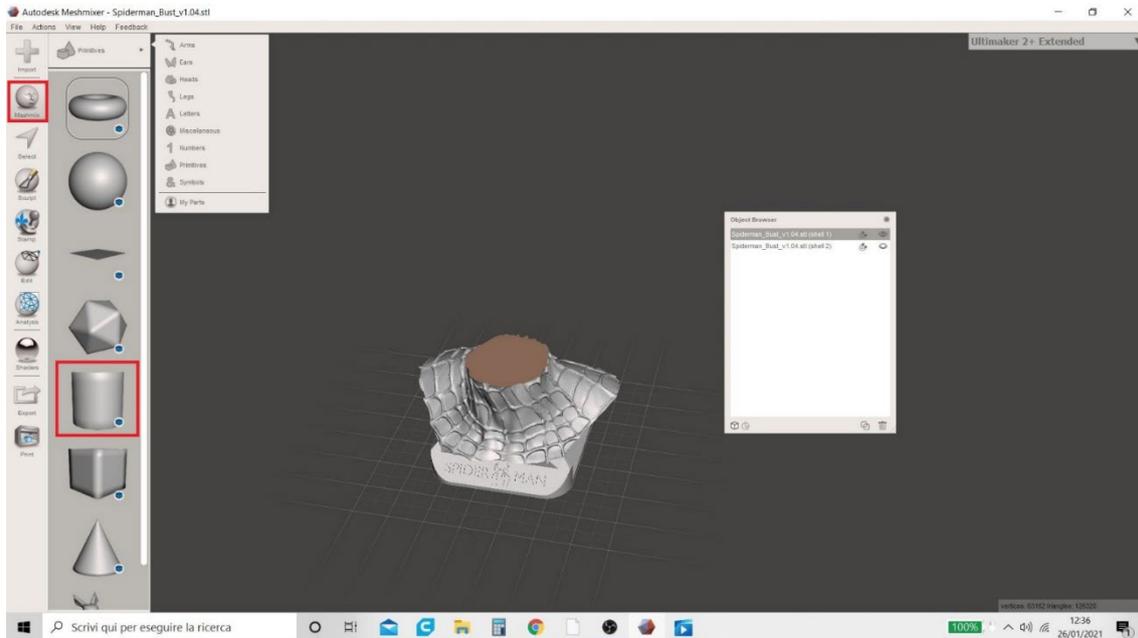


Figura 9 Meshmixer

3. Después de escalar y posicionar el pivote, el usuario debe elegir "Crear nuevo objeto" en el menú emergente "Modo de composición" (Figura 10 Meshmixer).

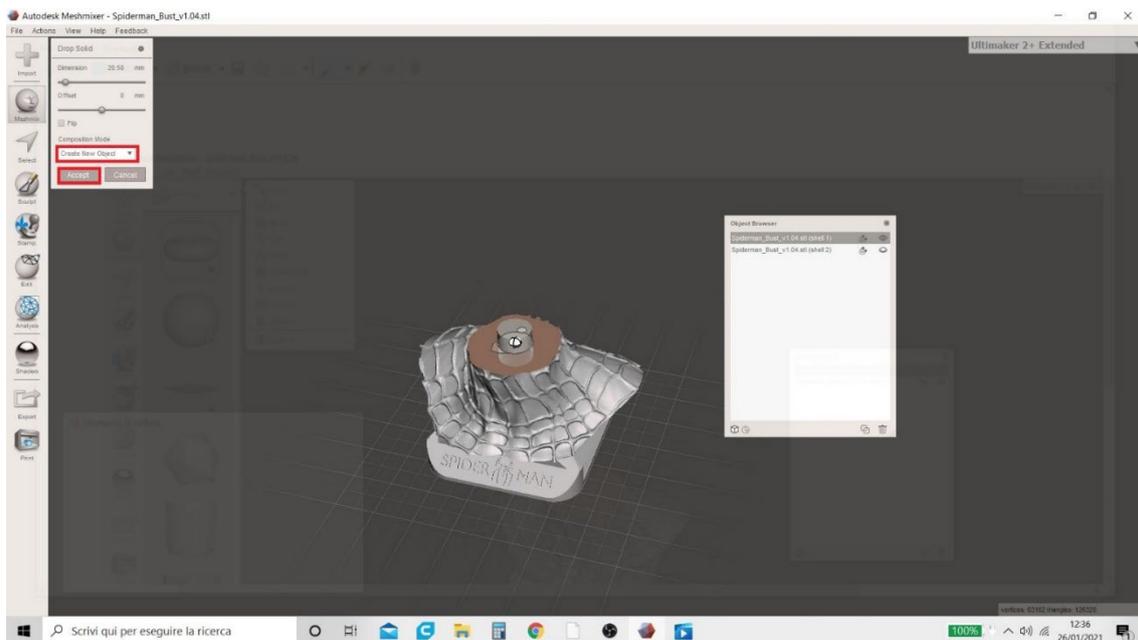


Figura 10 Meshmixer



4. Al final de esta operación, en la tabla que proporciona el resumen de los modelos presentes en el plan de trabajo, aparecerá automáticamente un tercer modelo llamado "Drop Part 1" (nuestro "Pivote" - Figura 11 Meshmixer).

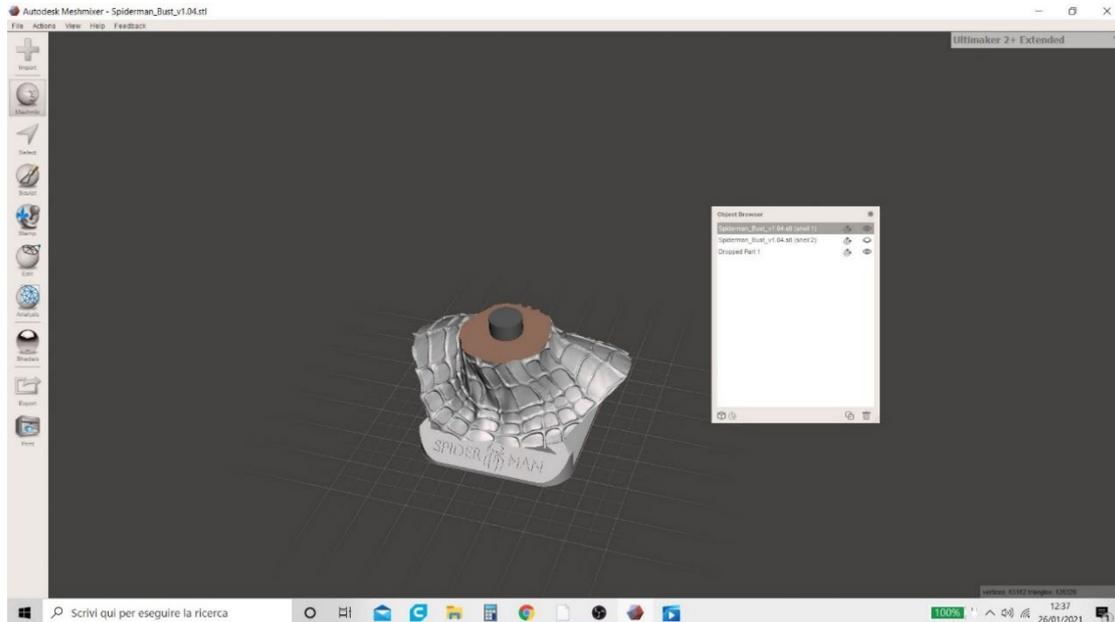


Figura 11 Meshmixer

5. Para continuar, necesitamos crear 2 copias del Pivot (una copia que se utilizará para crear el agujero en "Shell 1", una copia que se utilizará para crear el agujero en "Shell 2" y finalmente una copia que se utilizará como un pivote real). El usuario debe seleccionar el modelo "Drop Part 1" con el ratón (que se resaltará en gris) y hacer clic dos veces en el icono resaltado con un círculo rojo en la Figura 12 Meshmixer.

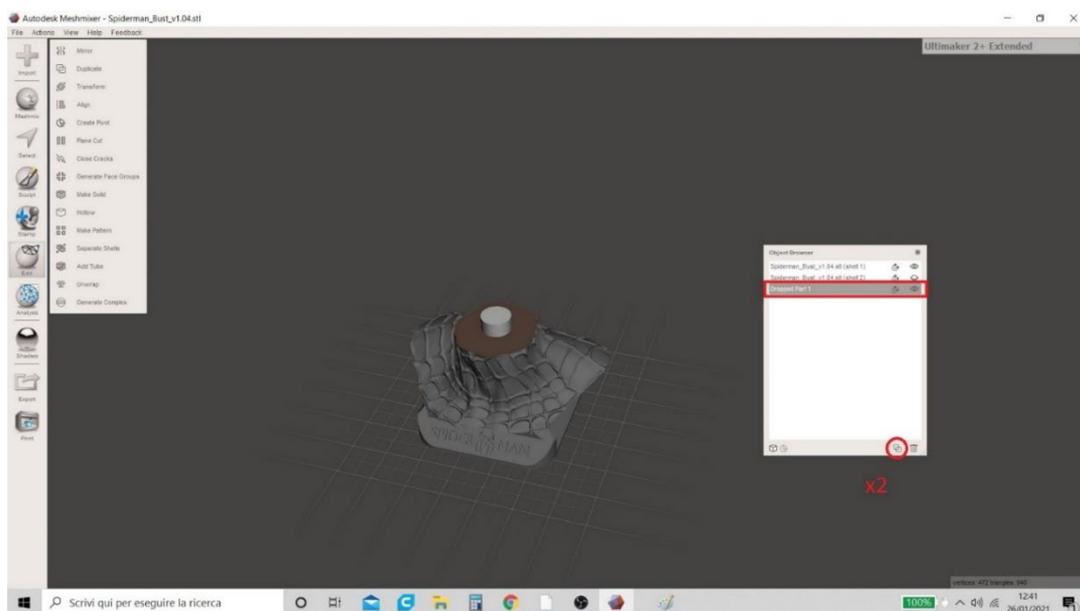


Figura 12 Meshmixer



6. Esta operación genera otros dos modelos en la tabla de resumen (Figura 6 Meshmixer) llamados "Drop Part I (copy)" y "Drop Part I (copy 1)" que son las dos copias del Pivot necesarias para perforar los modelos. Pero es necesario ocultar las dos copias que acabamos de crear (haciendo clic en el icono del ojo en la tabla como se muestra en la Figura 13 Meshmixer) porque serán necesarias más adelante.

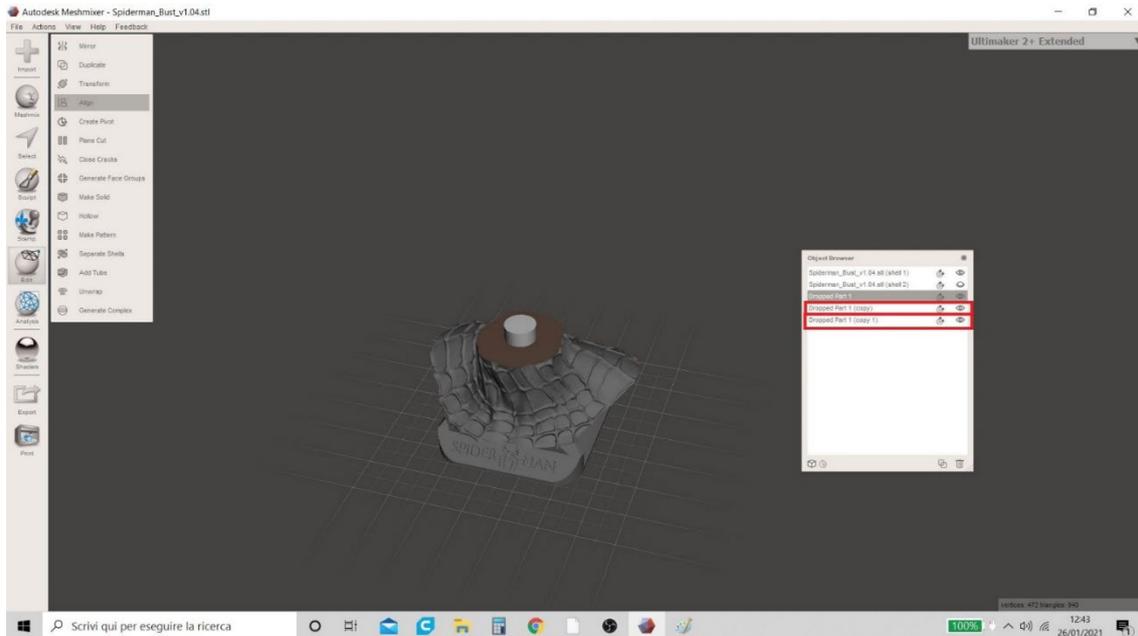


Figura 13 Meshmixer

7. En este punto, el usuario debe seleccionar simultáneamente los modelos "Shell I" y "Drop Part I". Para realizar esta operación correctamente, debe seleccionar el modelo "Shell I", mantener presionada la tecla "Shift" y también hacer clic en el segundo modelo "Drop Part I" (OSS: la selección de los modelos no debe hacerse haciendo clic en los nombres respectivos en la tabla, sino directamente en el área de trabajo). Una vez seleccionada, se mostrará una tabla y el usuario deberá elegir la función "Diferencia booleana" (Figura 14 Meshmixer).

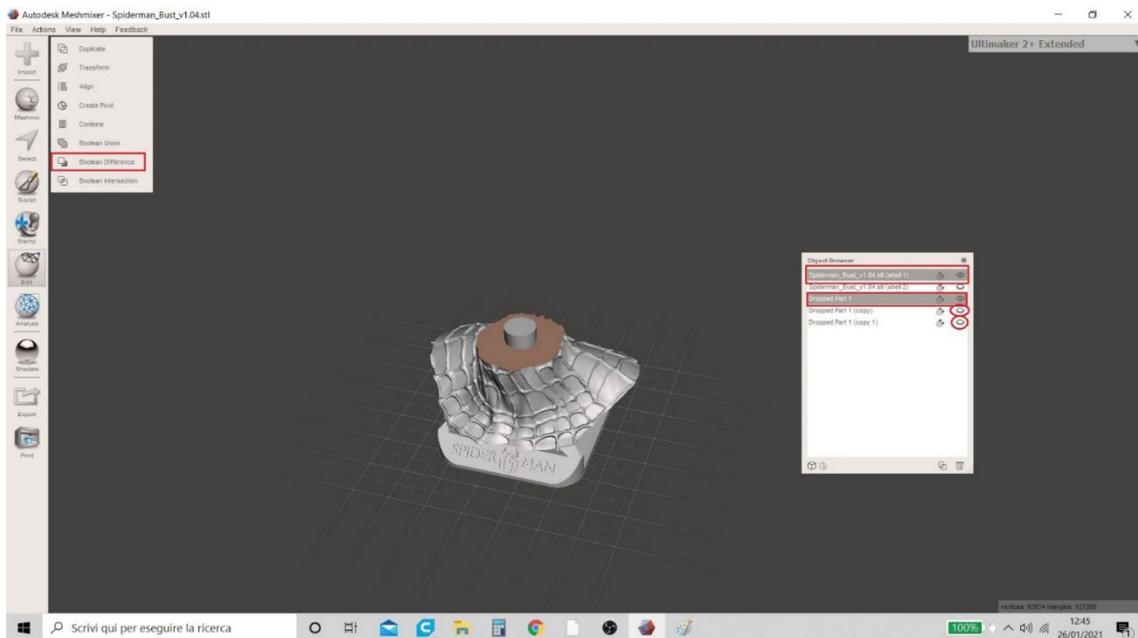


Figura 14 Meshmixer

8. La función "Diferencia booleana" permite al usuario ver el orificio en el modelo (Figura 15 Meshmixer) y genera una tabla emergente en la parte superior izquierda.

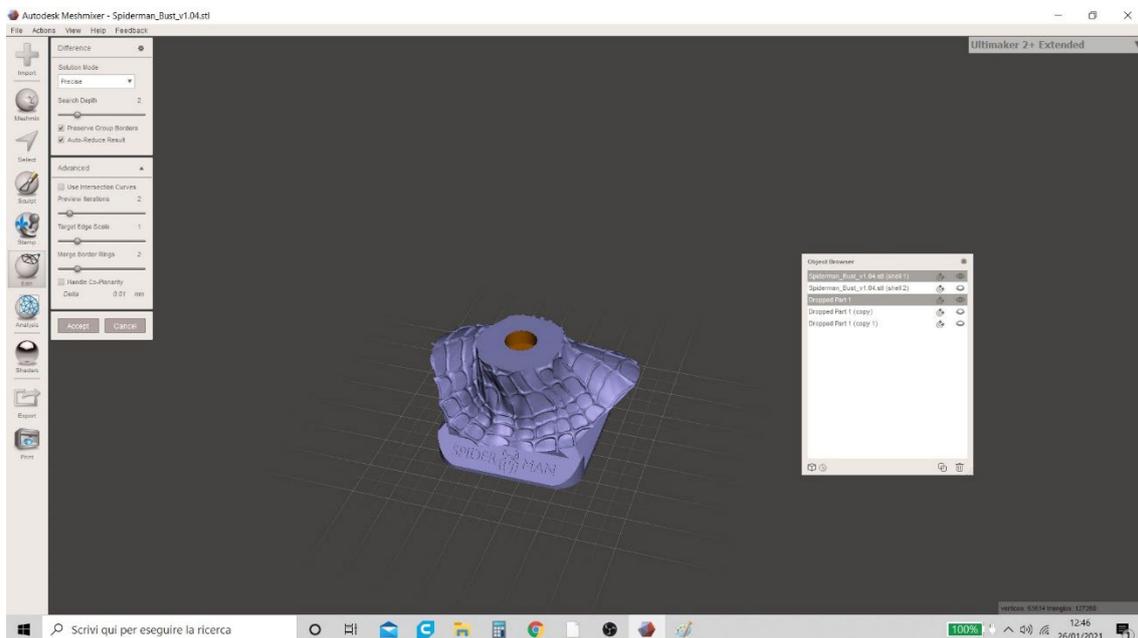


Figura 15 Meshmixer

9. Para concluir el procedimiento, en la pantalla emergente que se ha generado, el usuario debe:

- desmarque el elemento "Auto - Reducir resultado" y marque el elemento "Usar curvas de intersección" en su lugar;



- introduzca el valor 0,5 en el elemento "Target Edge Scale" y haga clic en "Aceptar". El procedimiento se muestra en la Figura 16 Meshmixer.

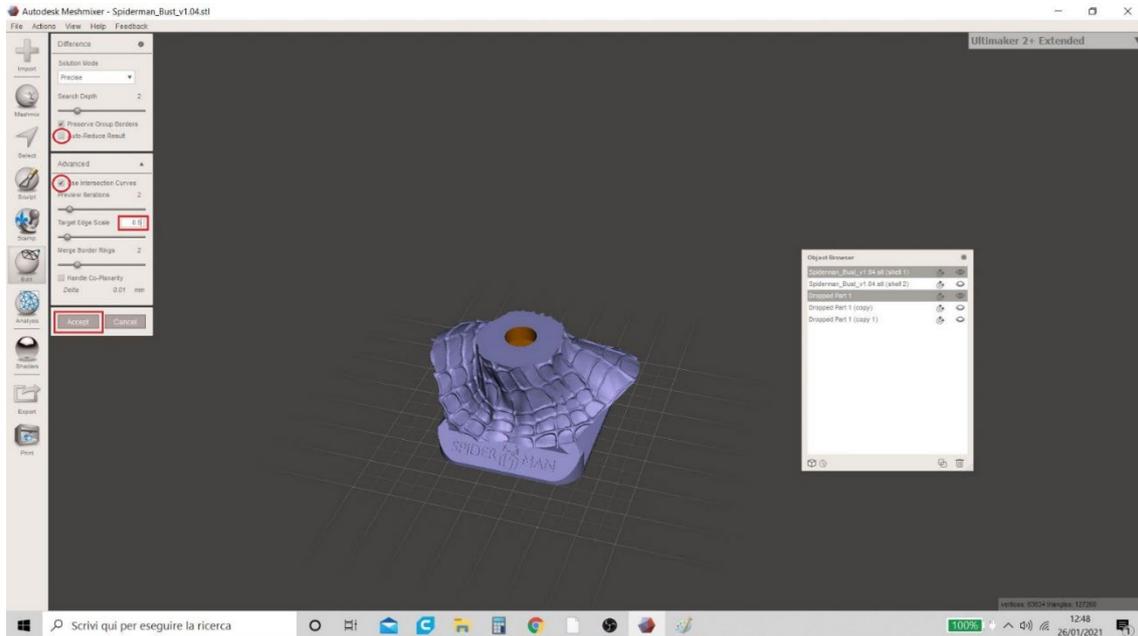


Figura 16 Meshmixer

10. El procedimiento para crear el orificio en el modelo "Shell 1" ha finalizado. En la tabla que resume los modelos en el área de trabajo, el usuario ahora ve 4 y ya no 5 (la función "Diferencia booleana" ha combinado las dos partes "Shell 1" y "Drop Part 1" creando un solo modelo - Figura 17 Meshmixer).

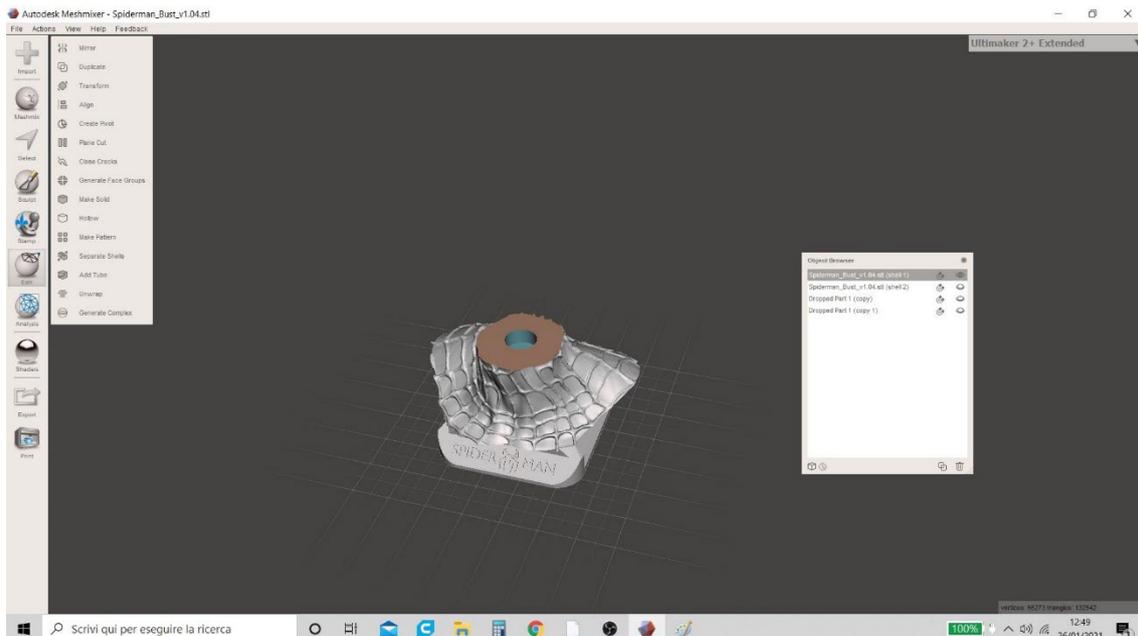




Figura 17 Meshmixer

11. Procederá ocultando el modelo combinado recién creado, y haciendo visibles "Shell 2" y "Drop Part 1 (copy 1)". Para hacer esto, haga clic en el icono en forma de ojo en la tabla como se muestra en la Figura 18 Meshmixer.

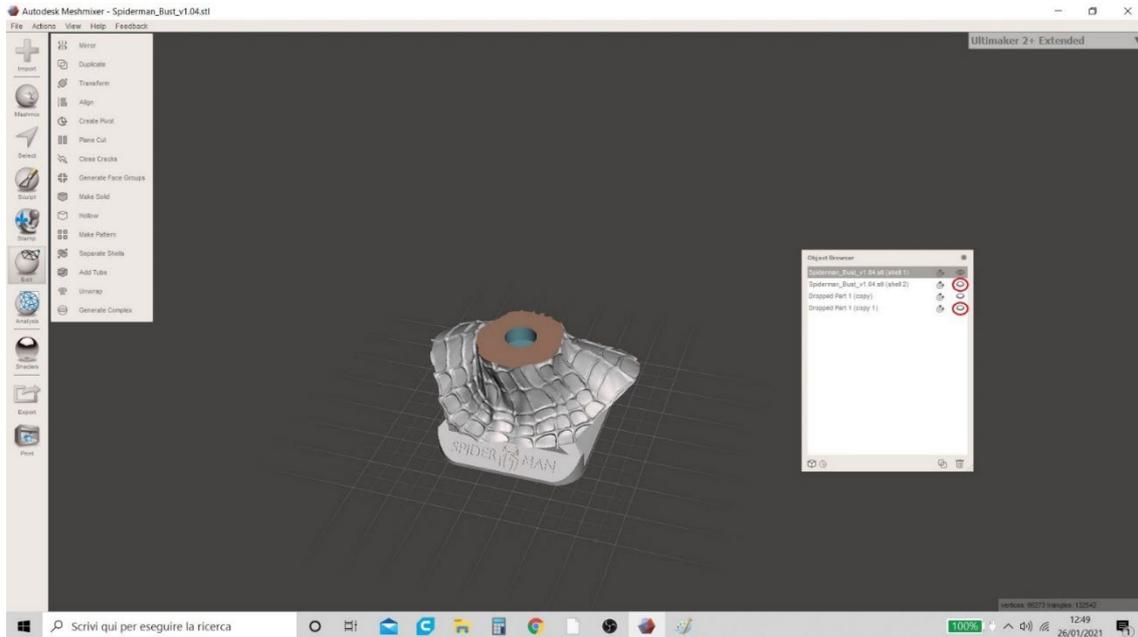


Figura 18 Meshmixer

12. Los dos modelos "Shell 2" y "Drop Part 1 (copy 1)" ahora son visibles (Figura 19 Meshmixer)) y el usuario puede repetir el mismo procedimiento para crear el agujero.

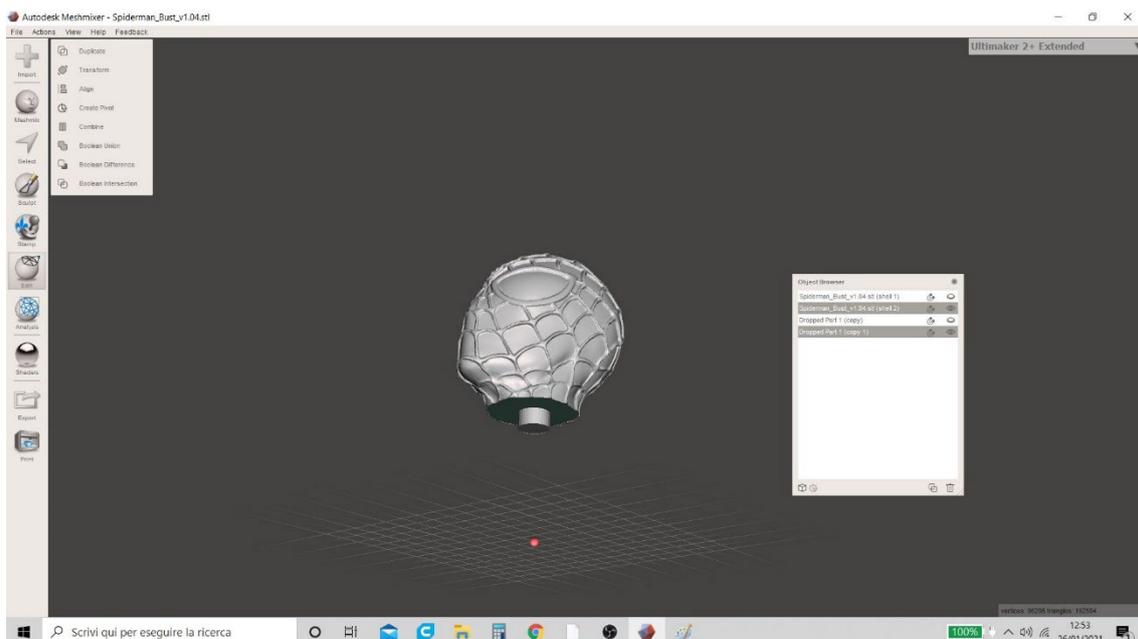


Figura 19 Meshmixer



13. Seleccione los dos modelos al mismo tiempo (manteniendo presionada la tecla "Mayús") y en el menú "Editar" haga clic nuevamente en la función "Diferencia booleana" (Figura 20 Meshmixer).

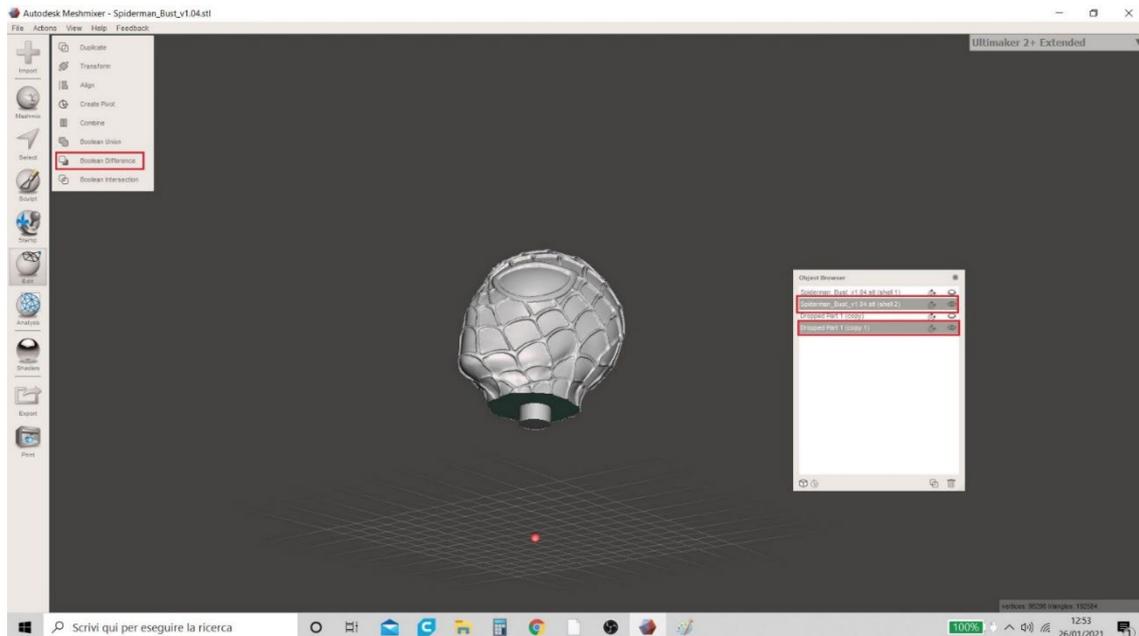


Figura 20 Meshmixer

14. Todas las operaciones se repiten y una vez que se hace clic en "Aceptar", el usuario también verá el orificio en el modelo "Shell 2" (Figura 21 Meshmixer).

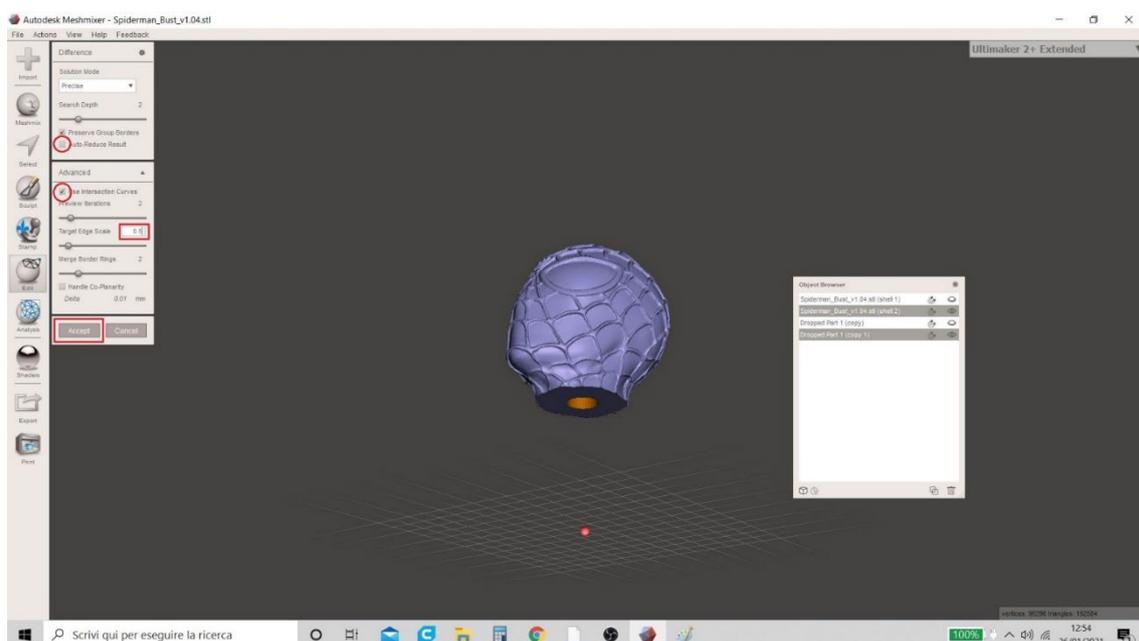




Figura 21 Meshmixer

15. El procedimiento para crear el orificio en el modelo "Shell 2" ha finalizado. En la tabla que resume los modelos en el área de trabajo, el usuario ahora ve 3 y ya no 4 (como antes, la "Diferencia booleana" combinó las dos partes "Shell 2" y "Drop Part 1 (copy 1)" creando un solo modelo - Figura 22 Meshmixer).

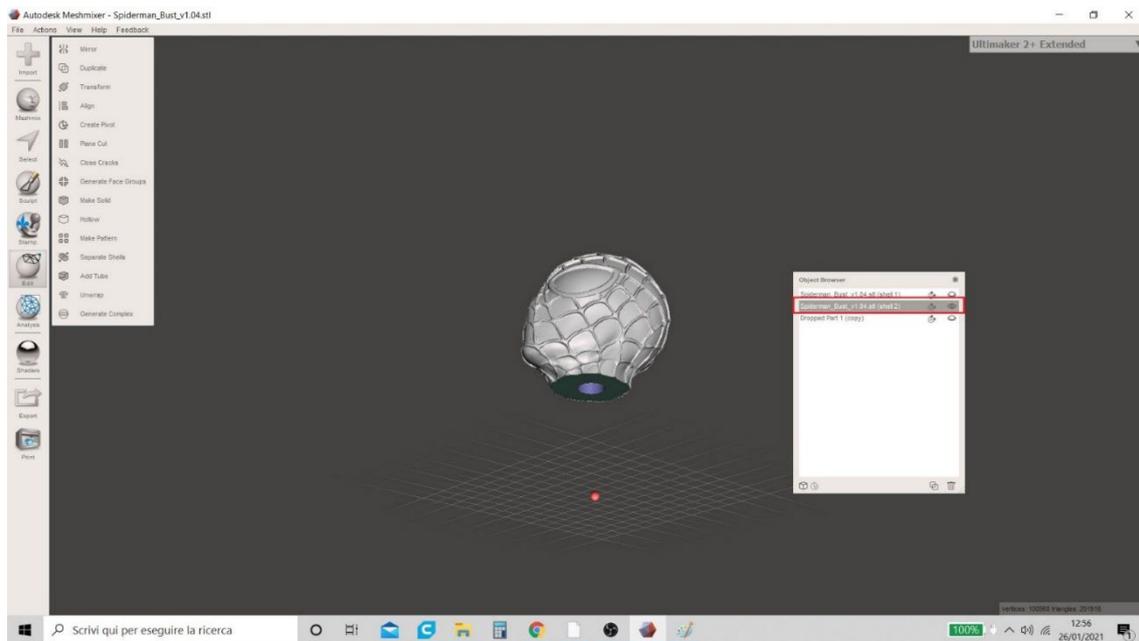


Figura 22 Meshmixer

16. El usuario puede proceder a guardar los archivos en formato . stl. Al hacer clic en el icono en forma de ojo en la tabla de resumen (como se muestra en la Figura 23 Meshmixer), el usuario puede optar por ocultar una o más piezas respectivamente para guardar los modelos por separado en diferentes formatos. Para proceder con el guardado, el modelo "Shell 1" se hace visible (y los demás están ocultos), haga clic en el menú "Exportar" en la parte inferior izquierda y luego seleccione el formato en el que prefiere guardar (".STL ")

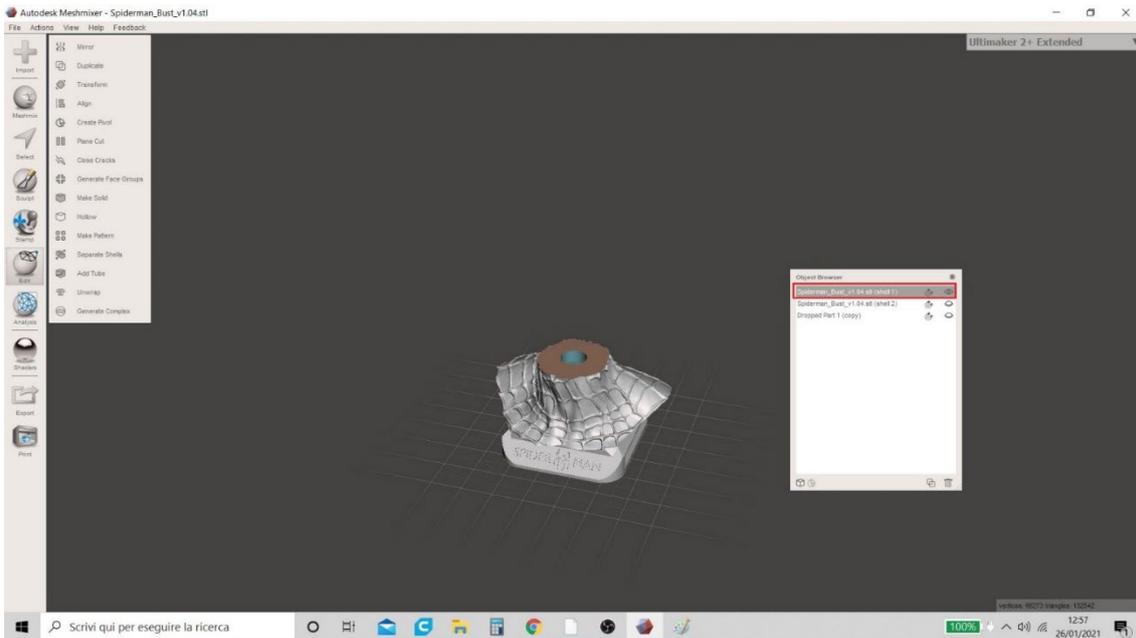


Figura 23 Meshmixer

17. El modelo "Drop part 1" se hace visible (ocultando "Shell 1" y "Shell 2") y el archivo se guarda en ". STL " formato.

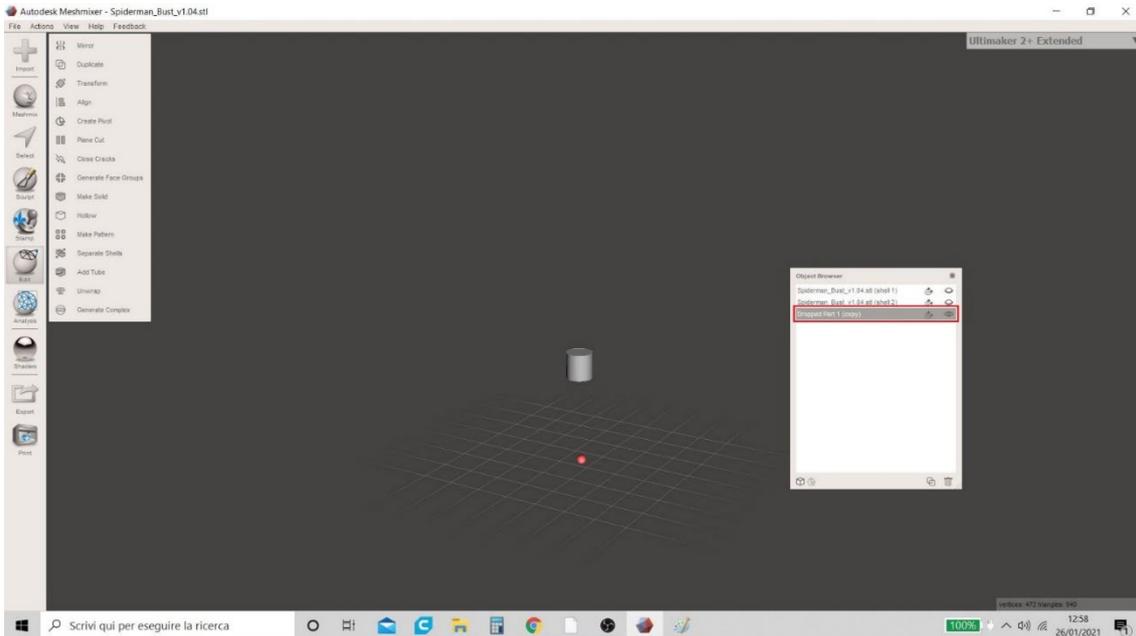


Figura 24 Meshmixer

18. Finalmente, el modelo "Shell 2" se hace visible (ocultando "Shell 1" y "Drop Part 1") y el archivo se guarda en ". STL " formato.

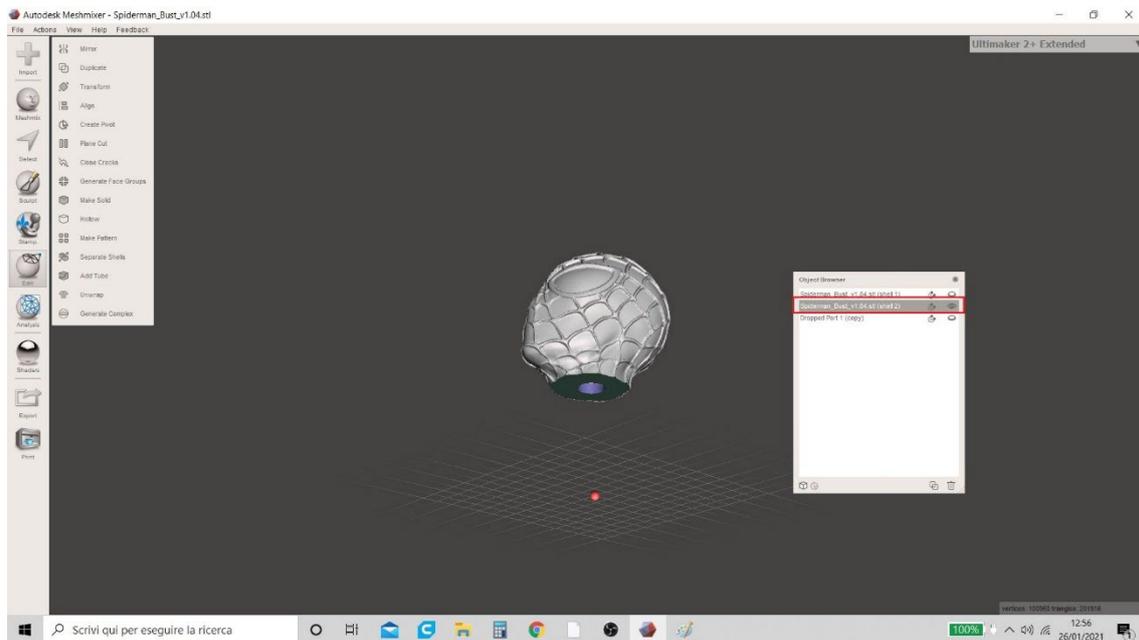


Figura 25 Meshmixer

8.3 Cómo crear soportes con MESHMIXER

I. Meshmixer es el software más utilizado para la creación (de forma optimizada) del material de soporte necesario para el éxito de una impresión 3D. Para iniciar el procedimiento, el usuario debe importar el modelo en el área de trabajo del software (Figura 26 Meshmixer).

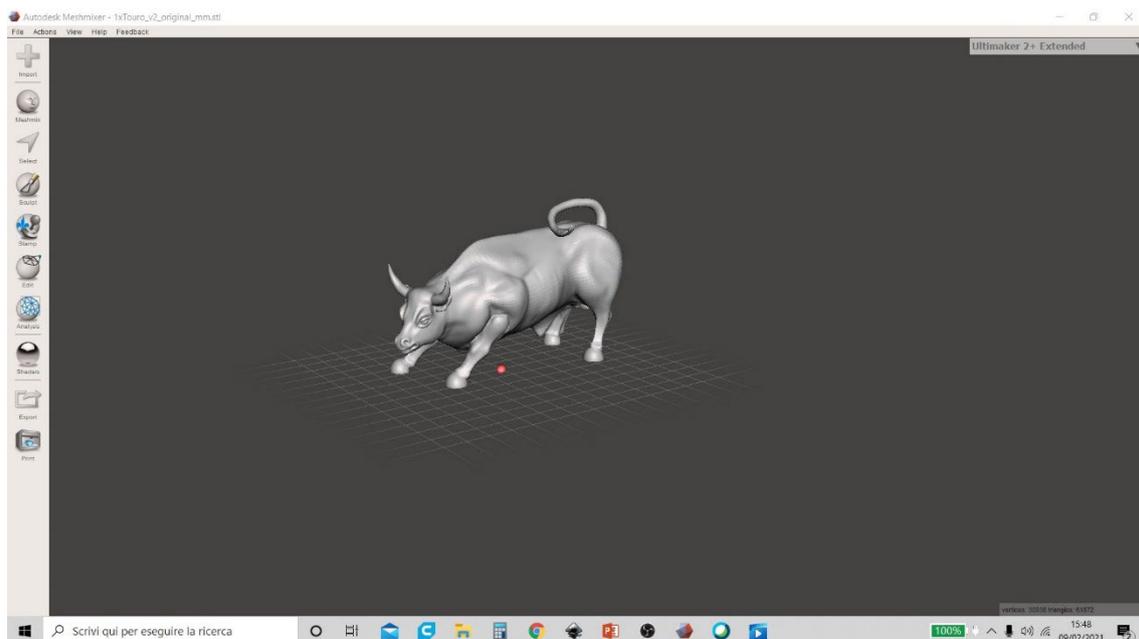


Figura 26 Meshmixer



2. Una vez cargado el modelo, haga clic en el menú "Análisis" (a la izquierda como se muestra en la Figura 27 Meshmixer) y elija la función "Voladizos". Esta función permite generar una vista previa de las partes críticas del modelo donde será necesario insertar el soporte.

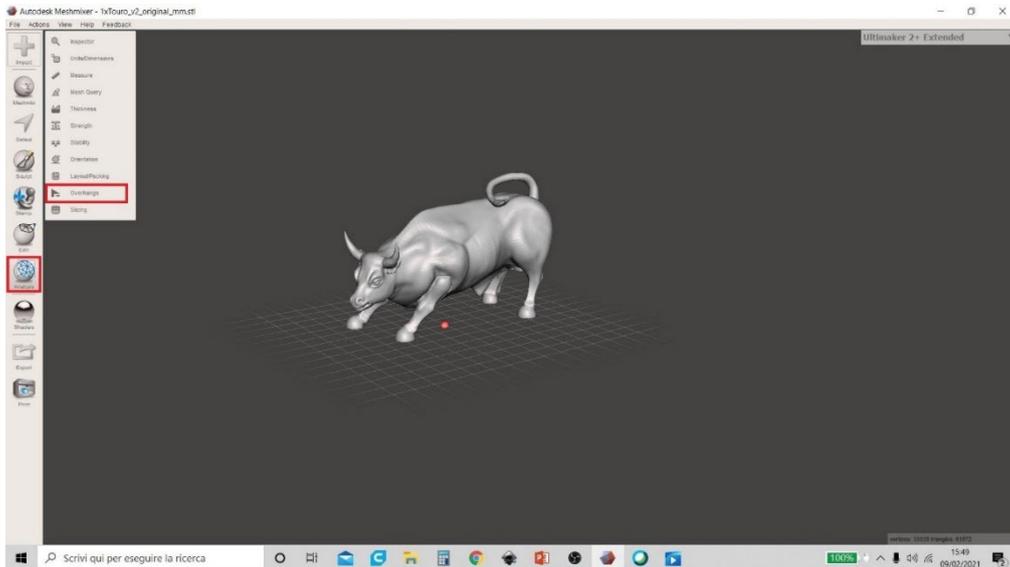


Figura 27 Meshmixer

3. Cuanto mayor sea el valor ingresado en el elemento "Angle Thresh", las partes más críticas se indicarán en el modelo (se indican con halos rojos con un contorno azul). El usuario puede elegir un ángulo entre 0 ° y 90 °. Un valor óptimo para ingresar es de 25 ° (Figura 28 Meshmixer). Después de elegir, el usuario debe hacer clic en el comando "Generar soporte".

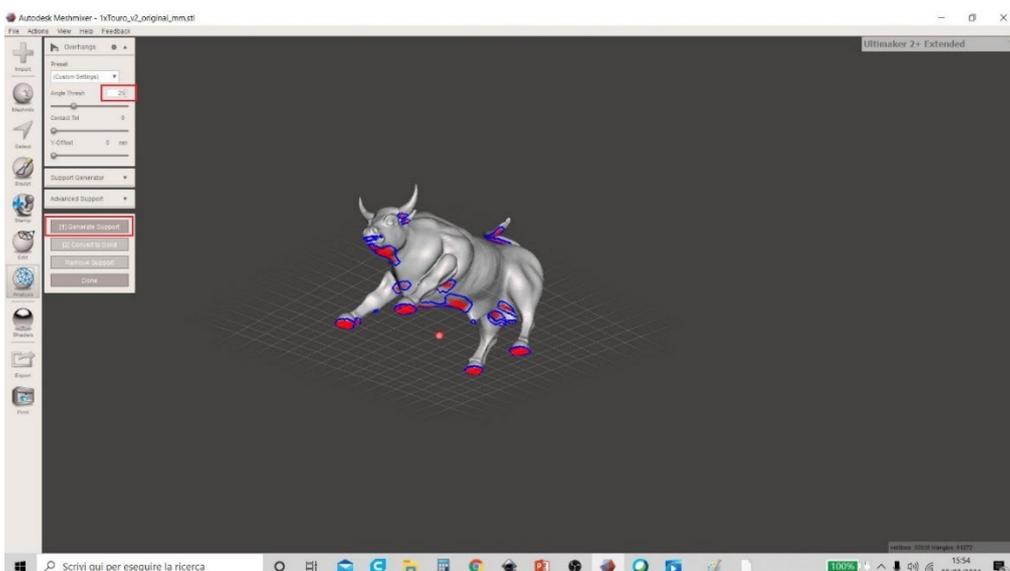


Figura 28 Meshmixer



4. Esta operación proporciona una vista previa de la estructura del material de soporte. Sin embargo, para poder realizar otros cambios, es necesario hacer clic en el comando "Eliminar soporte" (de lo contrario, los cambios en los valores de otros parámetros no se mostrarán correctamente) como se muestra en la Figura 29 Meshmixer.

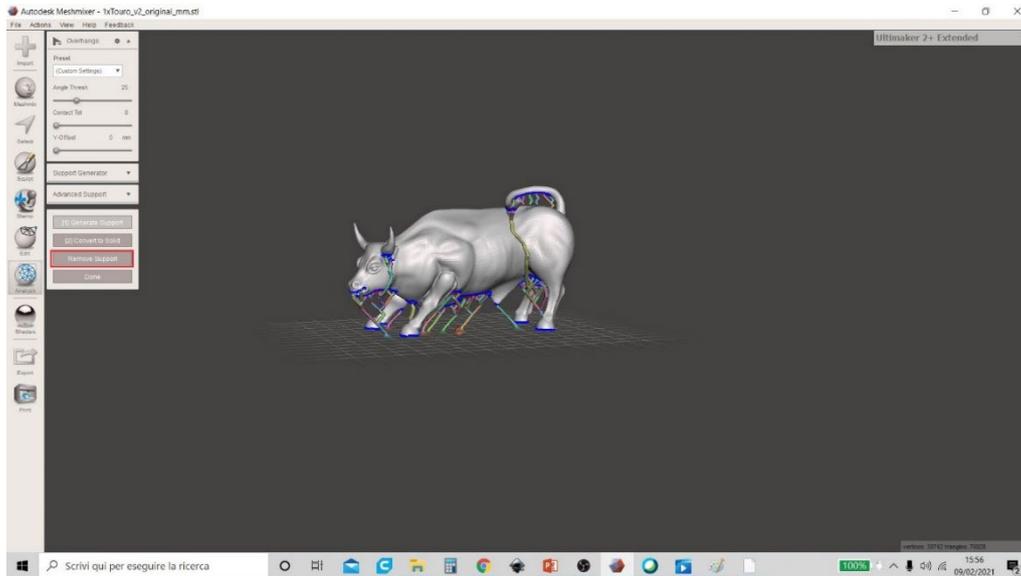


Figura 29 Meshmixer

5. El usuario tiene la capacidad de cambiar muchos parámetros. Para verlos todos e interactuar con el Software, el usuario debe hacer clic en la flecha en el menú "Generador de soporte" y aparecerá un menú desplegable con todos los elementos: "Ángulo máximo", "Densidad", "Altura de capa", "Diámetro del poste", "Diámetro de la punta" y "Diámetro de base" (Figura 30 Meshmixer).

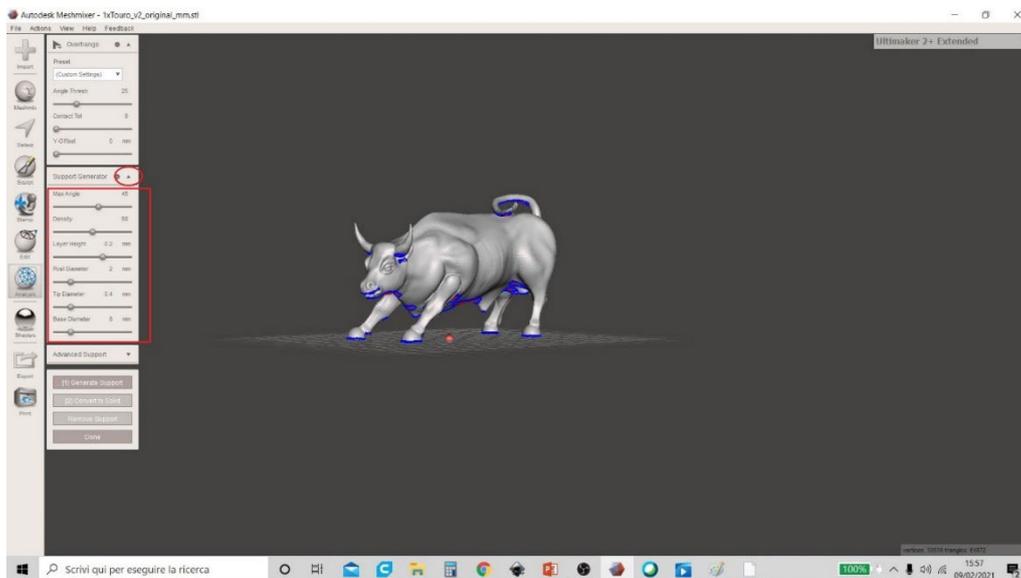


Figura 30 Meshmixer



6. Uno de estos parámetros (que más influye en el tiempo de impresión y la cantidad de material utilizado) es la densidad del material de soporte. El usuario puede cambiar opcionalmente el valor en el elemento de menú "Densidad" (el rango de valores va de 0 a 100 €%), pero el valor óptimo es del 50%. Figura 31 Meshmixer proporciona una vista previa del valor de "Densidad" del 100%.

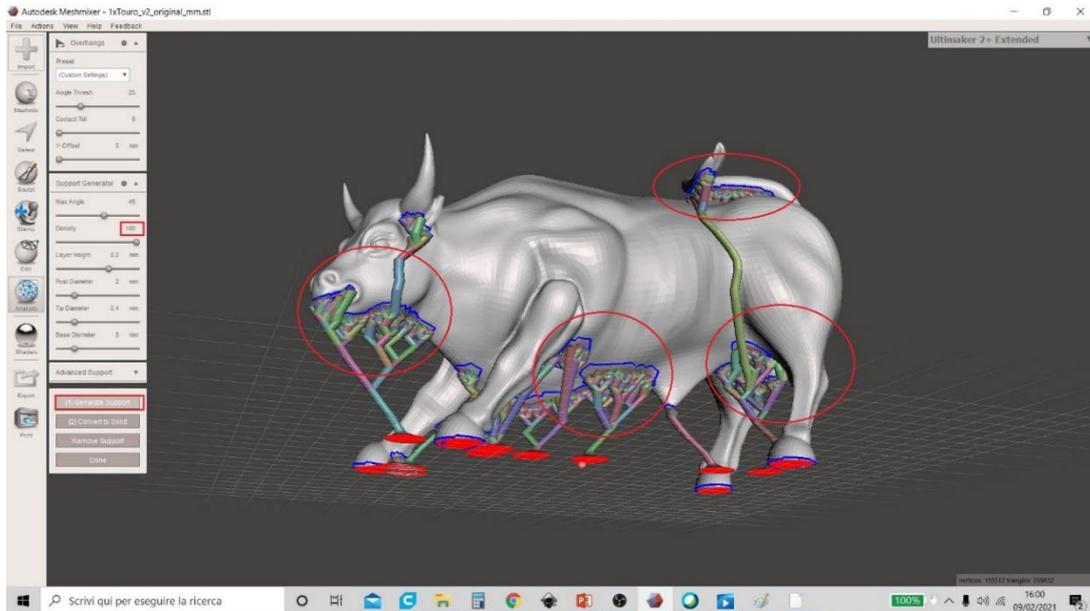


Figura 31 Meshmixer

7. Figura 32 Meshmixer en cambio muestra una densidad del soporte al 50% (la diferencia con una densidad al 100% en términos de material utilizado es evidente).

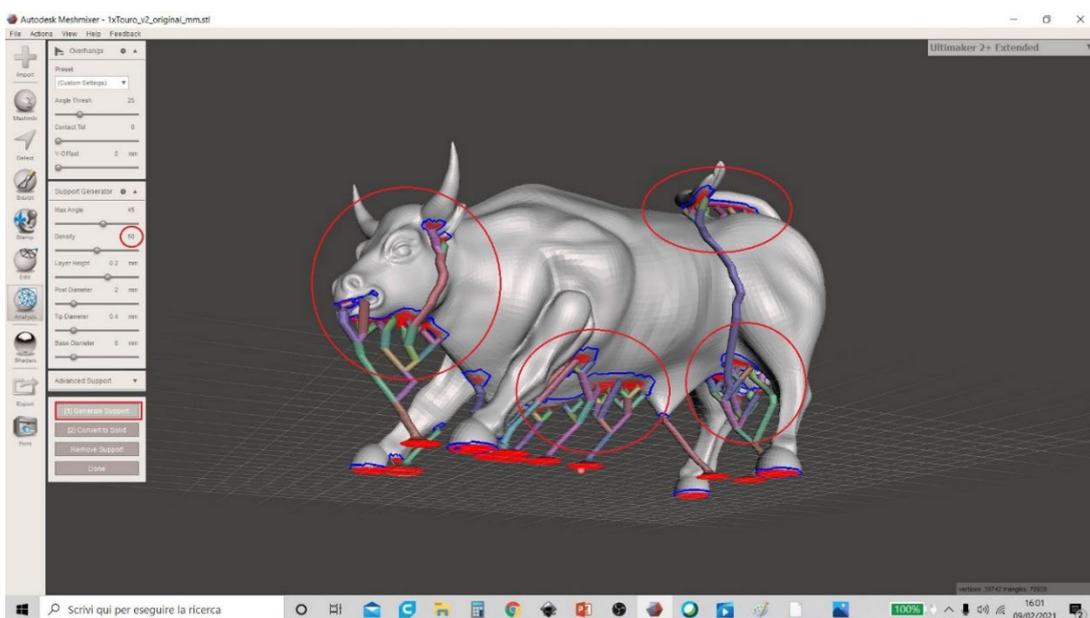


Figura 32 Meshmixer



8. Una vez decididos todos los parámetros, el usuario debe hacer clic en "Convertir a sólido". En la ventana emergente que se genera, haga clic en "Nuevo objeto" (Figura 33 Meshmixer).

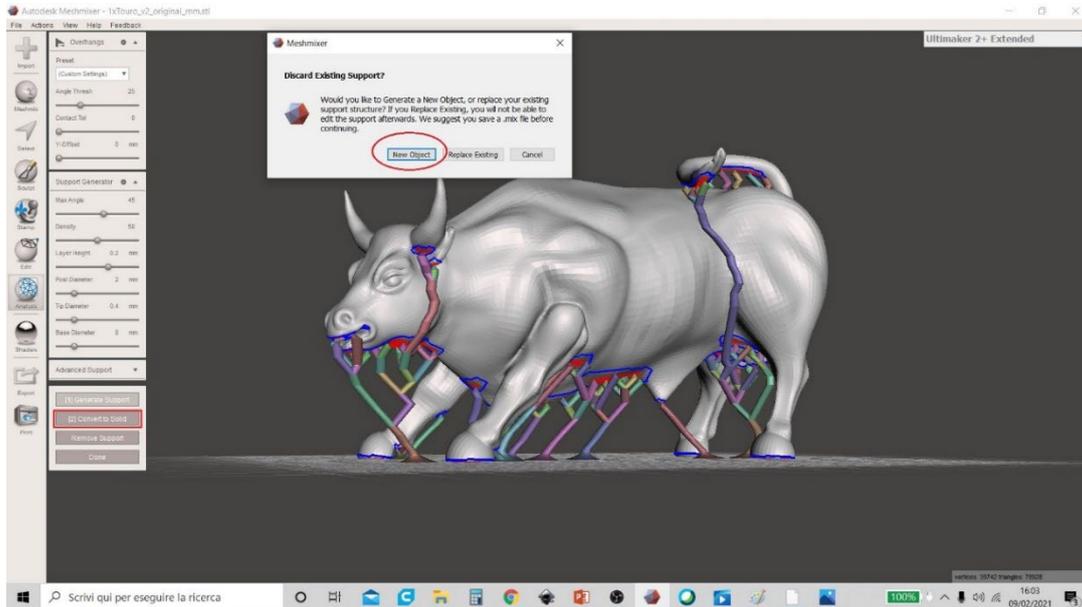


Figura 33 Meshmixer

9. Al final de la operación, se mostrará una tabla que muestra los modelos presentes en el área de trabajo. Se puede ver que en este punto los modelos se convierten en dos: el modelo original y el material de soporte (indicado con el nombre del modelo original seguido de "Soporte" que es considerado por el software como una entidad separada). Figura 34 Meshmixer muestra la tabla con los nombres de los dos modelos.

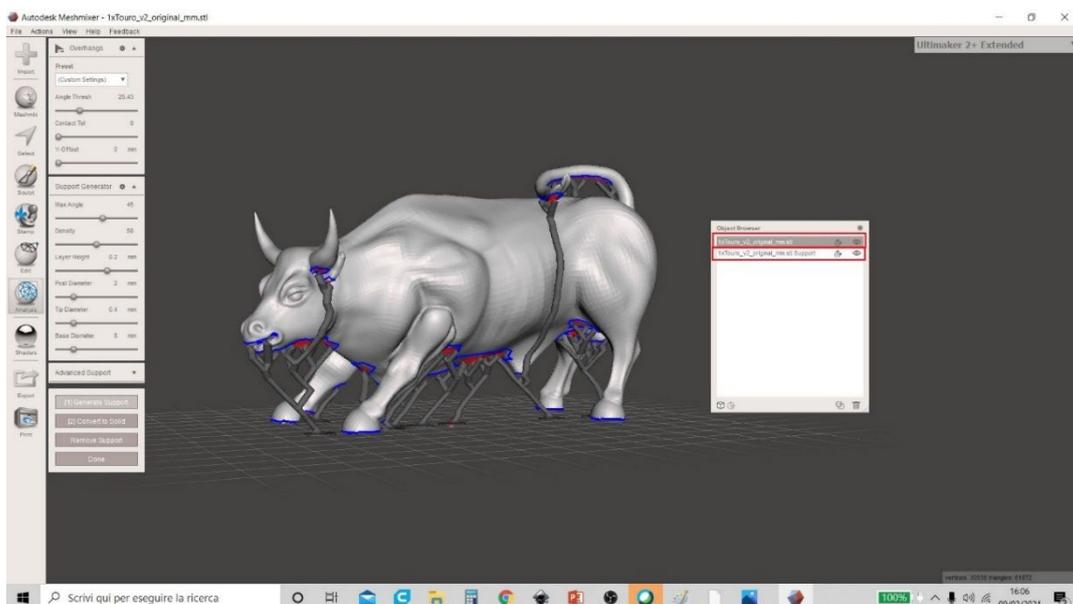


Figura 34 Meshmixer



10. Corresponderá al usuario decidir si exportar los modelos juntos o por separado (haciendo que los modelos sean visibles u ocultándolos eligiendo el icono del ojo a la derecha de los nombres como se muestra en la Figura 35 Meshmixer).

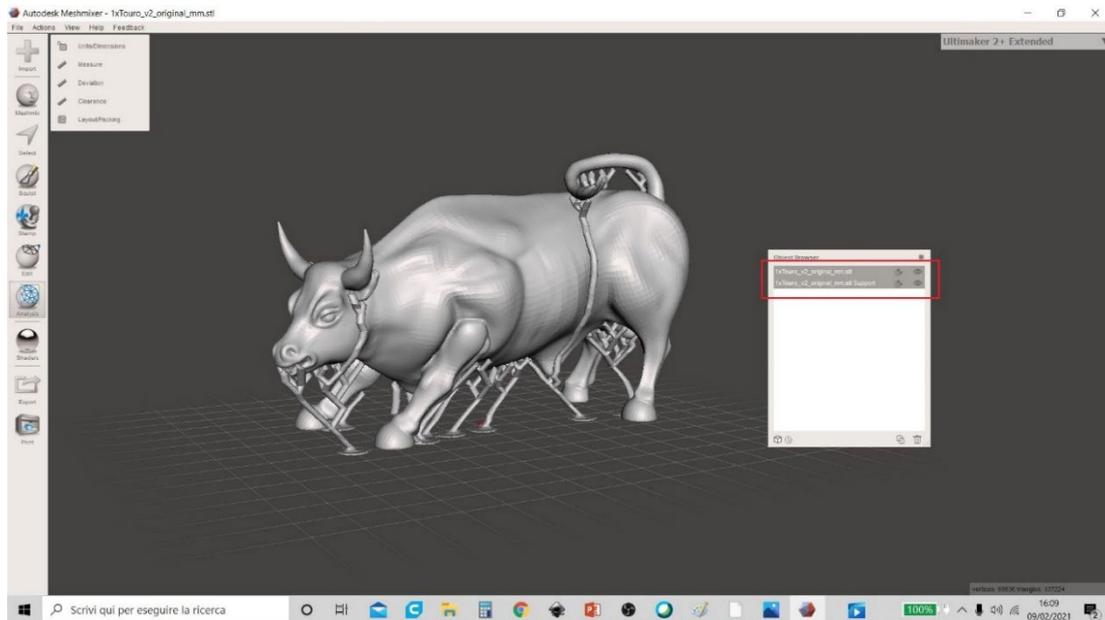


Figura 35 Meshmixer

11. Para guardar ambos modelos, selecciónelos juntos (como se muestra en la Figura 36 Meshmixer) y haga clic en el menú "Exportar". Por defecto, la extensión utilizada por Meshmixer es ". STL ". Cambie el nombre del modelo que acaba de crear y haga clic en "Guardar".

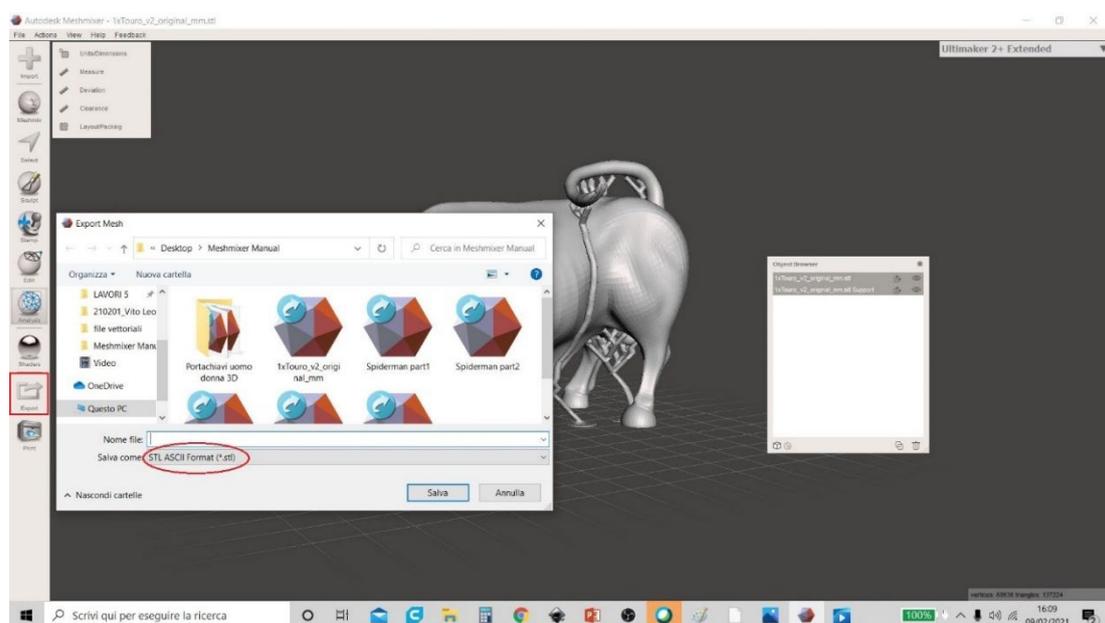


Figura 36 Meshmixer



9 Diseño básico con Tinkercad

9.1 Introducción

Tinkercad es posiblemente la herramienta más simple para comenzar en el diseño 3D para aquellos en formación profesional o aquellos que no están familiarizados con el diseño 3D para la fabricación aditiva. El diseño 3D es un complemento necesario para poder tener prototipos adaptados a los elementos mecatrónicos que se desarrollan. Normalmente, el objetivo es diseñar piezas para albergar la electrónica, en forma de carcasas, que no requieren una gran cantidad de conocimientos técnicos.

Lógicamente, si el ciclo formativo implica trabajar en diseño 3D, se dispondrá de un software más potente para llevar a cabo los diseños necesarios. Pero el uso de Tinkercad tiene la ventaja de que no requiere licencia, siendo de uso gratuito, sin necesidad de instalación en ningún dispositivo, que no se limita a los diferentes sistemas operativos y por ello ha sido seleccionada como la herramienta de iniciación para estos desarrollos.

Del mismo modo, se propone una lista de 40 piezas básicas para el desarrollo de conocimientos suficientes en Tinkercad para poder formarse en los conocimientos básicos en diseño para el desarrollo de prototipos a utilizar combinados con electrónica para la Industria 4.0. Para cada una de las piezas propuestas diseñadas, los expertos establecen los ajustes necesarios para la fabricación aditiva.

9.2 Que es Tinkercad

Tinkercad es un software de creación de prototipos en 3D y consiste en un conjunto de aplicaciones que conforman el grupo Autodesk Apps (anteriormente 123D Apps). Estas aplicaciones le permiten hacer lo siguiente:

- Diseño de piezas 3D a partir de figuras prediseñadas.
- Creación de objetos 3D mediante código.



En el mundo 3D, es ideal para crear objetos y luego exportarlos a impresoras 3D donde se fabricarán con fabricación aditiva.

TinkerCAD está en línea y funciona desde cualquier navegador.

Es limitado en el sentido de que no te permite hacer lo mismo que un programa 3D profesional, pero para el 90% de los diseños que hacemos es más que suficiente.

TinkerCAD es básicamente un programa de diseño 3D que funciona a través de la creación de piezas mediante operaciones booleanas a través de la unión de polígonos.

Características técnicas y ventajas:

- Es una aplicación en línea.
- Es gratis. Solo necesitas registrarte para acceder y usarlo.
- Se compone de 3 módulos principales: Diseño 3D, Electrónica y Codeblocks. Nos centraremos en el diseño 3D.
- Podremos crear modelos reutilizables. Una vez que una pieza ha sido diseñada, podemos guardarla como un bloque y crear piezas más complejas a partir de múltiples bloques.
- Es compatible con los formatos más comunes para la impresión 3D. Todos los diseños se pueden importar y exportar a formatos .stl, .obj y .svg.

Galería de la comunidad de Tinkercad. Puedes descargar diseños ya realizados desde la galería de Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/things/featured> .

Tinkercrafting. Puede importar modelos de Minecraft y editarlos en el editor de Tinkercad o exportar a Minecraft usando MCEdit la parte creada desde cero o descargada de la galería.

9.2.1 Registro en Tinkercad 3D

Pasos para crear una cuenta de Tinkercad:

- Acceda al sitio web www.tinkercad.com.
- Haga clic en el botón "Iniciar retoques".
- Cree una cuenta de Autodesk.



- Para crear la cuenta debemos introducir nuestro país de residencia y fecha de nacimiento.
- Ingrese su dirección de correo electrónico y cree una contraseña.
- Una vez creada la cuenta, podemos hacer clic en el botón "Listo". Recuerde verificar la cuenta desde su dirección de correo electrónico.
- Una vez creada la cuenta, podemos hacer clic en el botón "Login" y tendremos acceso inmediato a nuestro Dashboard (panel de control).

Como está en línea, no hay necesidad de descargar TinkerCAD.

9.2.2 Cambiar idioma en Tinkercad

Al entrar en Tinkercad solemos encontrarnos con la necesidad de cambiar el idioma que desees:

- Iniciando sesión en la sesión de Tinkercad, debemos ir a la parte inferior y buscar el logotipo de Autodesk.
- Allí verá una lista desplegable de idiomas.
- Haga clic para mostrar los idiomas disponibles.
- Seleccione su idioma preferido.

9.2.3 Principales controles de Tinkercad

Los controles de TinkerCAD son muy sencillos y con ellos podrás moverte a todas partes:

- Clic derecho: Girar.
- Mover la rueda del ratón: Zoom.
- Presione la rueda del mouse: Traducción.
- Pulse el botón izquierdo del ratón: Selección múltiple.

Además, puedes mover un cubo en la parte superior izquierda para mover todo el objeto y si haces doble clic en sus caras puedes posicionar tu vista perpendicular a ese plano.

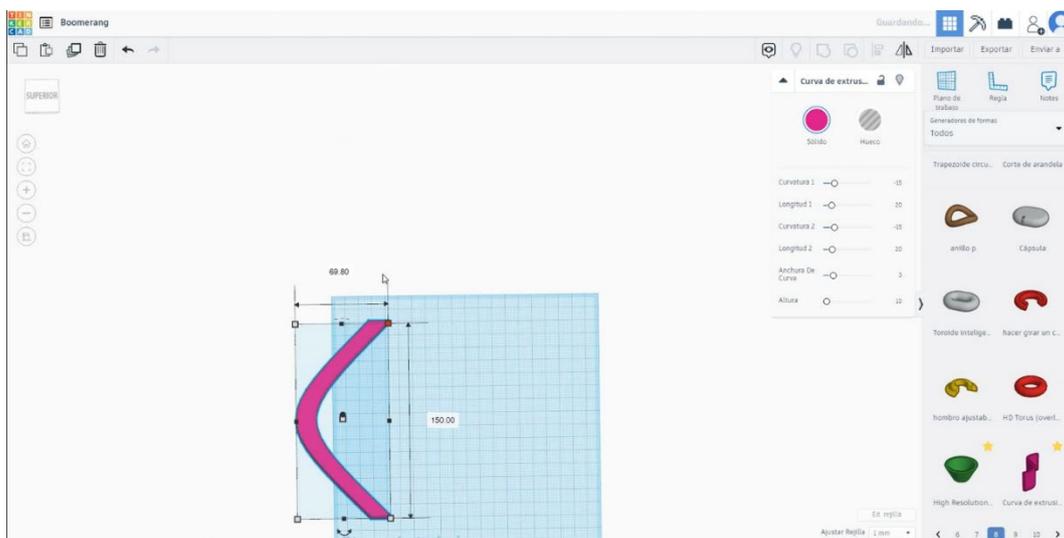
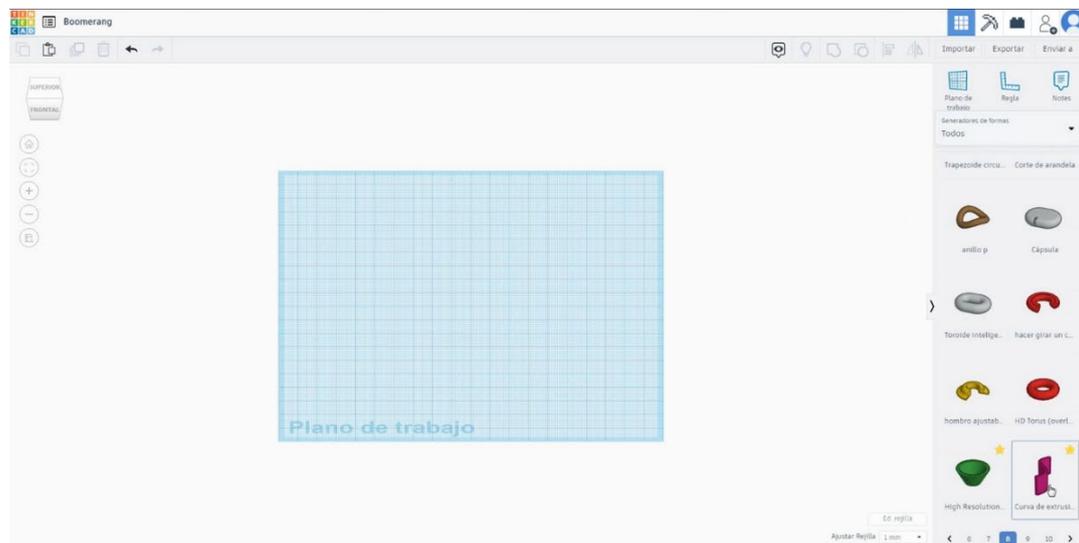


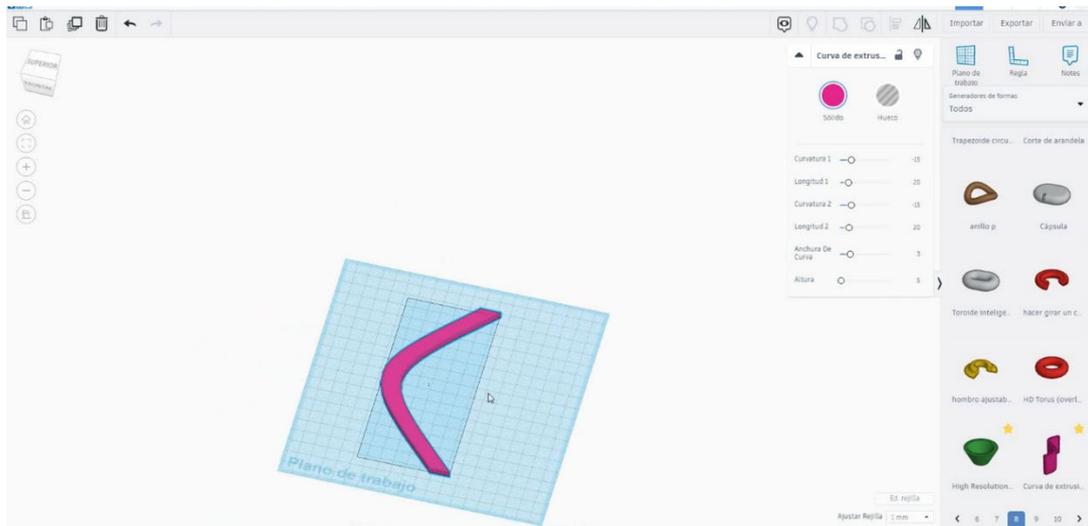
9.3 40 modelos diseñados y configurados para impresión 3D

9.3.1 Pieza 1: Boomerang

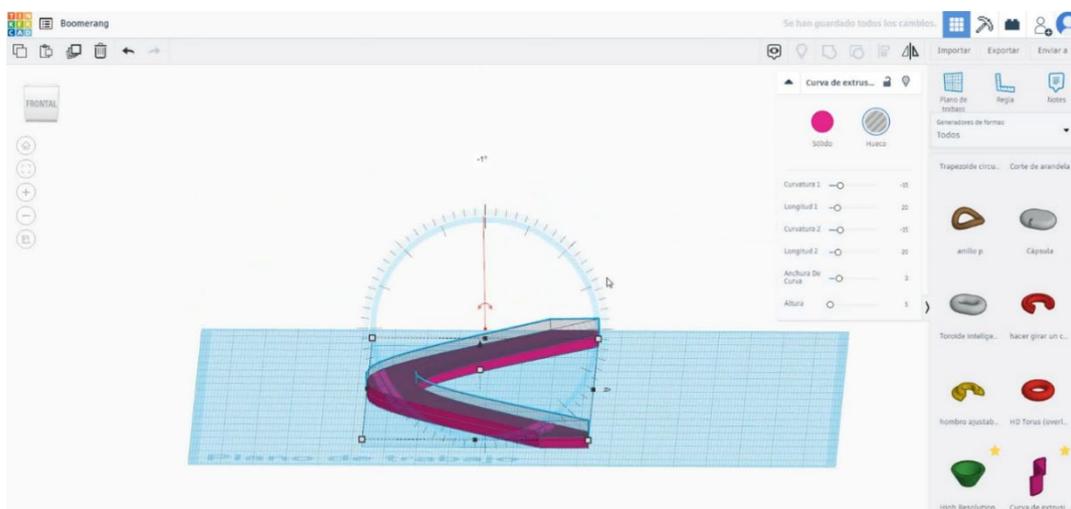
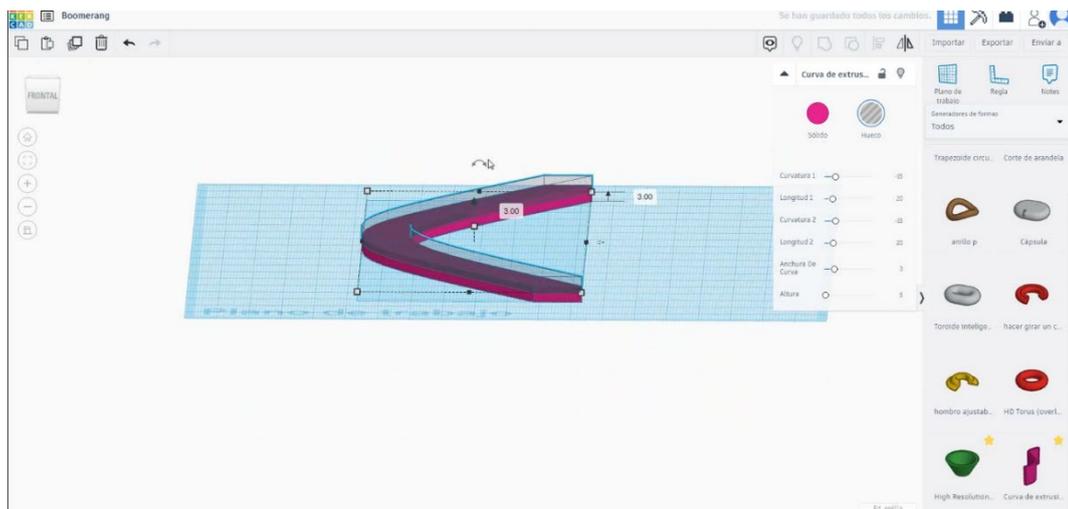
9.3.1.1 Diseño Boomerang

1. Elija la forma de extrusión curva dentro de las opciones en todas las categorías disponibles. Introducir -15 mm en las curvaturas 1 y 2. Introducir 20 mm en longitudes 1 y 2 con una anchura curva de 3 mm. Configura a 150x69.8x5 mm y céntralo en el plano de trabajo.



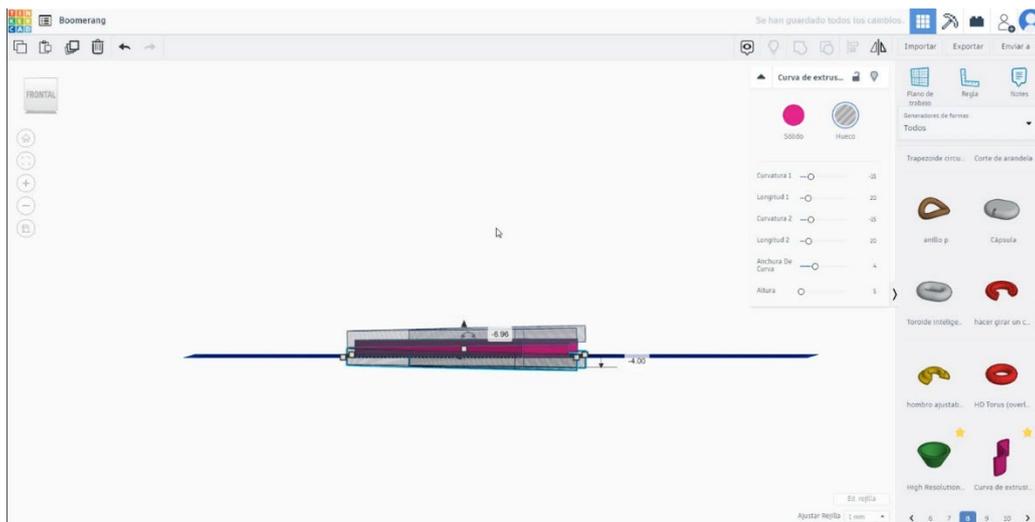
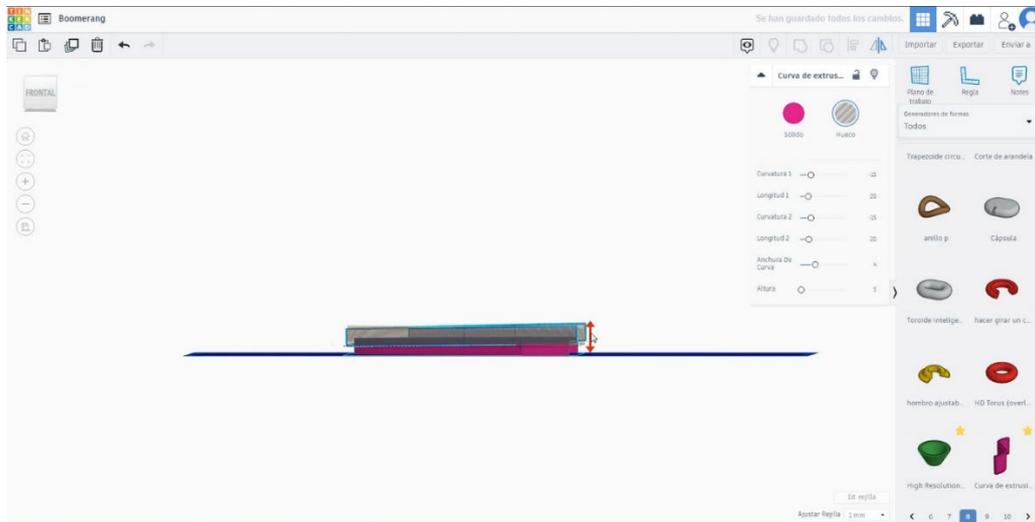


2. Duplique el boomerang y seleccione el modo de orificio, muévase a una altura de 3 mm y gírelo -1 grado. Cambie el ancho de la curva a 4 mm.

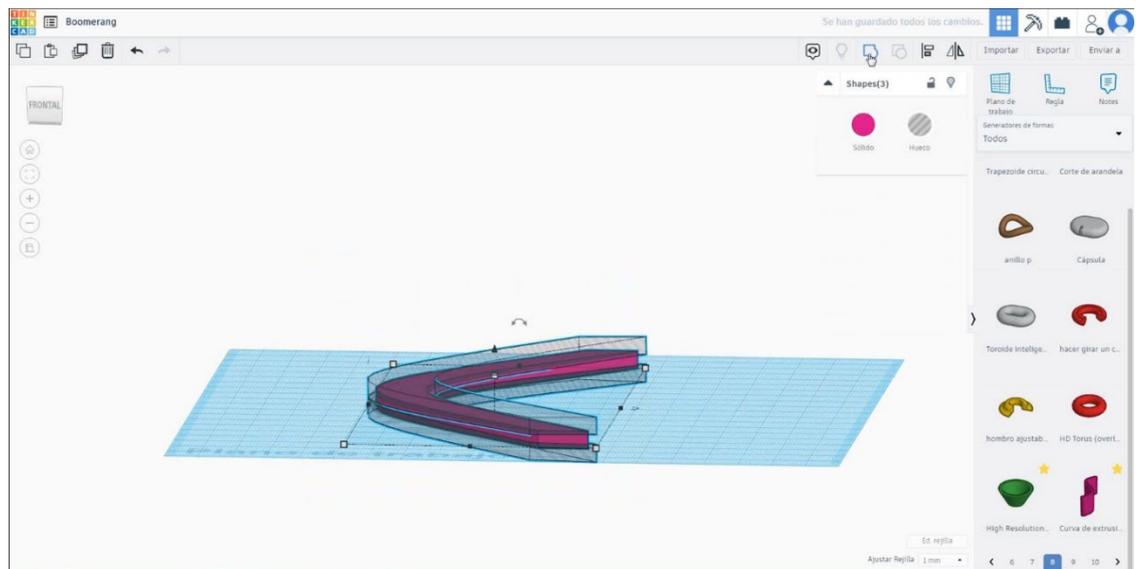




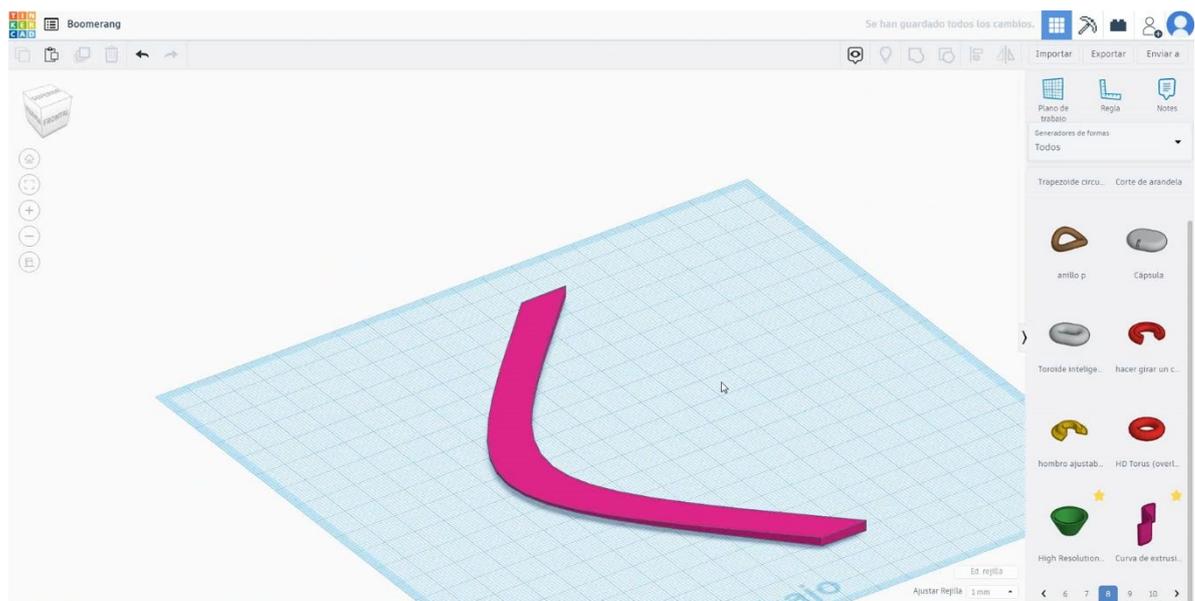
3. Duplica el boomerang en modo agujero haciendo asimetría en la dirección vertical. Luego muévelo a la altura de -4 mm.



4. Seleccione todos los objetos y presione grupo.



5. Ahora, el boomerang está terminado.



9.3.1.2 Boomerang impresión 3D configuraciones.

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%



Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

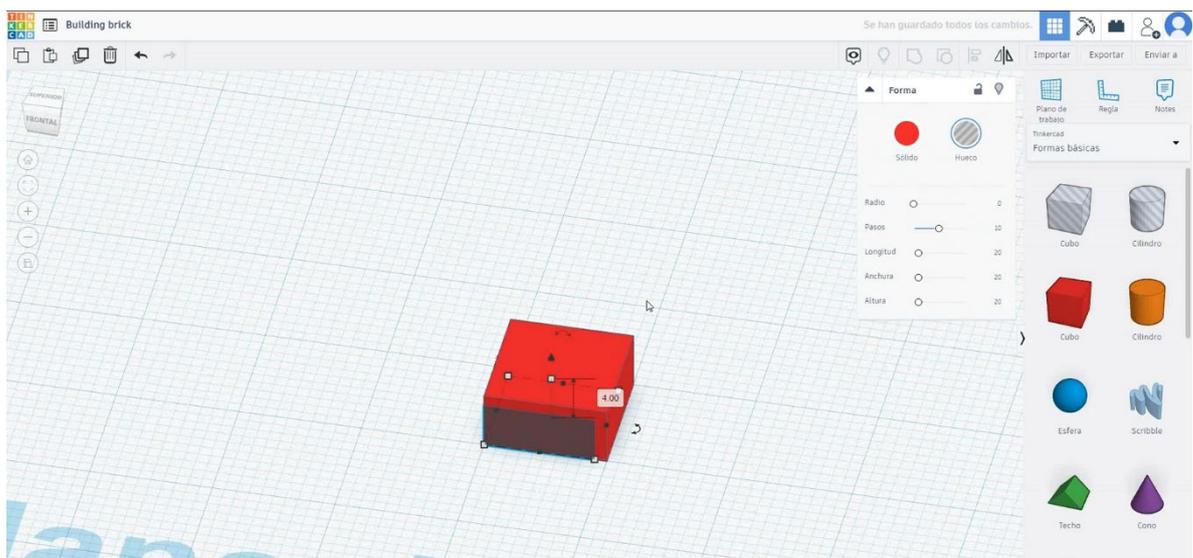
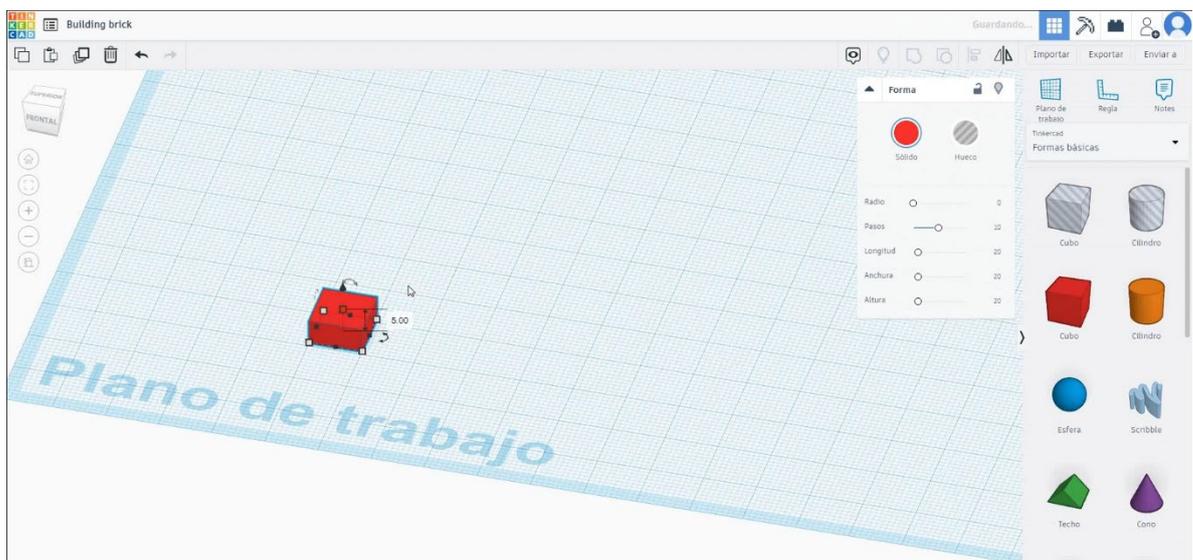
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

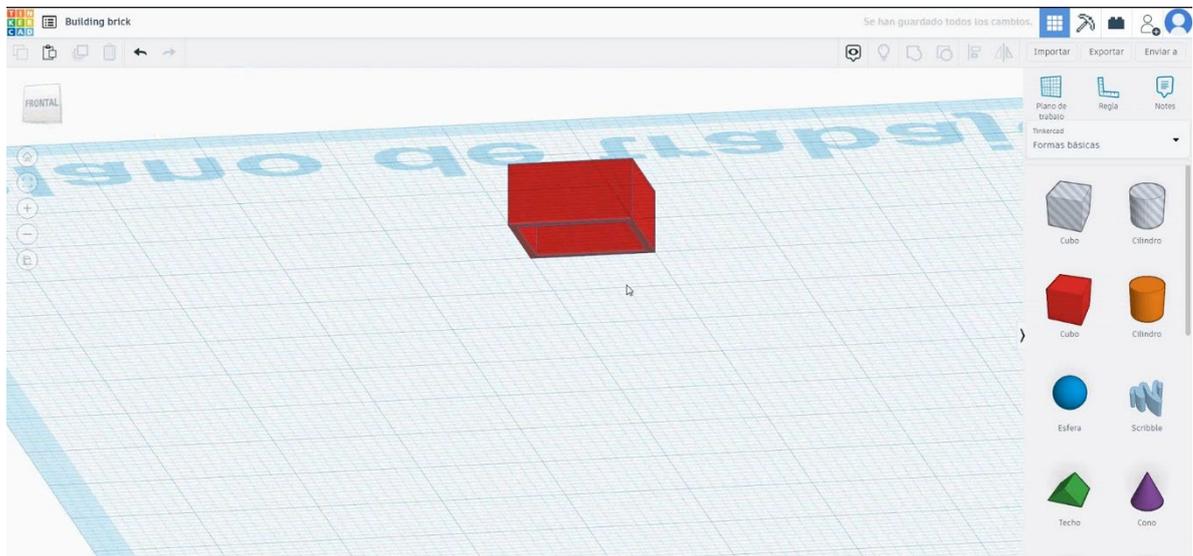
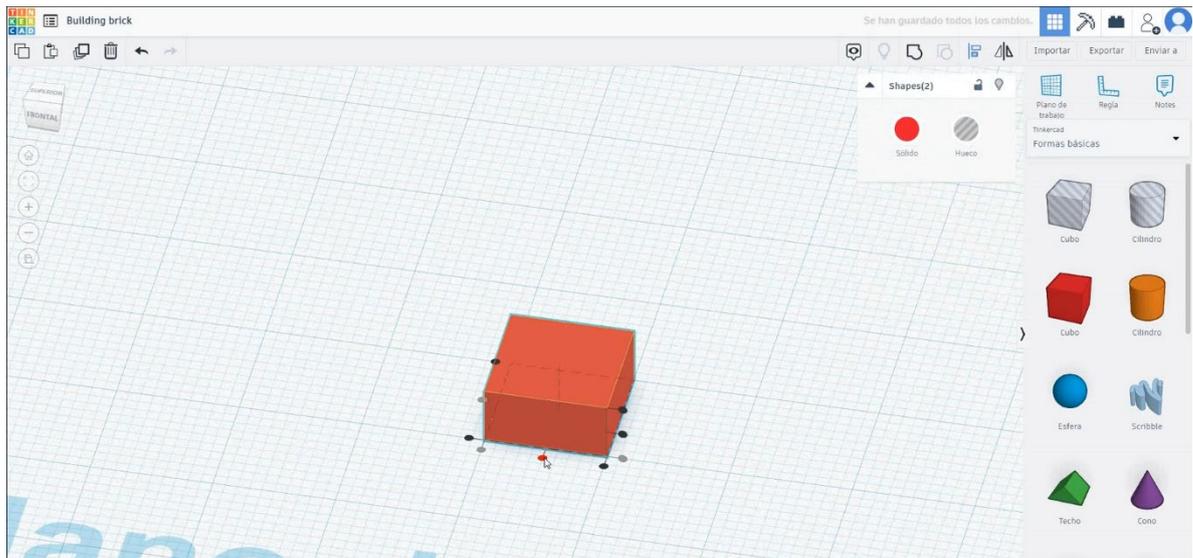


9.3.2 Pieza 2: Ladrillo de juguete

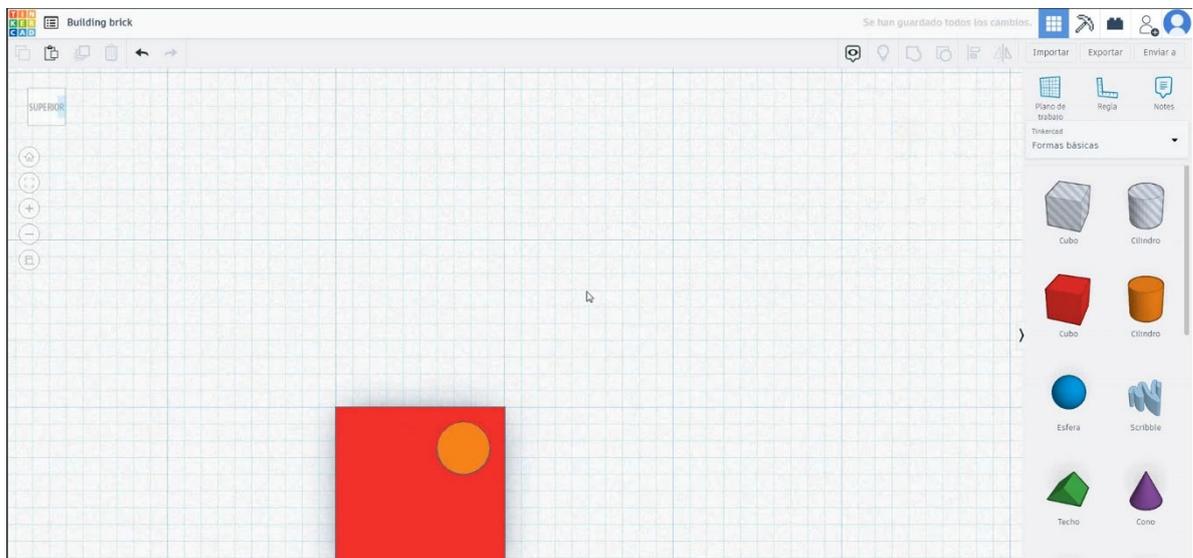
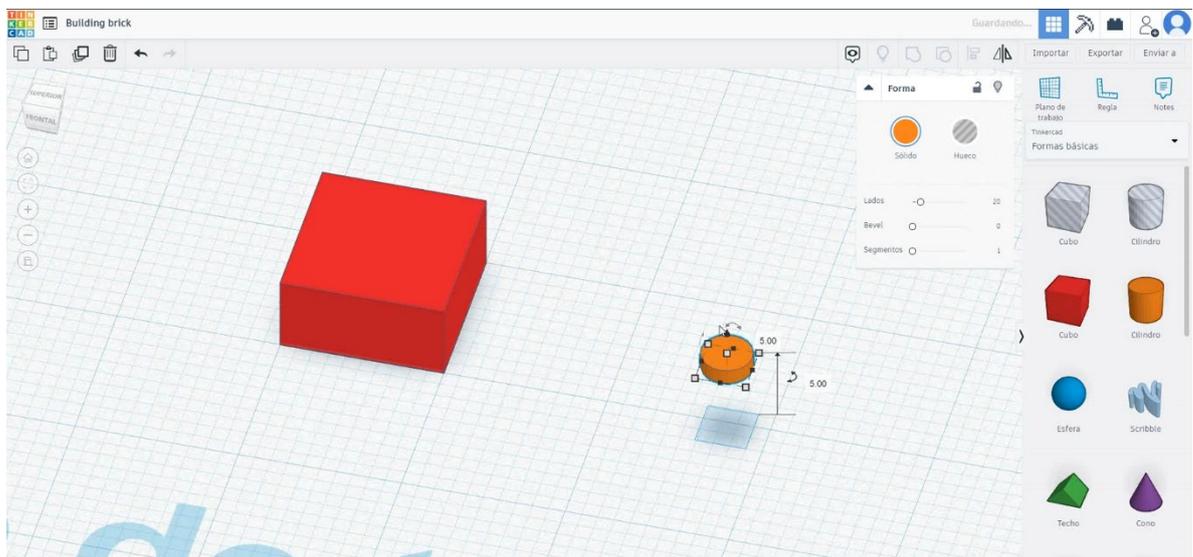
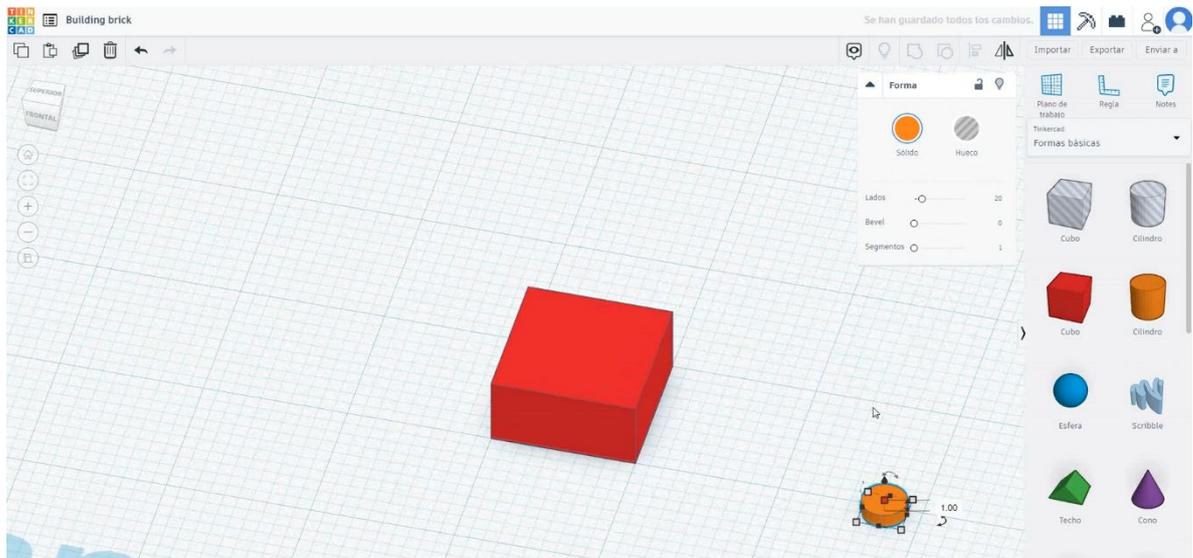
9.3.2.1 Diseño del ladrillo de construcción

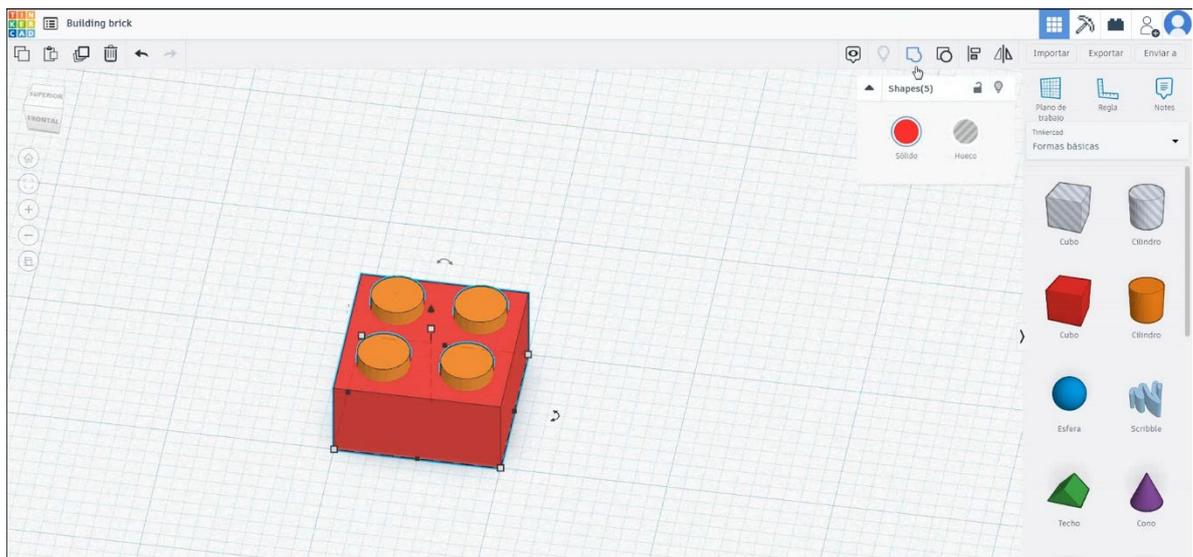
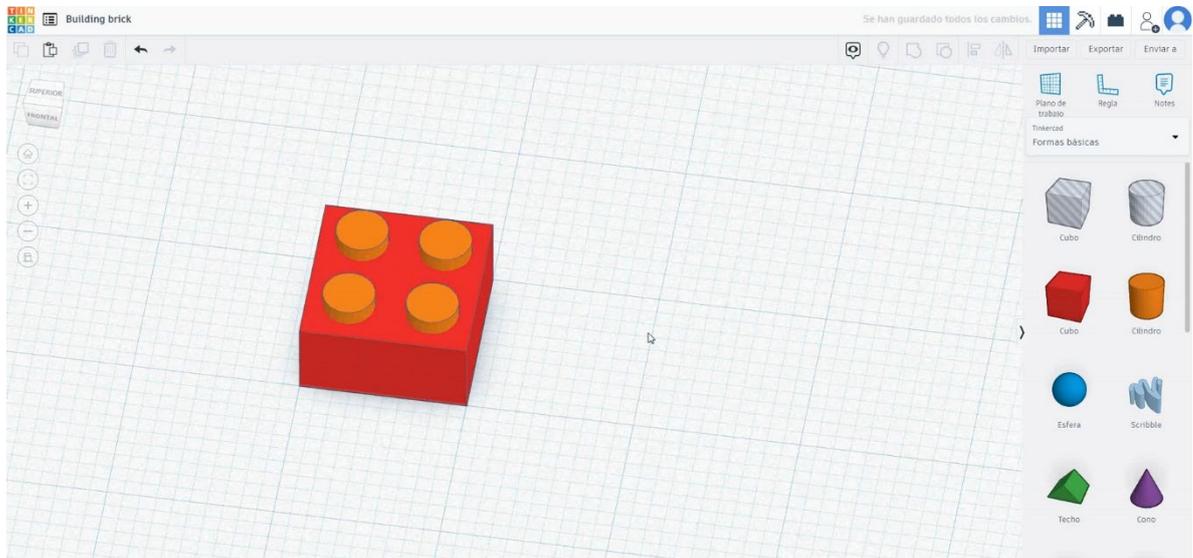
1. Elija el cubo y cámbielo a 10x10x5 mm. Duplique, seleccione el modo de taladro y cámbielo a 9x9x4 mm. Alinear en el centro del primer cubo, seleccionar ambos objetos y presionar grupo para vaciar el núcleo del cubo.



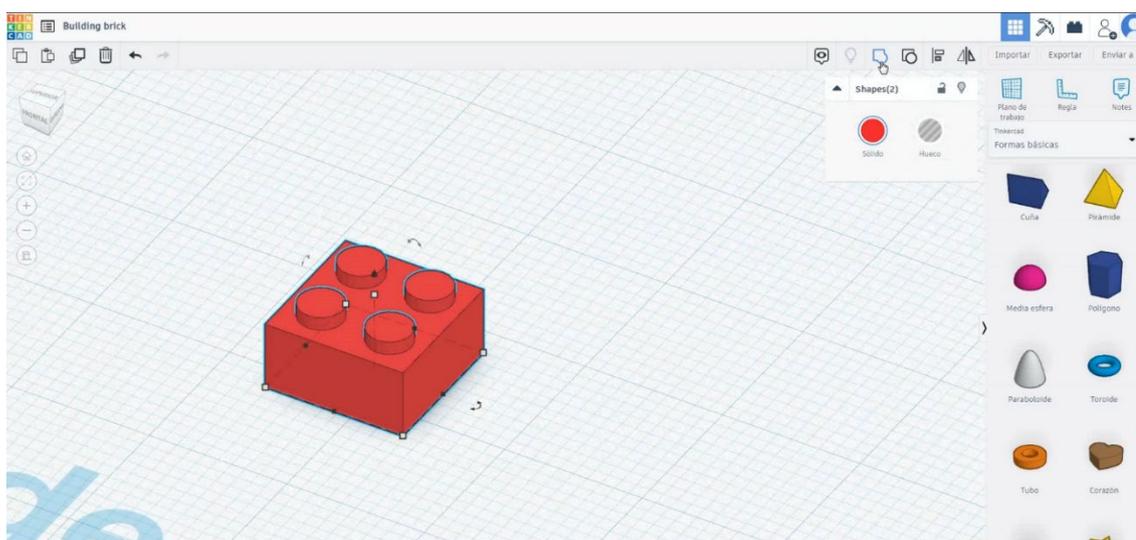
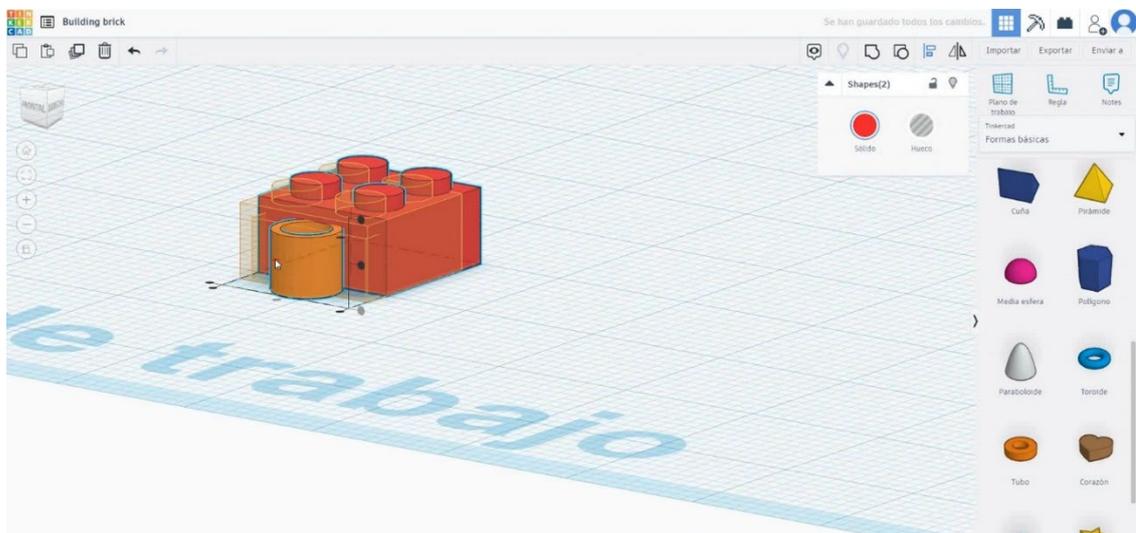
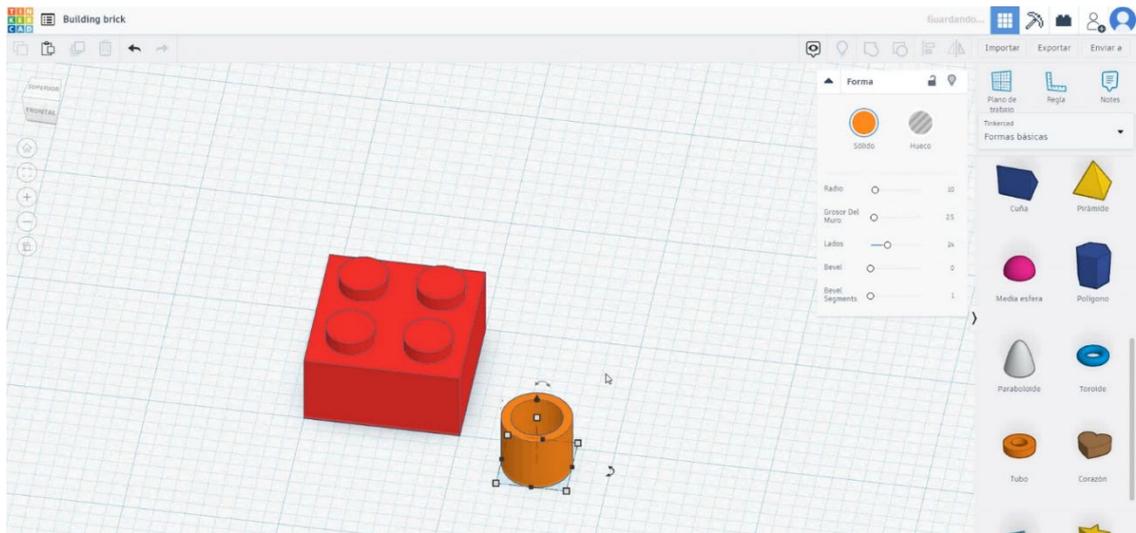


2. Seleccione la forma del cilindro, cámbiela a 3,12x3,12 x 12 mm y muévela a la altura de 5 mm. Muévelo para que el centro del cilindro coincida con una esquina del cubo, luego muévete 2x2 mm hacia el centro. Copie este cilindro tres veces moviéndose 5 mm en cada dirección. Seleccione ambos objetos y presione grupo.



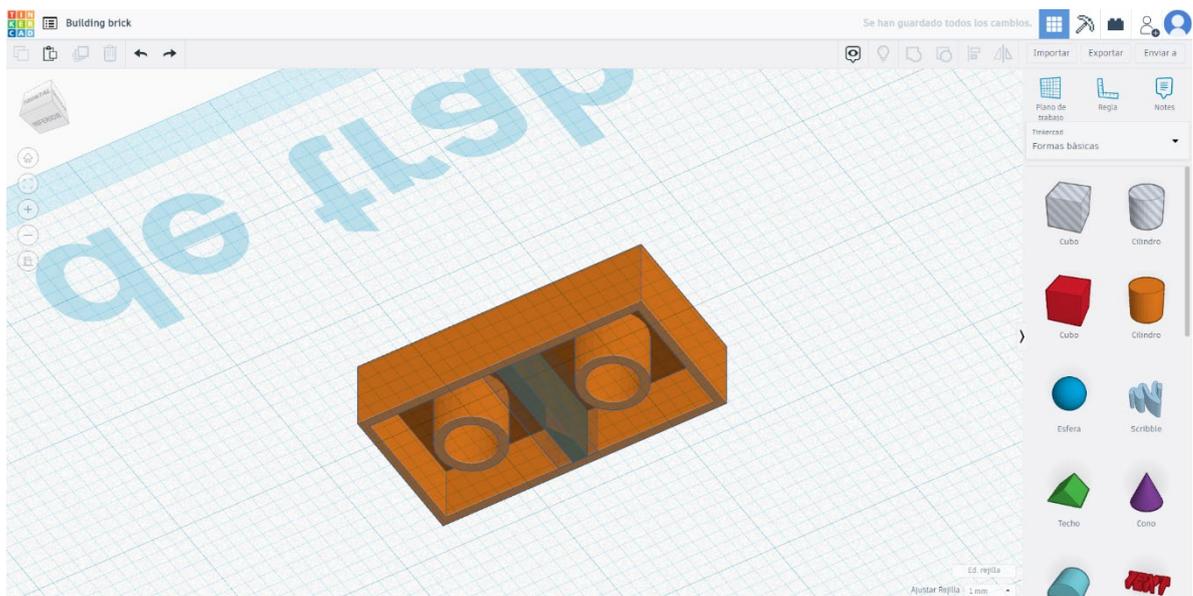
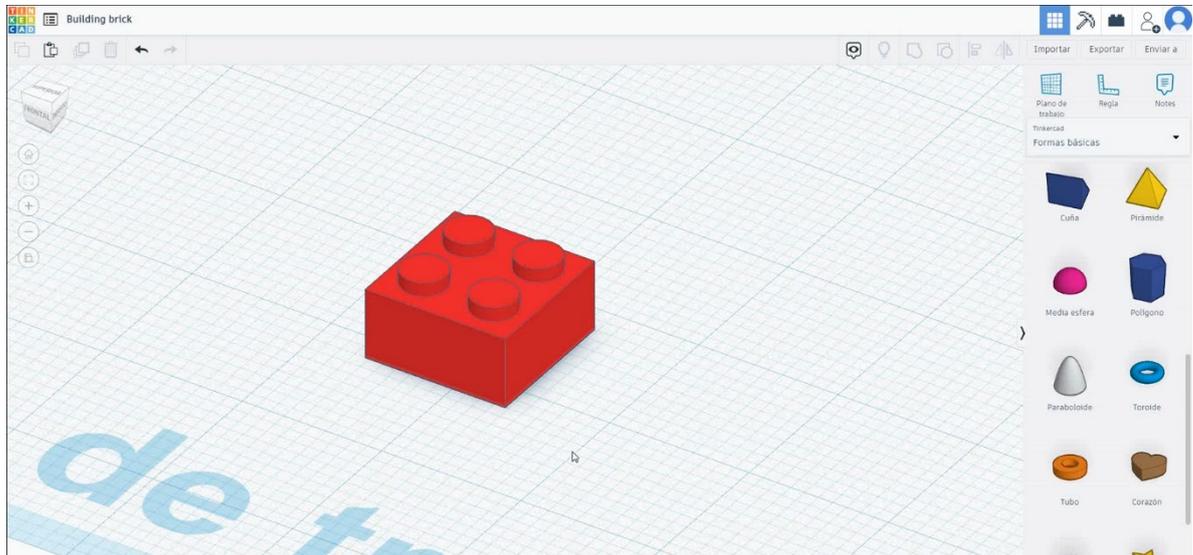


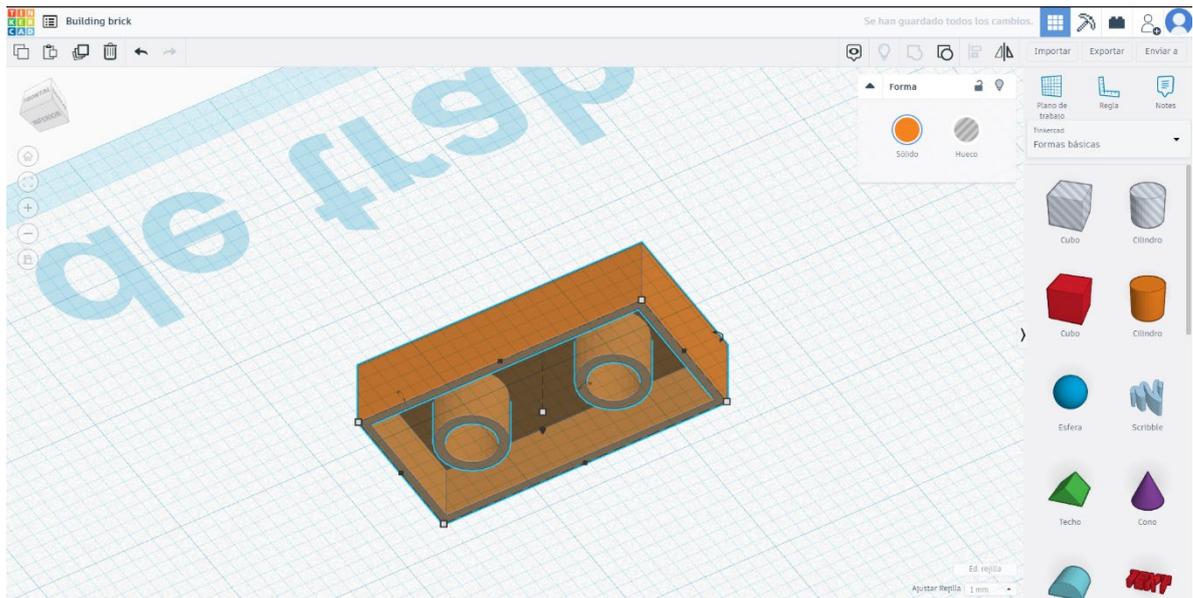
3. Seleccione la forma del tubo, asígnele el tamaño a 4.53x4.53x4 mm y alinee en el centro del cubo. Seleccione ambos objetos y presione grupo.





4. Ahora, el ladrillo del edificio está terminado. Esta forma se puede escalar para hacerla más grande o puede duplicarla para duplicar su tamaño, pero borrando la pared central como las imágenes a continuación.





9.3.2.2 Construcción de ladrillos de juguete en impresora 3D.

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

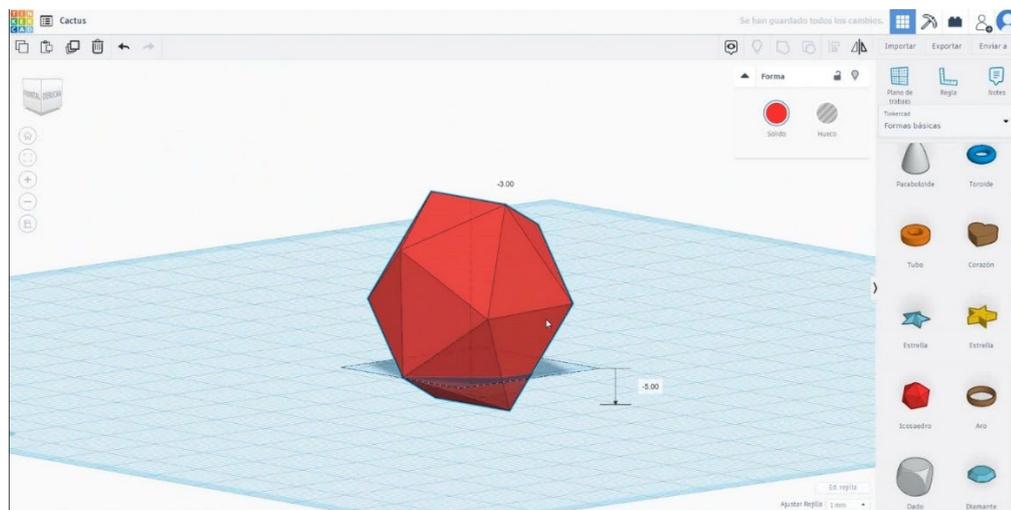
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.3 Pieza 3: Cactus

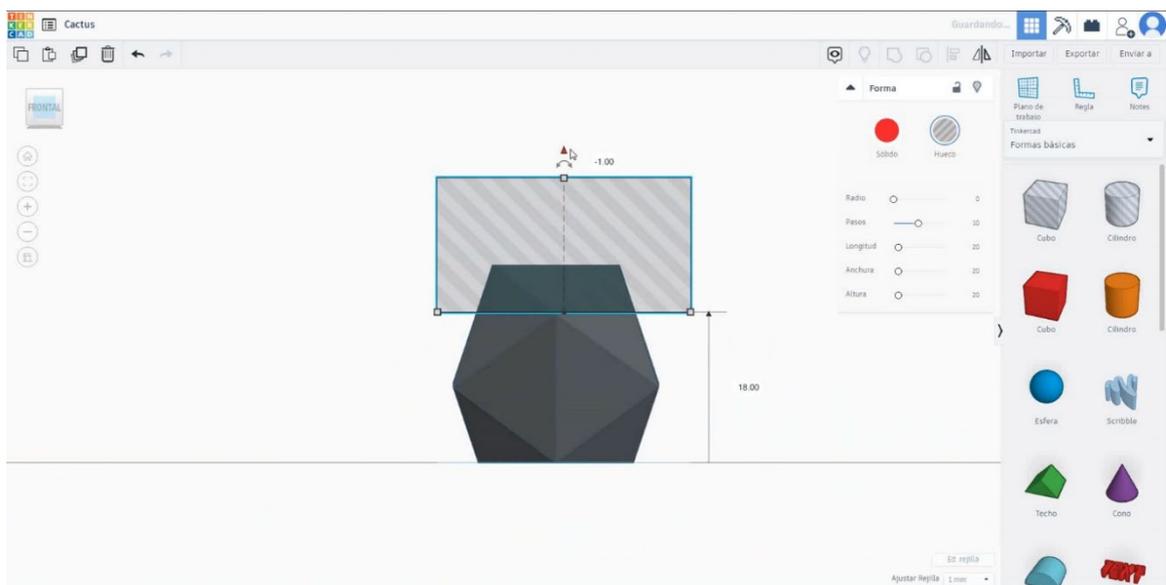
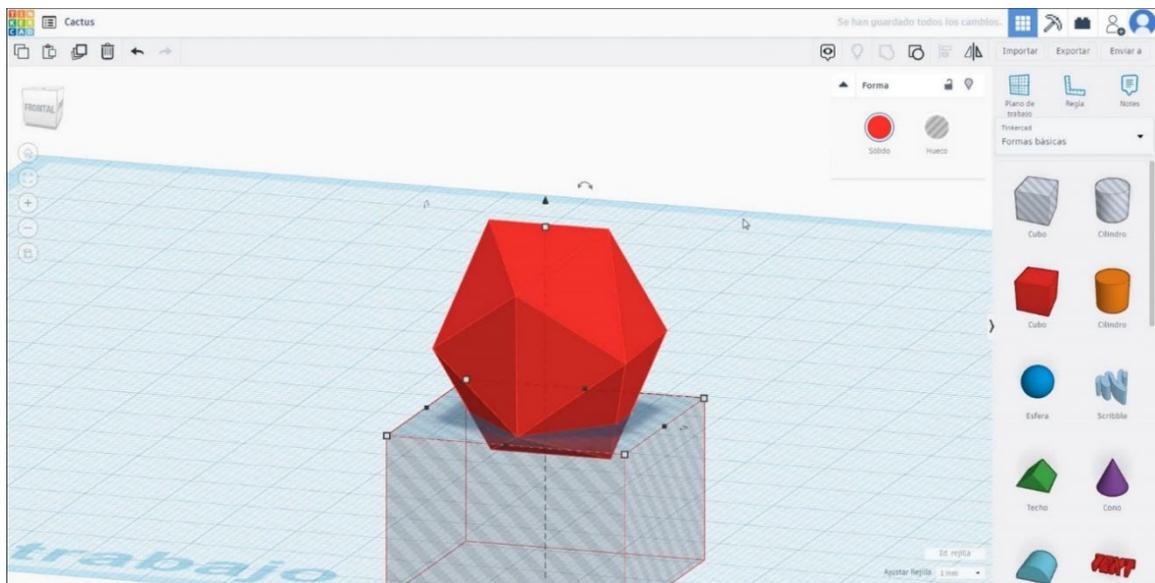
9.3.3.1 Diseño de un cactus

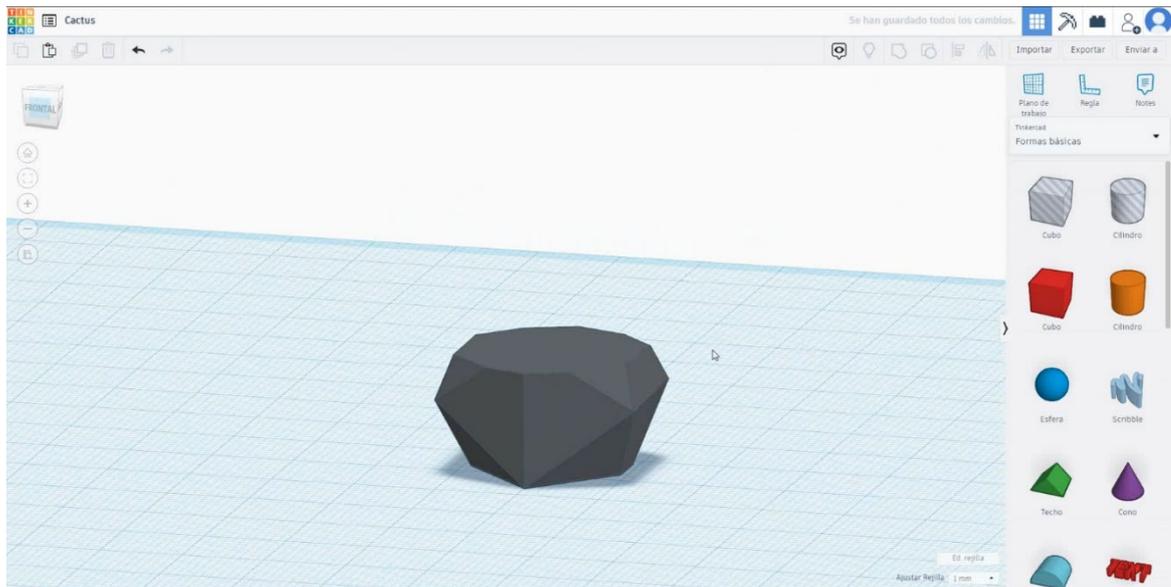
1. Elija la forma de icosaedro, cámbiela a 24.27x25.51x28.53 mm y muévela a Z 0mm.



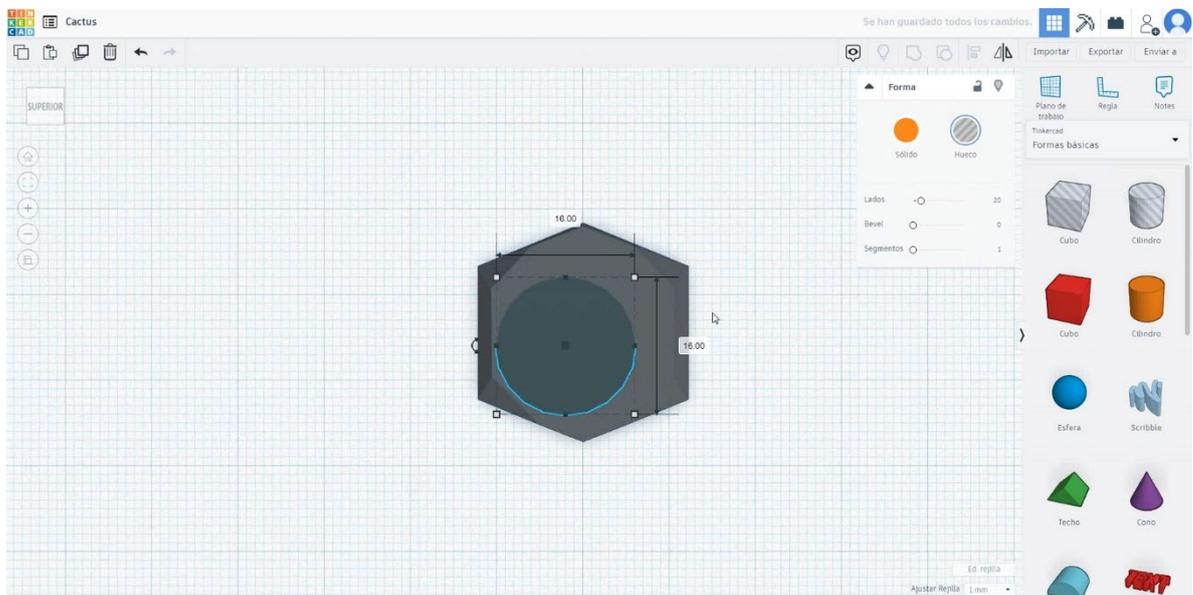


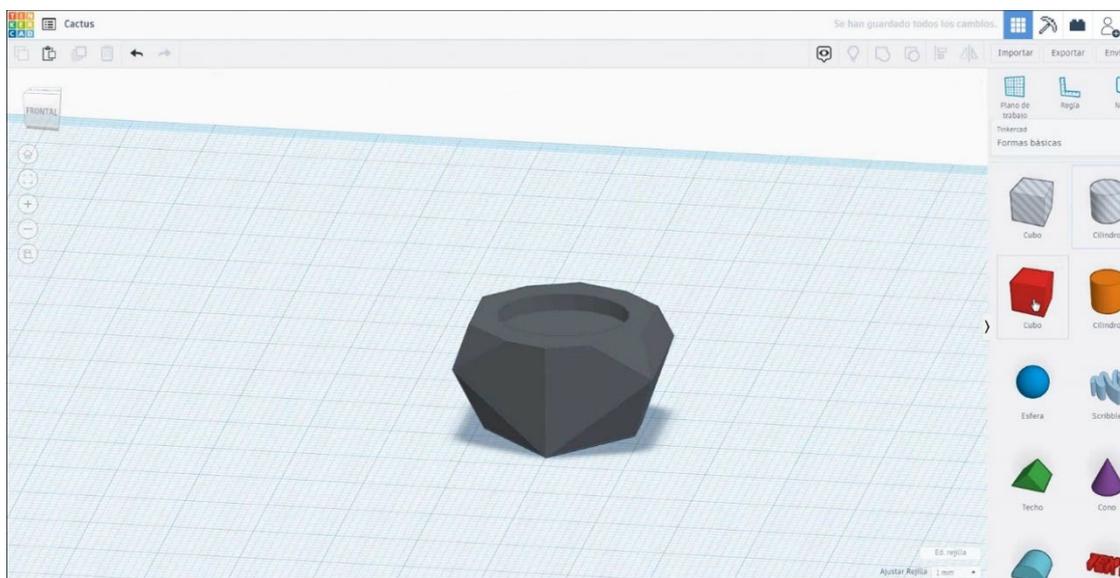
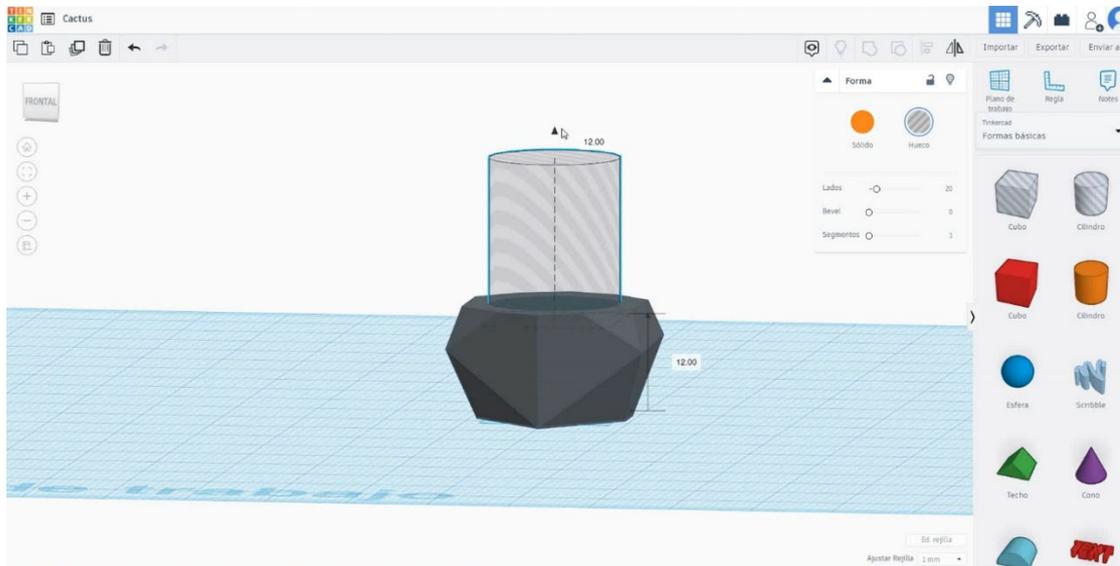
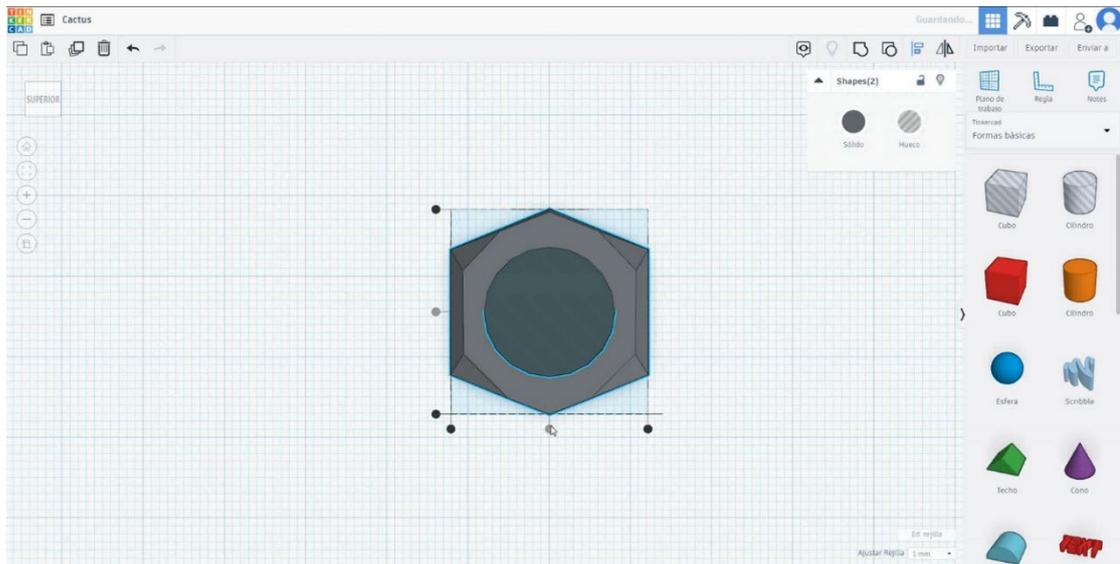
- Elija la forma del cubo en modo de agujero, cámbiela a 30x30x20 mm y muévala a una altura de -20 mm y alinee en el centro. Seleccione ambos objetos y presione grupo. Luego elija una forma de cubo en modo de agujero, cámbiela a 30x30x16 mm y muévala a una altura de 16 mm y alinee en el centro. Elija ambos objetos y presione grupo.





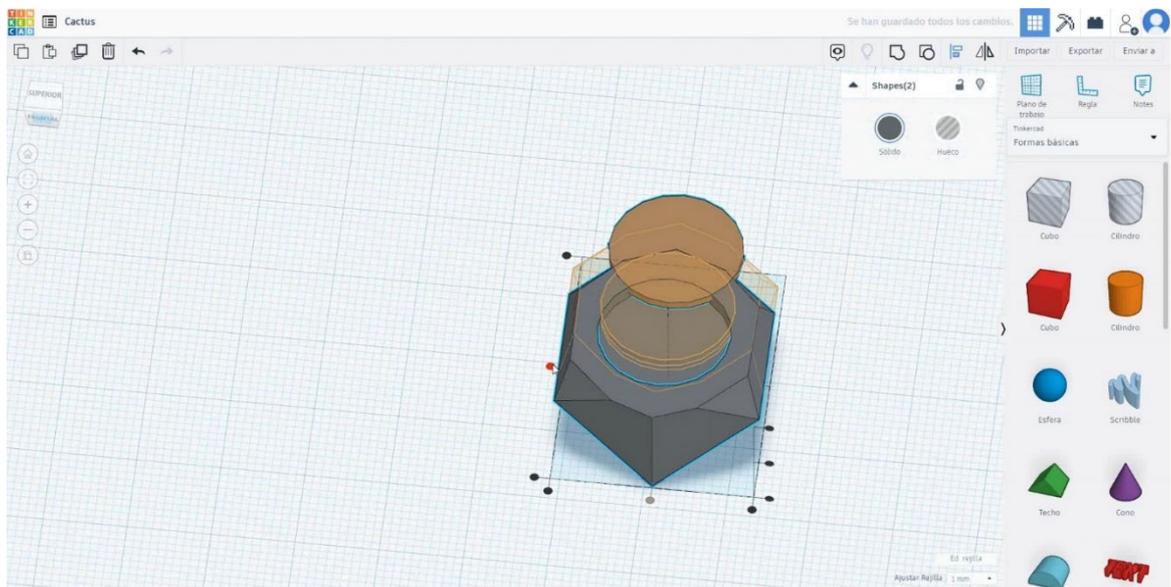
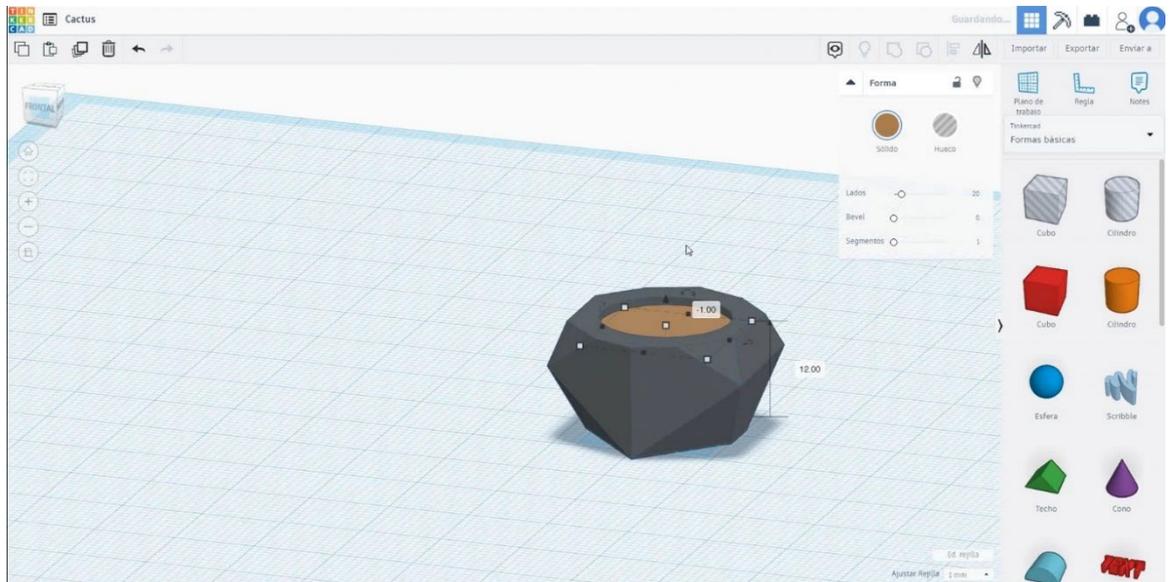
3. Elija la forma del cilindro en modo de orificio y cámbiela a 16x16x20 mm y muévela a la altura de 12 mm. Luego alinee en el centro. Seleccione ambos objetos y presione grupo.



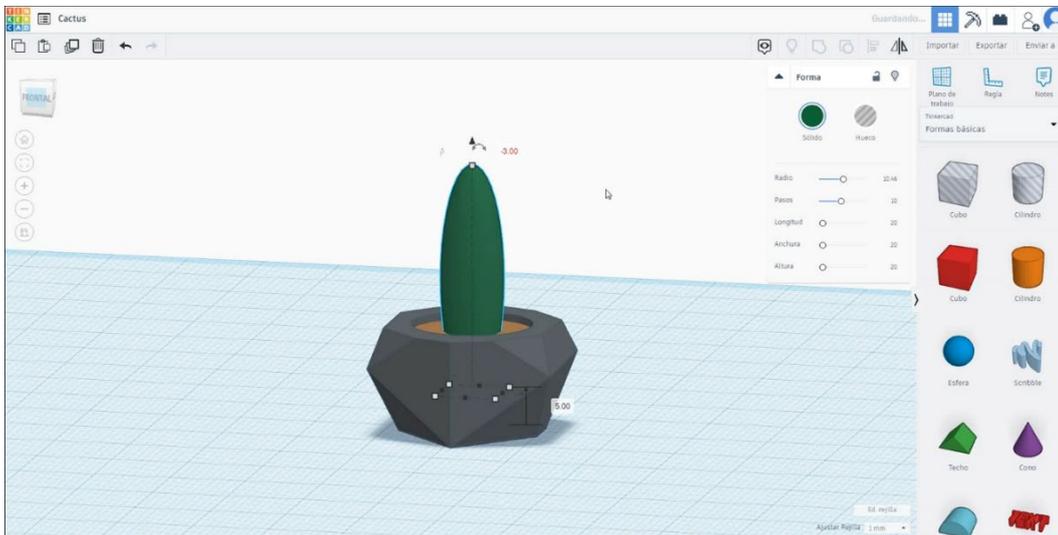
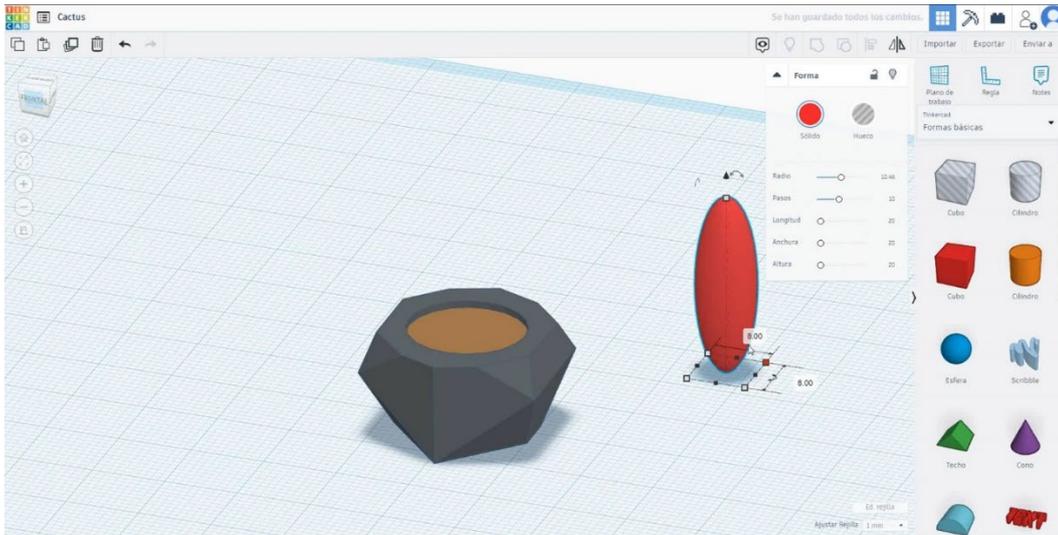




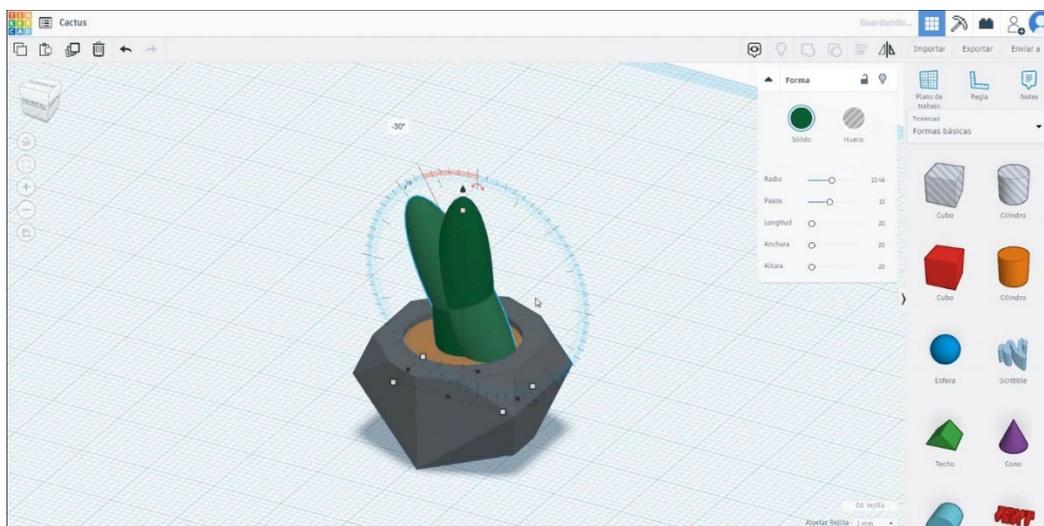
4. Elija la forma del cilindro y cámbielo a 16x16x1 mm y muévelo a la altura de 12 mm. Luego alinee en el centro del cubo.

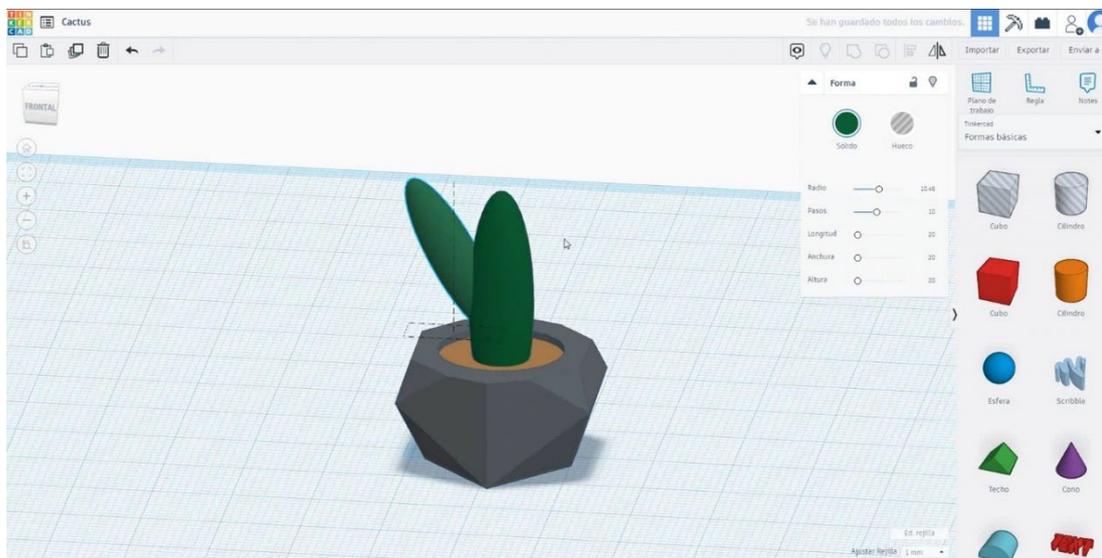
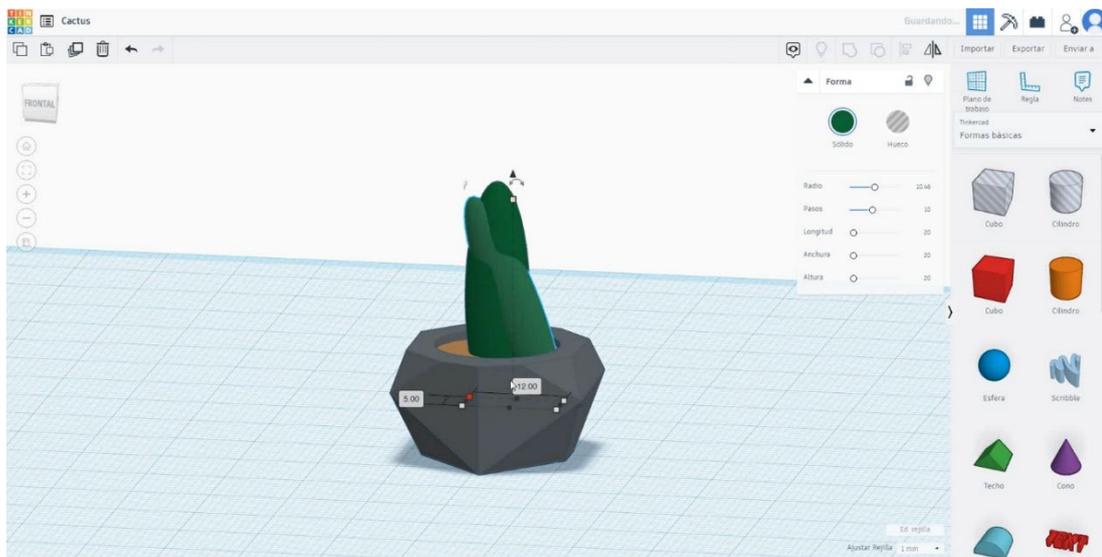


5. Seleccione el cubo de forma y cámbielo a 8x8x30 mm con un radio de 10 mm. Muévelo a la altura de 5 mm de altura y alit igin en el centro.

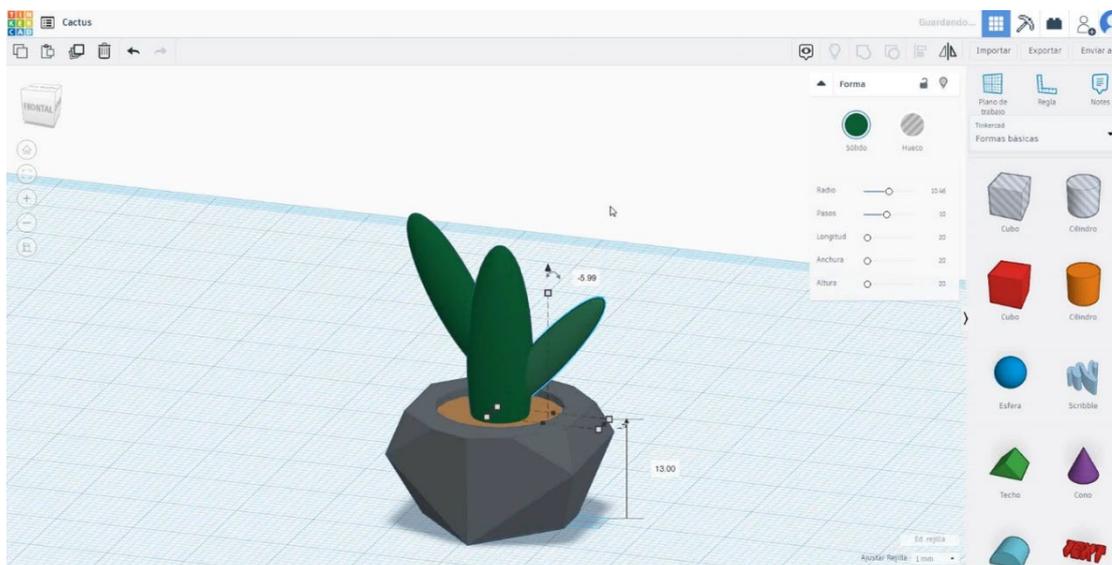
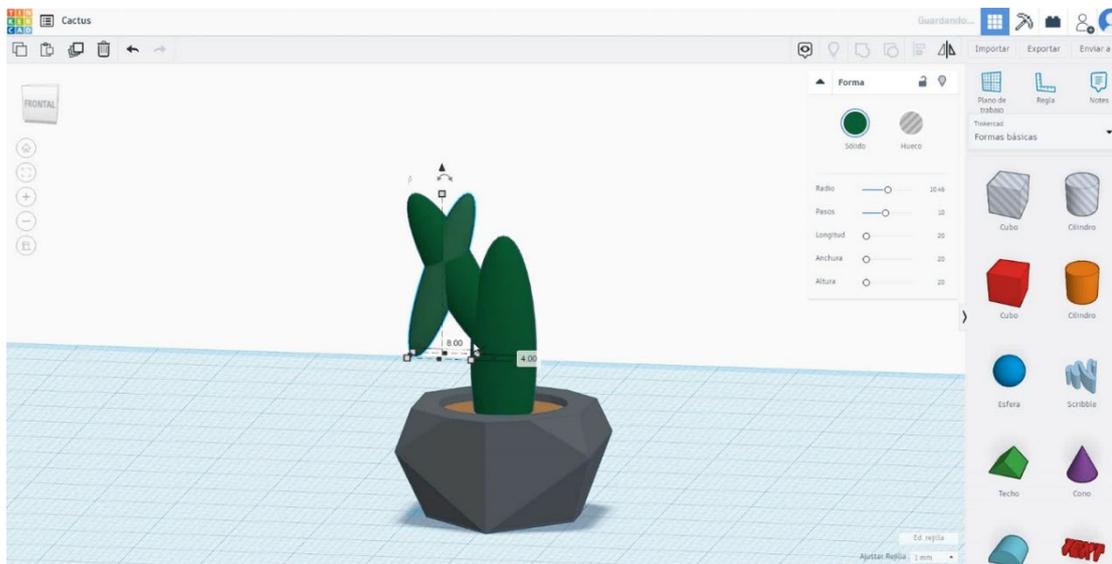
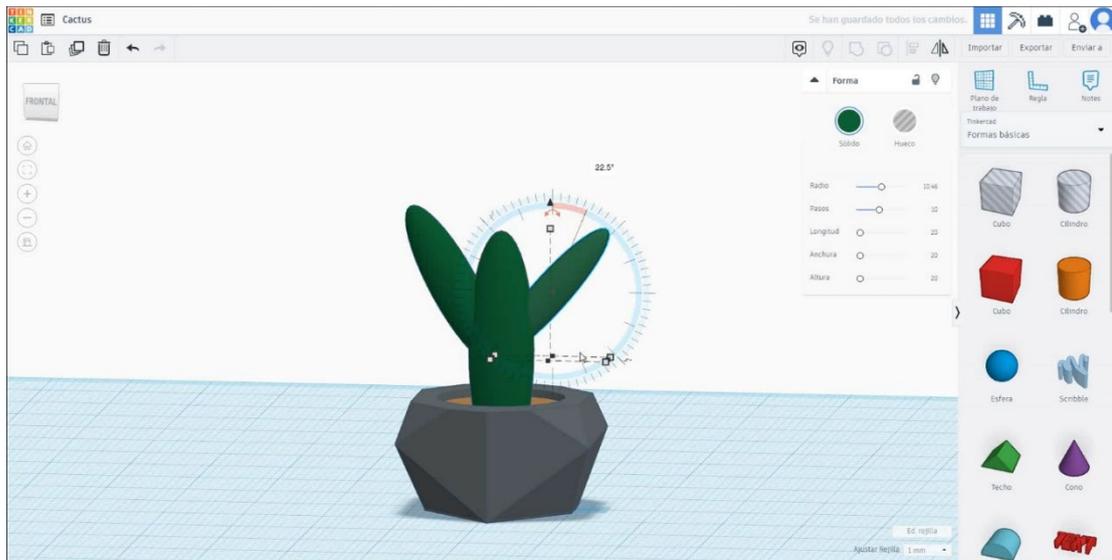


6. Seleccione el cubo y duplique que gire -30 grados. Cuéntalo a 5x12x20 mm y muévelo a la altura de 18 mm alineándolo con el primer cubo.



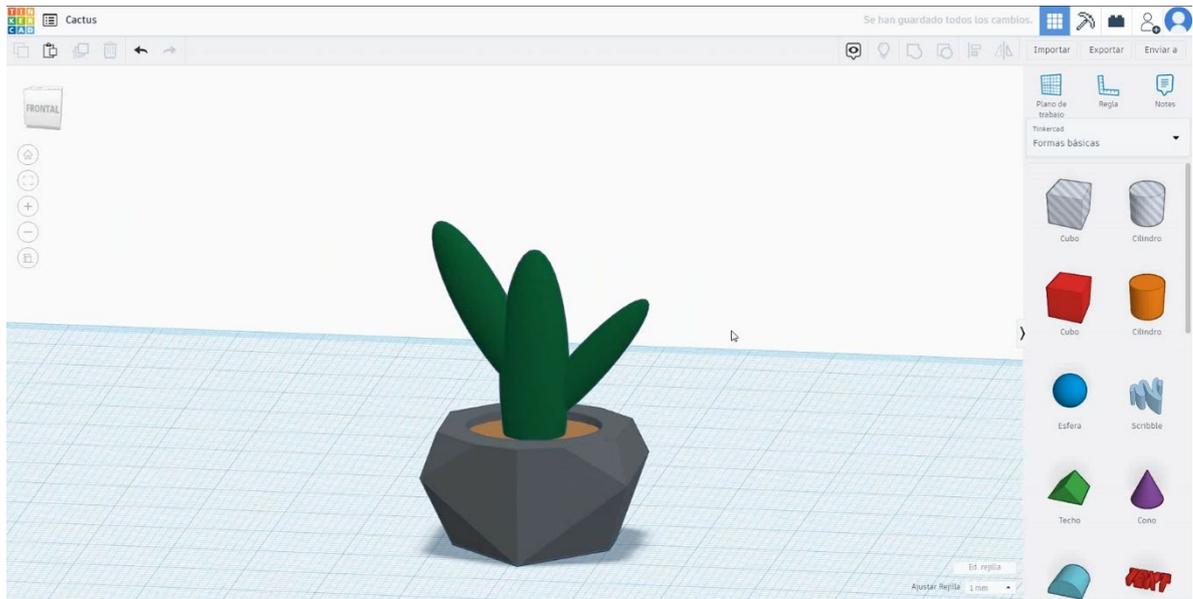


7. Duplica el segundo cubo girándolo 22,5 grados, ponle un tamaño a 8x4x20 mm y muévelo a la altura de 13 mm. Muévete al lado opuesto y alinea con el primer cubo.





8. Ahora, el cactus está terminado.



9.3.3.2 Configuraciones de impresión 3D para el Cactus.

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)



Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

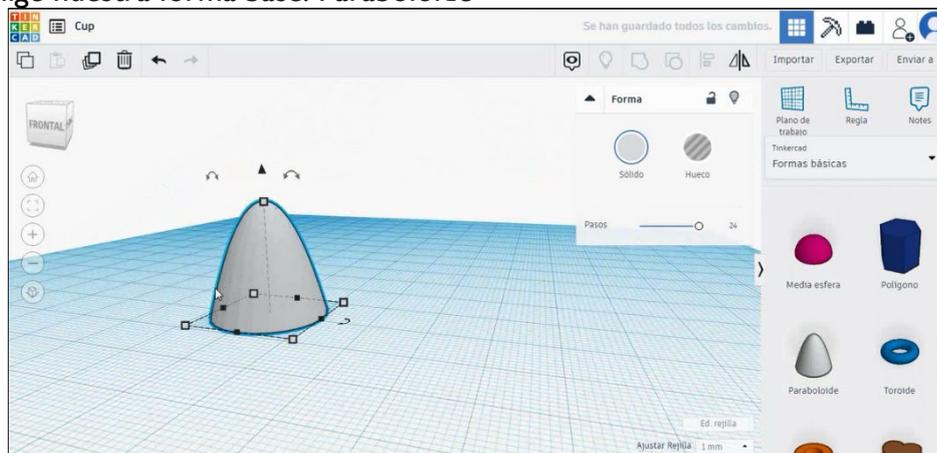
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

9.3.4 Pieza 4: Taza o Copa

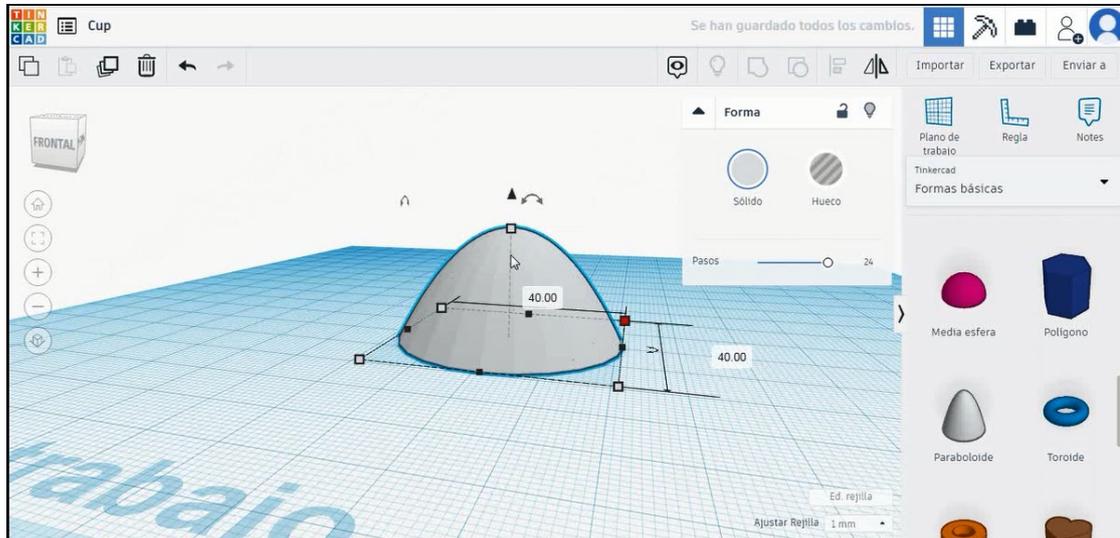
9.3.4.1 Diseño de copas

1. Elige nuestra forma base: Paraboloides

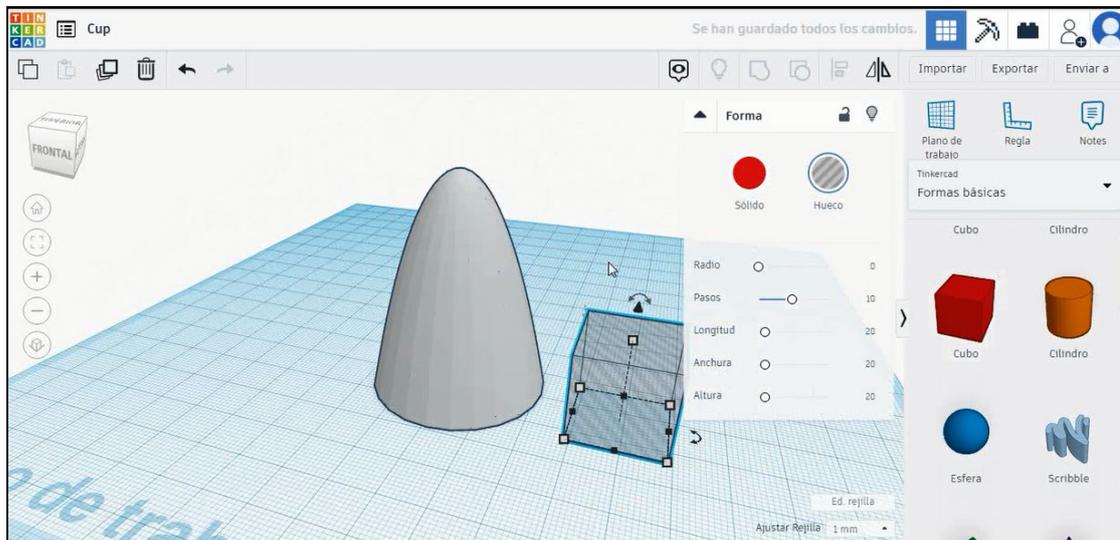




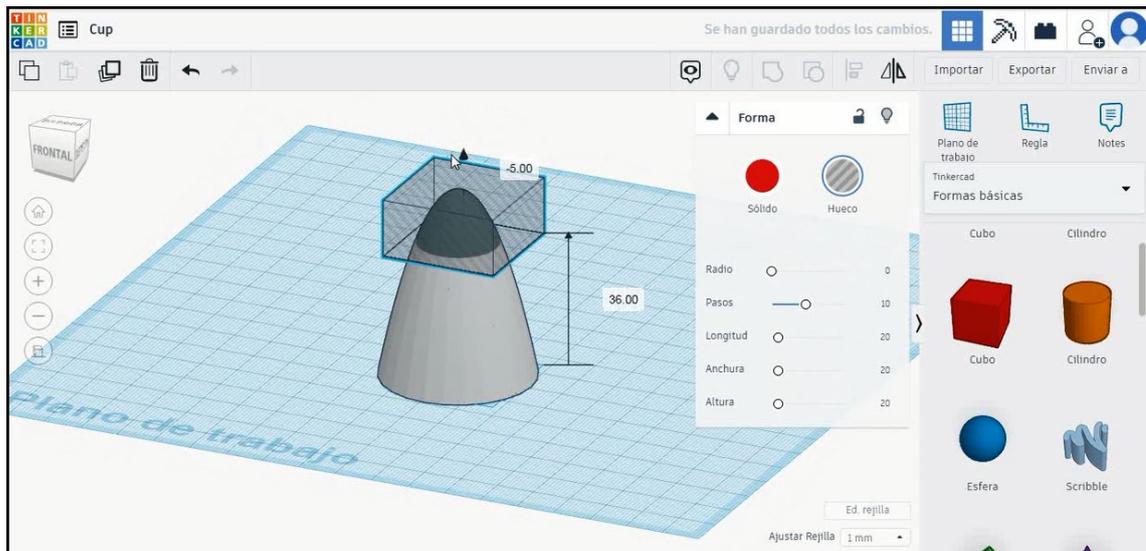
2. Size a 40x40x50 mm (x,y,z)



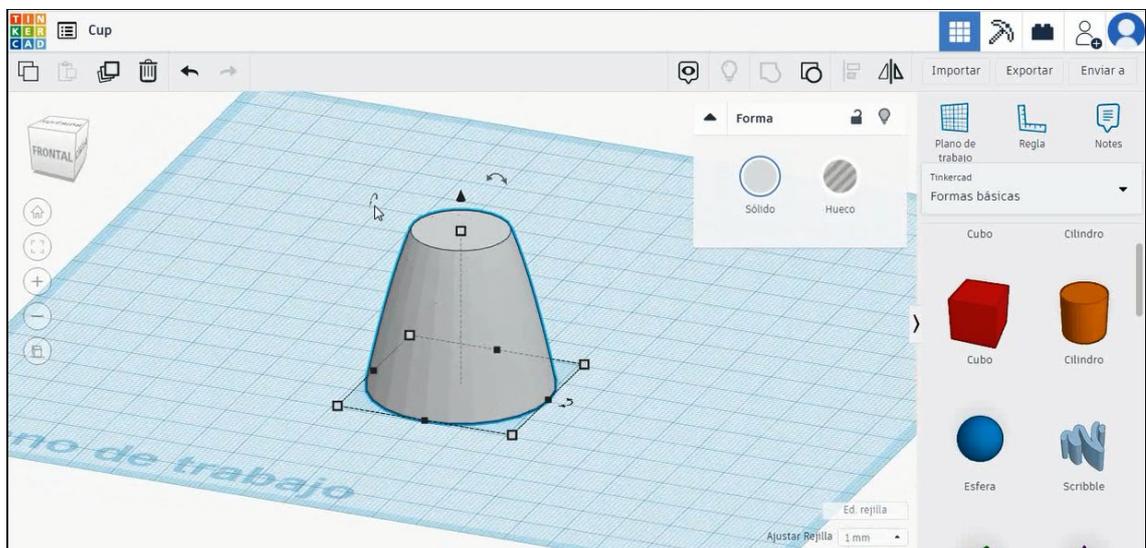
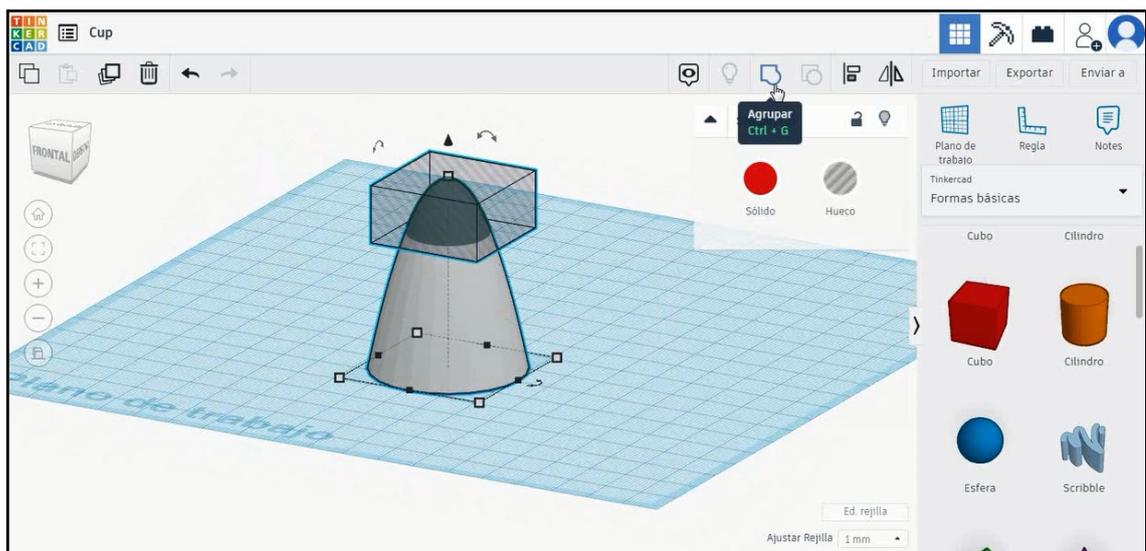
3. Para crear una base plana para la taza, elegimos el cubo y lo ponemos en modo agujero.



4. Cambia las medidas para hacerlo más grande y colócalo en la parte superior del paraboloide.

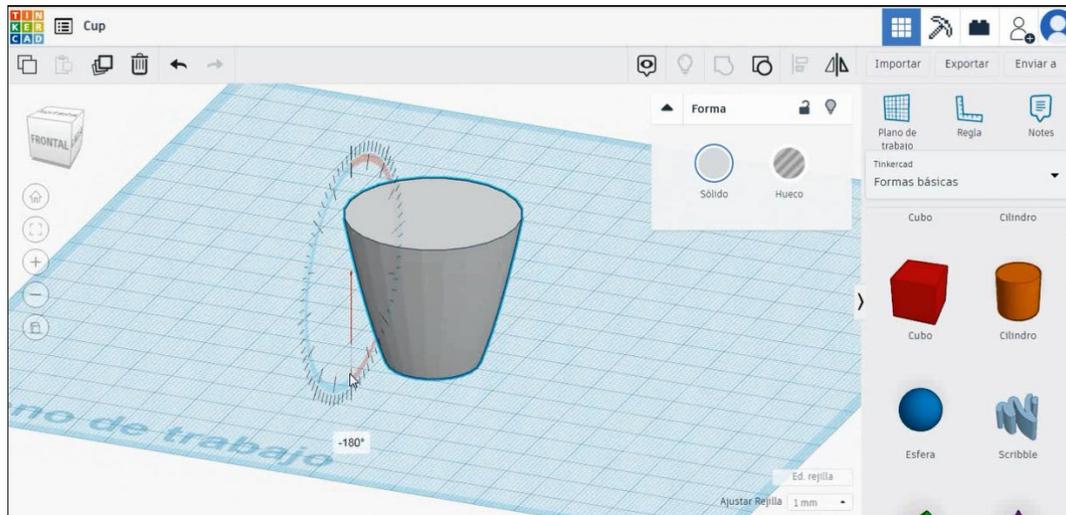


5. Pulsando Mayús y seleccionando el paraboloides y el cubo, seleccione grupo

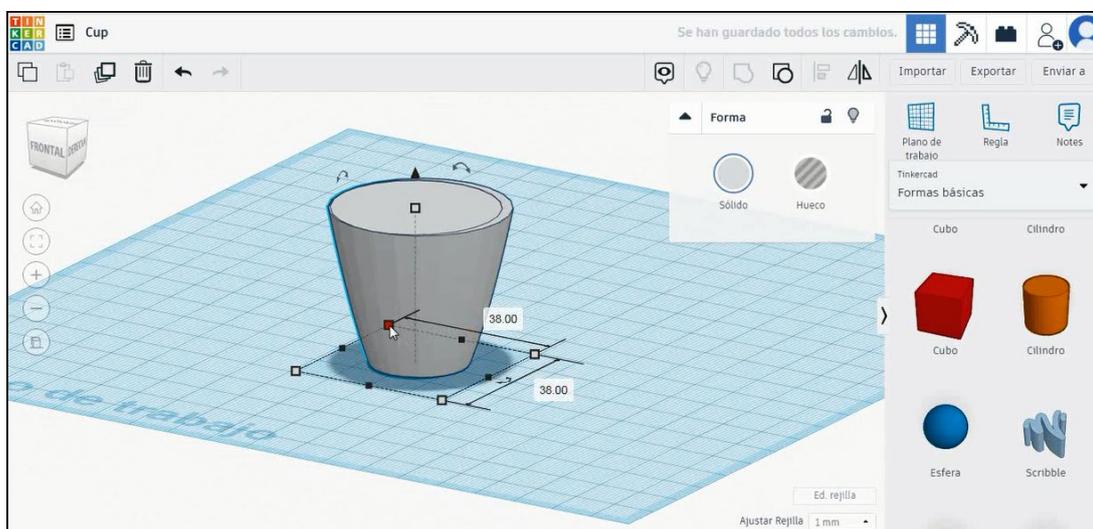
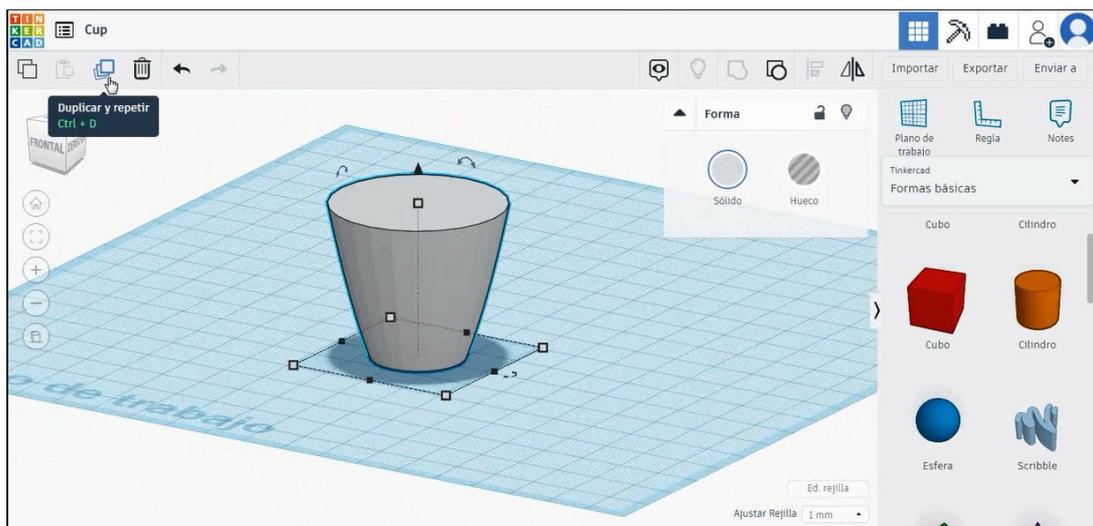


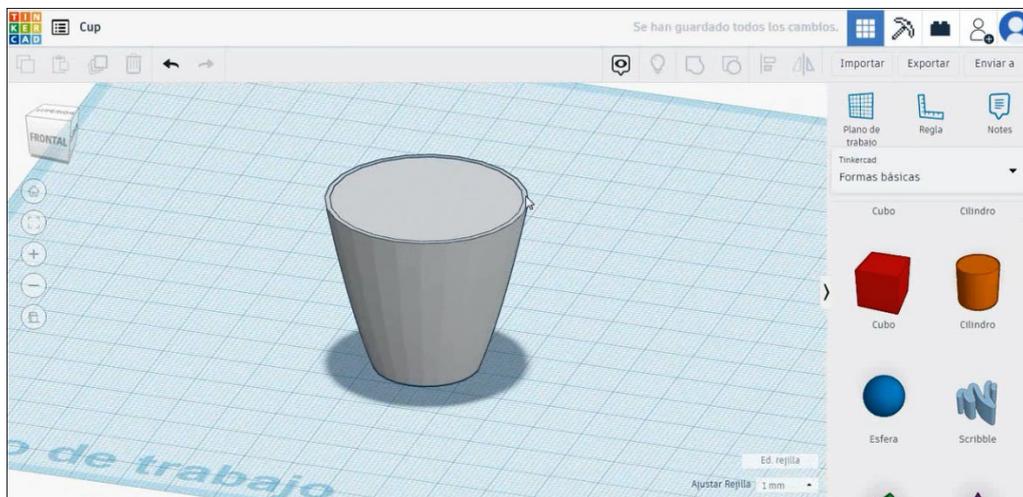
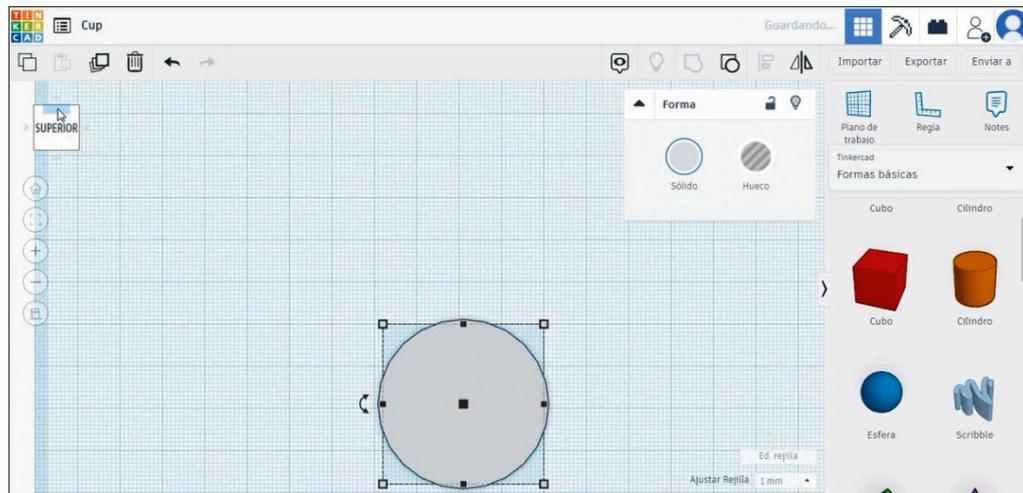


6. Ahora, vamos a girar la copa 180 grados

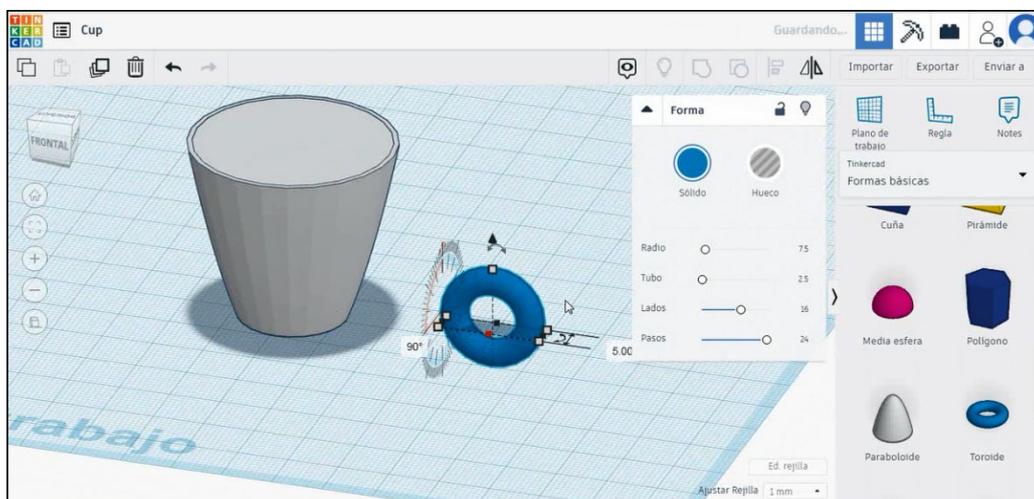


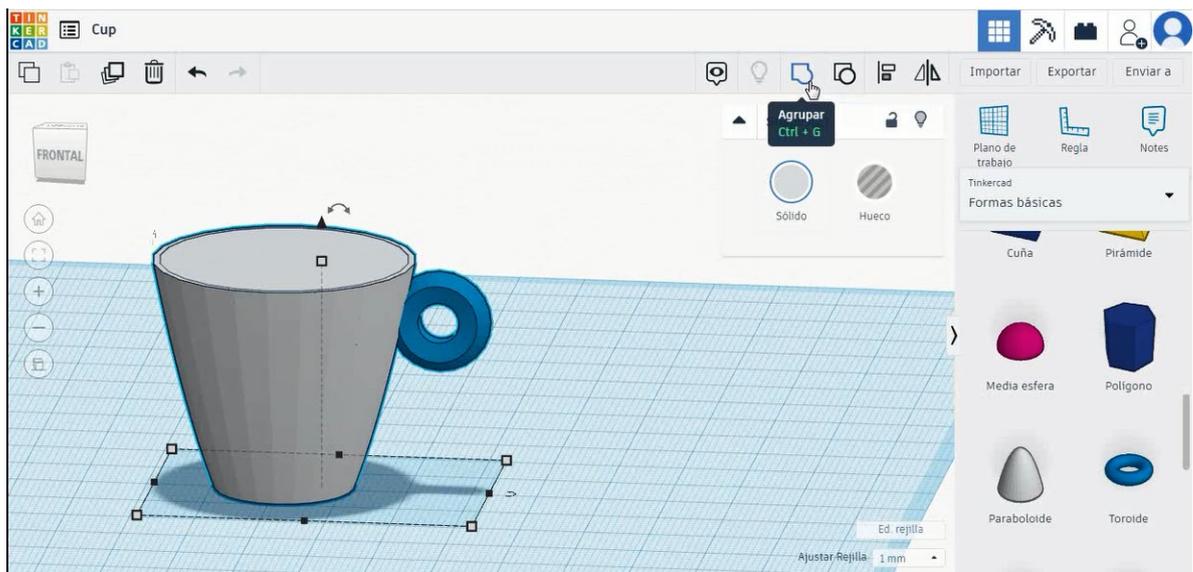
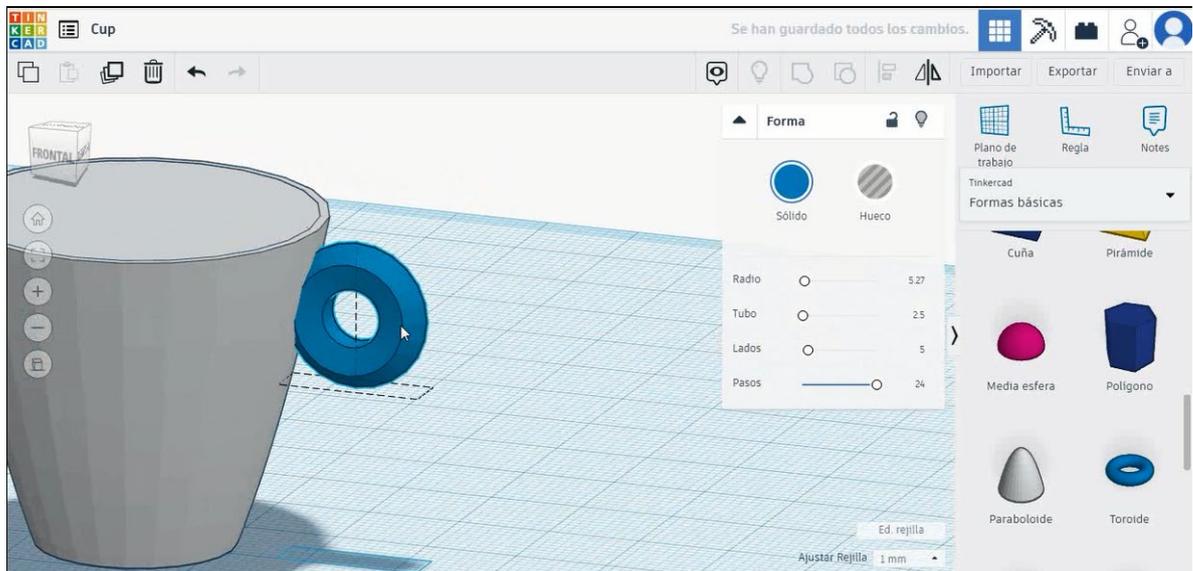
7. Copie la forma paraboloides y cámbiela a 38x38x34 mm, luego la colocamos en el centro de la forma original. Lo usaremos más tarde para vaciar el núcleo.



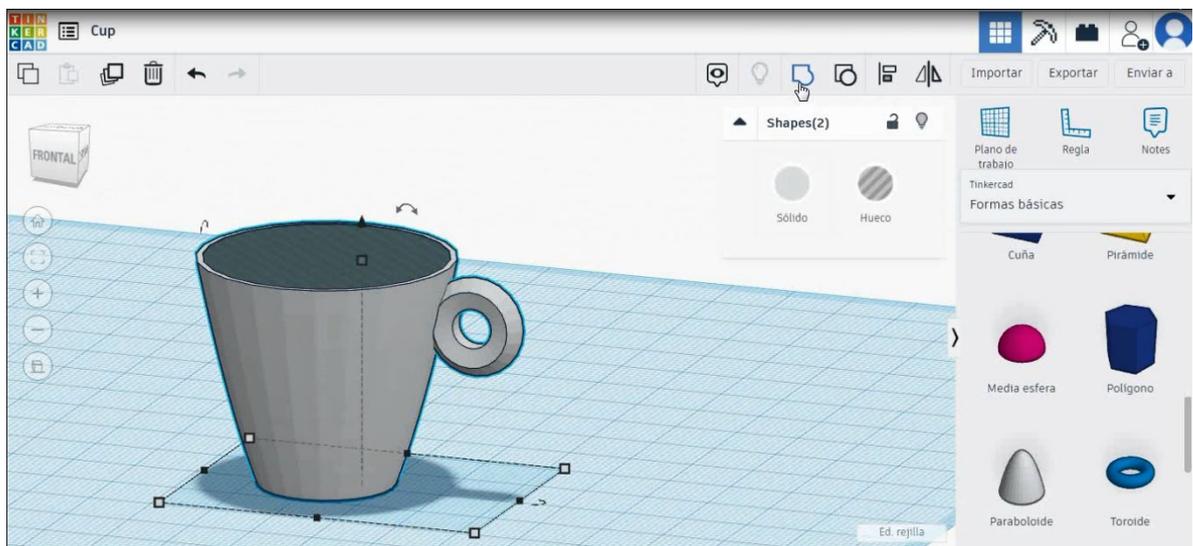
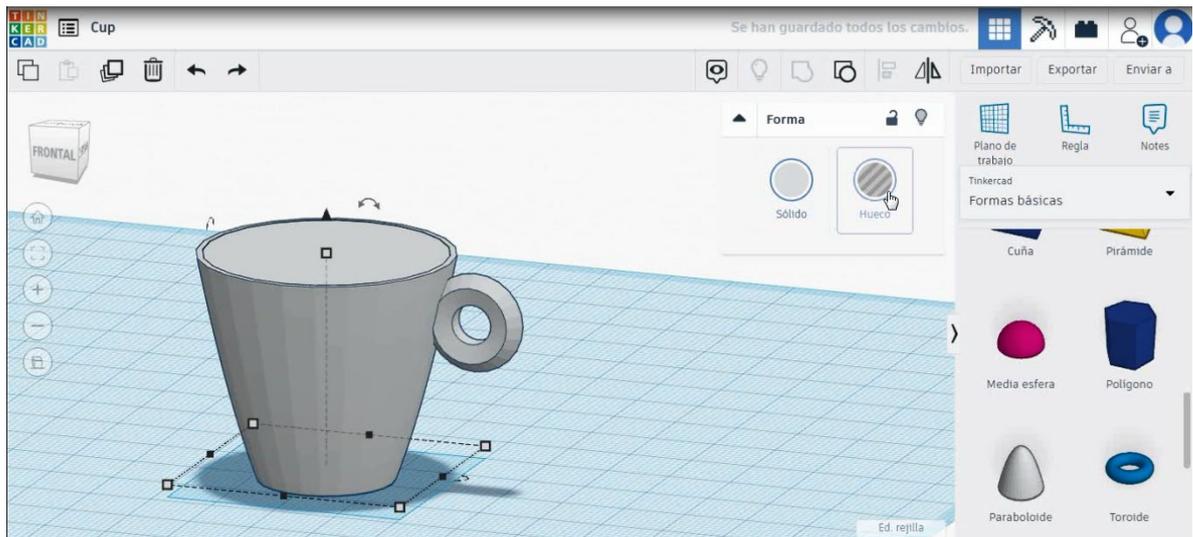


8. Para crear el mango, elija el toro en modo de color y gírelo para colocarlo en la parte superior derecha de la taza. Luego, presiona shif y selecciona la copa y el grupo de presión torus para fusionar ambos.

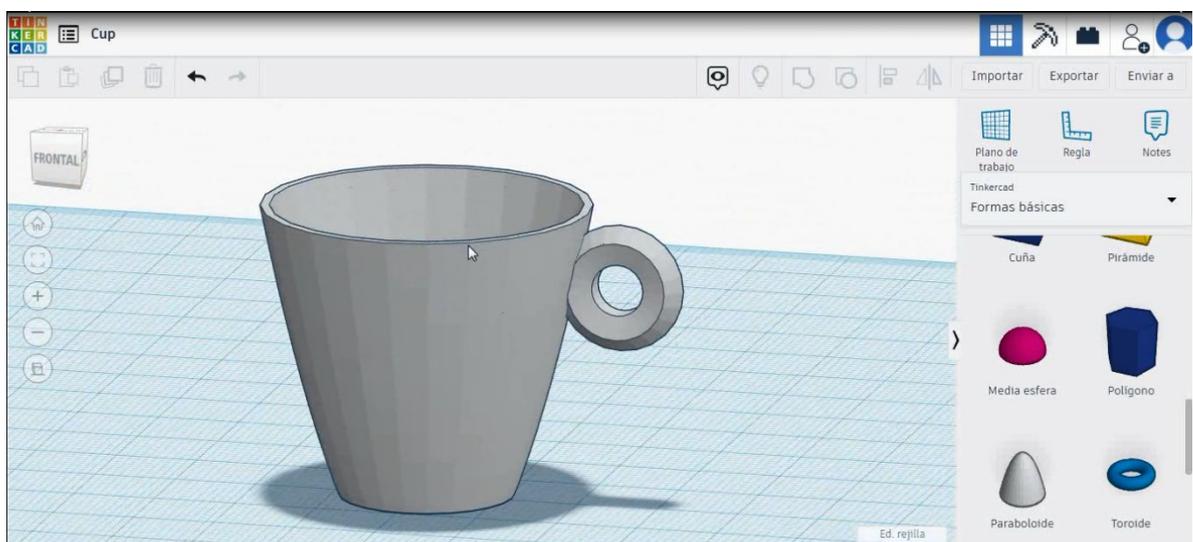




9. Seleccionamos el paraboloides más pequeño que hemos creado antes y elegimos el modo de agujero. Seleccionamos ambas entidades presionando la tecla Mayús y luego seleccionamos el grupo para vaciar el núcleo.



10. Ahora, la copa está terminada.





9.3.4.2 Configuraciones de impresión 3D de taza

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

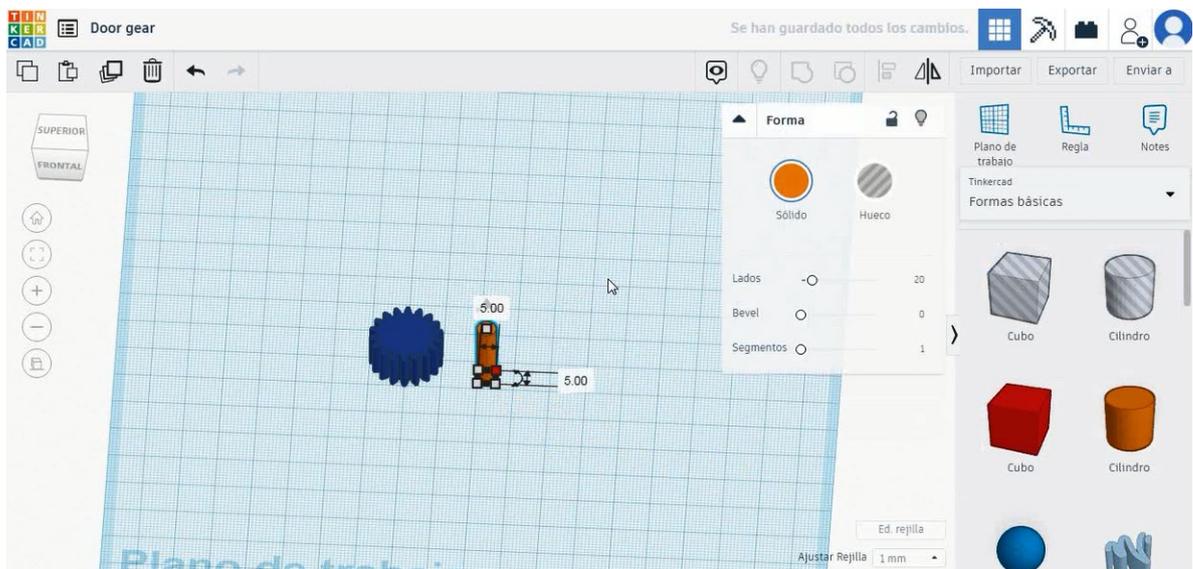
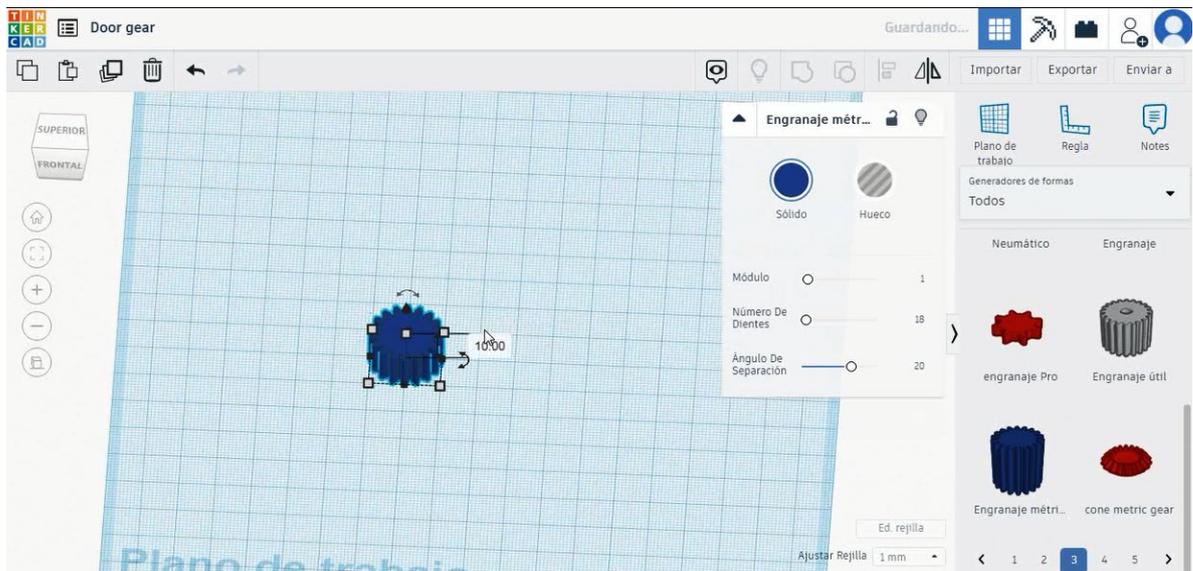
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

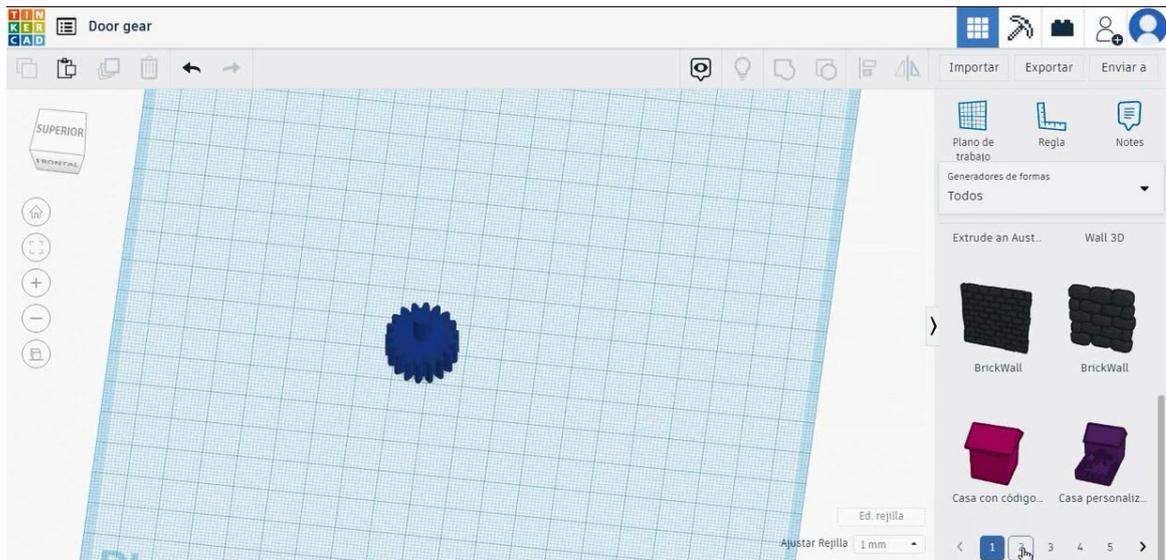


9.3.5 Pieza 5: Engranaje de una puerta

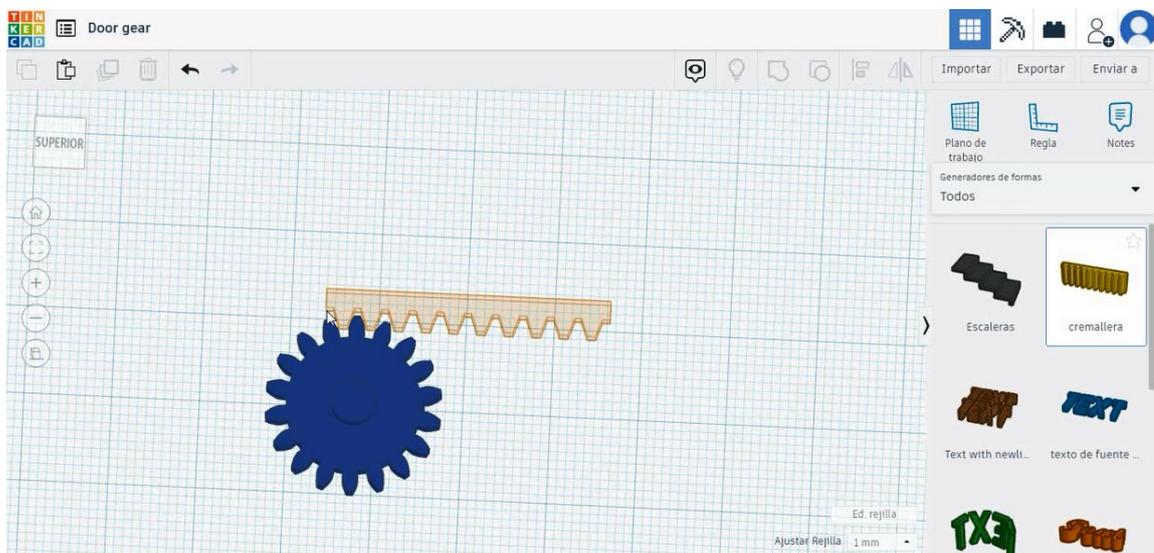
9.3.5.1 Diseño de engranajes de puertas

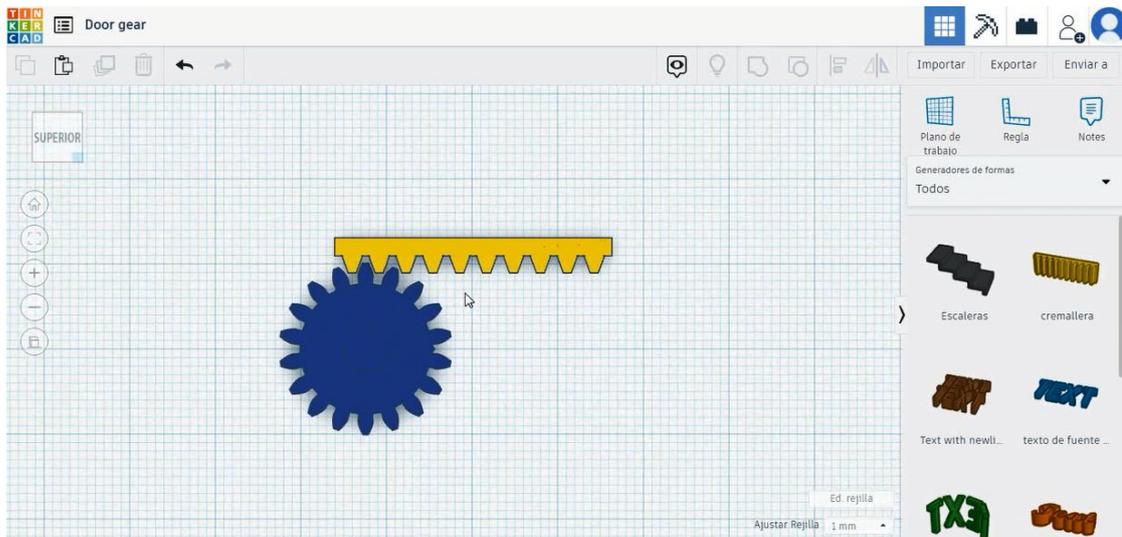
1. Elija la forma del engranaje métrico de la 3ª página de todas las categorías y cambie la altura a 10 mm. Ahora elija la forma del cilindro, cámbiela a 5x5x20 mm y alinee en el centro del engranaje, seleccione ambos objetos y presione el grupo.



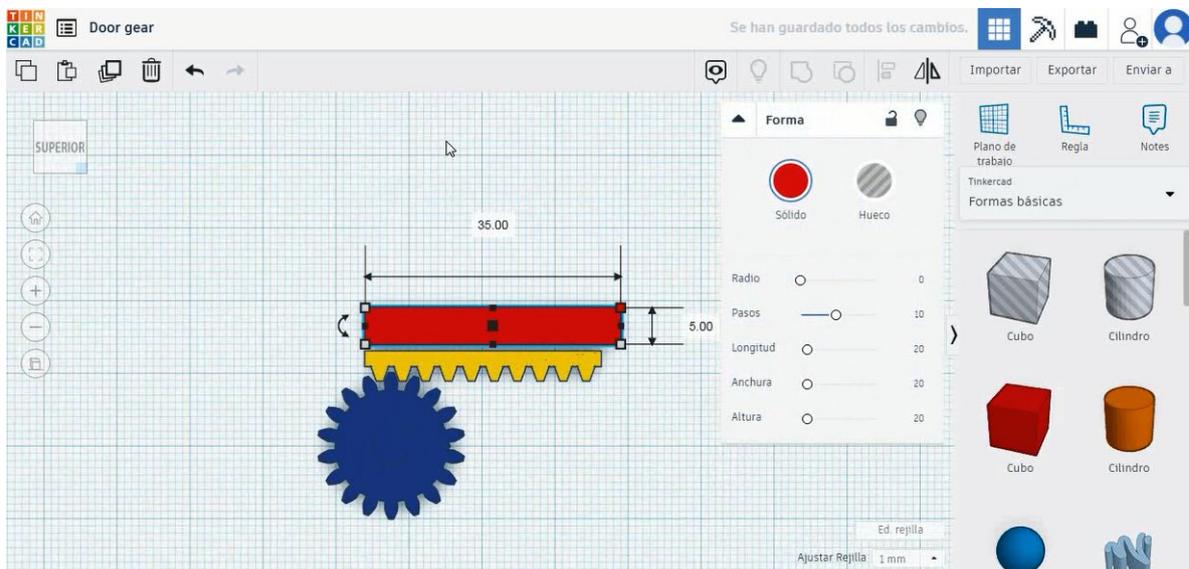


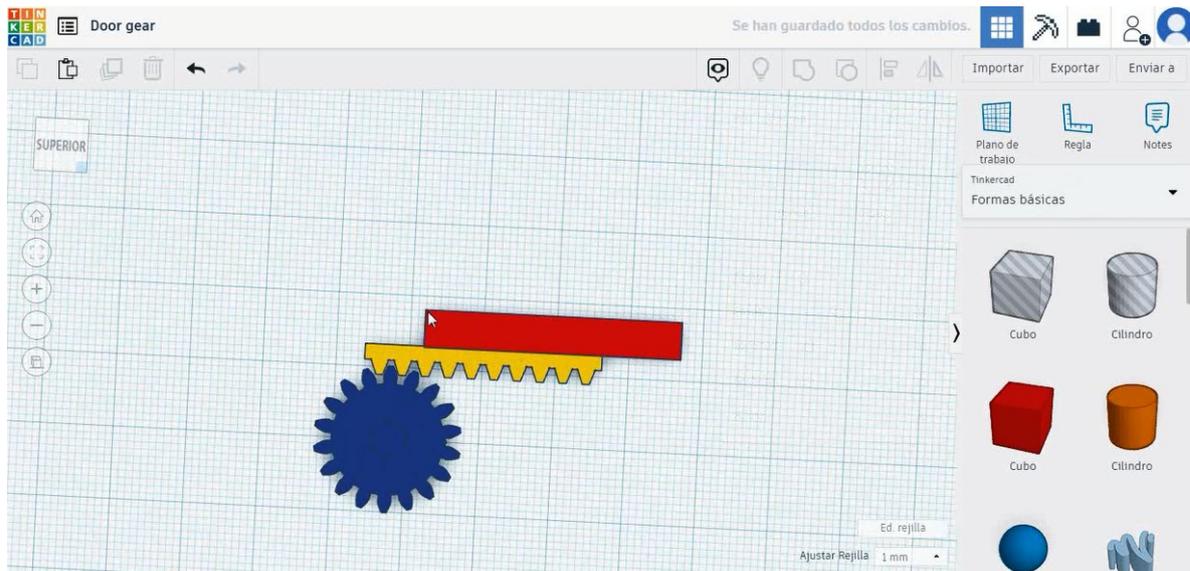
2. Elija la forma del bastidor de engranajes de la 2ª página de todas las categorías y alinee el espacio entre el primer y el segundo diente con el eje central del engranaje.



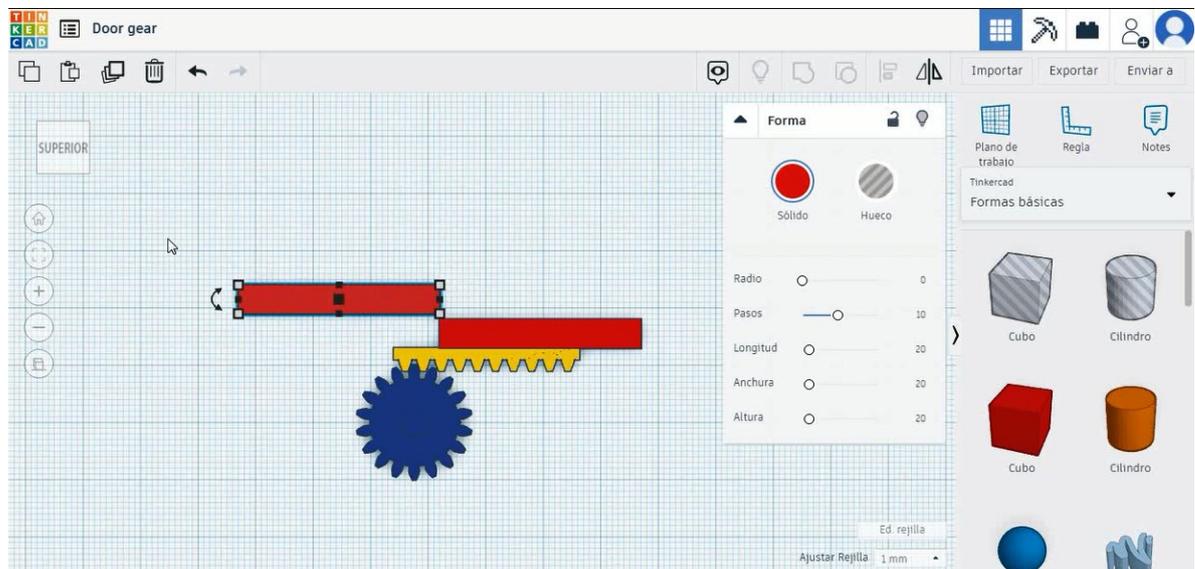


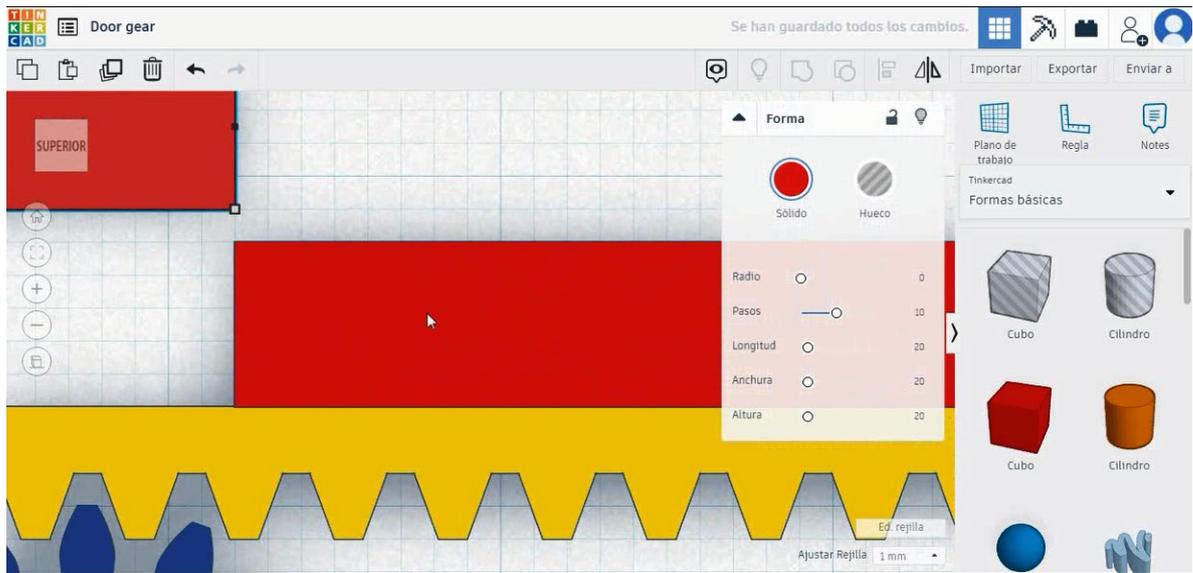
3. Seleccione la forma del cubo para crear la puerta, cámbiela a 35x5x20 mm y alinee el borde izquierdo con ella en el tercer diente del bastidor de engranajes.



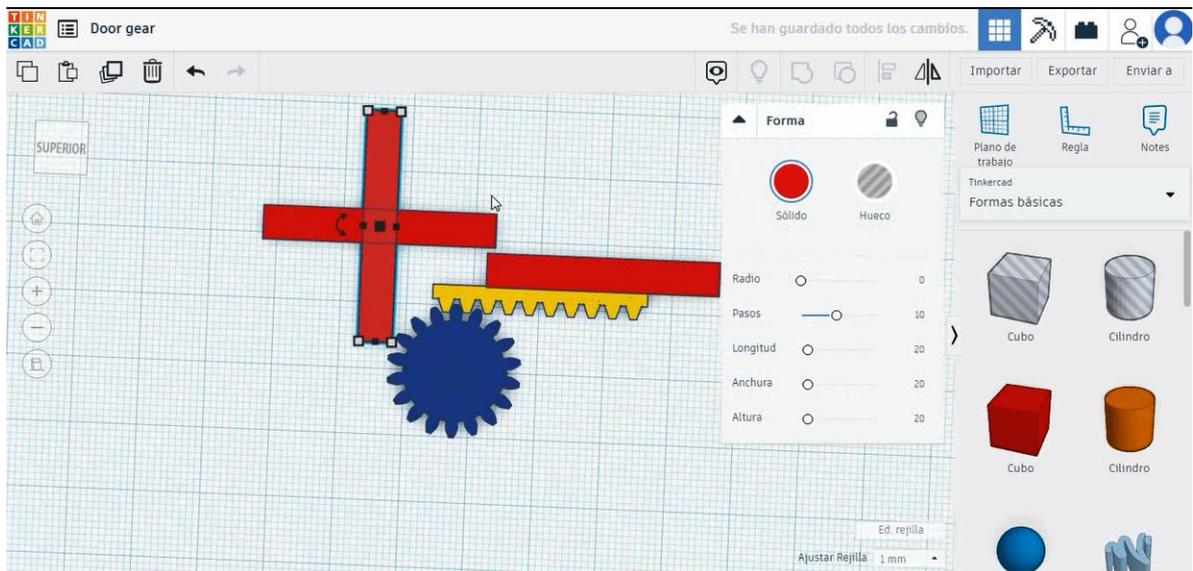


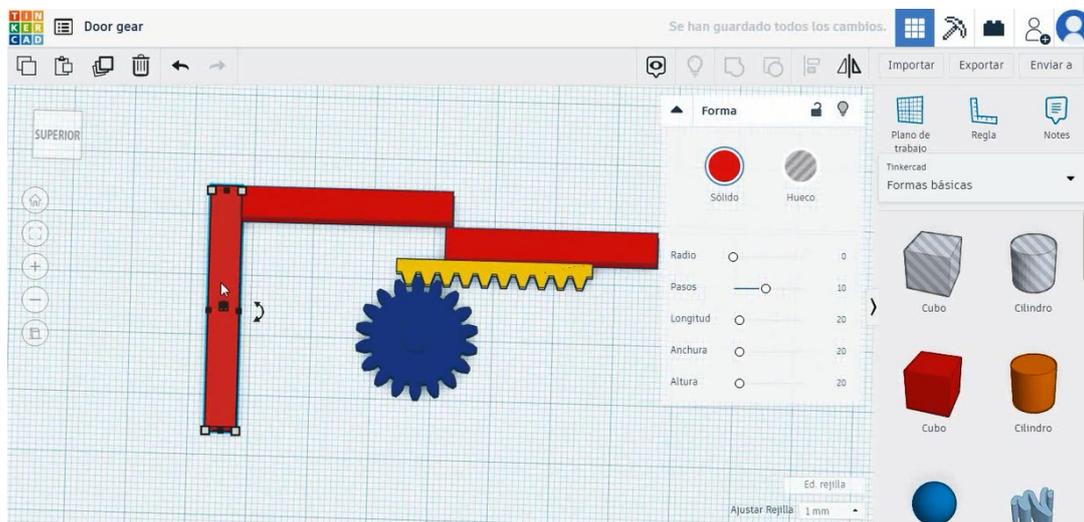
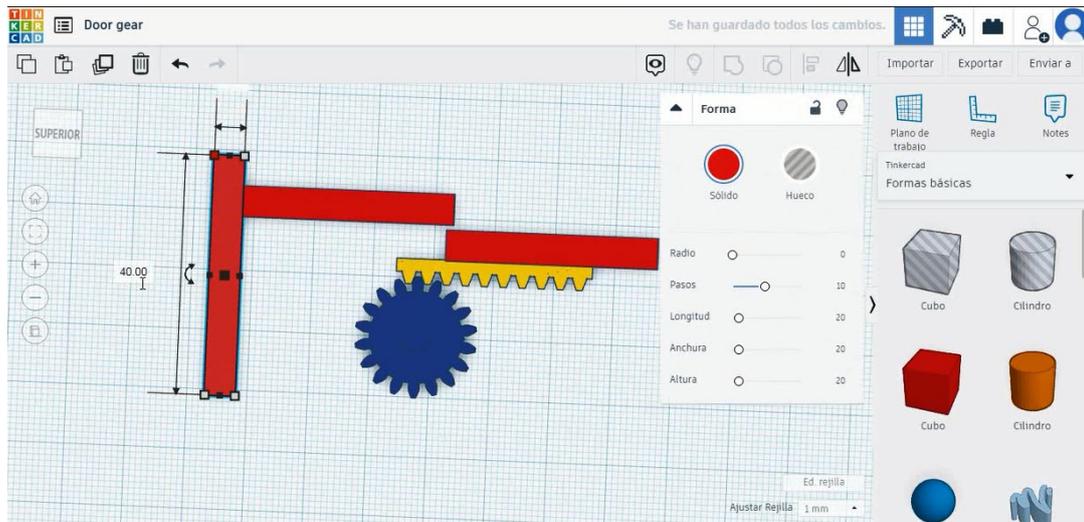
4. Copie la puerta para comenzar a hacer la pared y muévase para alinear el lado derecho del nuevo cubo con el lado izquierdo de la puerta en el eje X. Necesitamos dejar un hueco en el eje Y como la imagen de abajo.



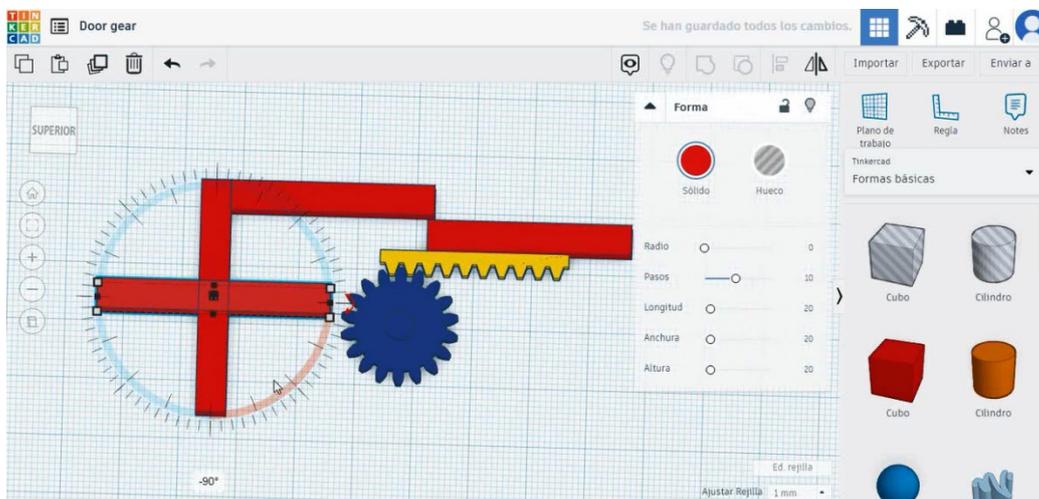


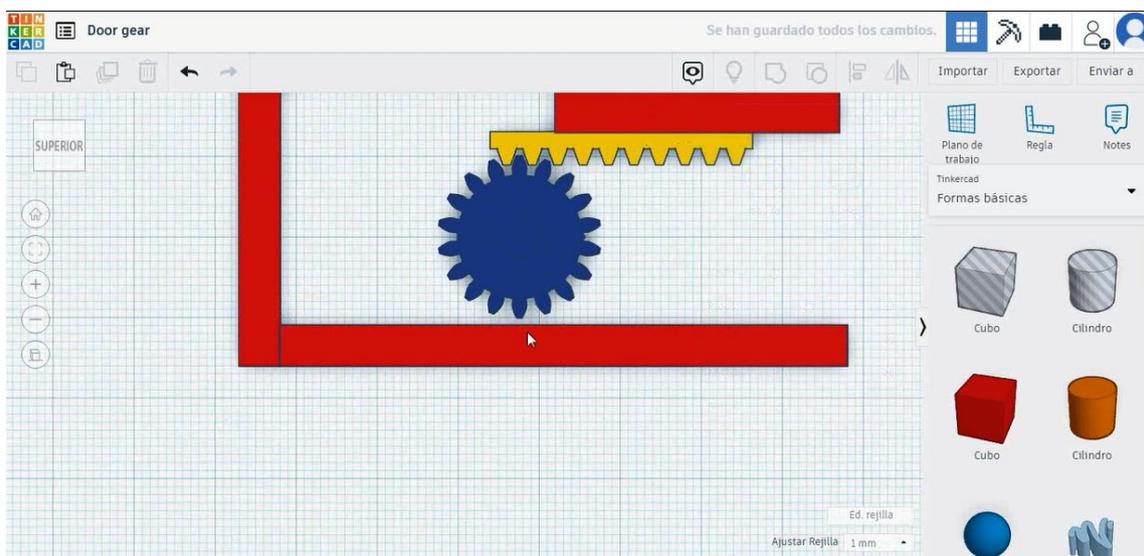
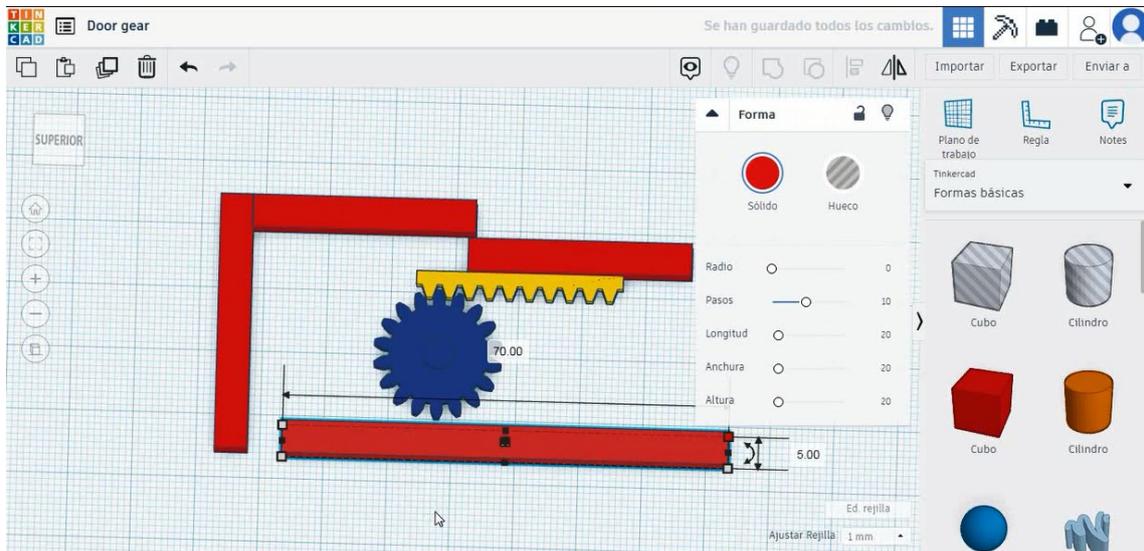
5. Copie el cubo de pared, gírelo 90 grados, cámbielo a 40x5x20 mm y muévelo para que coincida con la primera pared como la imagen de abajo.





6. Copie el cubo de la segunda pared, gírelo 90 grados y cámbielo a 70x5x20 mm y muévelo para que coincida con el cubo de la segunda pared como la imagen de abajo.

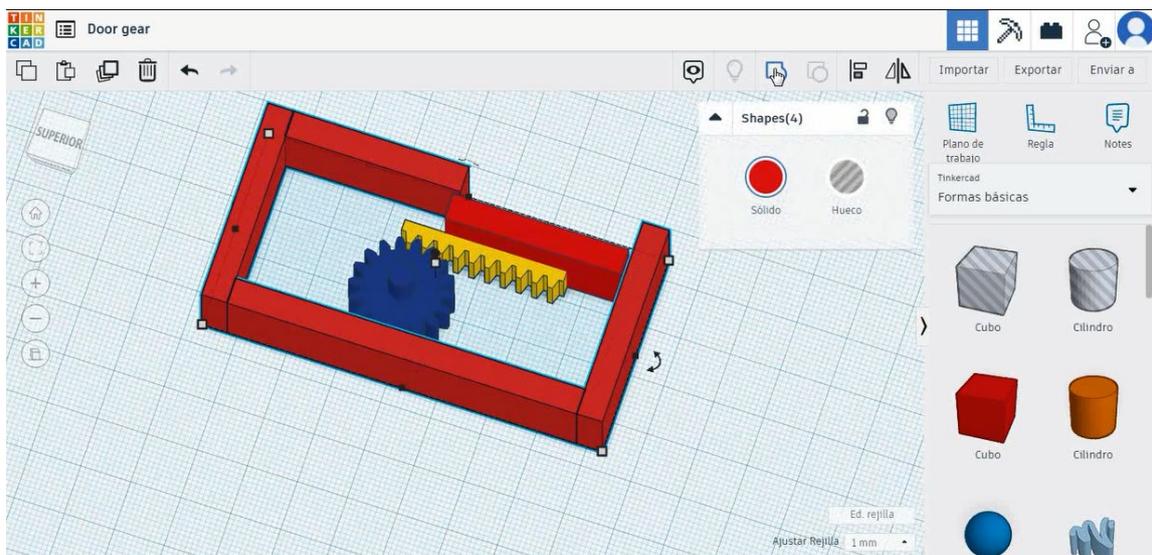
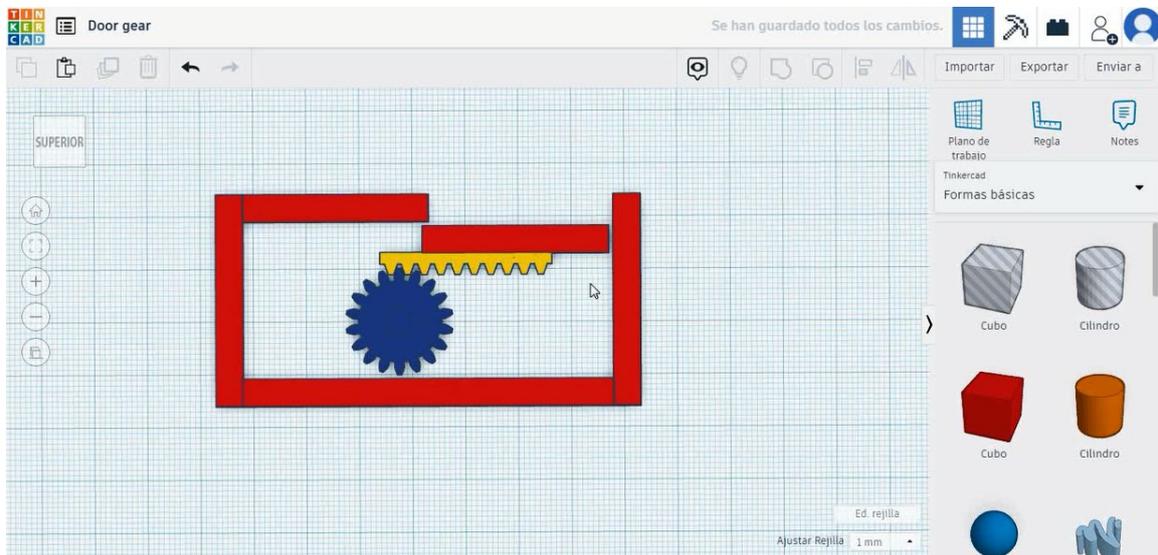
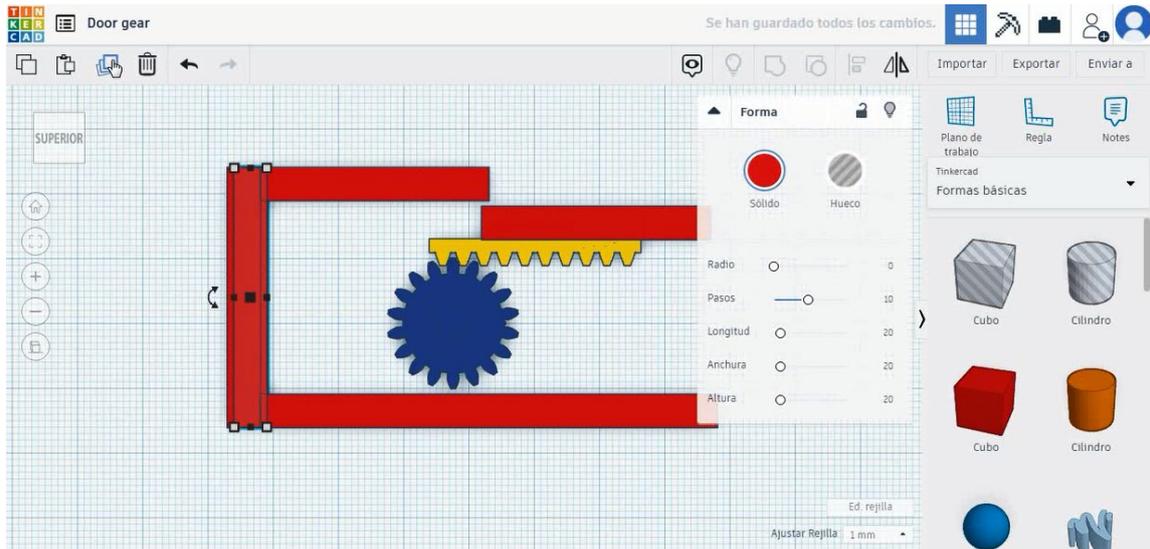


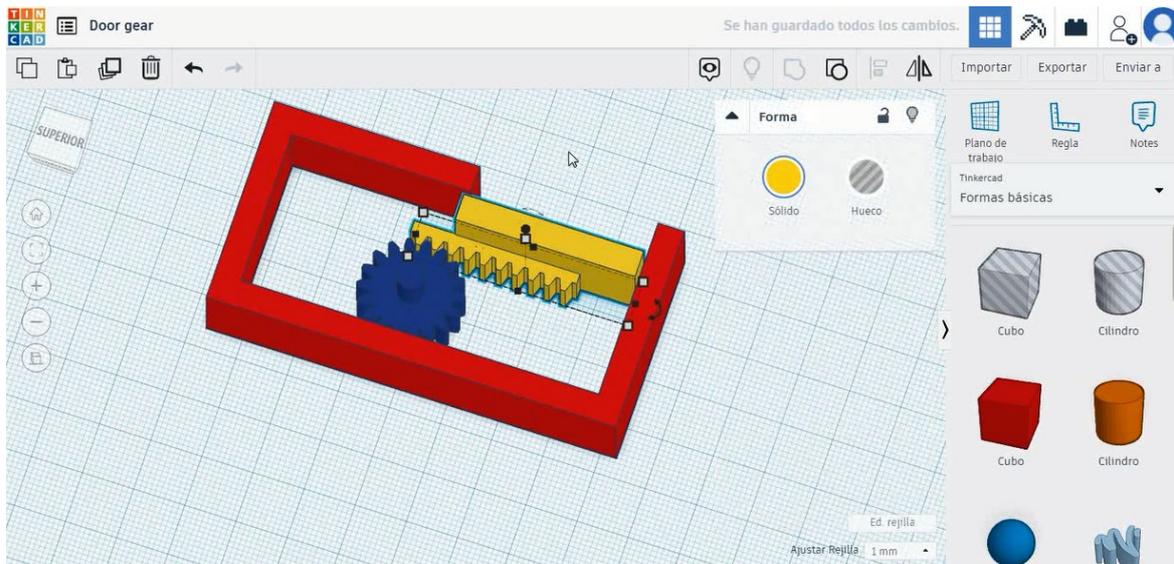


7. Copie el cubo de la segunda pared y muévelo para que coincida con el cubo de la tercera pared como la imagen de abajo. Seleccione los cuatro cubos de pared y presione alinear. A continuación, seleccione la puerta y el engranaje del bastidor y presione el grupo.

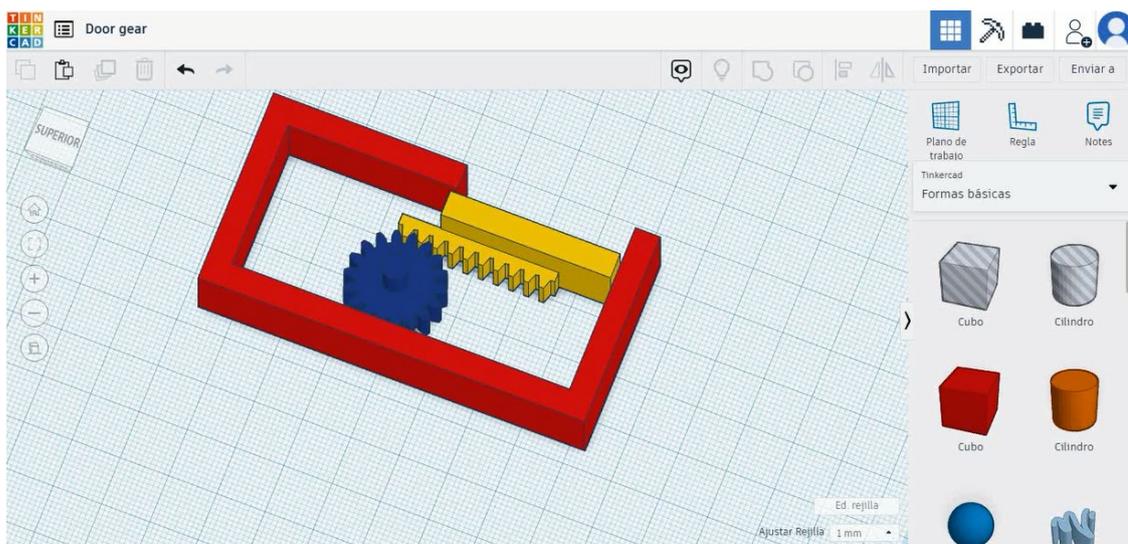


ROBOT@3DP
Proyecto n°: 2019-I-ES01-KA202-065905
**DIRECTRICES DE DISEÑO PARA LA IMPRESIÓN 3D
FDM**





8. Ahora el engranaje de la puerta está terminado.



9.3.5.2 Configuración para impresión del engranaje

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%



Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

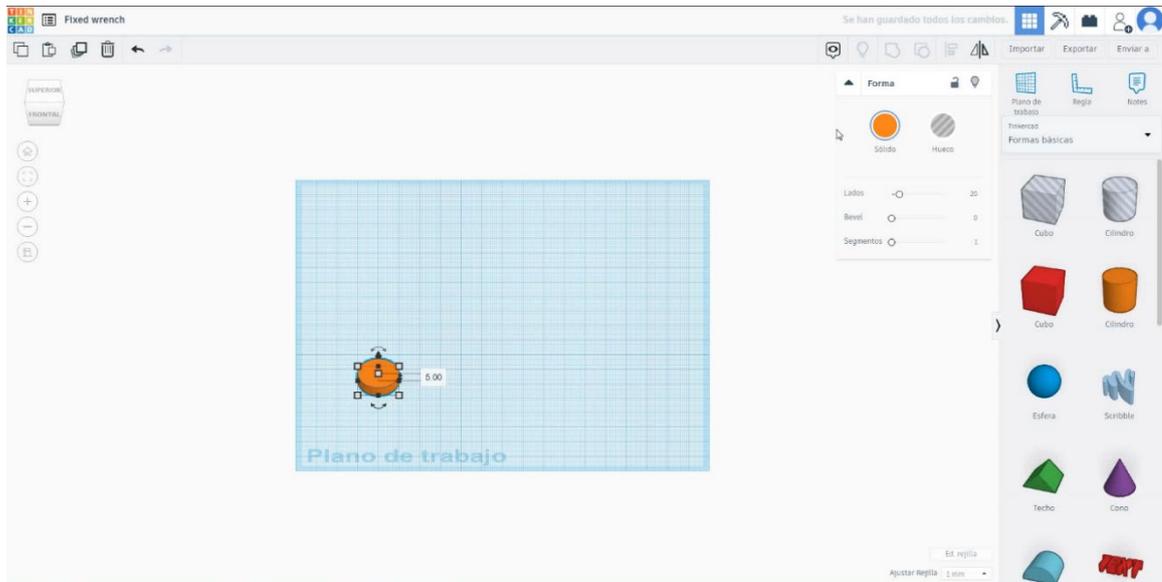
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



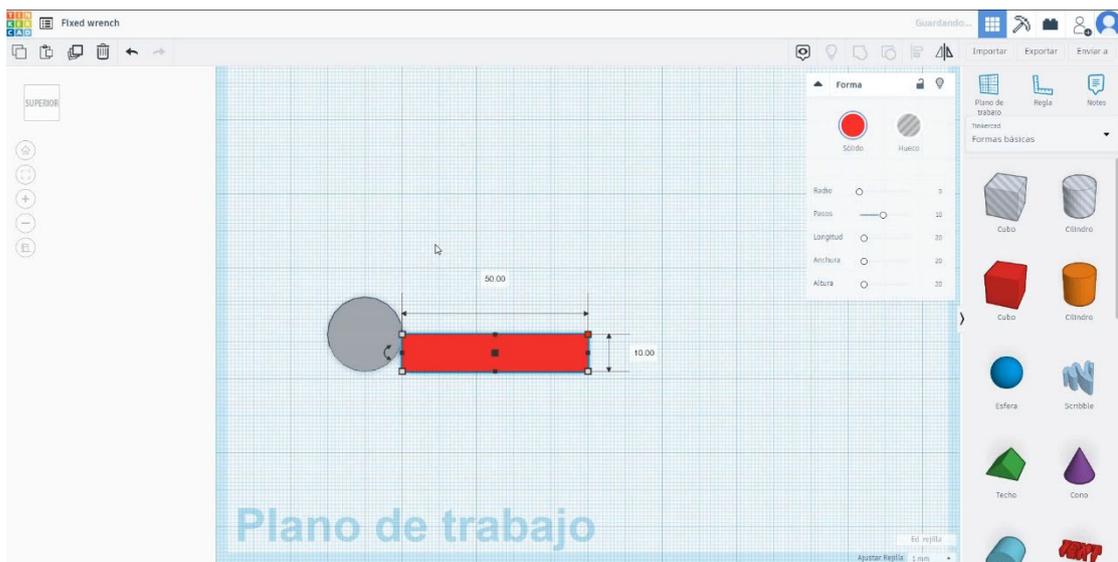
9.3.6 Pieza 6: Llave fija

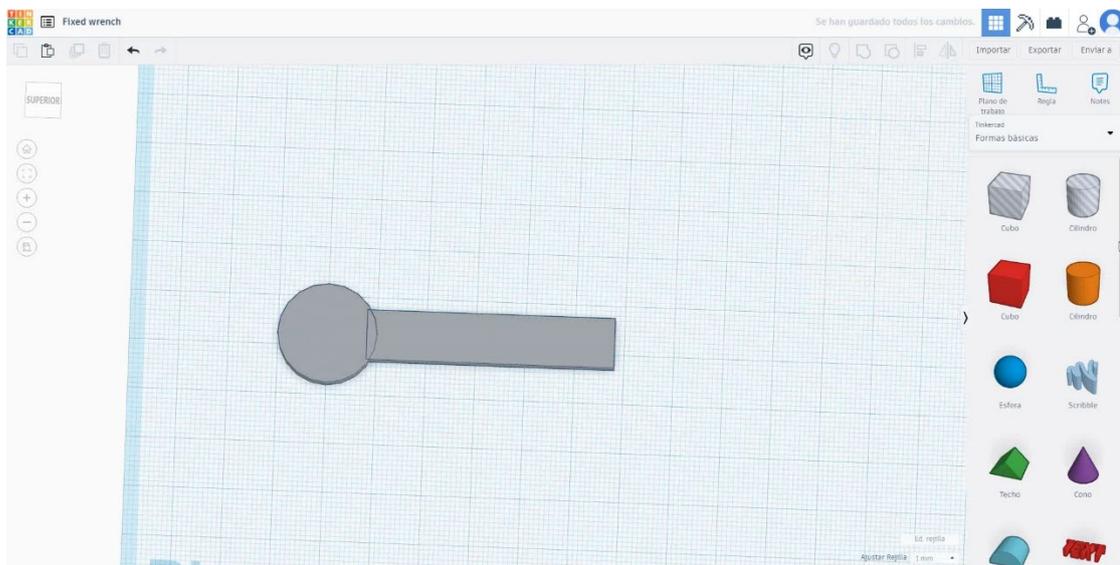
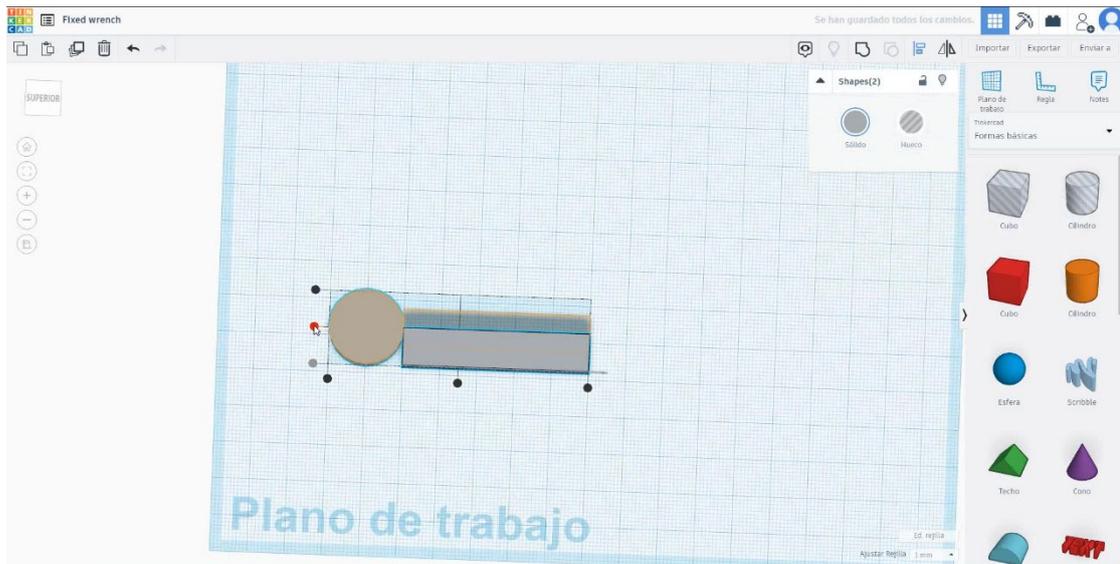
9.3.6.1 Diseño de la llave

1. Elija la forma del cilindro y cámbielela a 20x20x5 mm.

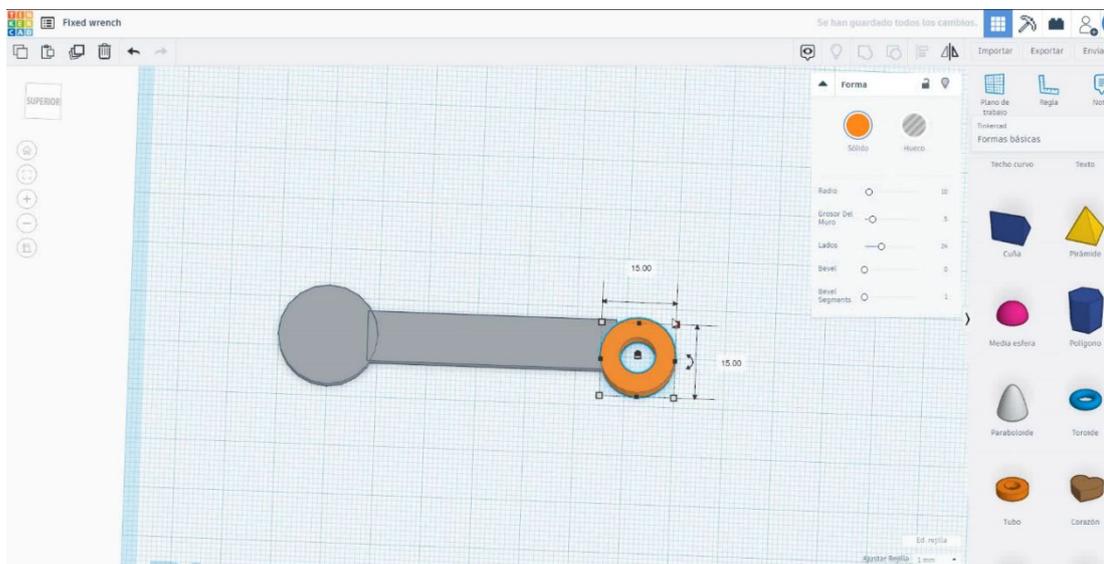
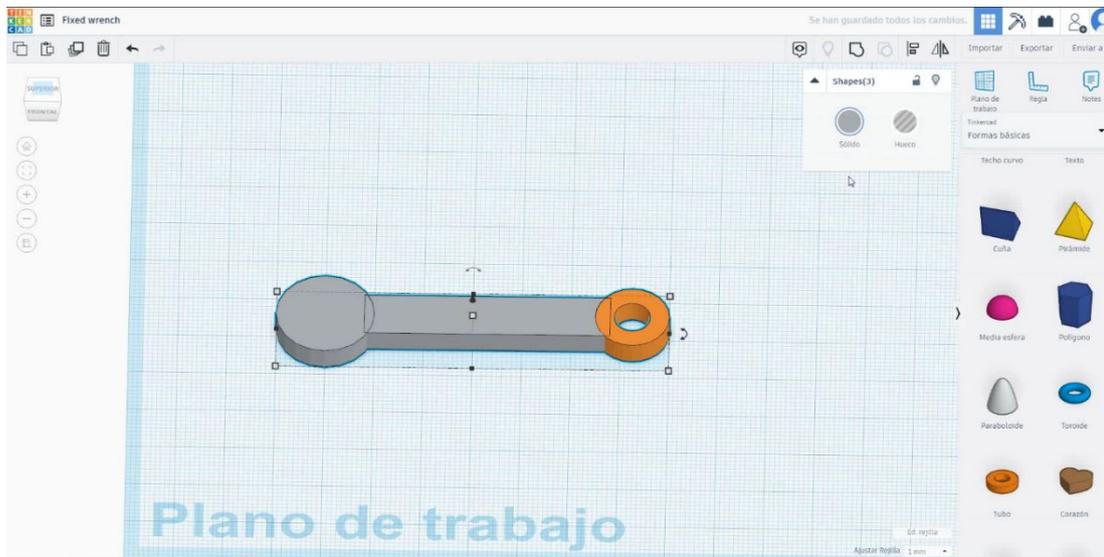
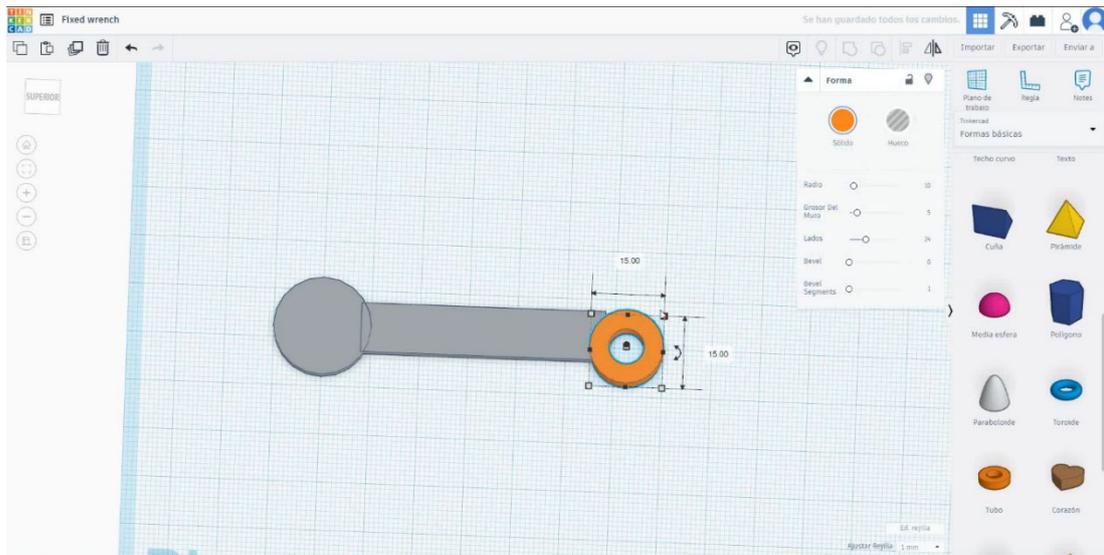


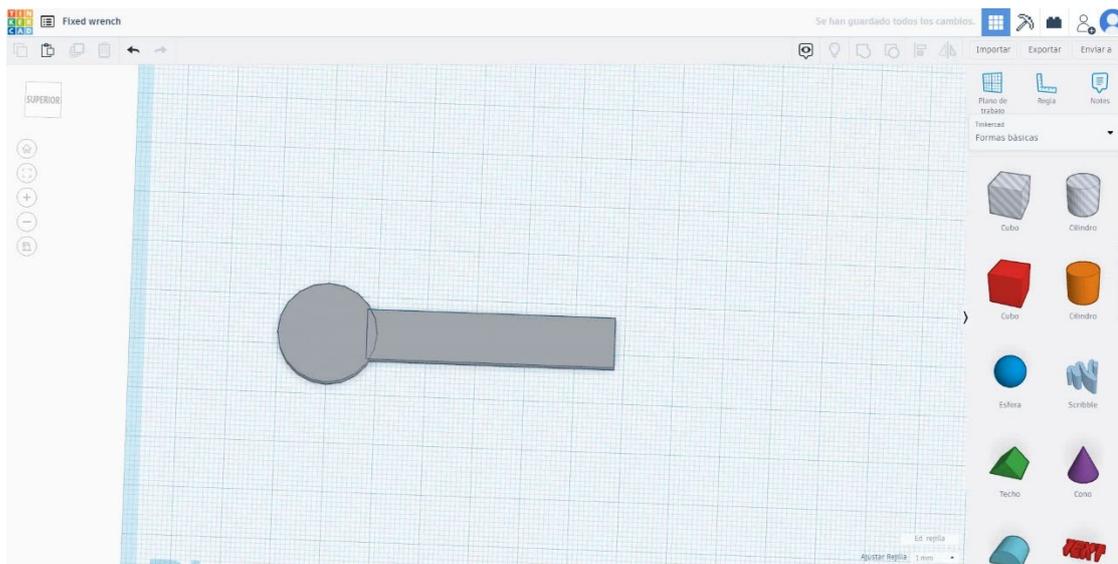
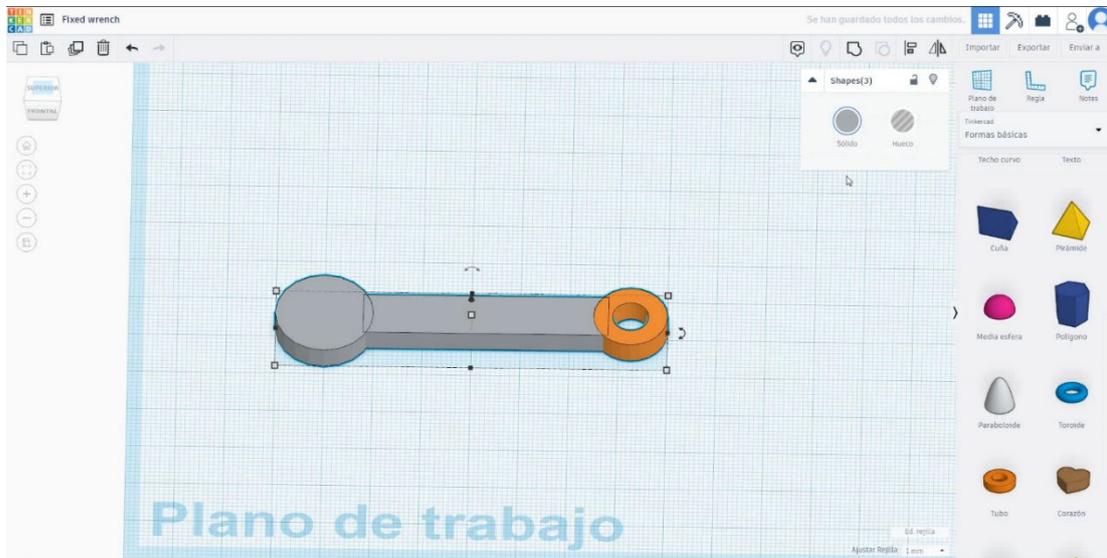
1. Elija la forma del cubo y cámbielo a 50x10x5 mm y alinee con el cilindro en el eje Y. Asegúrese de que ambos objetos se toquen entre sí.



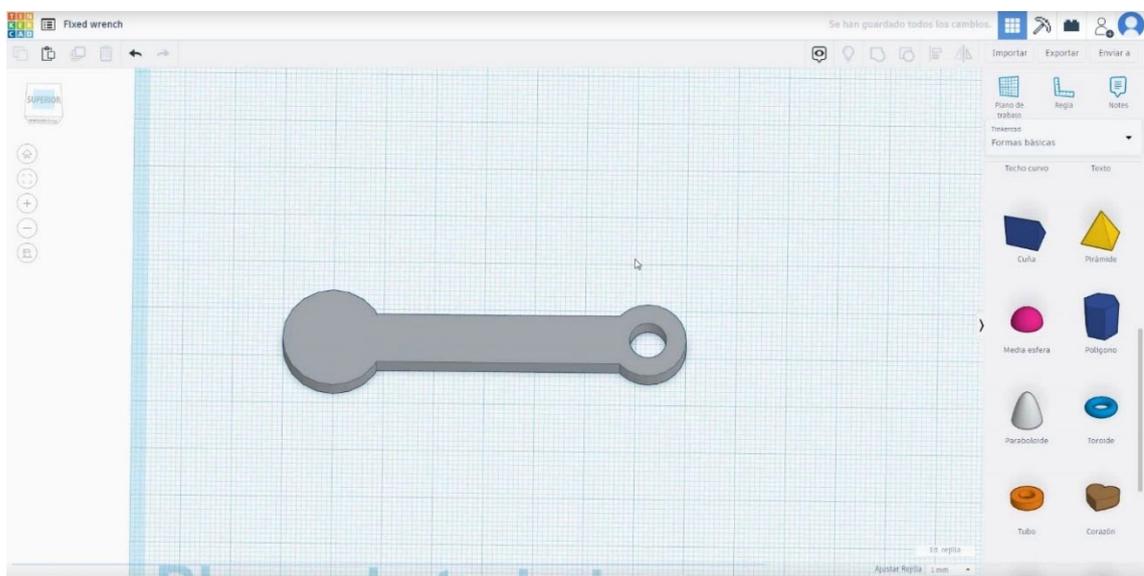
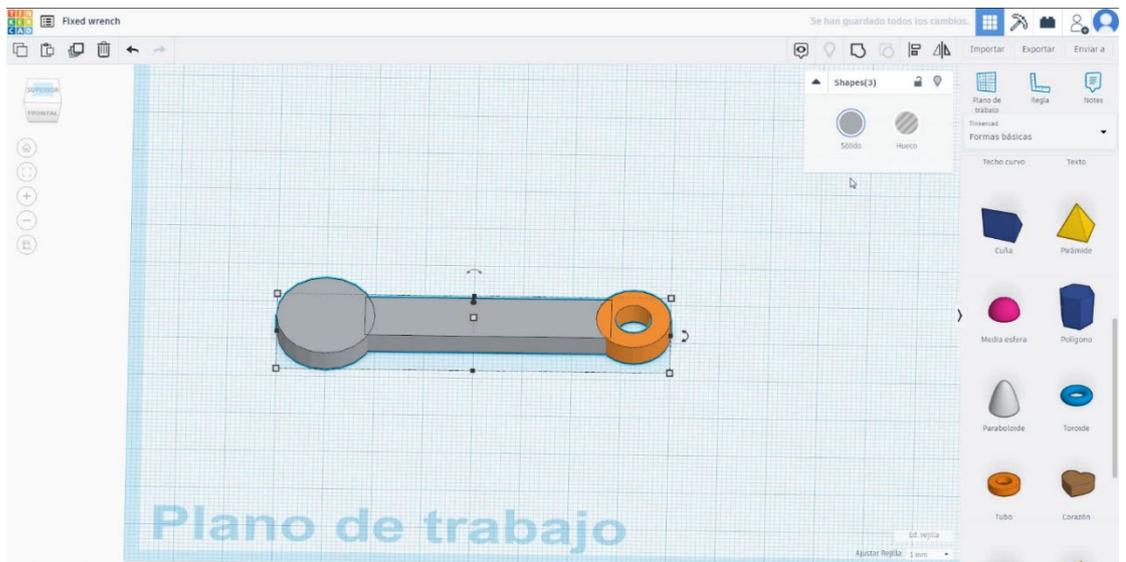
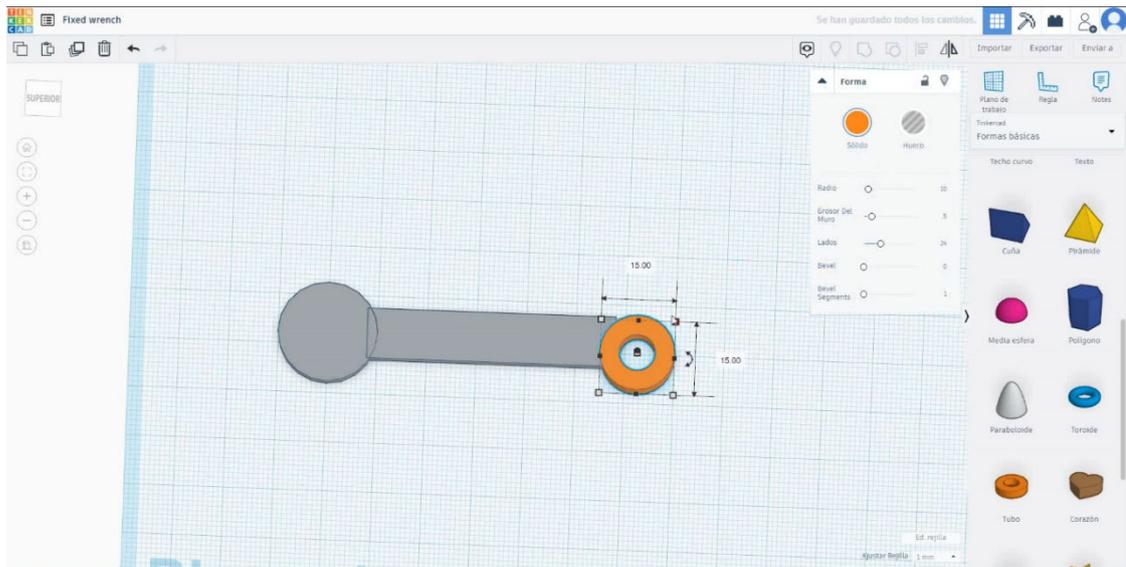


2. Elija la forma del tubo y asígnele el tamaño a 15x15x5 mm con un grosor de pared de 5 mm y alinee con el cilindro en el eje Y. Asegúrese de que ambos objetos se toquen entre sí. Seleccione los tres objetos y presione grupo.



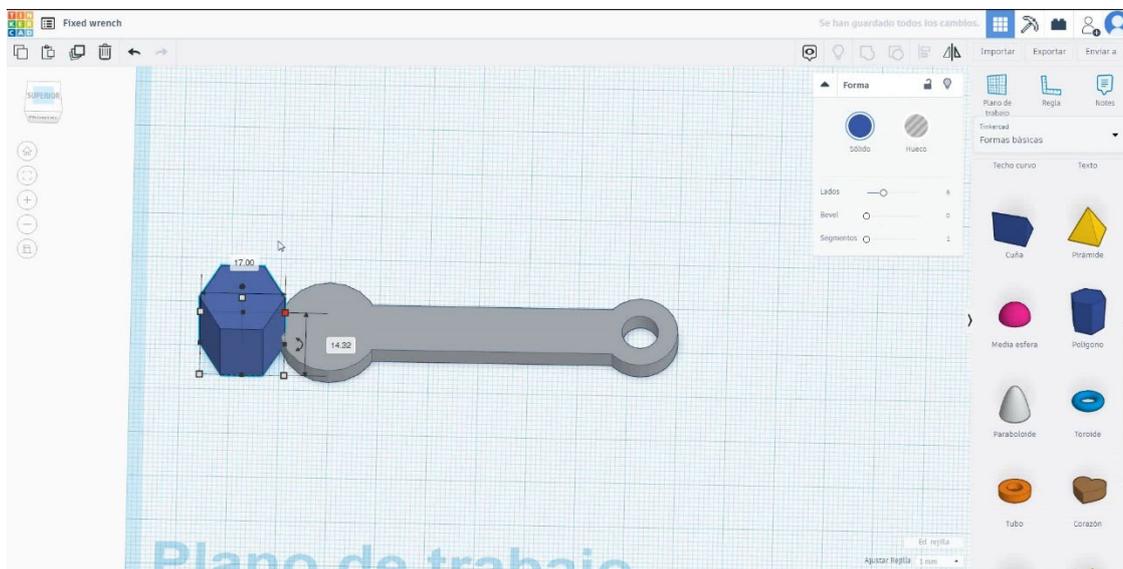
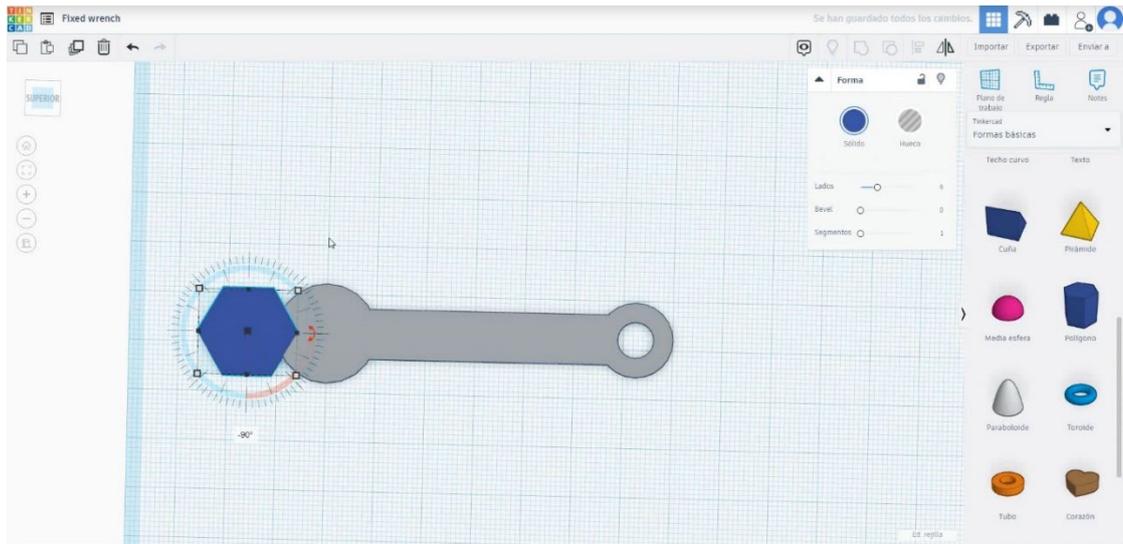


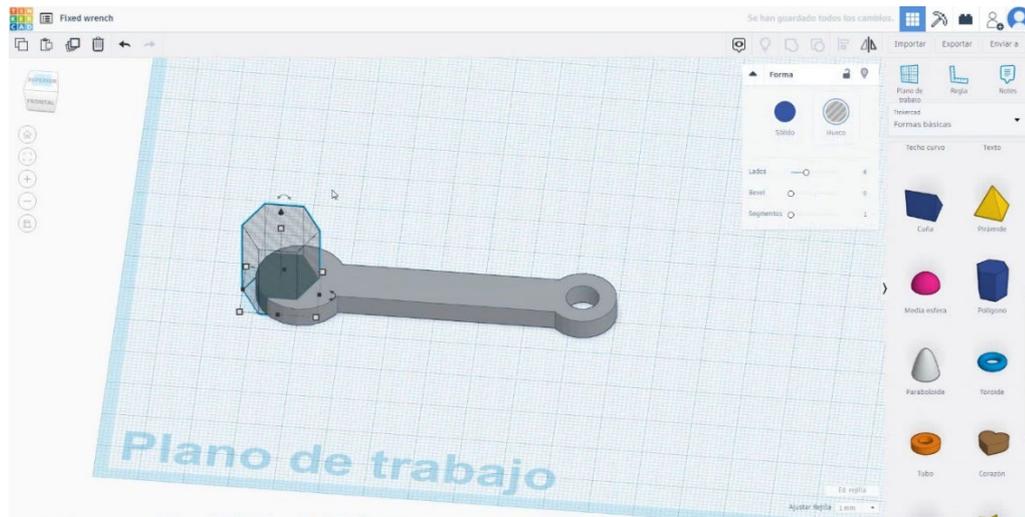
3. Elija la forma del tubo y asígnele el tamaño a 15x15x5 mm con un grosor de pared de 5 mm y alinee con el cilindro en el eje Y. Asegúrese de que ambos objetos se toquen entre sí. Seleccione los tres objetos y presione grupo.





4. Elija la forma del polígono y cámbiela a 17x14.32x5 mm en modo de agujero, gírela 90 grados y alinee con la llave inglesa en el eje Y. Muévelo 14 mm desde la izquierda primero tóquese entre sí.

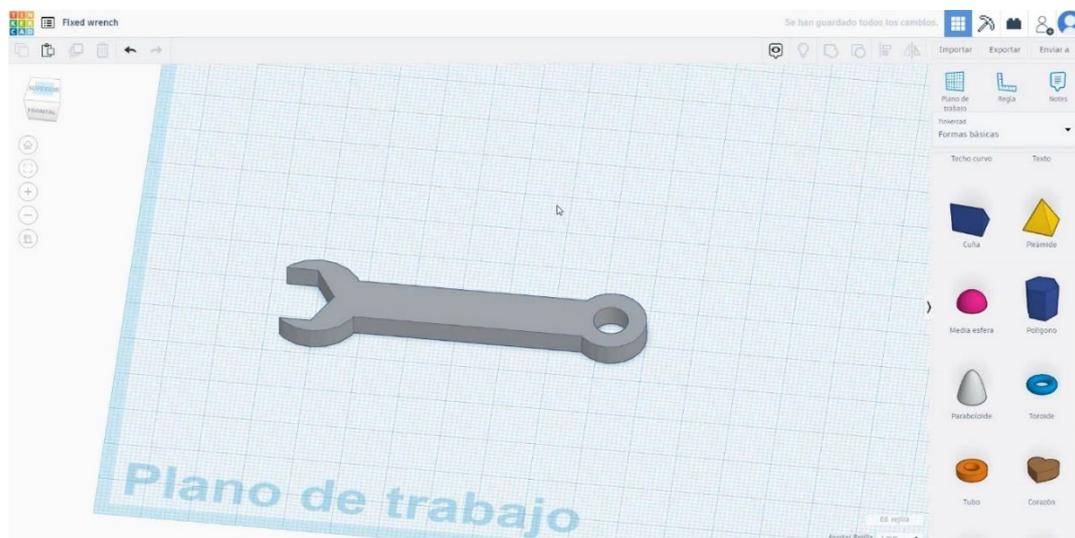




5. Seleccione ambos objetos y presione grupo.



6. Ahora, la llave fija está terminada.





9.3.6.2 Llave fija De impresión 3D Se filtra

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

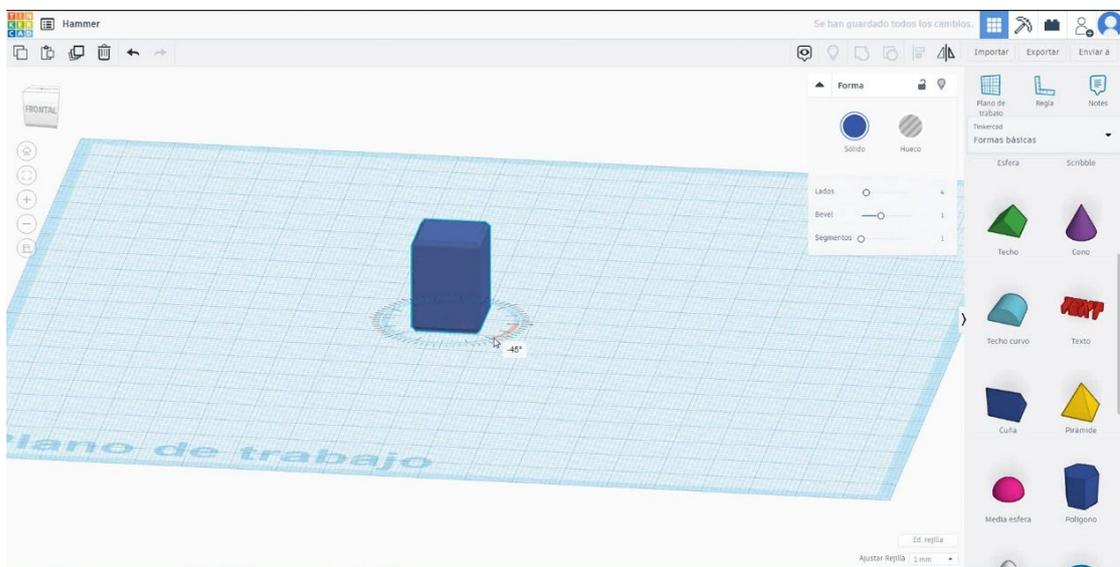
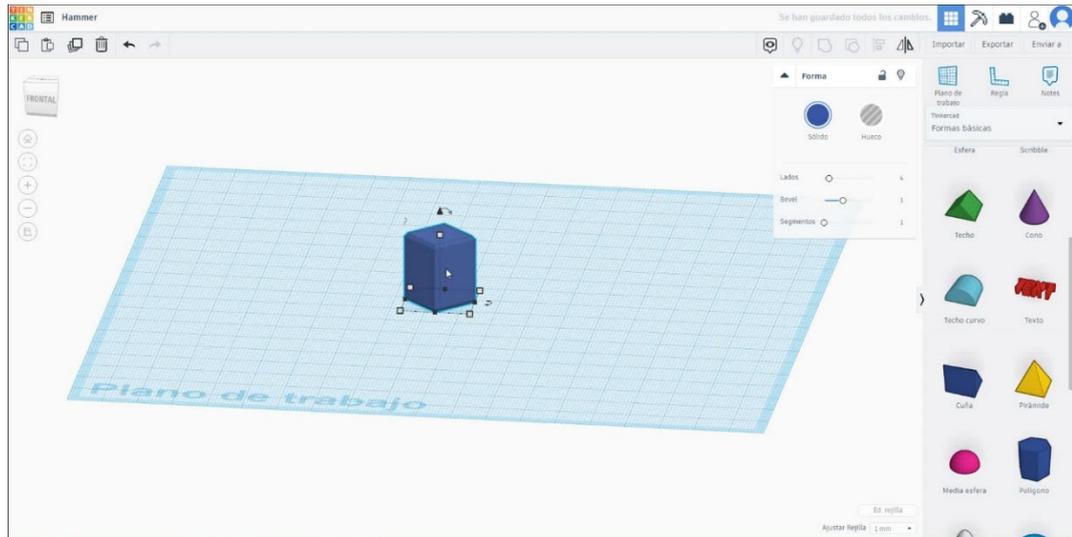
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

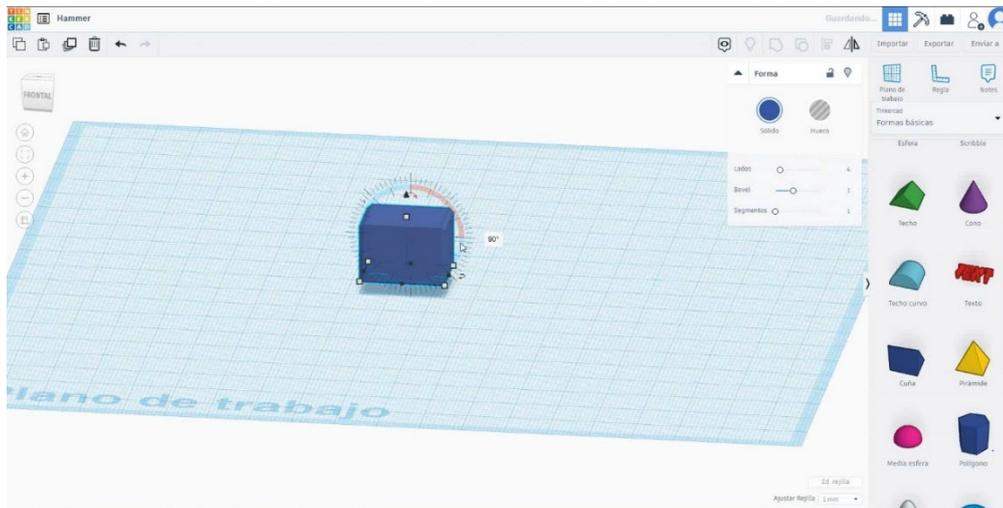


9.3.7 Pieza 7: Martillo

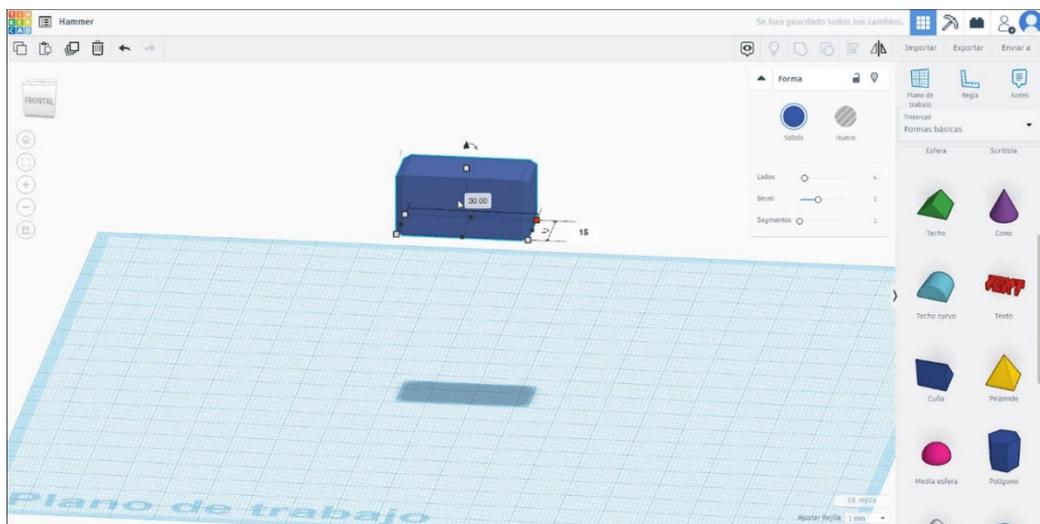
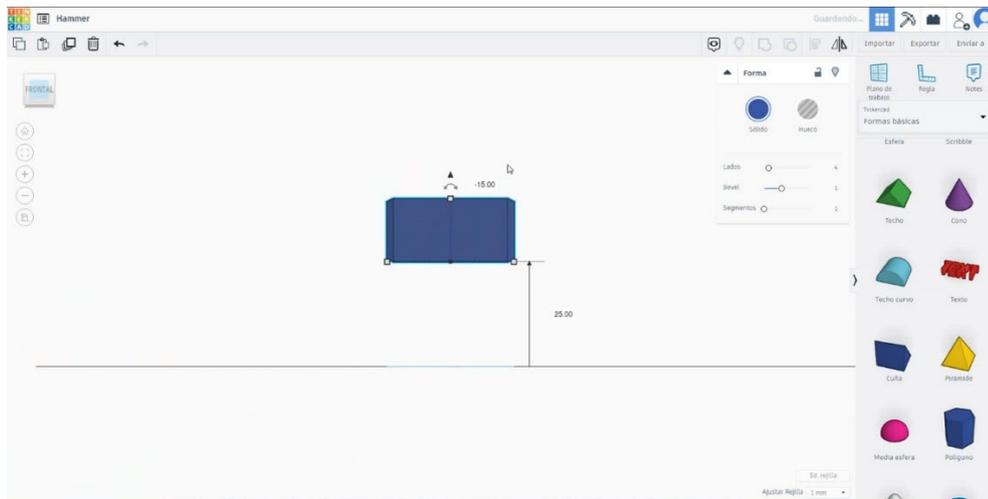
9.3.7.1 Diseño de martillo

1. Seleccione la forma del polígono y cambie a 4 lados y bevel de 1,5 mm. Gírelo 45 grados primero y 90 grados más tarde en el otro sentido.



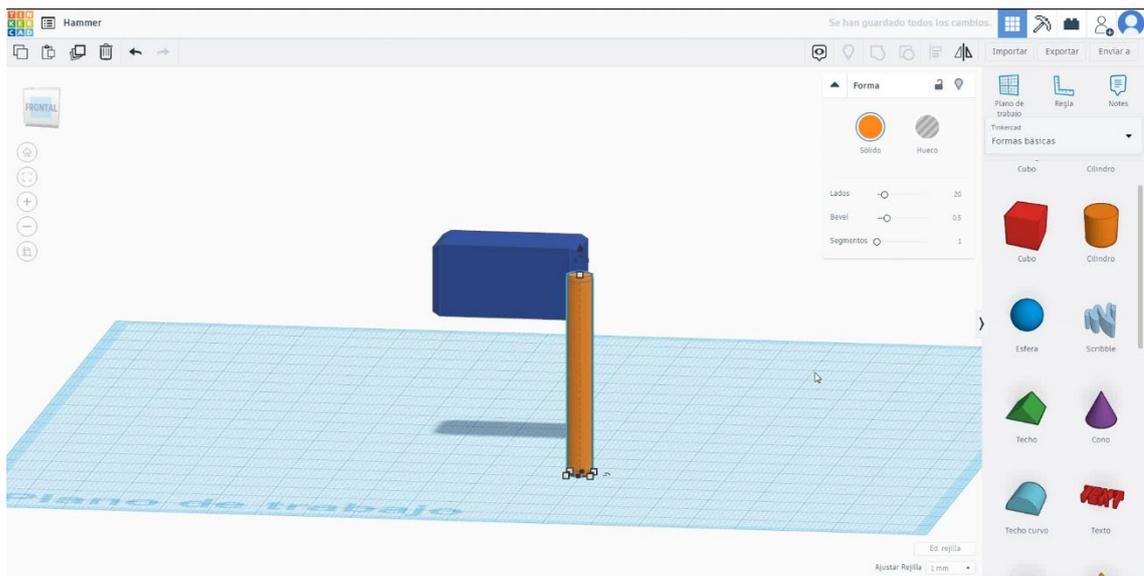
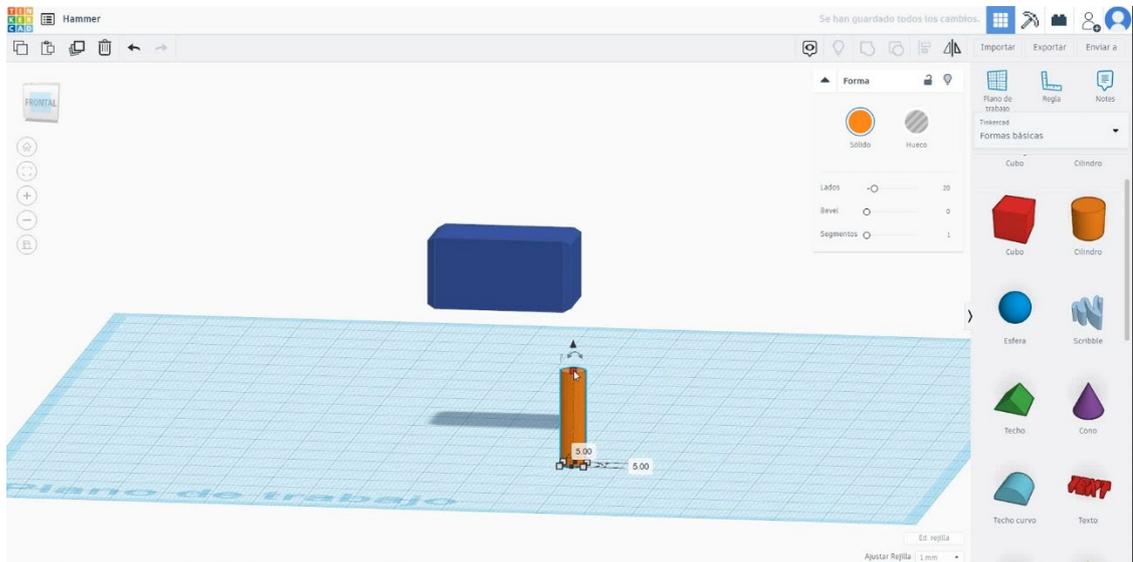


2. Muévelo a la altura de 25 mm. Dimensione el polígono a 30x15x15 mm.

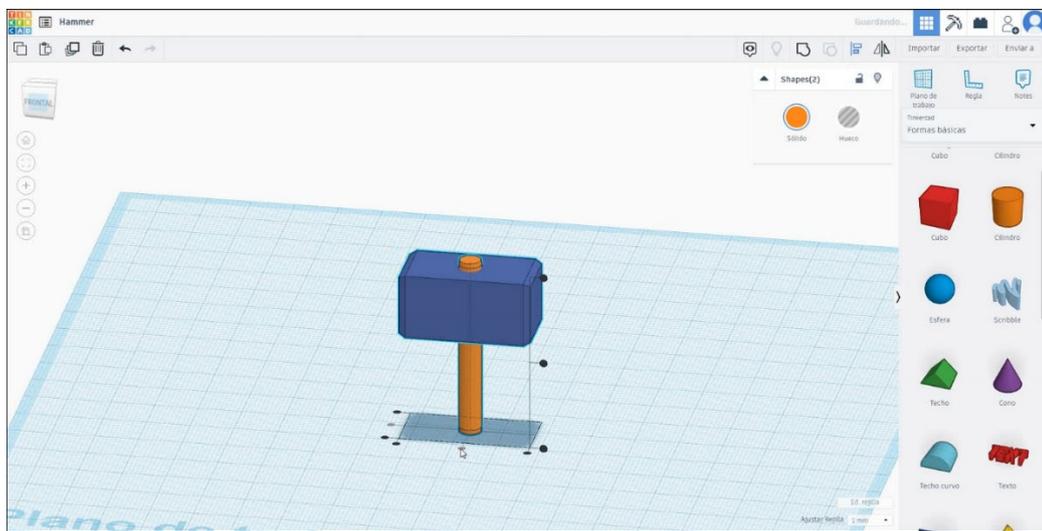
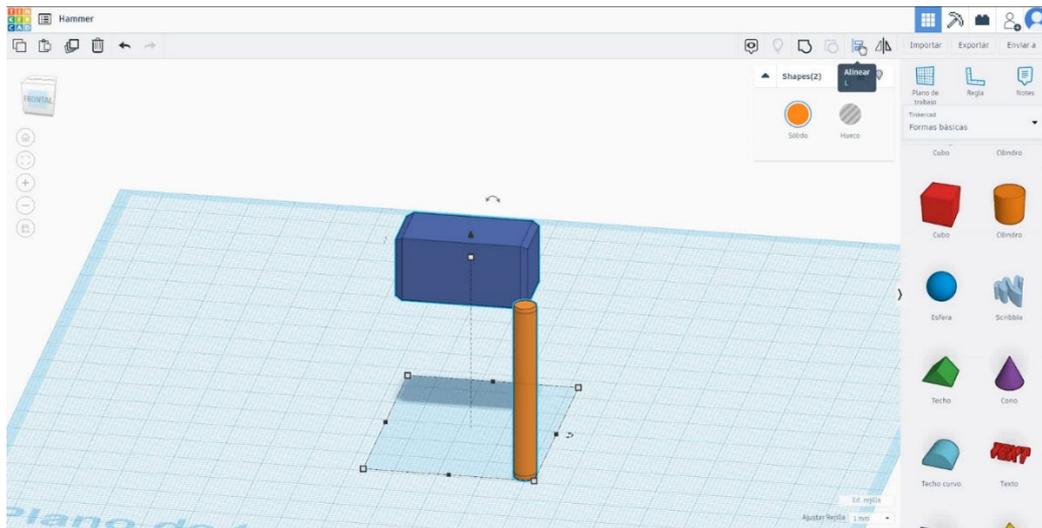




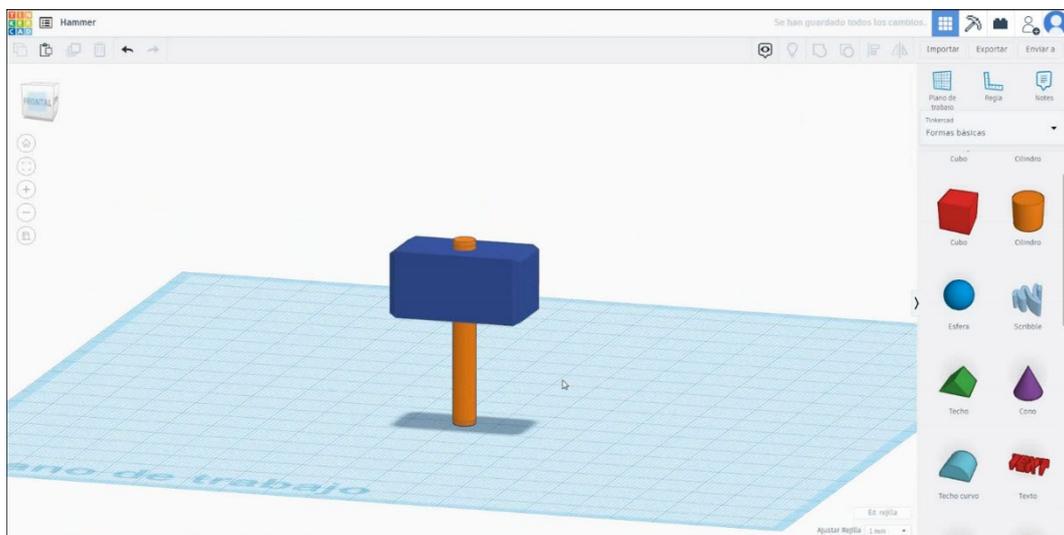
3. Para crear el mango, seleccione un cilindro y cámbielo a 5x5x42 mm con brevel de 0,5 mm



4. Seleccione ambos objetos y pulse la opción alinear y seleccione los puntos centrales en las dos direcciones del plano de trabajo.



5. Ahora el martillo está terminado





9.3.7.2 Configuraciones de impresión 3D de martillo

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -

Ninguna / Ala / Balsa

Support

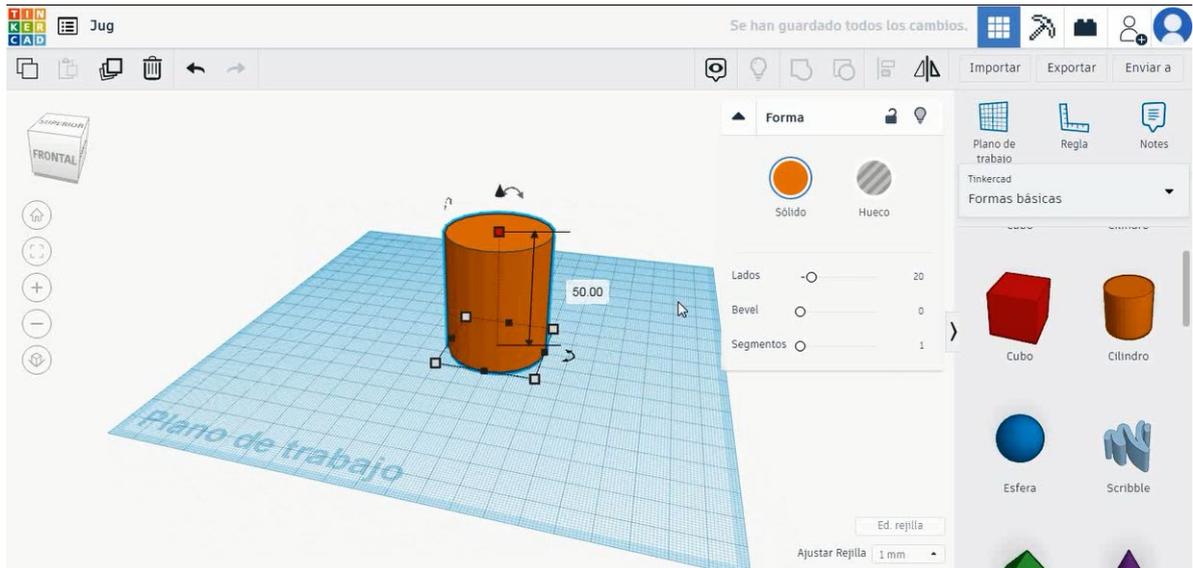
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



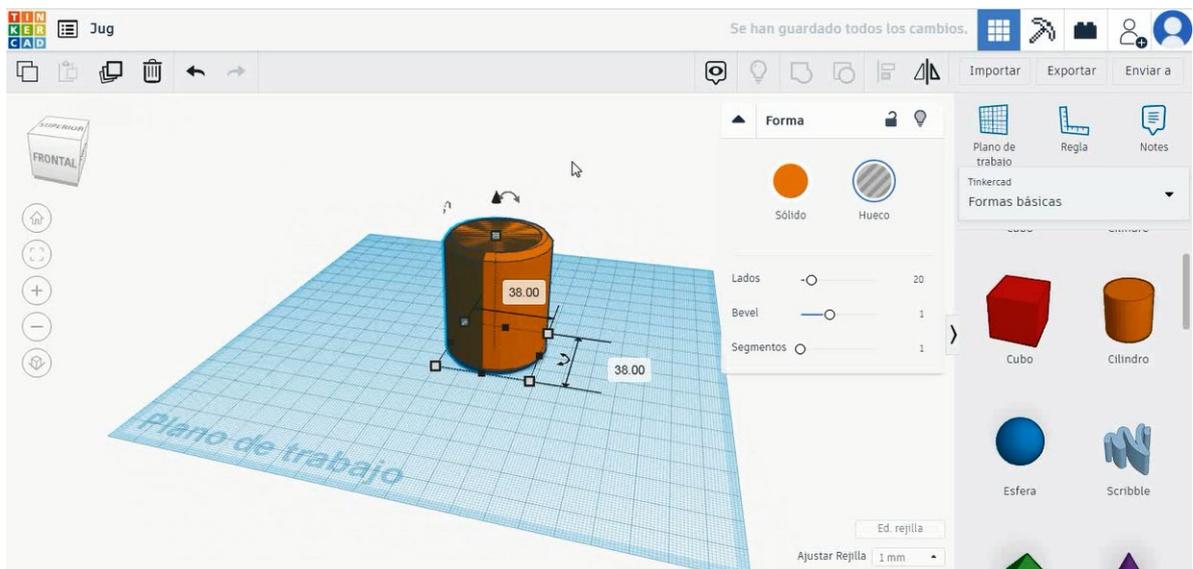
9.3.8 Pieza 8: Jarra

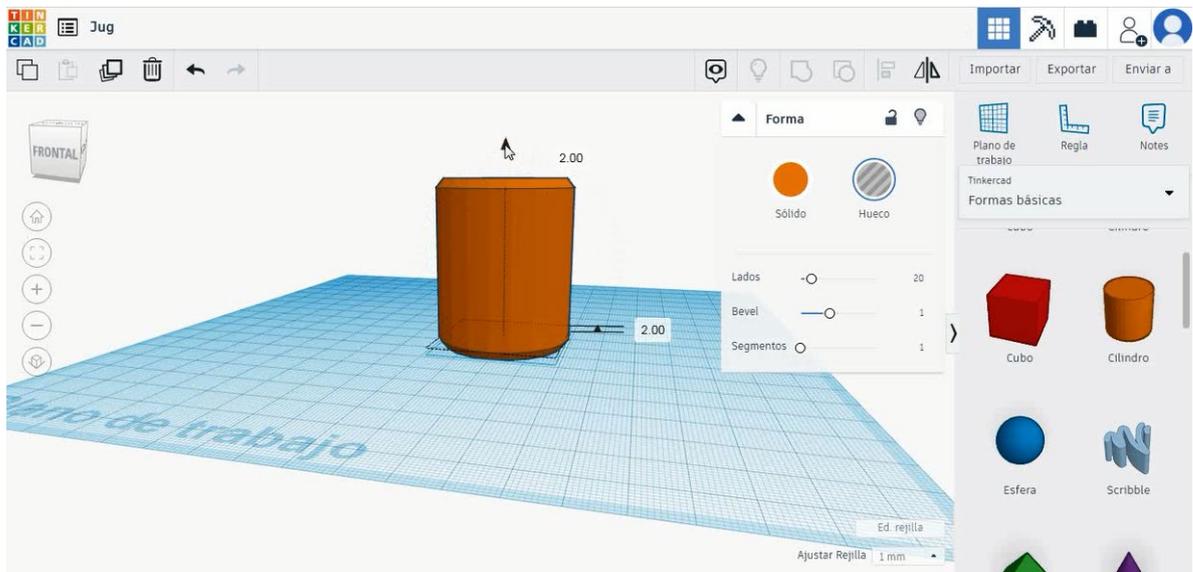
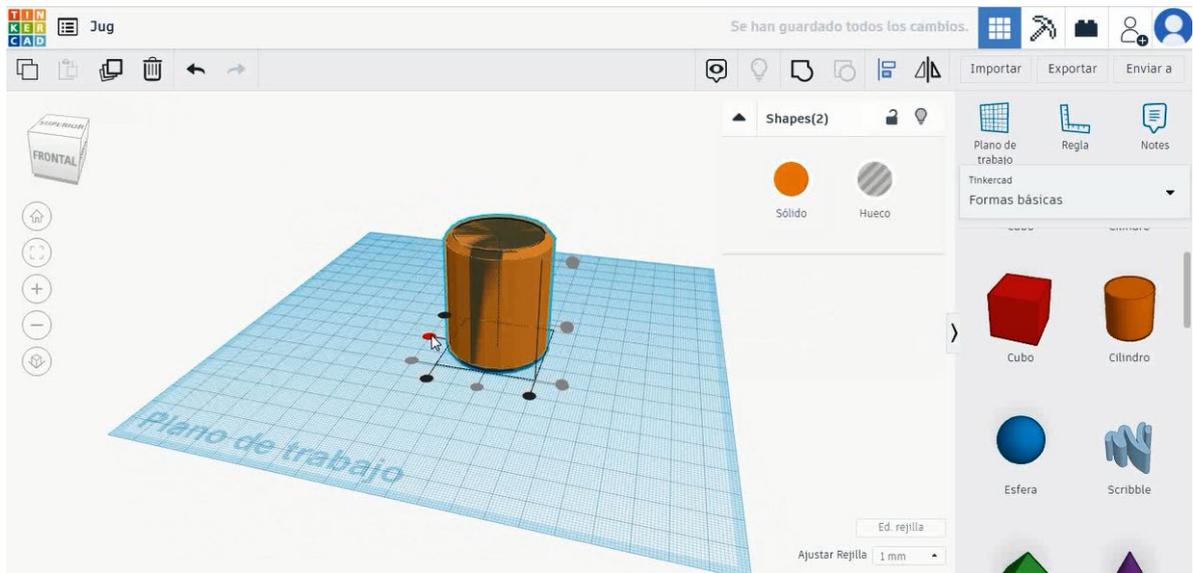
9.3.8.1 Diseño de jarra

1. Elija la forma del cilindro y cámbiela a 40x40x50 mm con brevel de 1 mm.

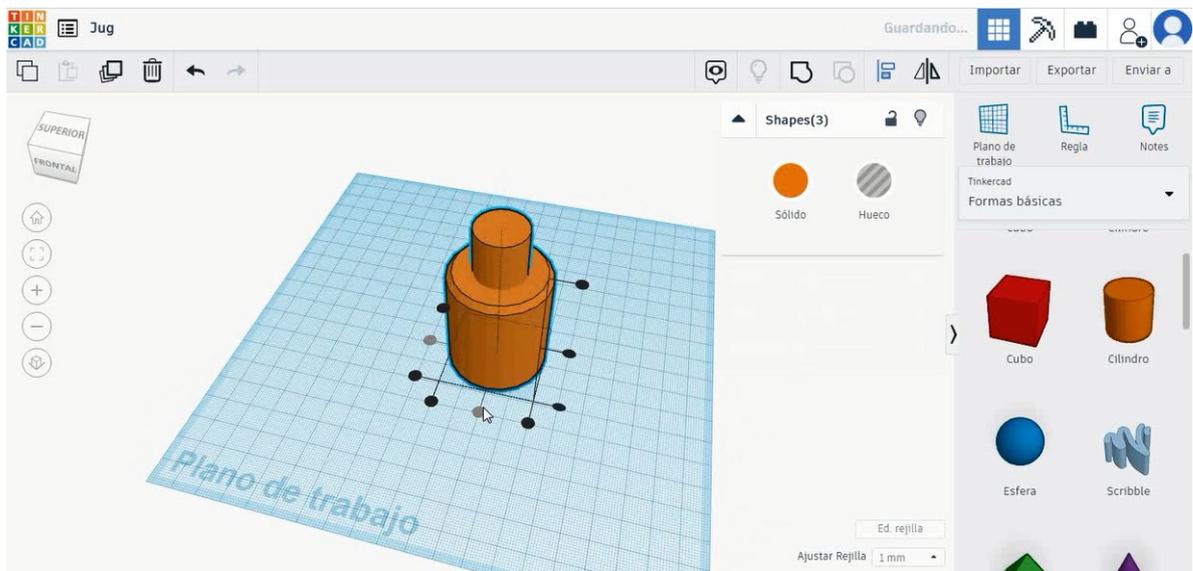
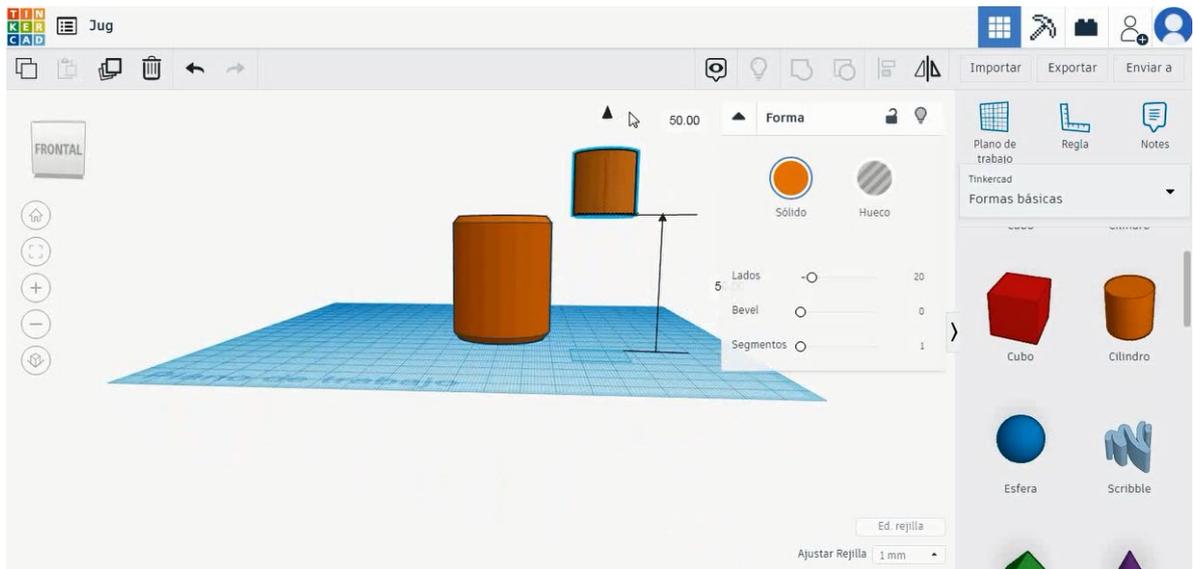


2. Duplica el cilindro y selecciona el modo de taladro. Dimensionarlo a 38x38x46 mm, alinearlo en el centro del primer cilindro y moverlo a la altura de

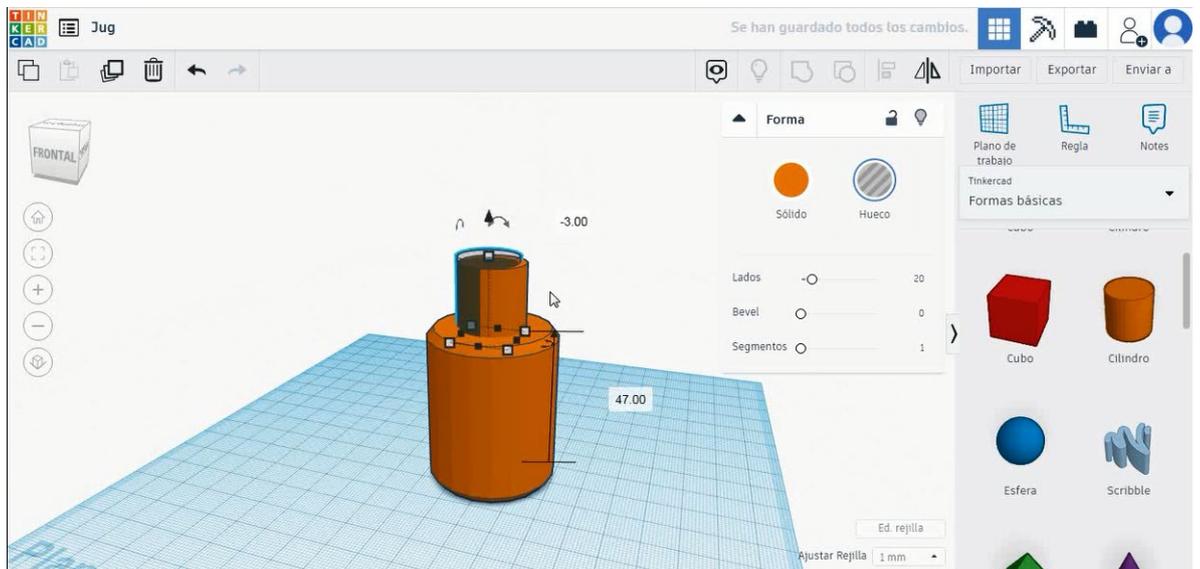
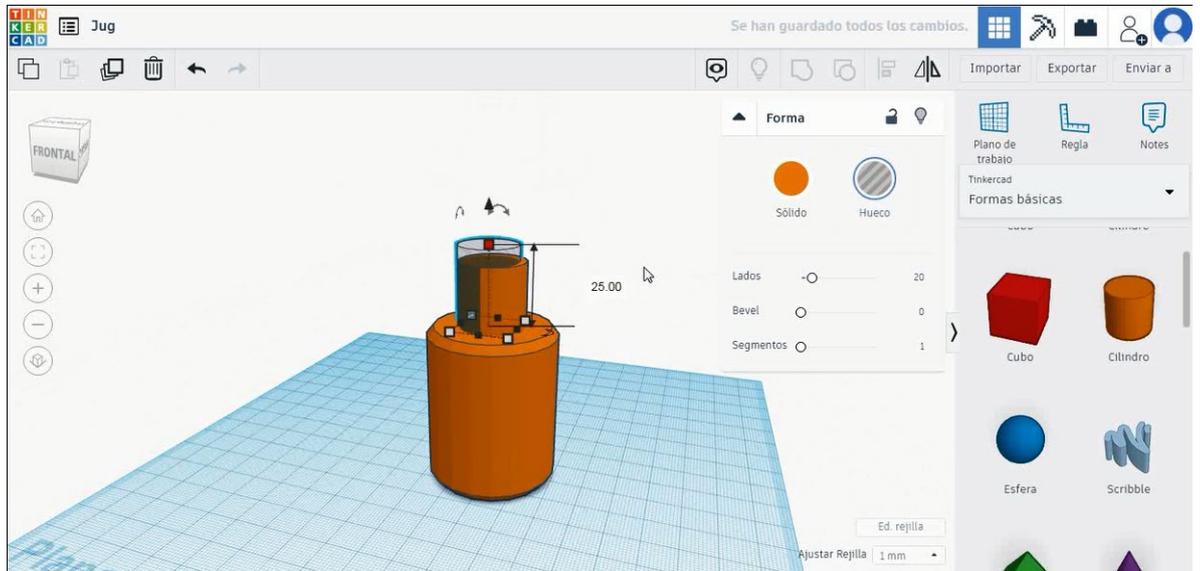
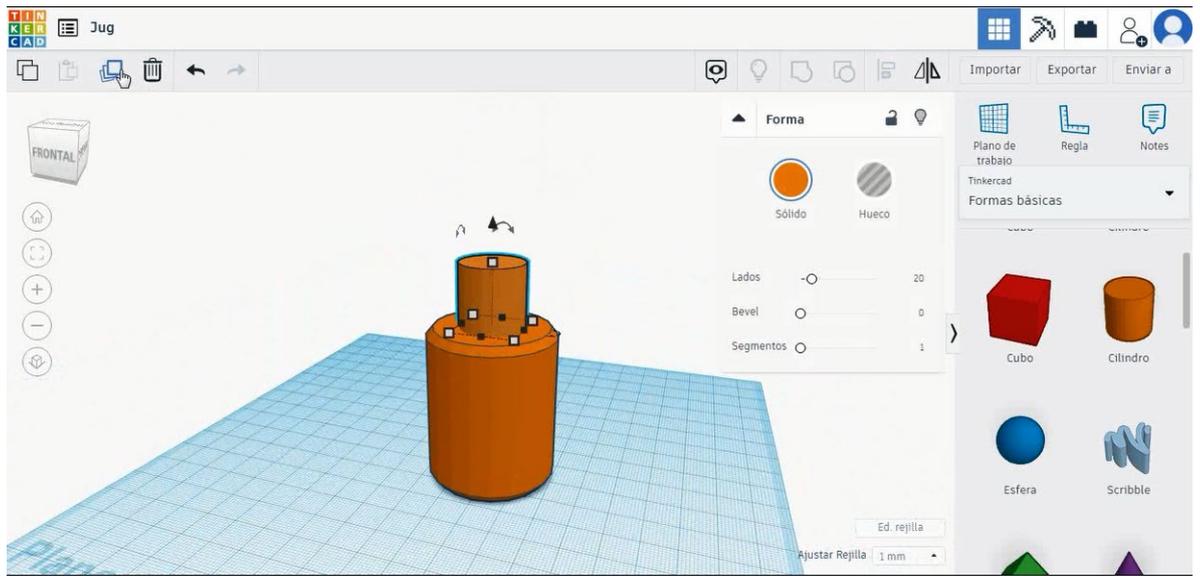




3. Seleccione un cilindro nuevo y muévelo a la altura de 50 mm. Alinear en el centro del primer cilindro.

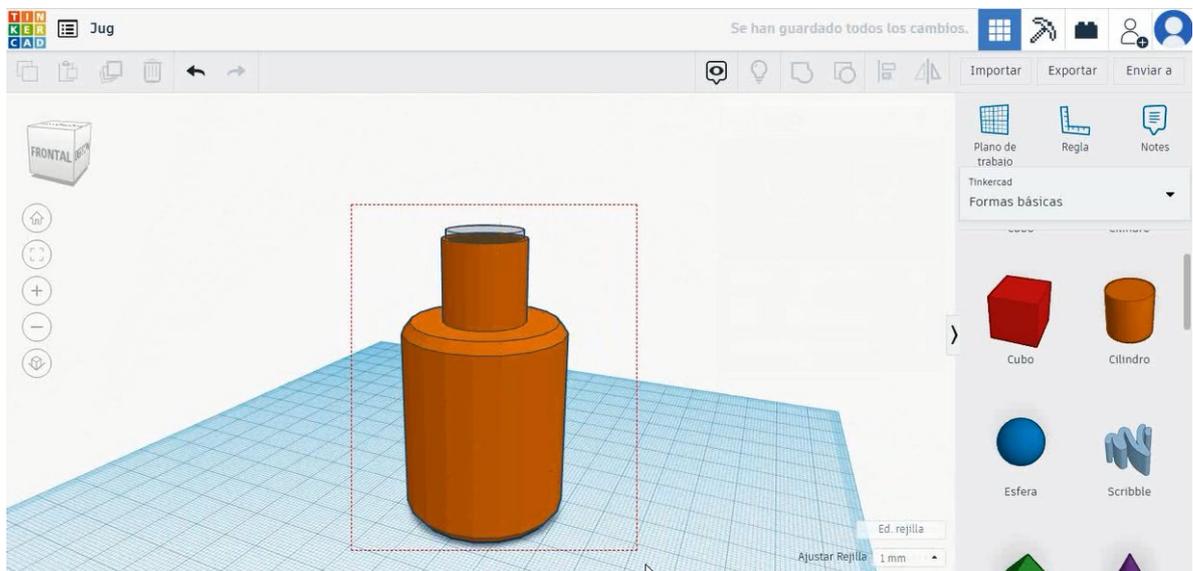
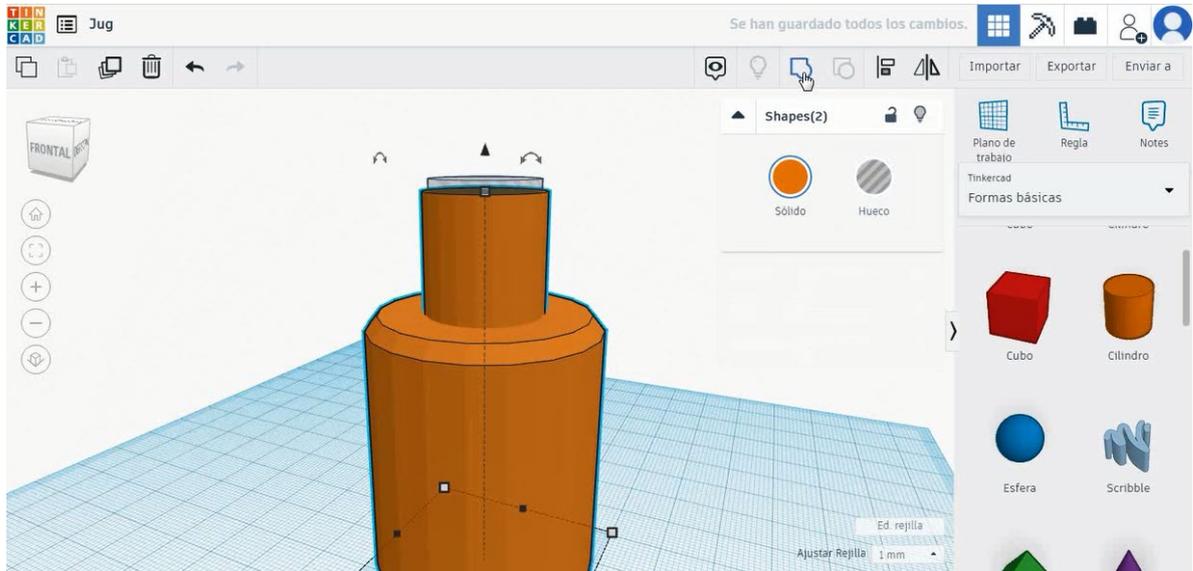


4. Duplica el segundo cilindro, selecciona el modo de orificio y cómpralo a 18x18x25 mm. Luego muévelo a la altura de 47 mm y alinea en el centro.

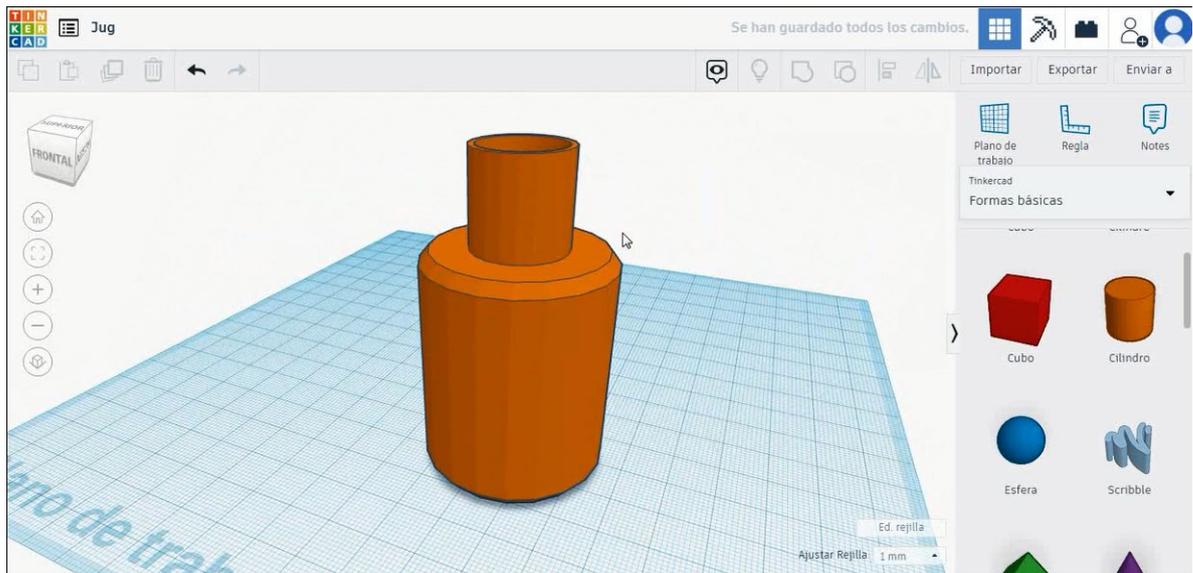




5. Seleccione los dos cilindros en modo sólido y presione grupo, luego seleccione todos los objetos y presione grupo nuevamente.



6. Ahora, la jarra está terminada.



9.3.8.2 Impresión 3D de jarra

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

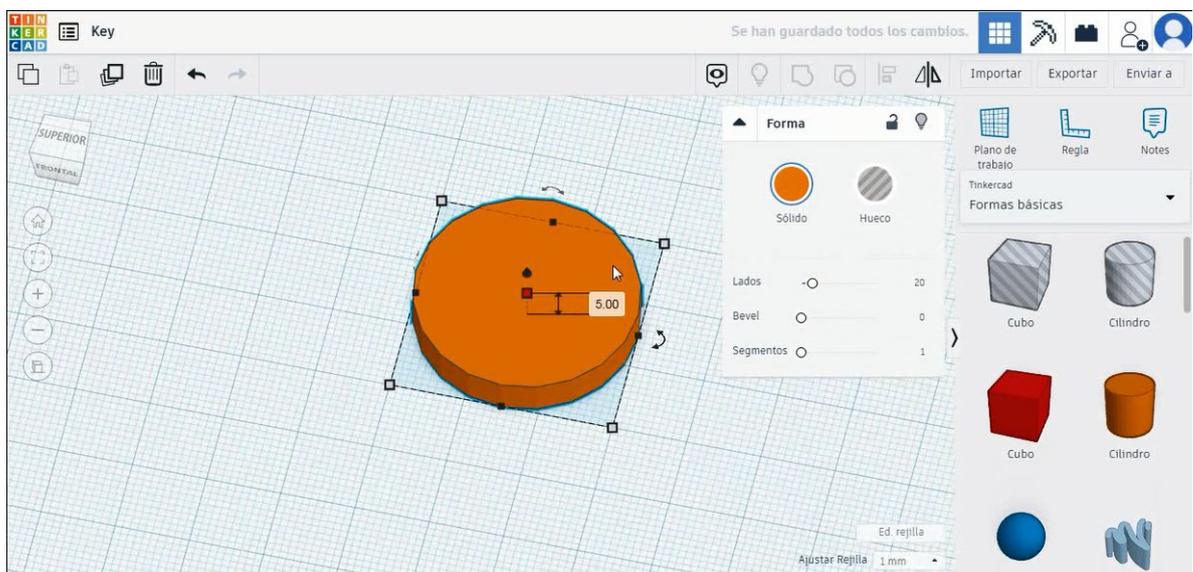
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.9 Pieza 9: Clave

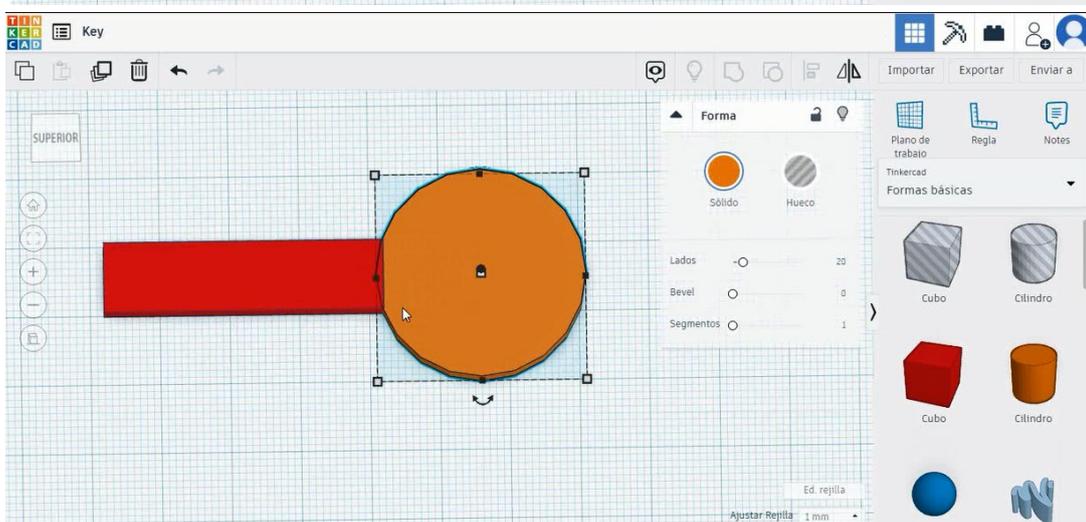
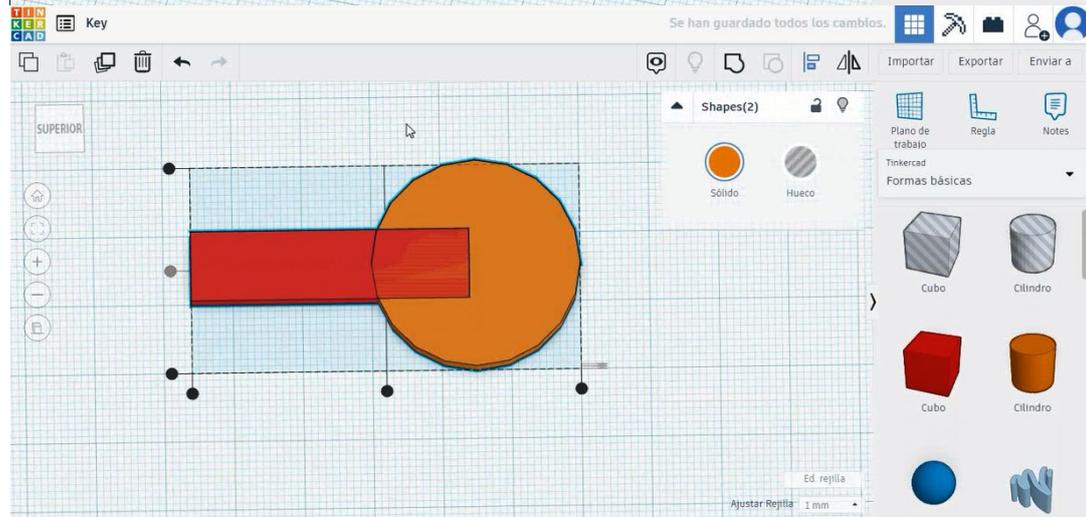
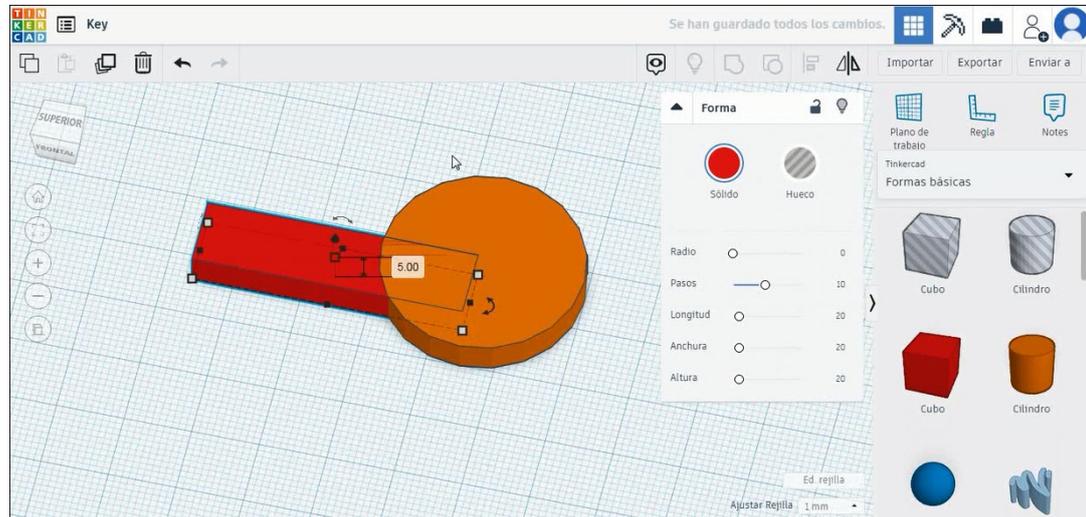
9.3.9.1 Diseño clave

1. Elija la forma del cilindro y cámbielela a 30x30x5 mm.



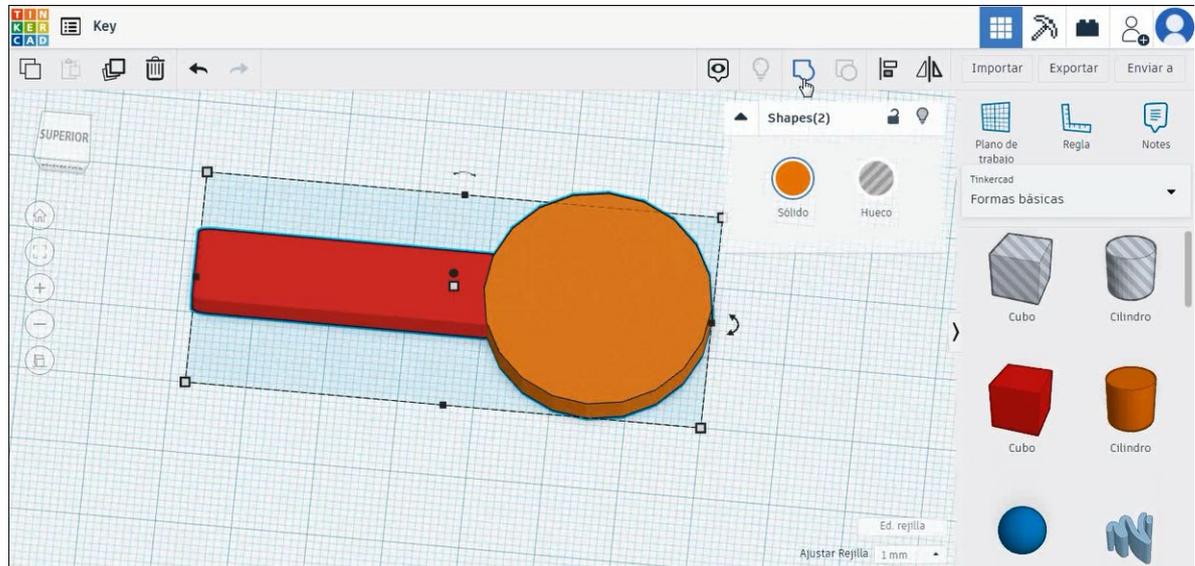


2. Elija la forma del cubo y asígnele el tamaño a 40x10x5 mm con radio 1 mm y alinee en el eje Y con el cilindro. Luego mueva el cubo para colocarlo en la misma posición de la imagen de abajo.

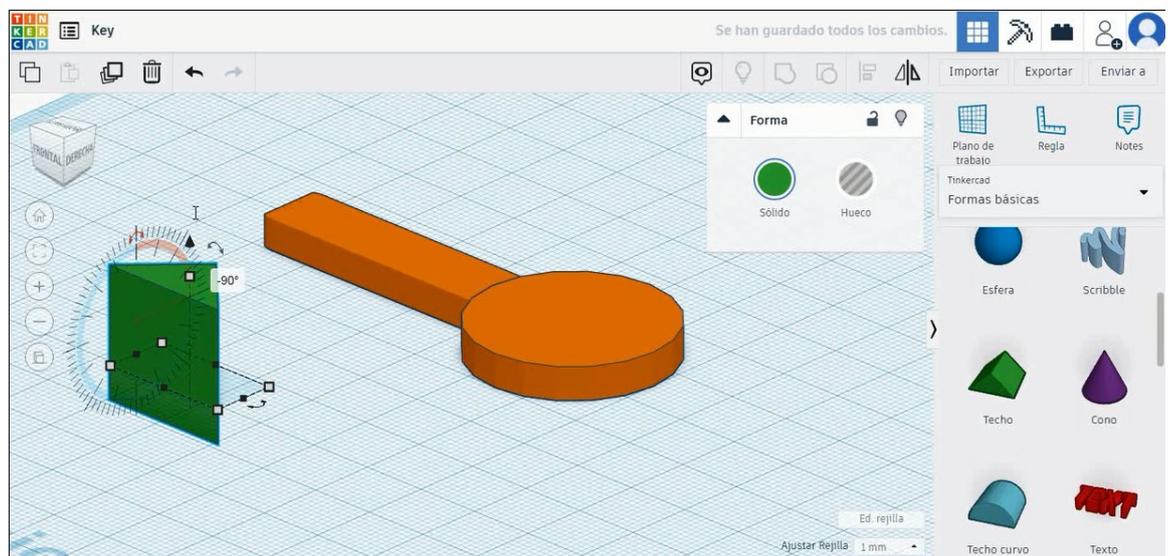


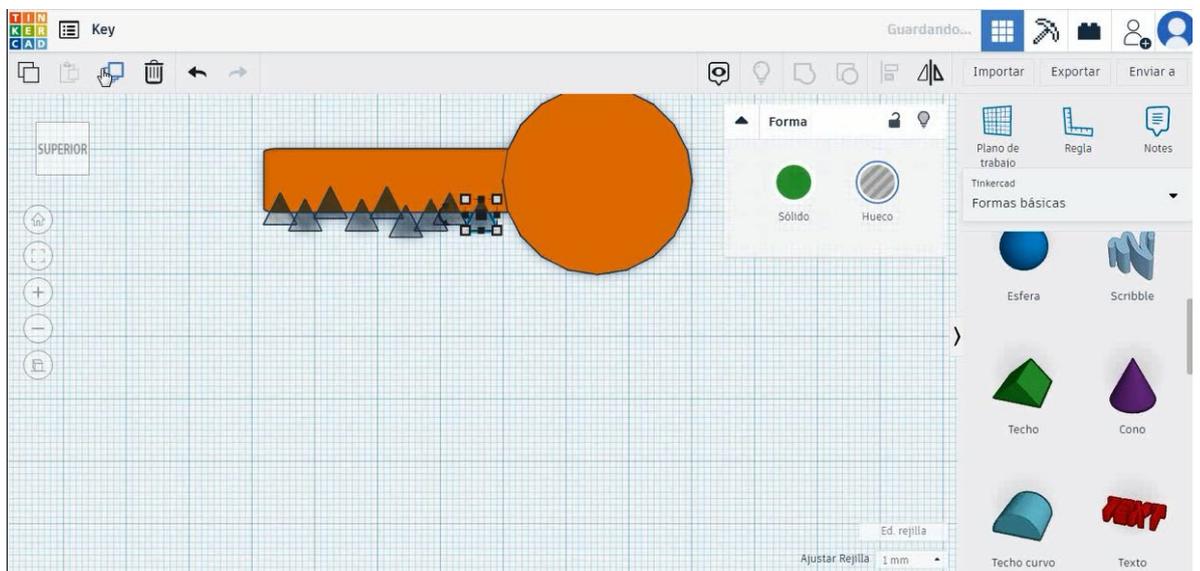
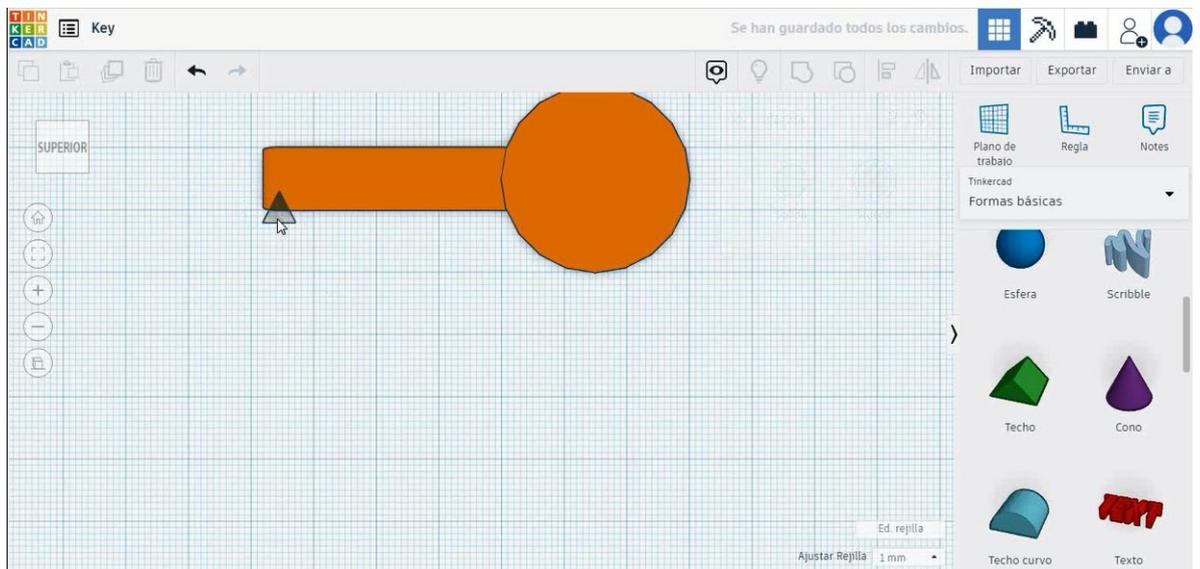
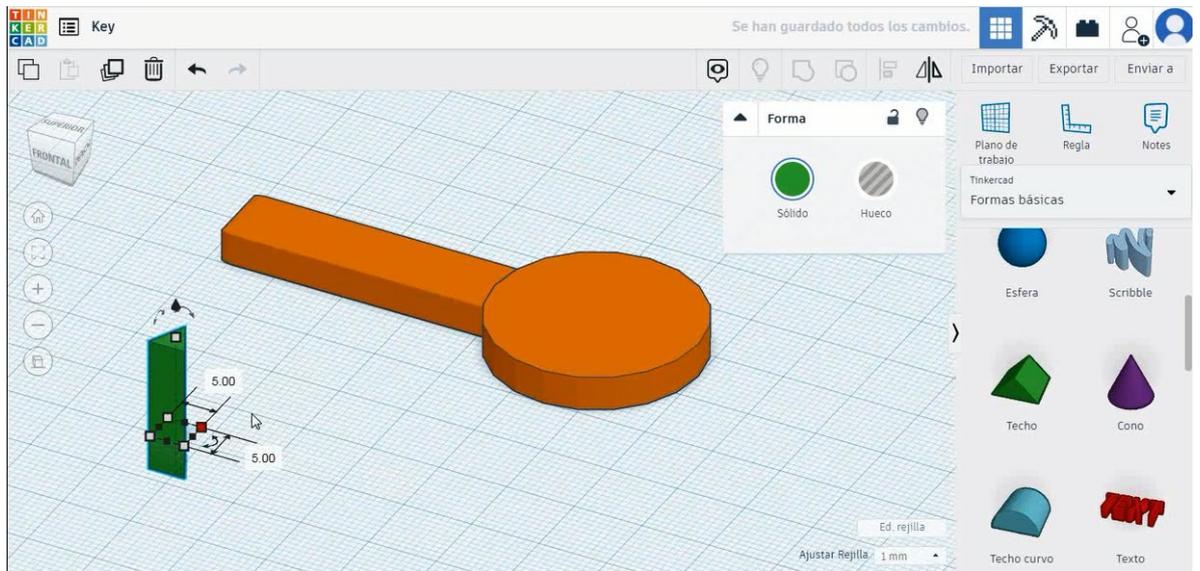


3. Seleccione ambos objetos y presione grupo para combinarlos.



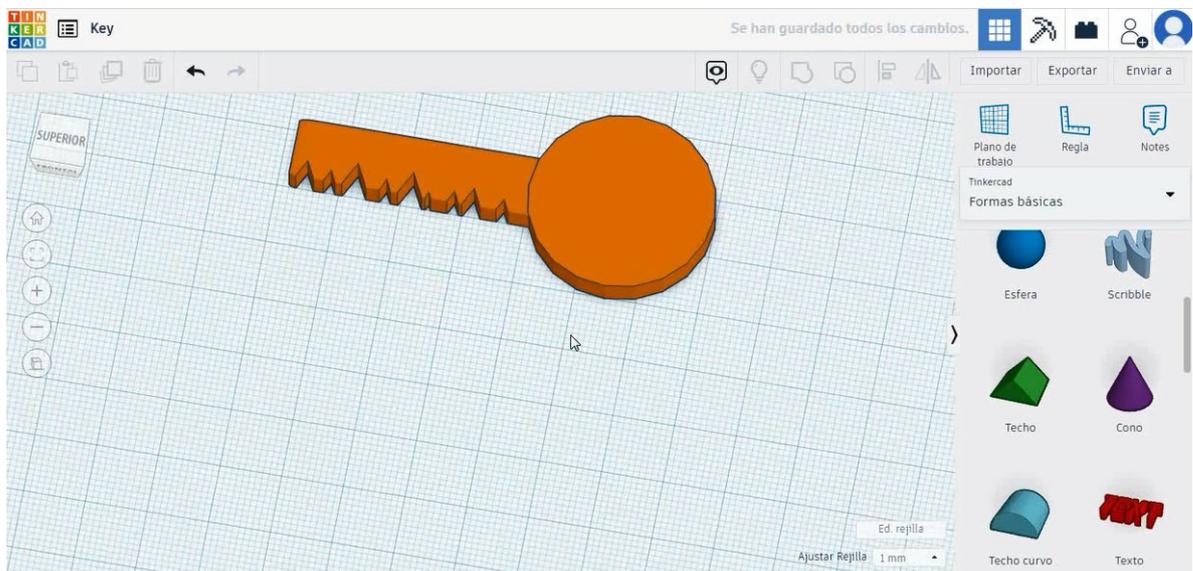
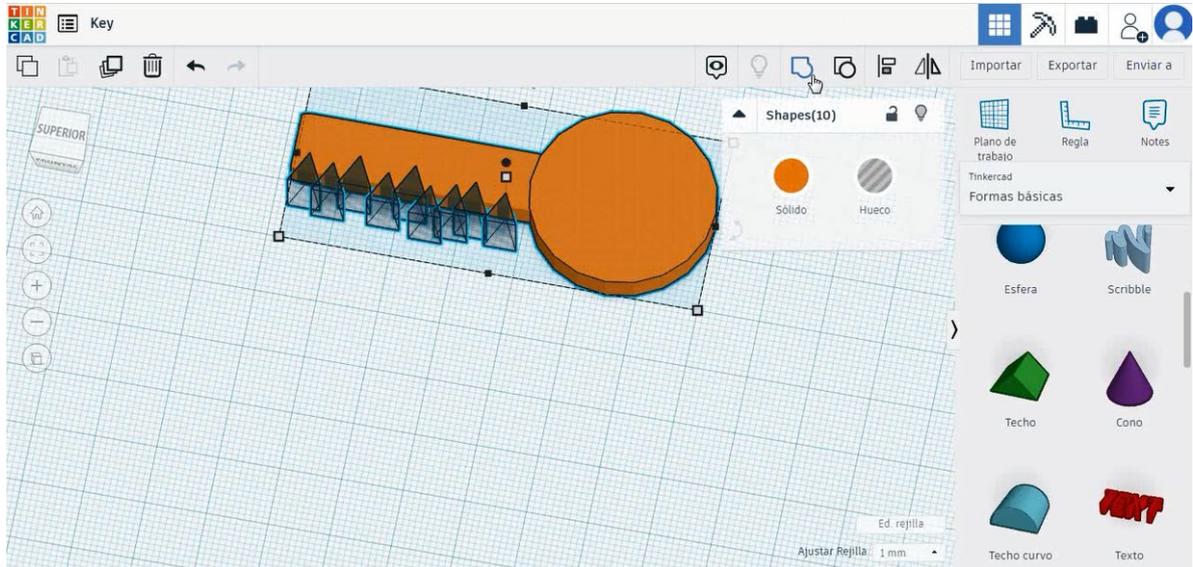
4. Elija la forma del techo en modo de orificio, asígnele el tamaño a 5x5x20 mm y muévelo a la parte izquierda de la tecla y duplícalo moviéndolo hacia arriba y hacia abajo para crear las diferentes hendiduras.



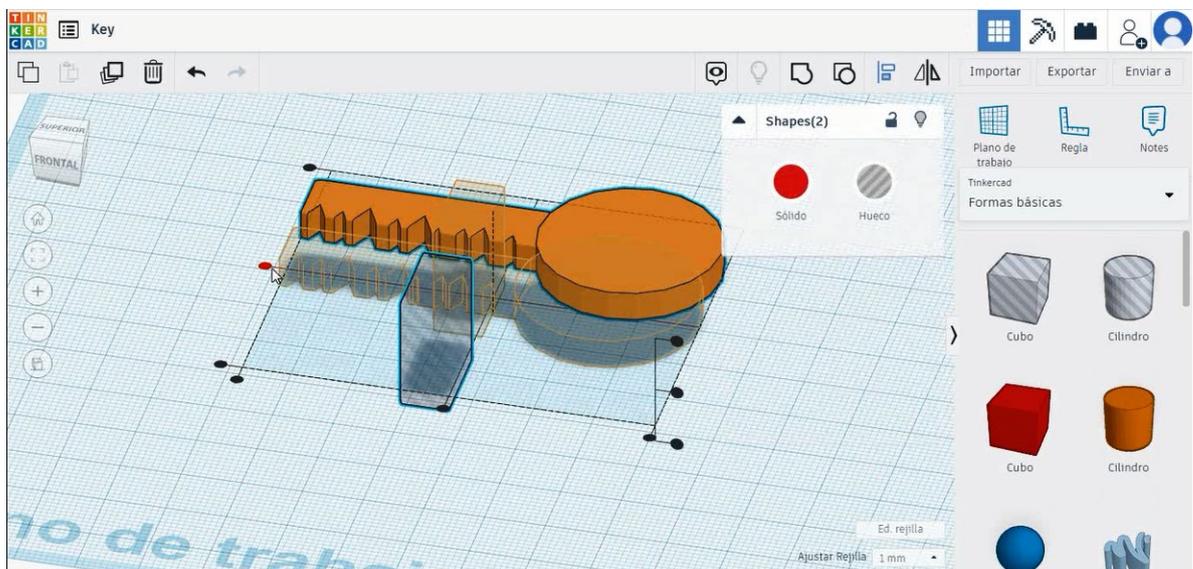
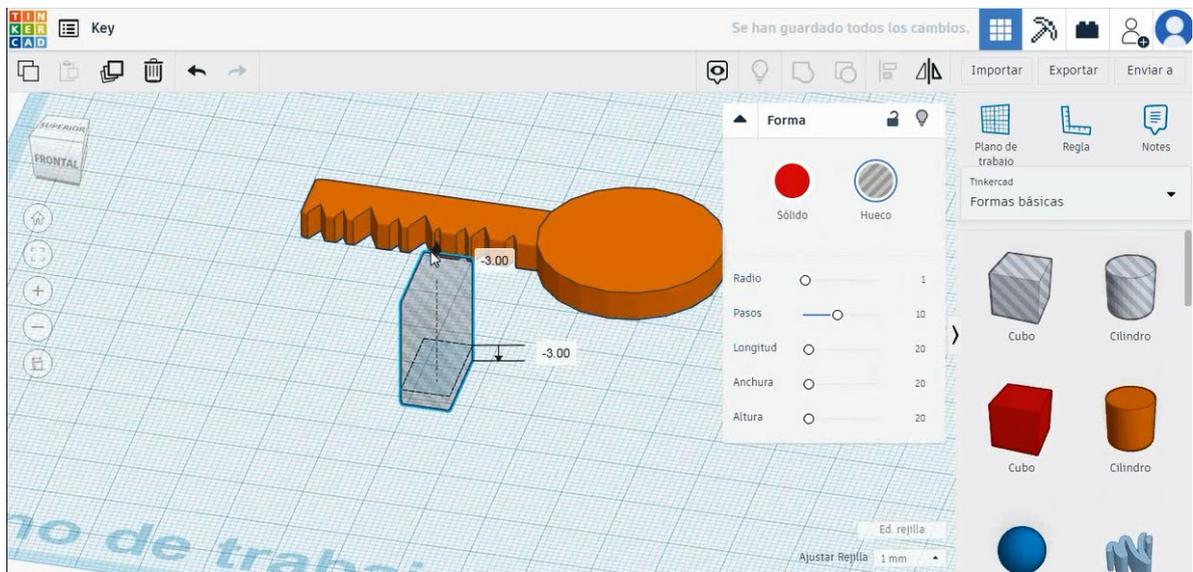
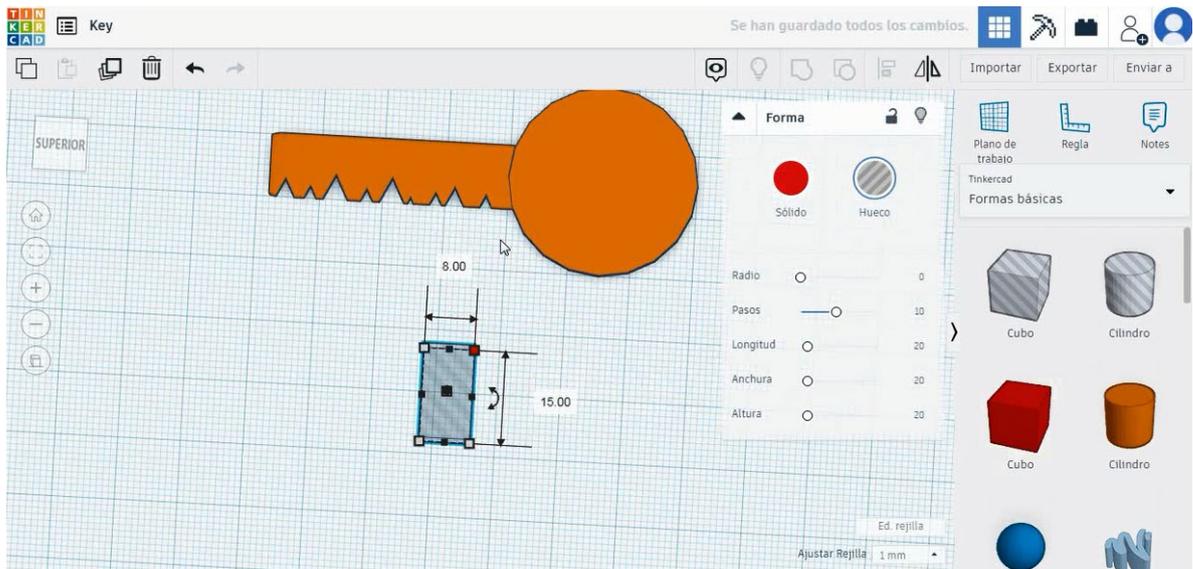


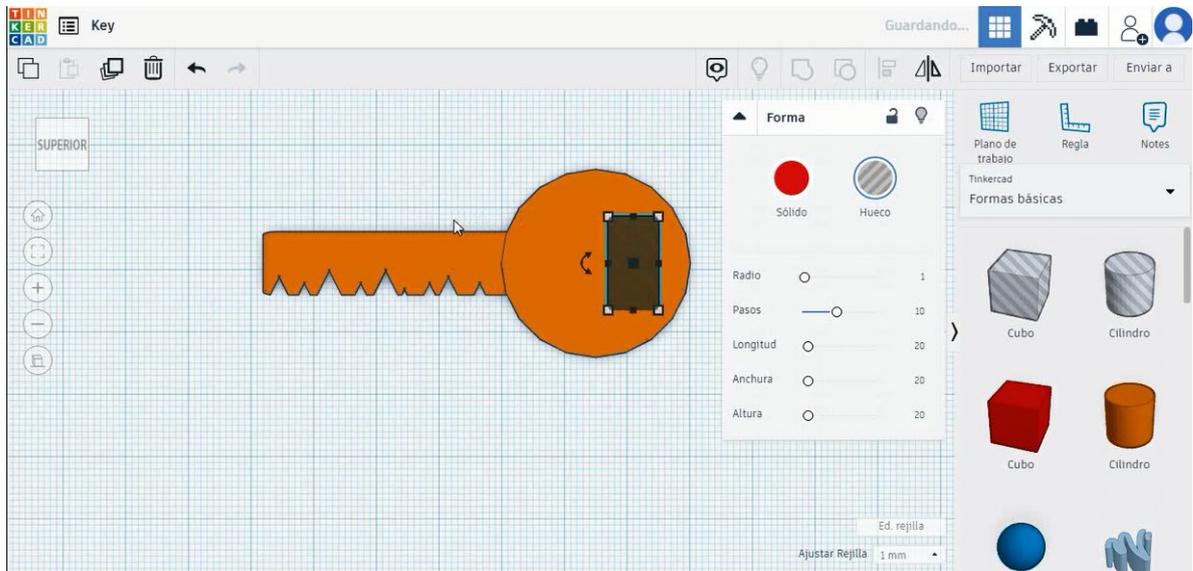


5. Seleccione todos los objetos y pulse alinear para quitar la forma del techo.

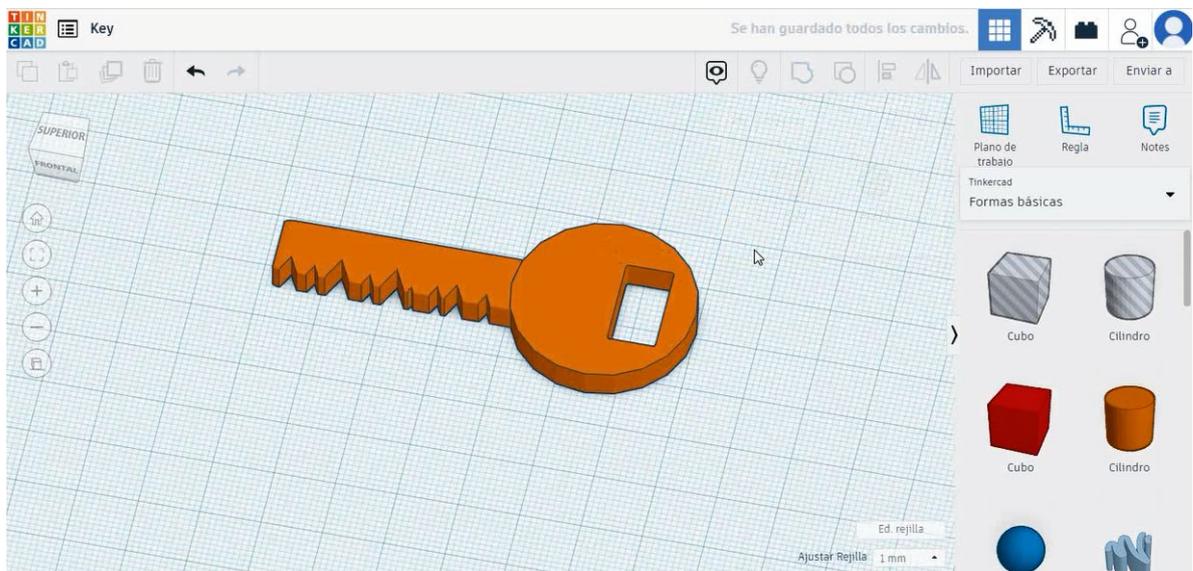


6. Elija la forma del cubo en modo de orificio y cámbiela a 8x15x5 mm con radio 1 mm y muévela a la altura de -3 mm. Luego alinee el eje Y y muévelo a la parte cilíndrica de la clave. Seleccione ambos objetos y presione grupo.





7. Ahora, la clave está terminada.



9.3.9.2 Configuraciones clave de impresión 3D

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%



Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



9.3.10 Pieza 10: Espada Minecraft

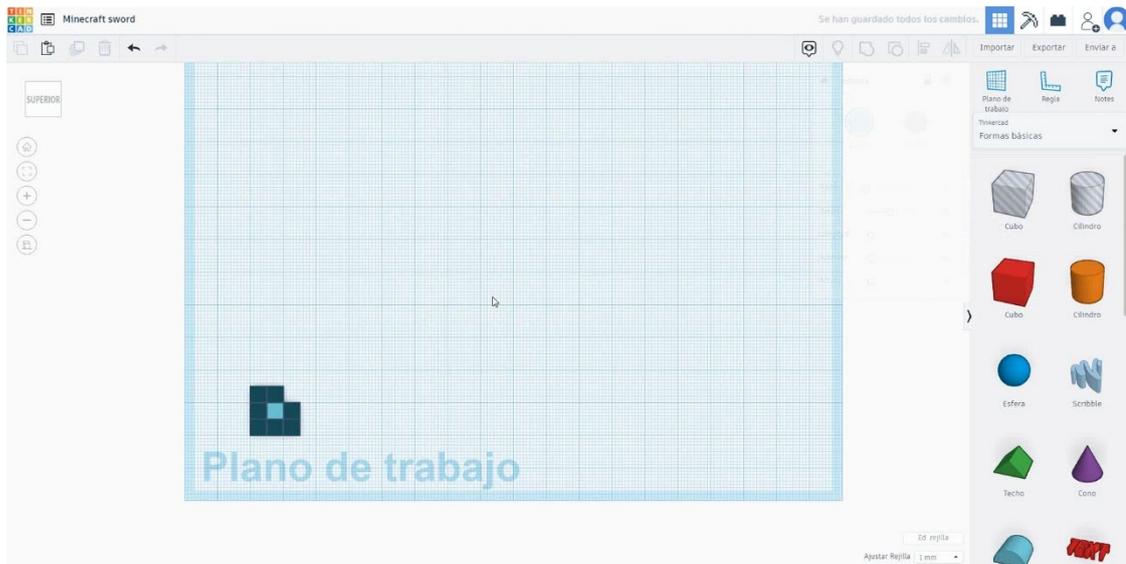
9.3.10.1 *Diseño de espada Minecraft*

1. Elija la forma del cubo y cámbiela a 5x5x10 mm, seleccione el color verde y muévelo a la posición de referencia.

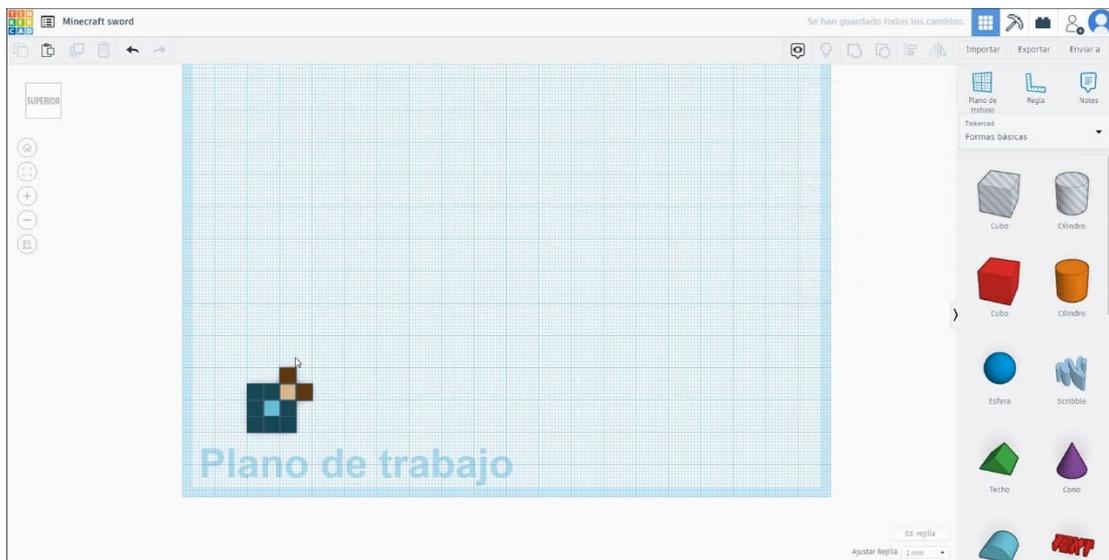


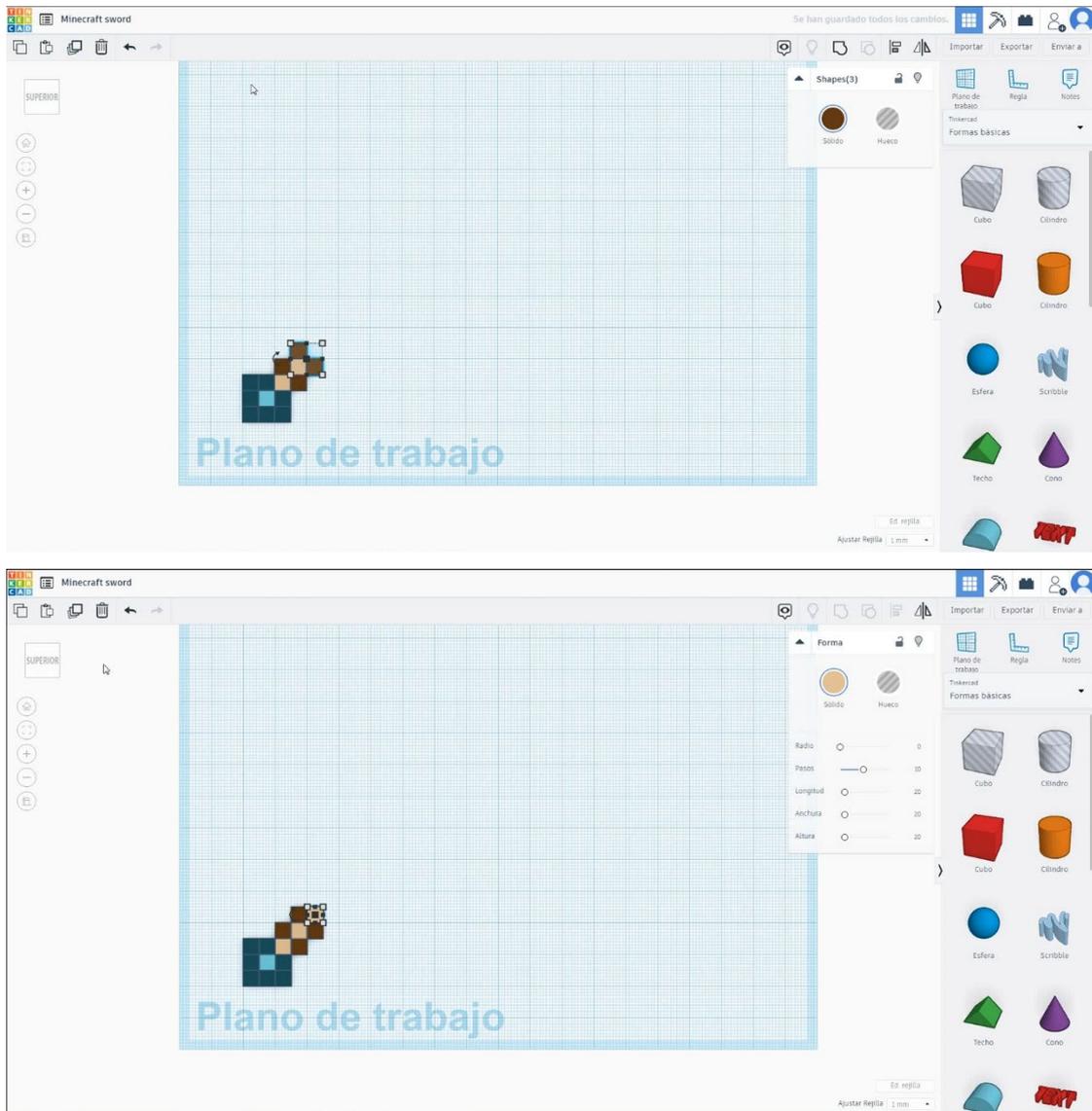
2. Duplicarlo 6 veces con en el mismo color para hacer un cuadrado. Luego copie uno de ellos al centro y cambie el color a azul.



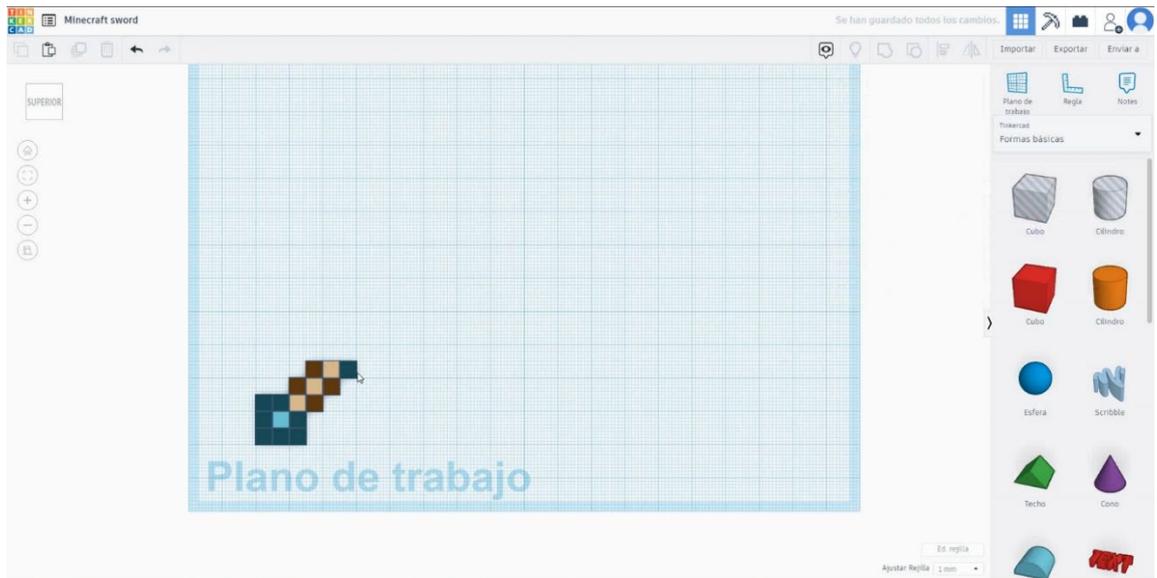


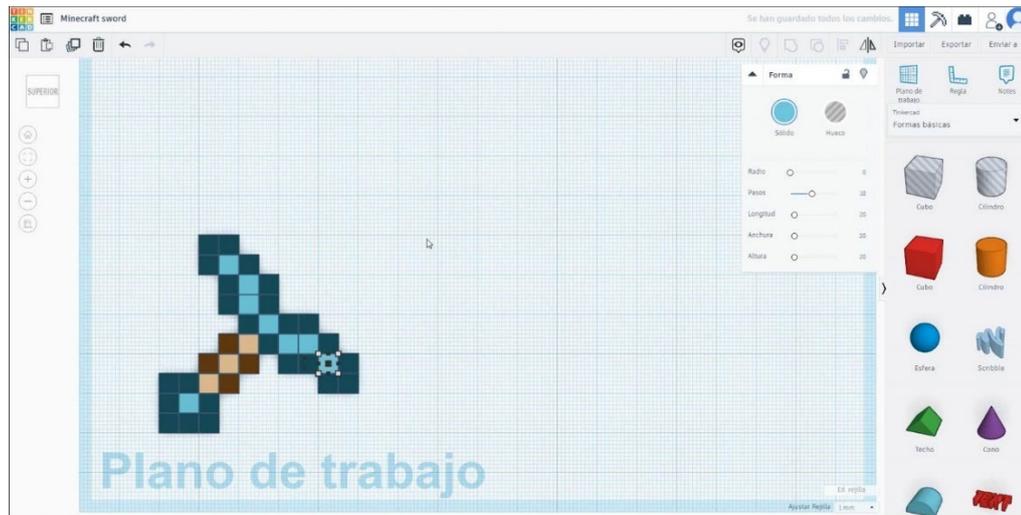
3. Duplica el cubo tres veces cambiando a un color marrón claro y oscuro, selecciona estos tres cubos y duplícalos una vez. Seleccione el cubo marrón claro y copie una vez



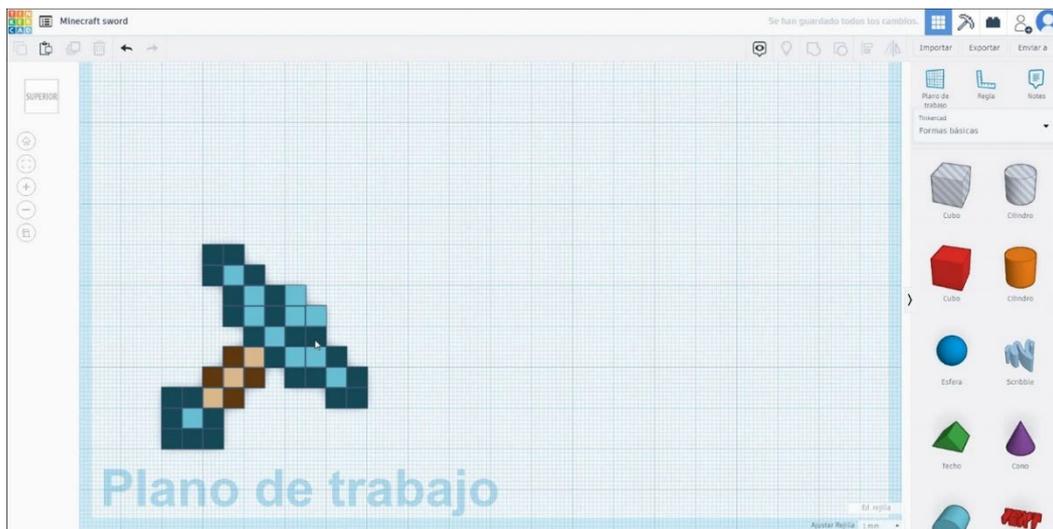


4. Duplica un cubo y cambia el color a verde, luego duplica nueve veces. Duplica un cubo y cambia el color a azul y ponlo en el centro como referencia. Luego copie el cubo verde ocho veces para crear la forma a continuación. Copie el cubo azul en los huecos.





5. Seleccione el cubo central azul y duplique tres veces. Seleccione el cubo verde y duplique dos veces





6. Seleccione los tres cubos azules y los dos cubos verdes presionando shift y duplique y muévelos hacia arriba y hacia la derecha seis veces. Luego duplique un cubo azul en el centro y tres cubos verdes para completar la forma.





7. Ahora, la espada minecraft está terminada.





9.3.10.2 *Minecraft espada 3D configuraciones*

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

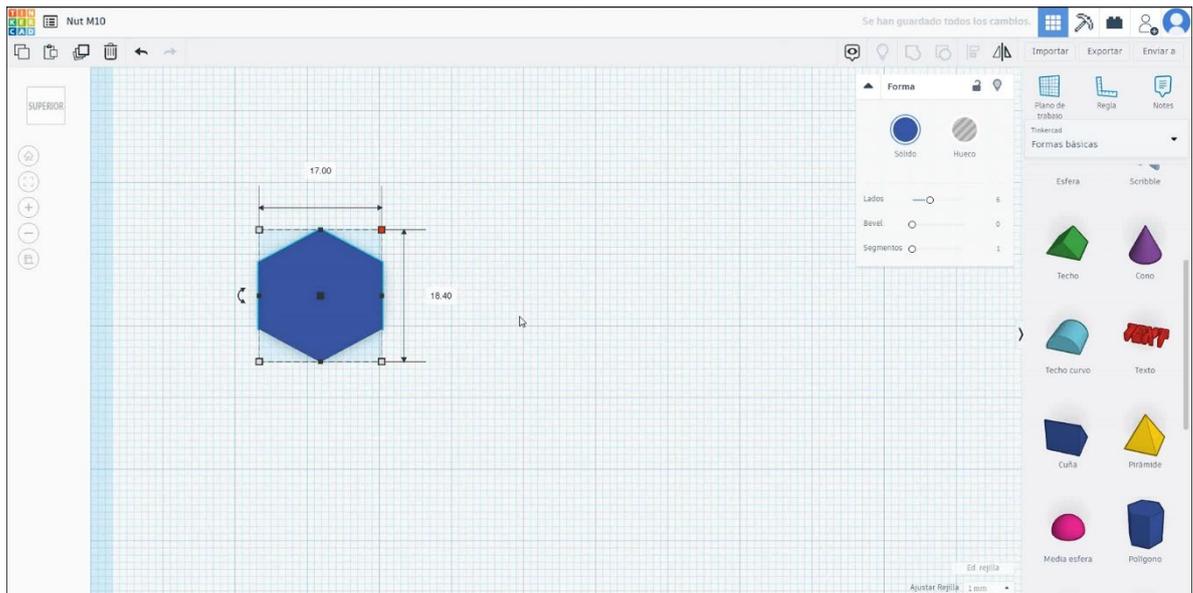
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



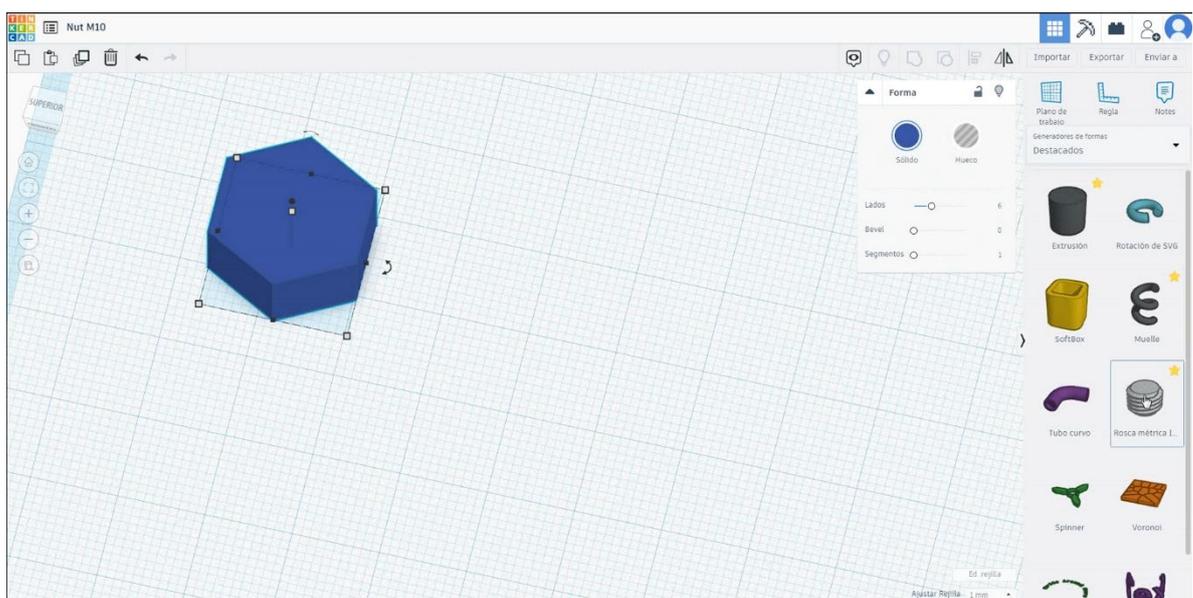
9.3.11 Pieza 11: Tuerca M10

9.3.11.1 Diseño de tuerca M10

1. Elija la forma del polígono y cámbiela a 17x18.4x10 mm con 6 lados.

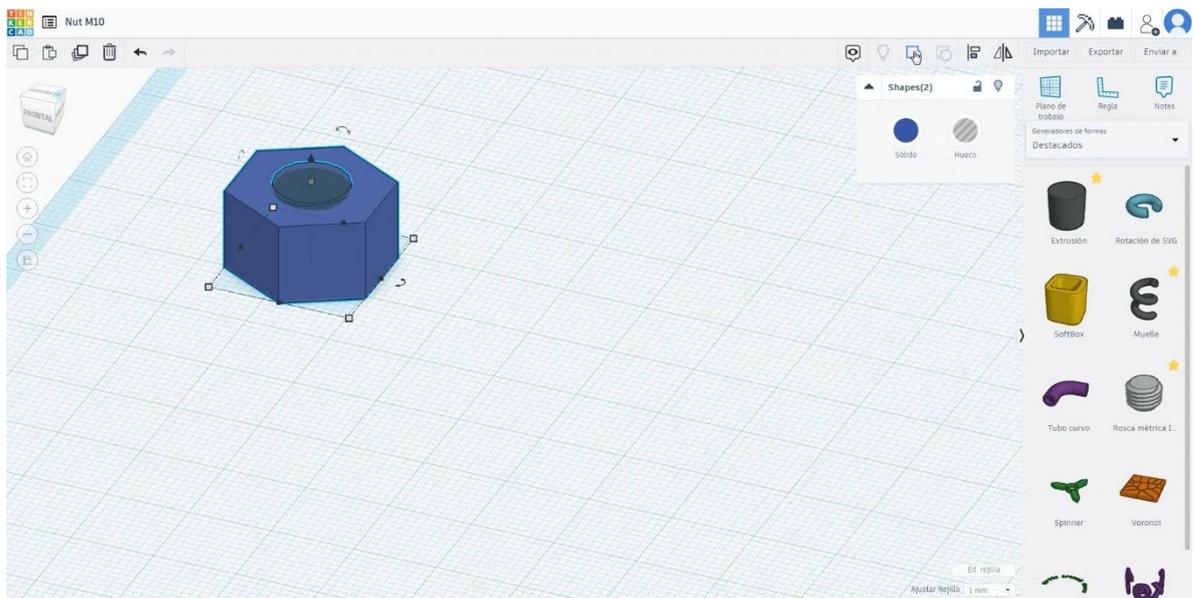
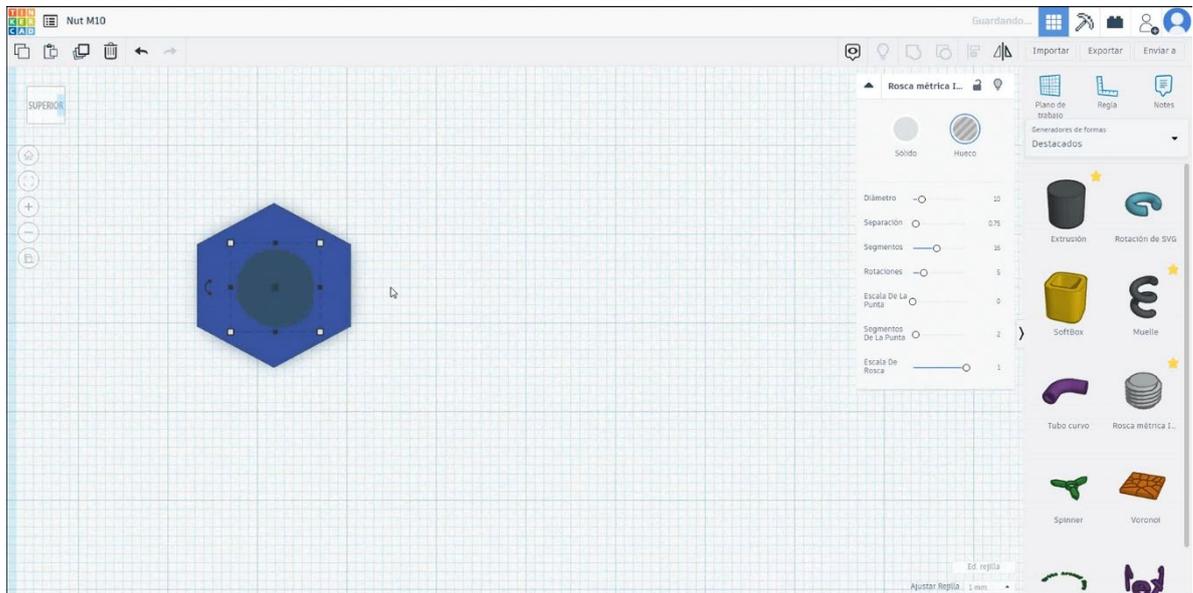


2. A continuación, elija el hilo métrico isométrico de forma de los generadores de formas destacados. Dimensionarlo a 10 mm de diámetro y 0,75 mm de paso y 11 mm de altura y ponerlo en modo de agujero.

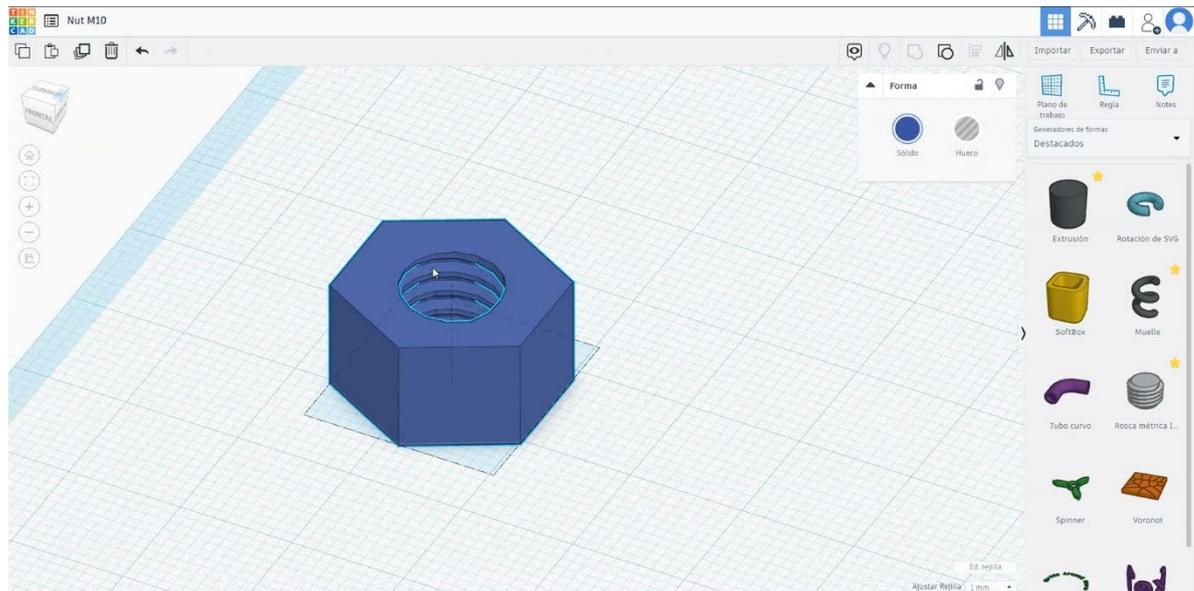




3. Centrar el hilo métrico en el polígono. Seleccione ambas formas presionando mayús y seleccione grupo.



4. Ahora, la tuerca está terminada.



9.3.11.2 Tuerca M10 Configuraciones de impresión 3D

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Su Tipo de pport

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma - Ninguna / Ala / Balsa

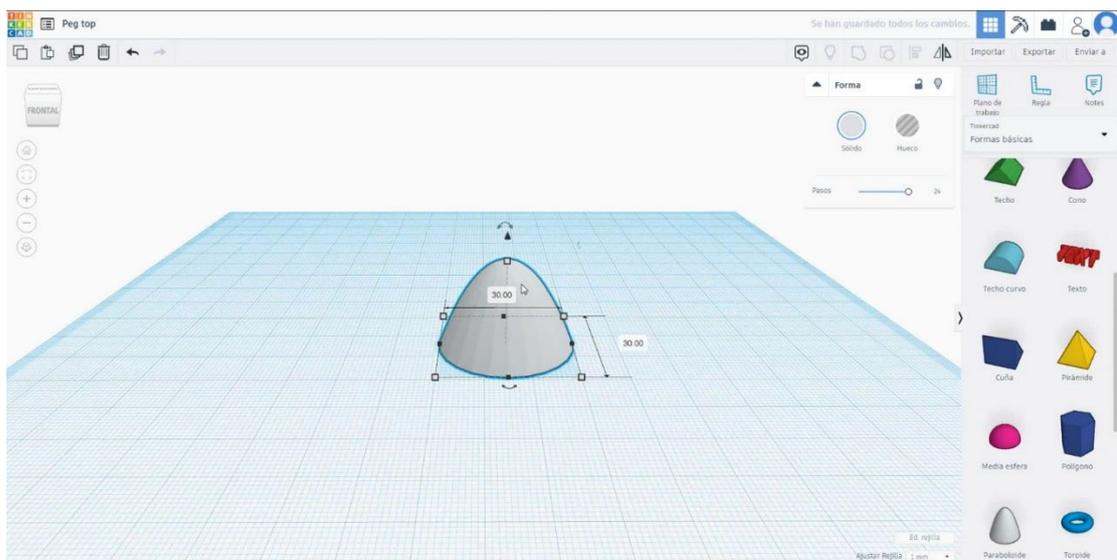
Support

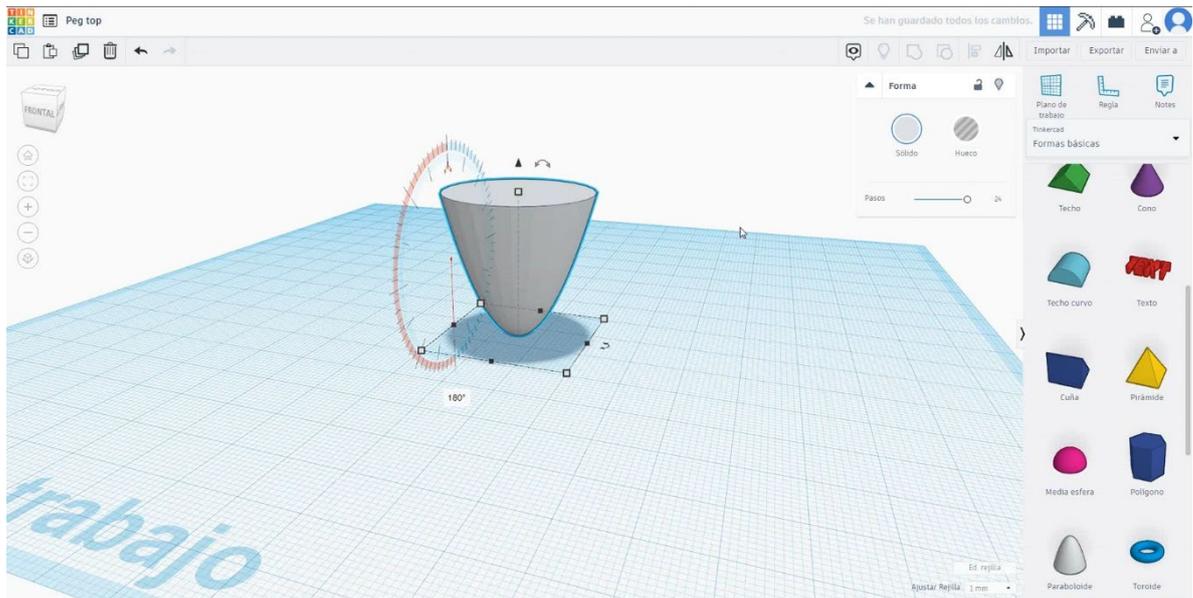
Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.12 Pieza 12: Peonza

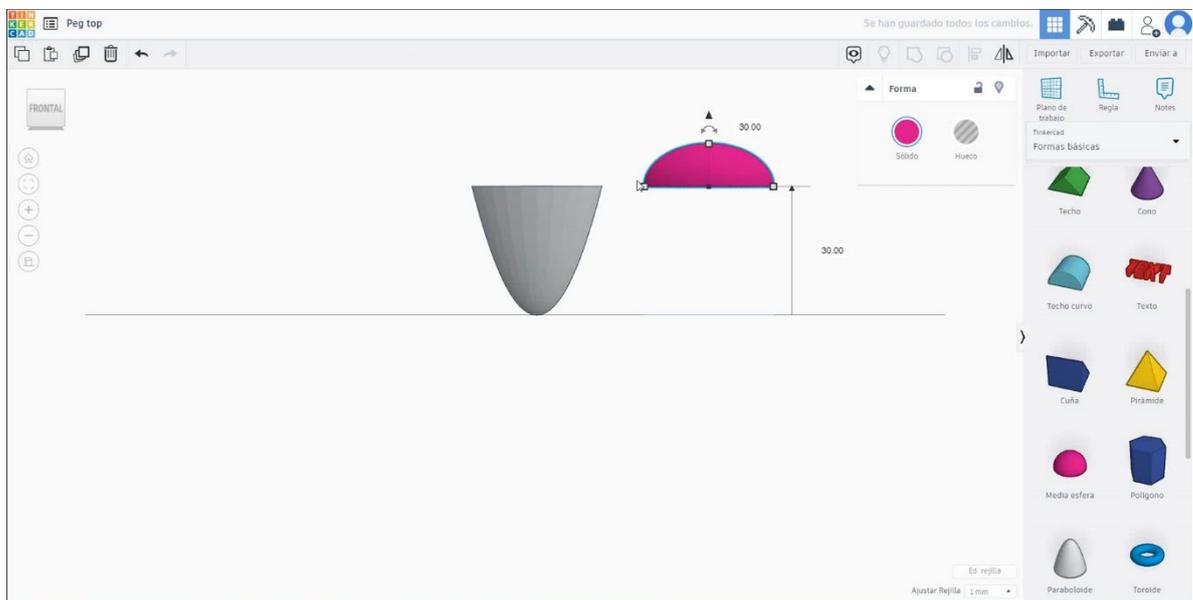
9.3.12.1 *Diseño de la Peonza*

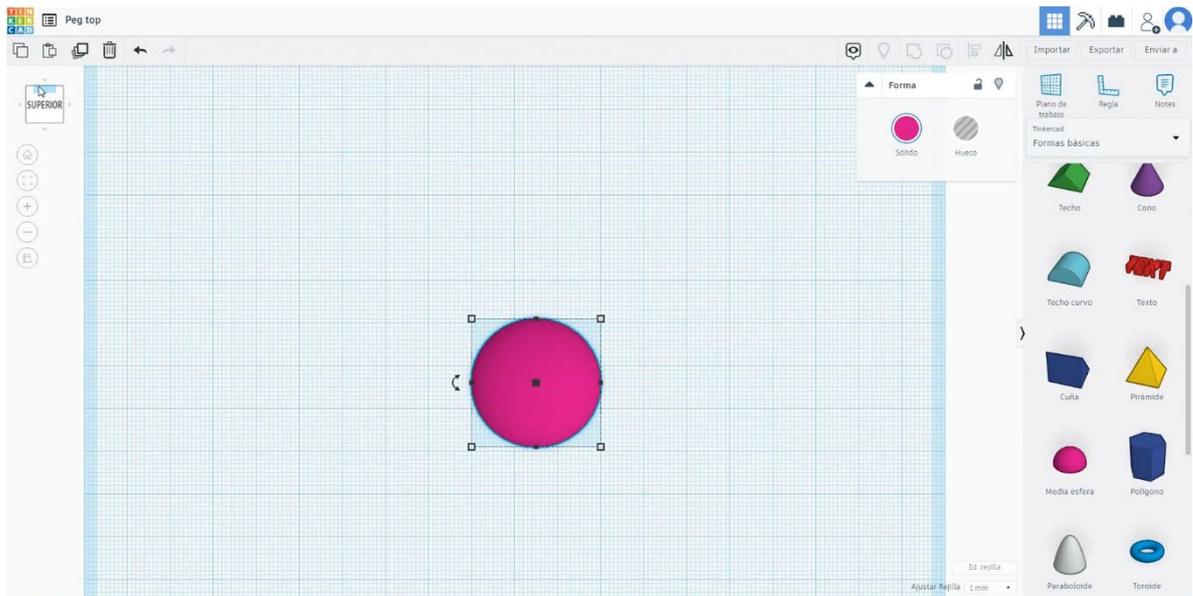
1. Seleccione el paraboloides y cámbielo a 30x30x30 mm. Girarlo 180 grados



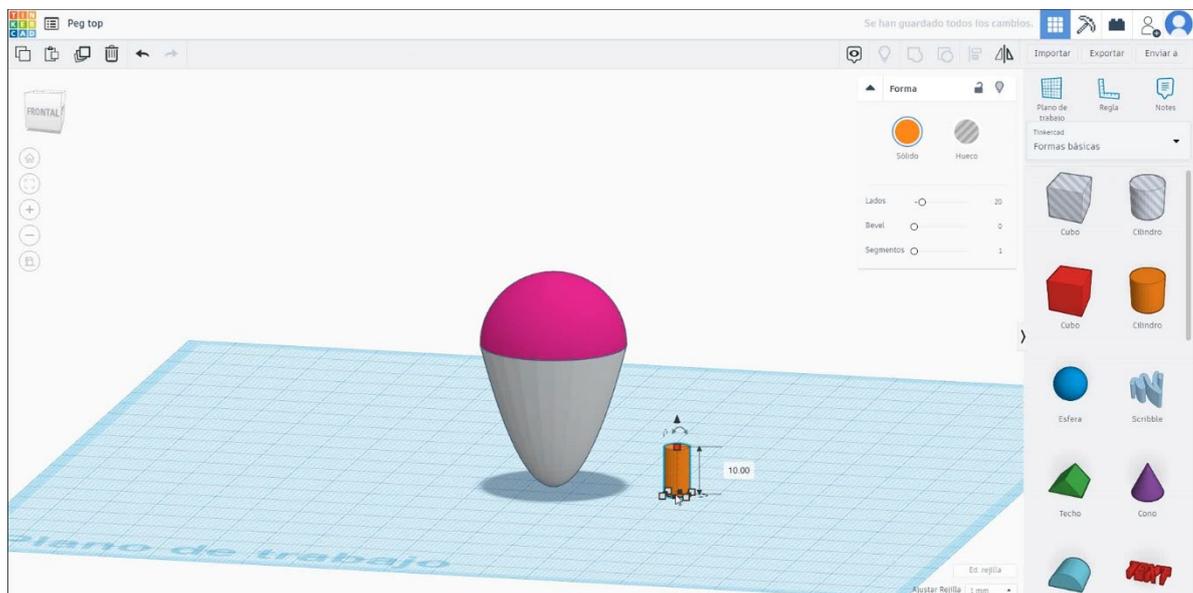


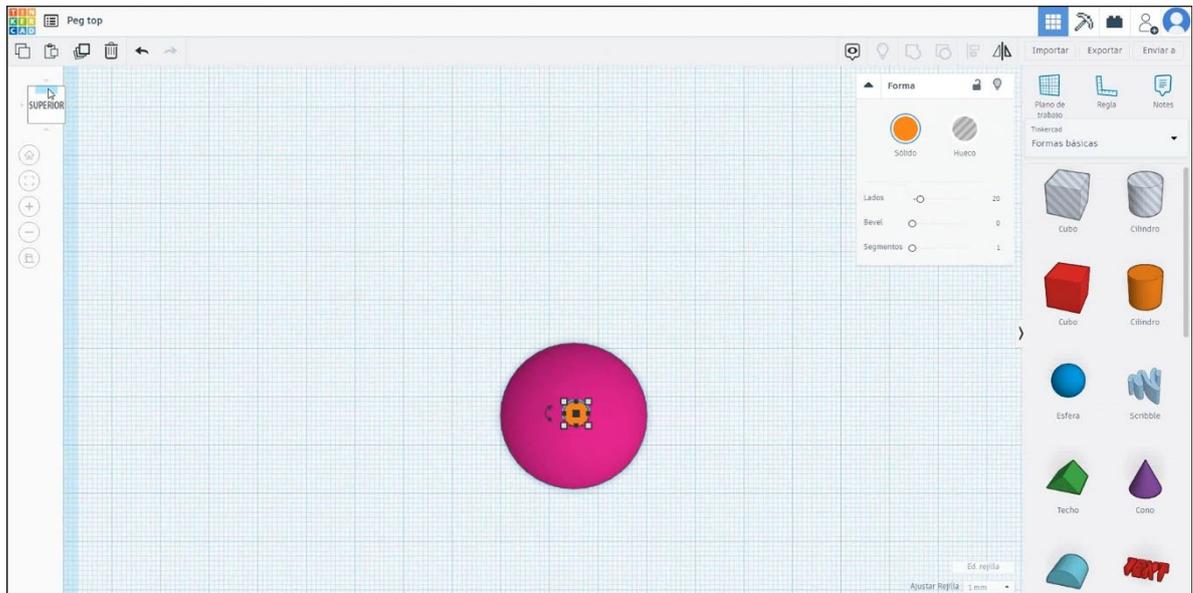
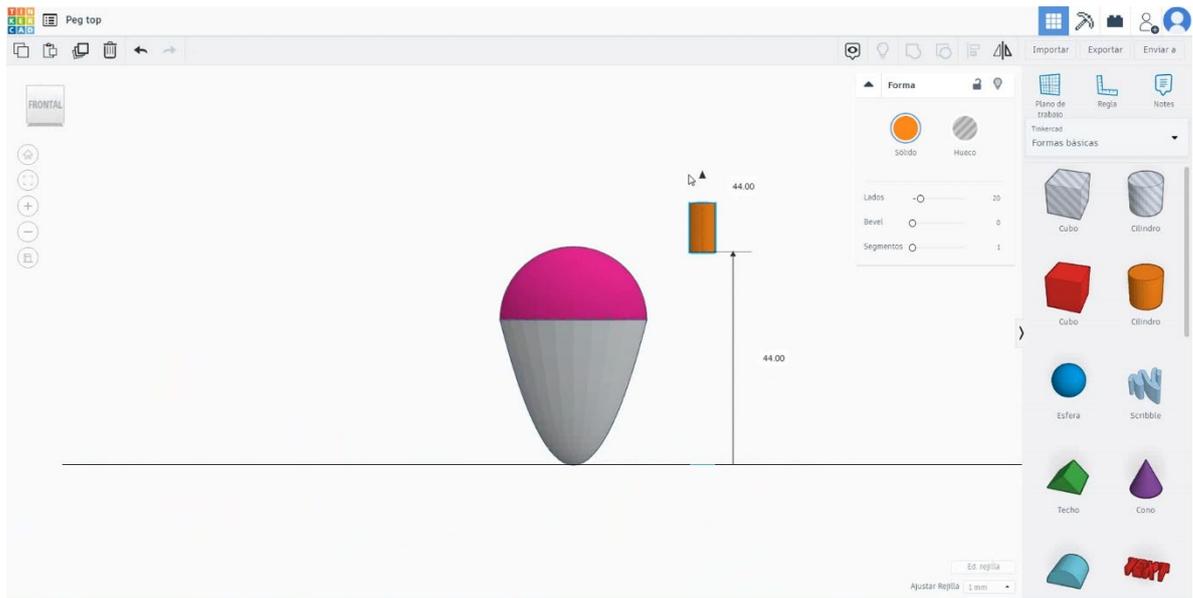
2. Seleccione la media esfera y cámbiela a 30x30x15 mm y muévala a la altura de 30 mm. Luego concéntrate con el parabolído.



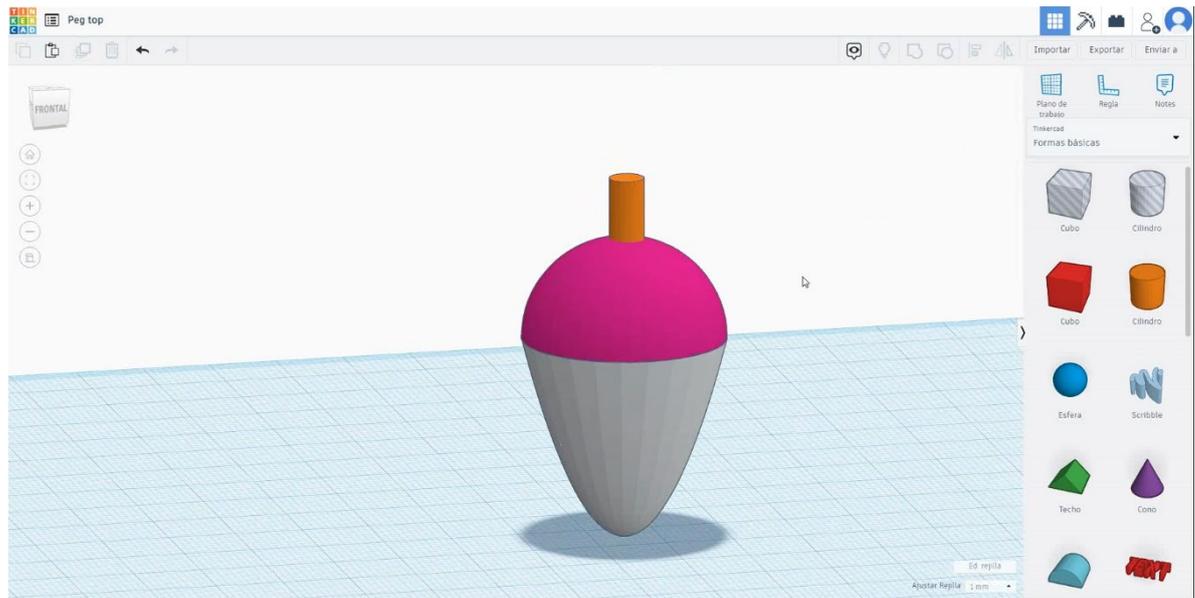


3. Seleccione el cilindro y cámbielo a 5x5x10 mm y muévelo a la altura de 44 mm y centreló con la media esfera.





4. Ahora la parte superior de la clavija está terminada



9.3.12.2 Peonza, configuraciones de impresión 3D

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>



Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	75
Printing temperature (C)	210
Bed temperature (C)	60

Speed

Travel speed (mm/s)	60
Bottom layer speed (mm/s)	30
Infill speed (mm/s)	0.0
Top/bottom speed (mm/s)	0.0
Outer shell speed (mm/s)	35
Inner shell speed (mm/s)	50

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

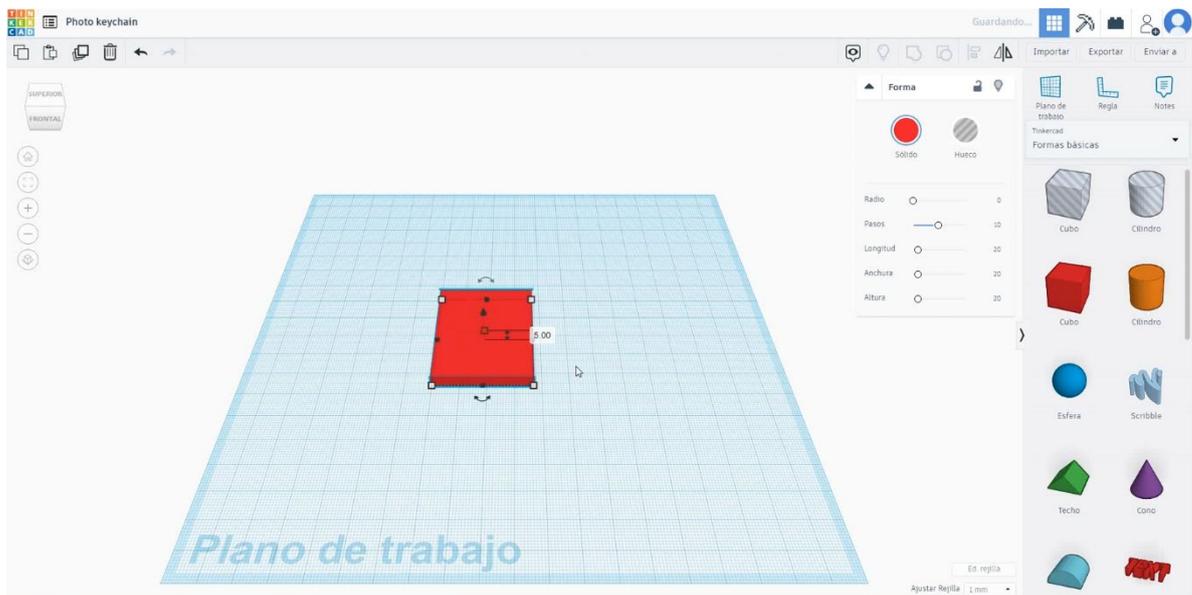
Support

Support type	Touching buildplate	...
Platform adhesion type	None	...

9.3.13 Pieza 13: Llaverero

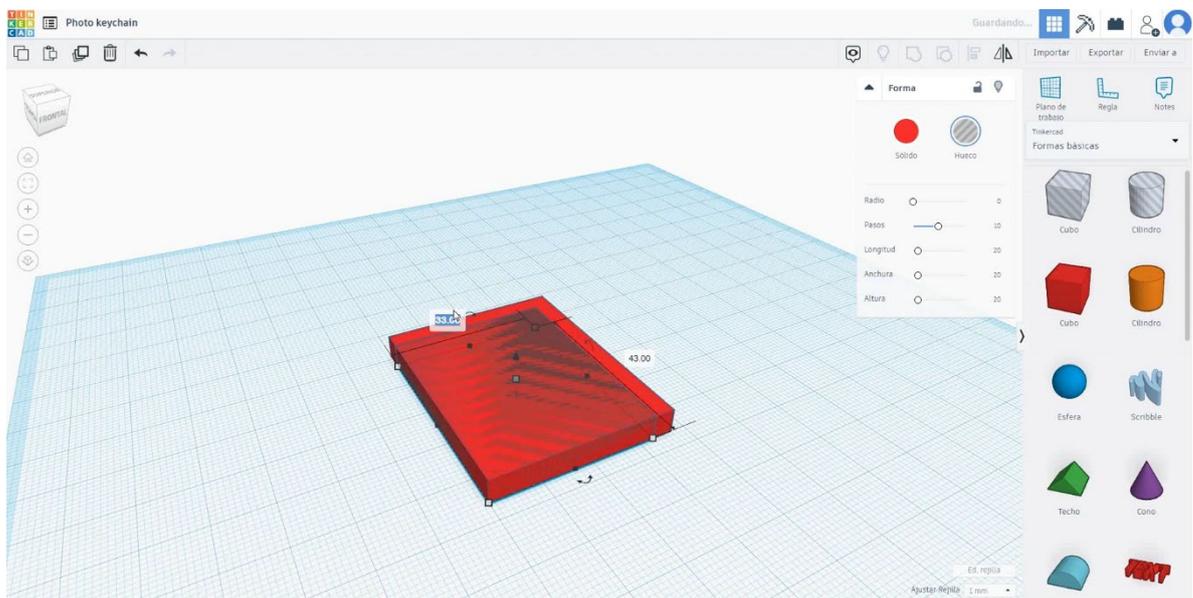
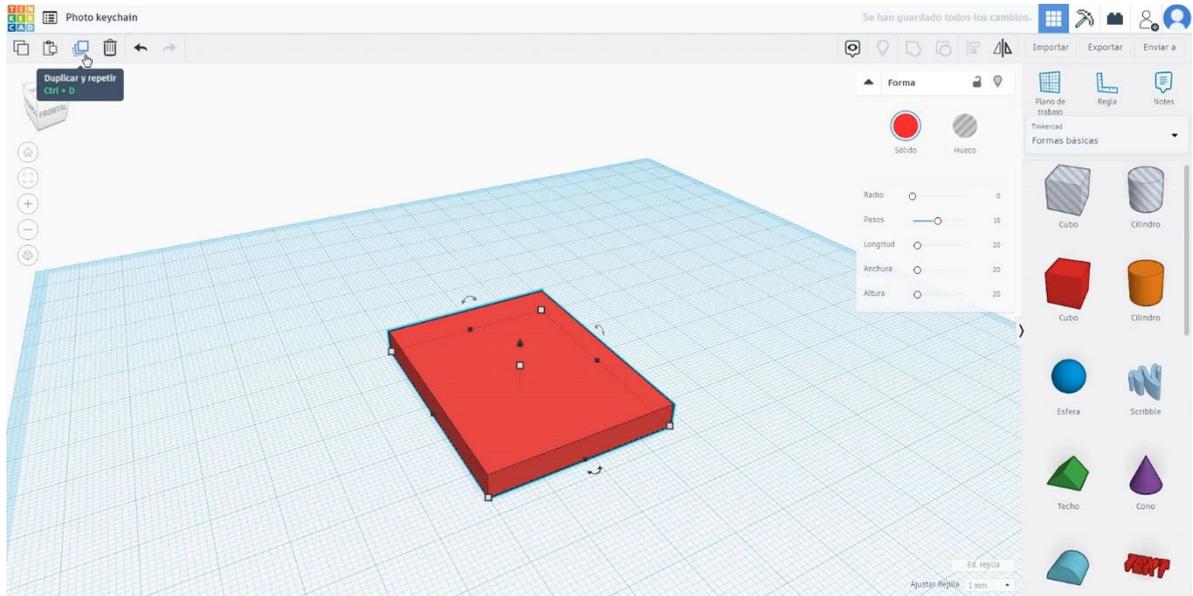
9.3.13.1 *Diseño de llaveros*

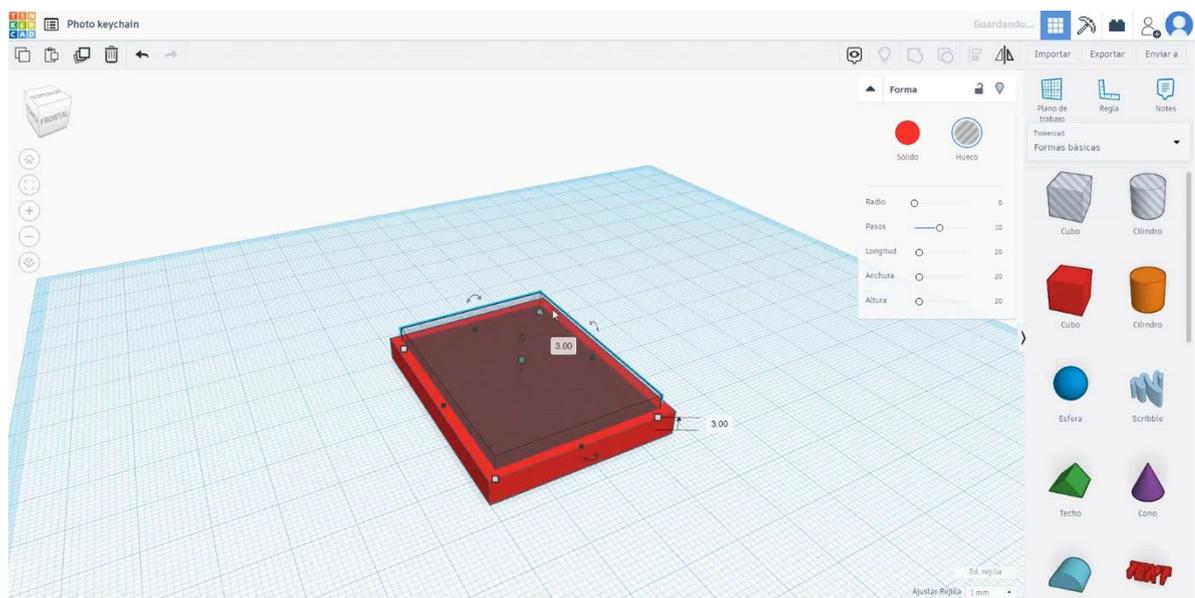
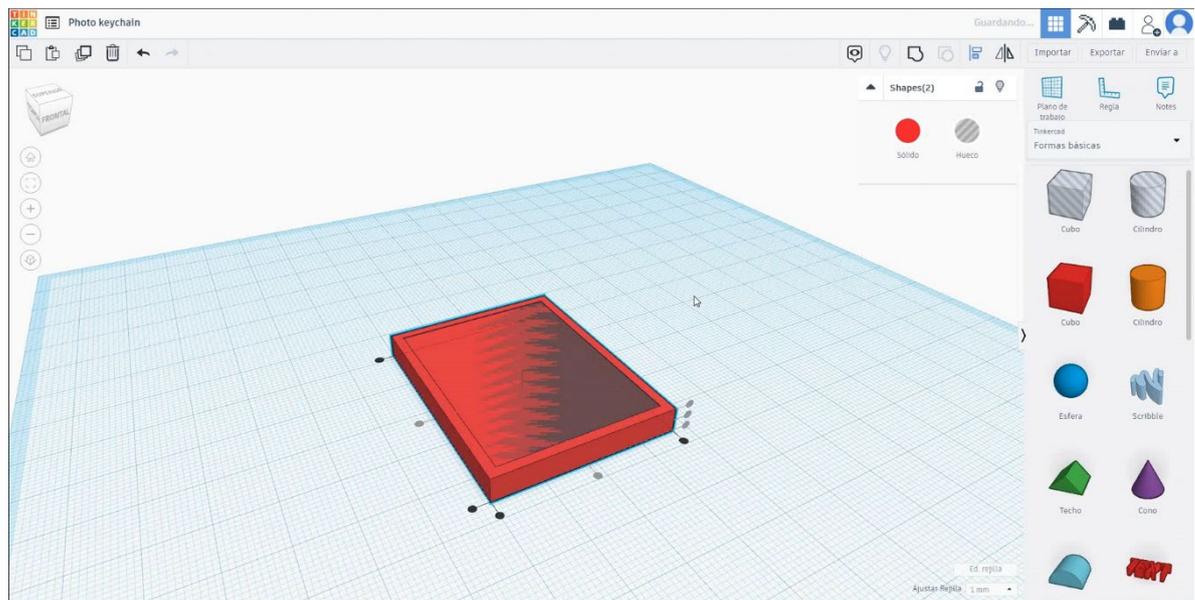
1. Elija la forma del cubo y cámbiele el tamaño a 37x47x5 mm.





2. Duplica la forma del cubo en modo taladro y cuéntala a 33x43x5 mm, alinea con el primer cubo y muévelo a la altura de 3 mm





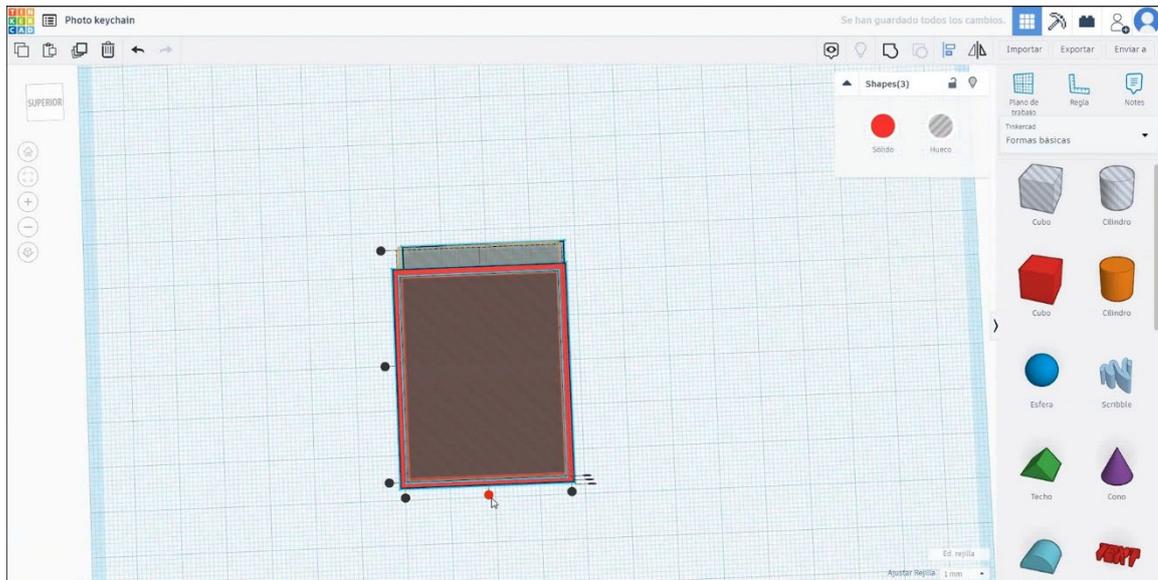
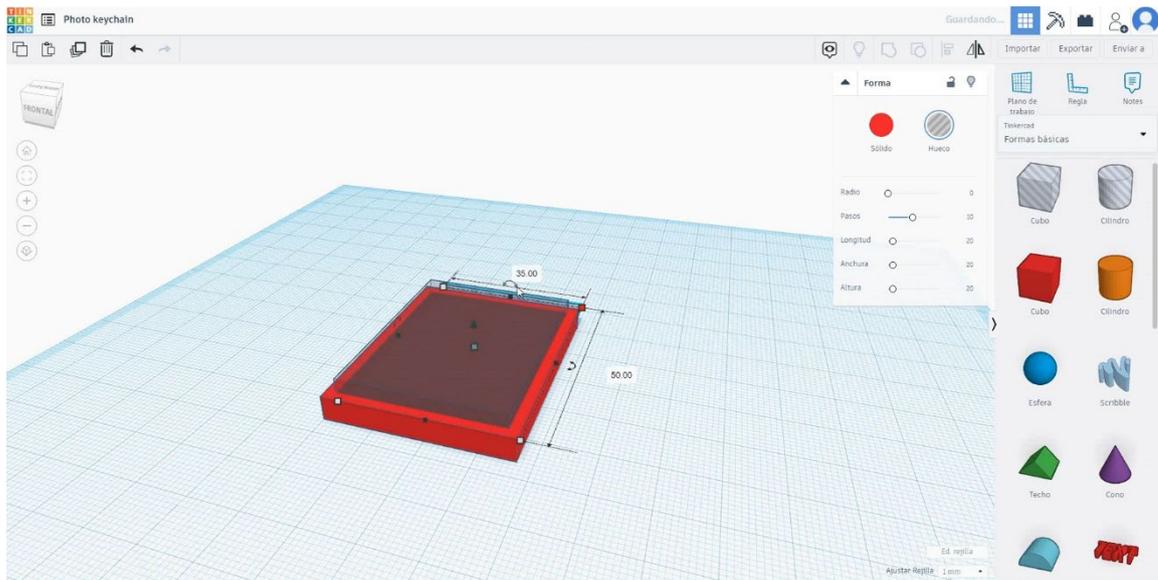
3. Duplica el segundo cubo en modo agujero y cuéstalo a 35x50x0.5 mm, alinearlos solo en el eje X. Asegúrese de que los 2 cubos en modo de orificio estén en altura de 3 mm. Seleccione los 3 objetos y pulse grupo.

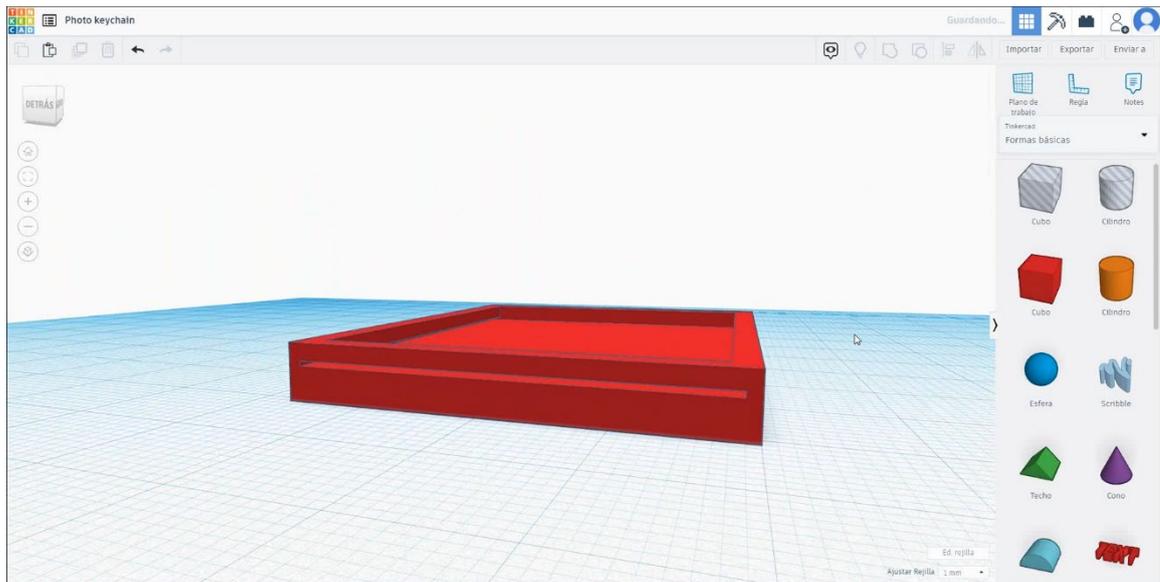


ROBOT@3DP
Proyecto n°: 2019-I-ES01-KA202-065905
DIRECTRICES DE DISEÑO PARA LA IMPRESIÓN 3D
FDM

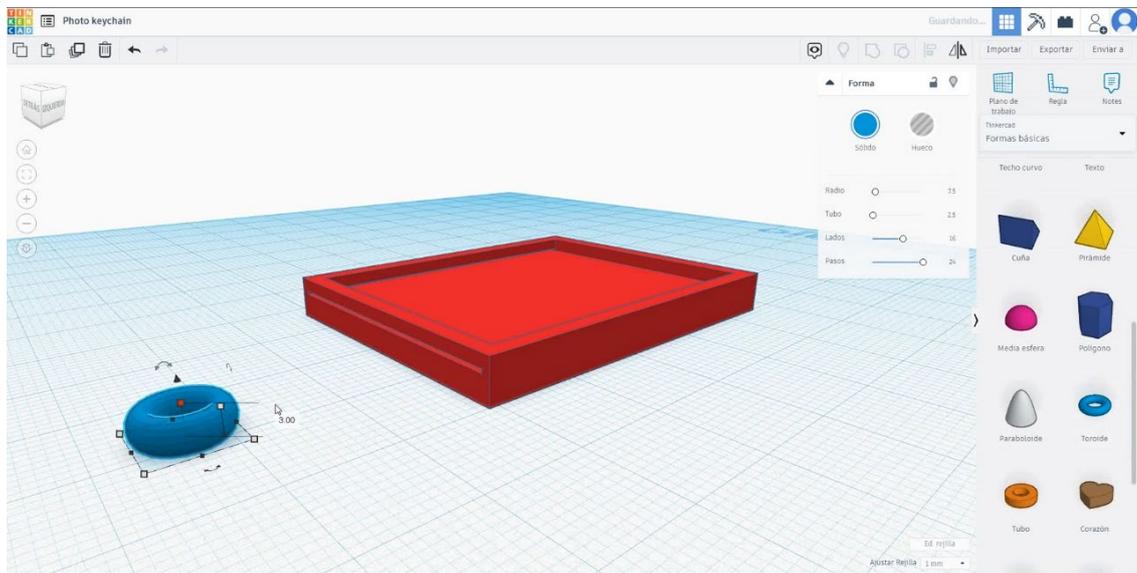


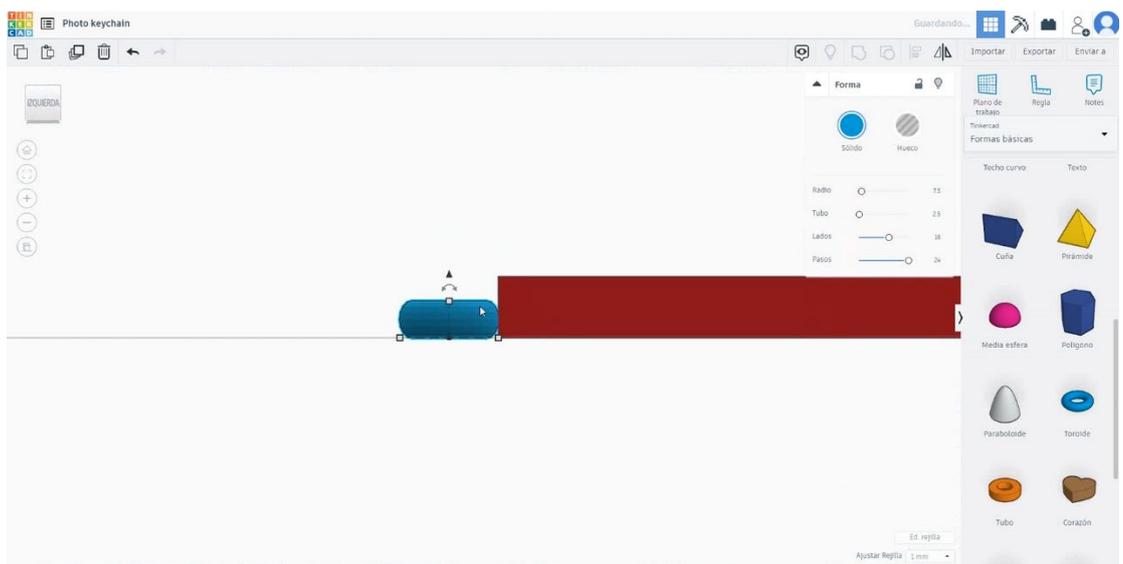
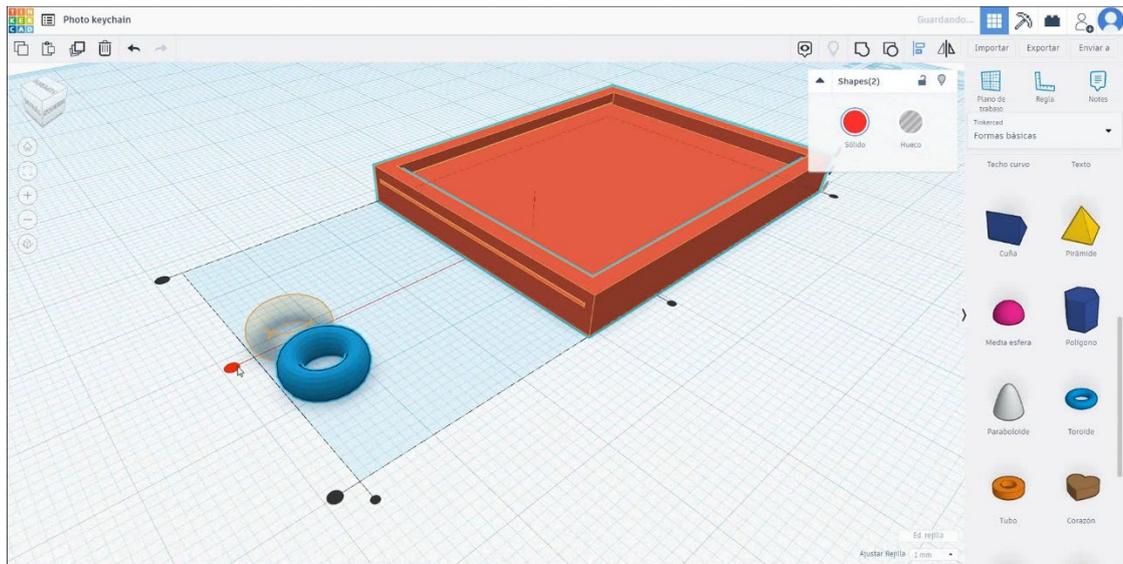
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



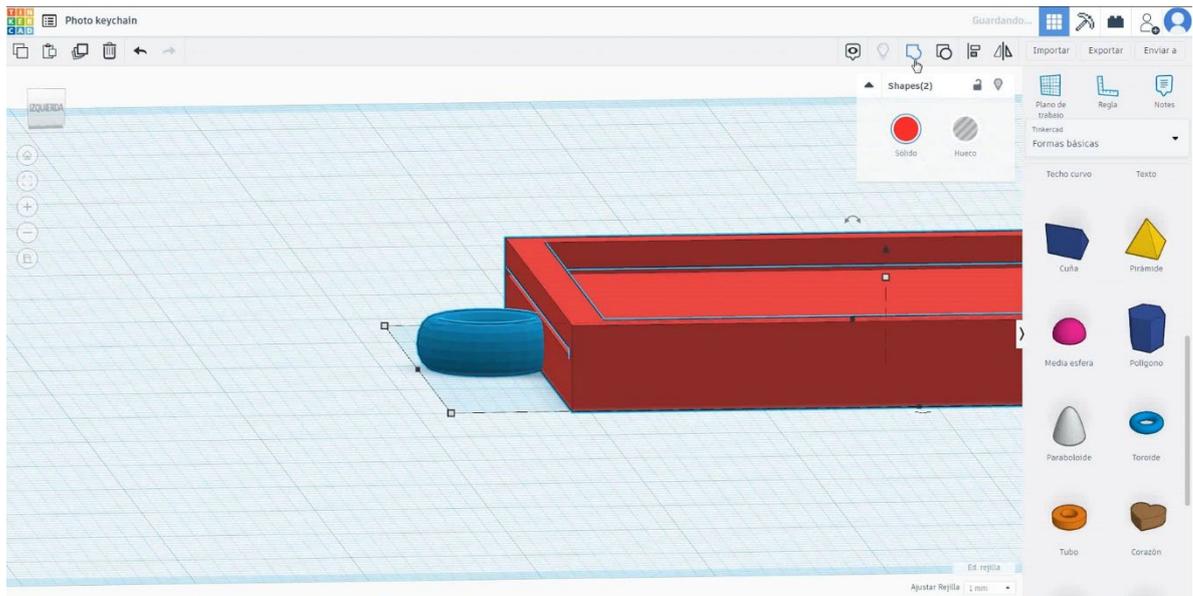


4. Elija la forma del toro y cámbiela a 8x8x3 mm y alinee con el cubo en el eje X.
Muévelo en el eje Y para asegurarte de que ambos objetos se toquen entre sí.



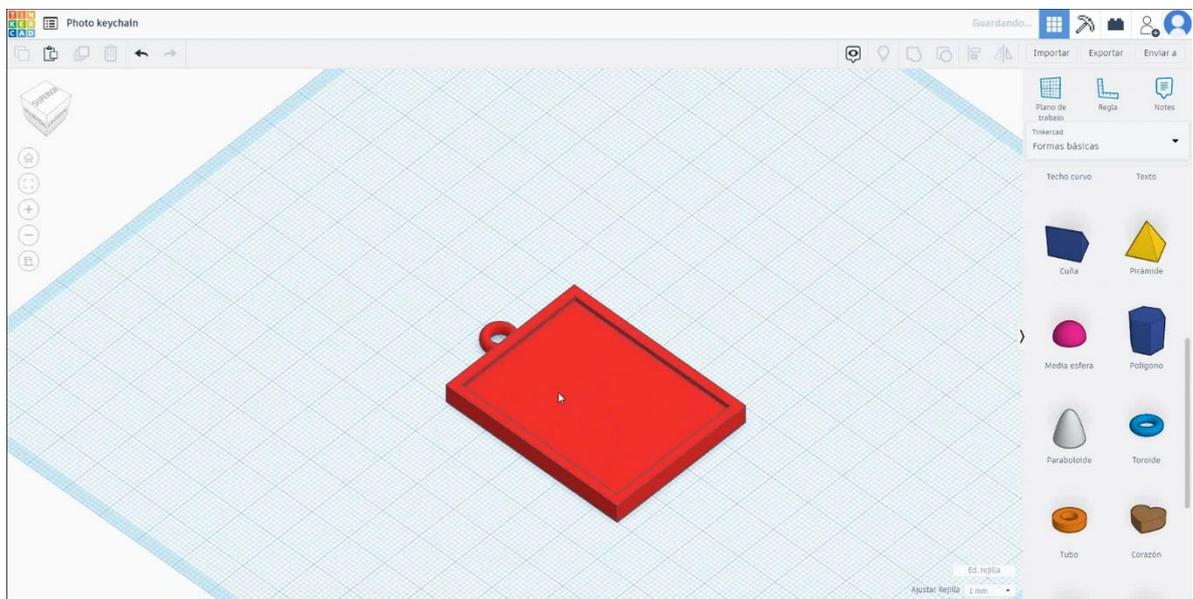


5. Seleccione el toro y el cubo y presione el grupo.



6. Ahora, el llavero está terminado.

7.





9.3.13.2 Configuraciones de impresión 3D de llaveros

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

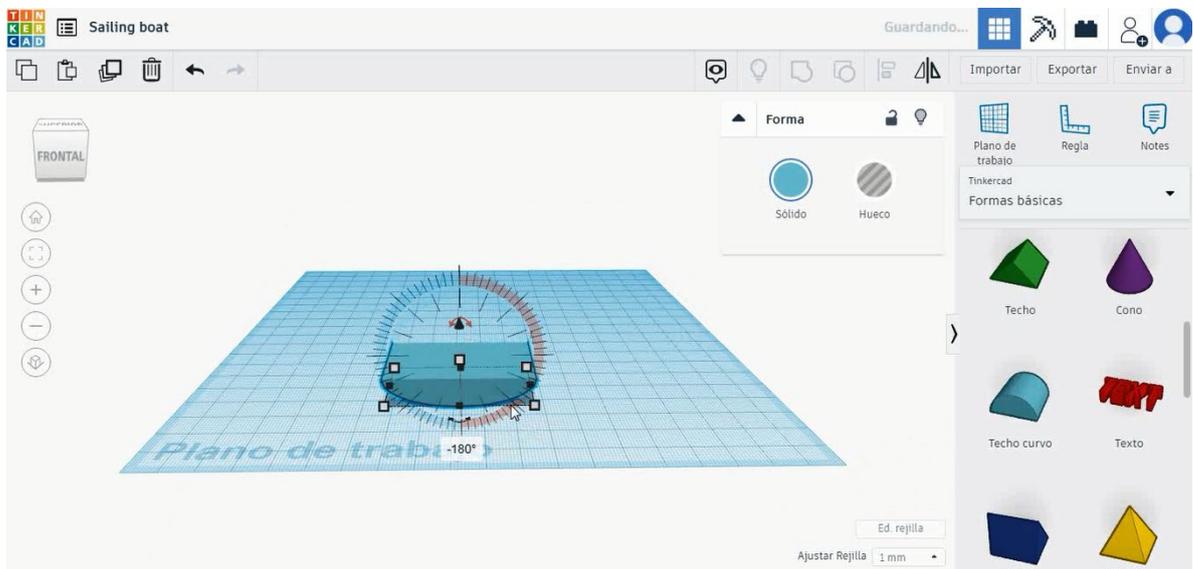
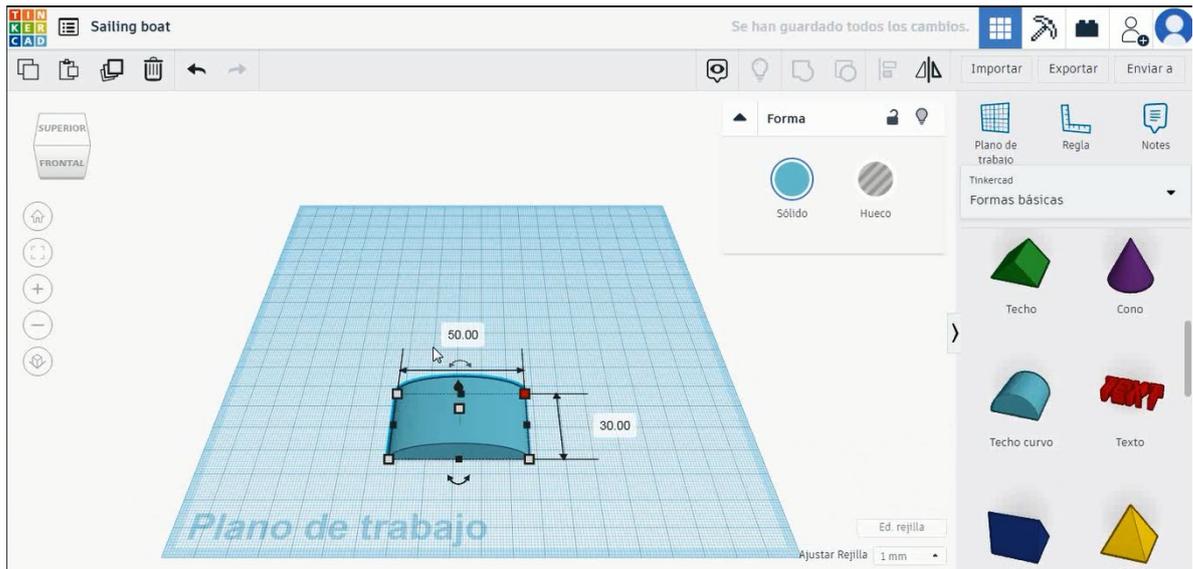
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



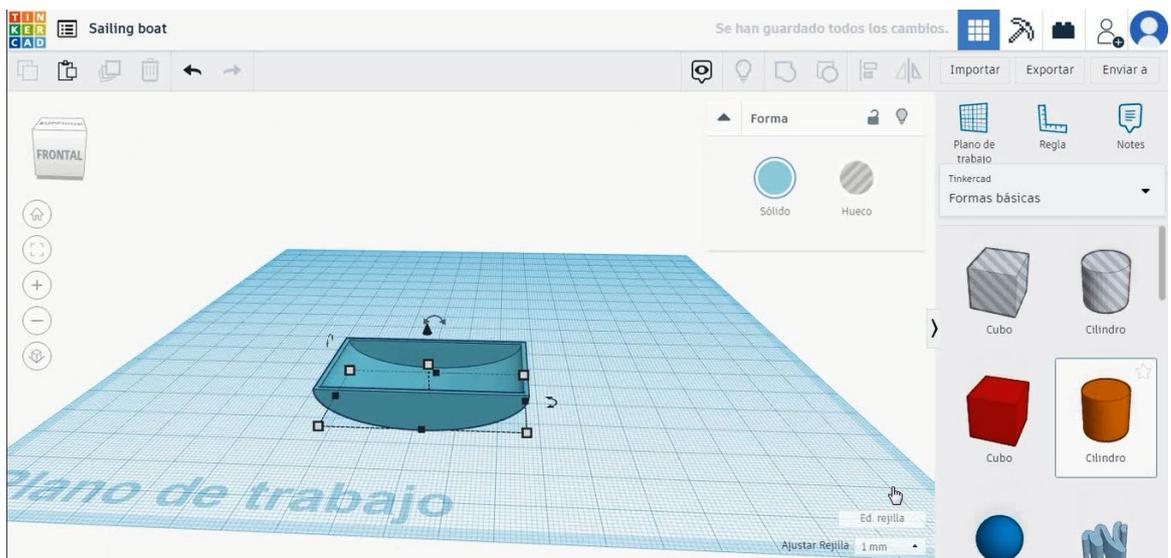
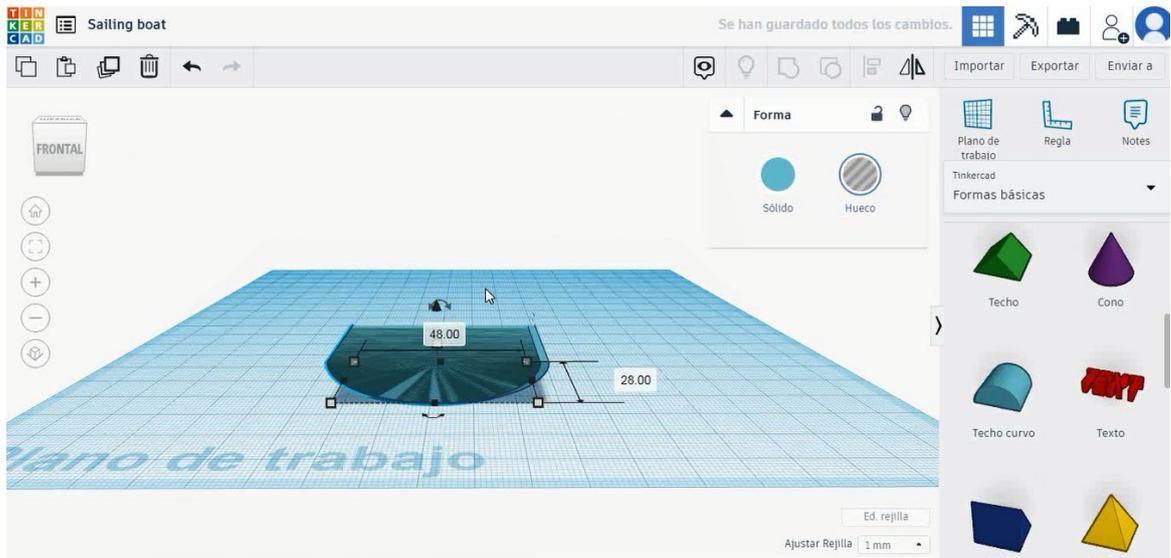
9.3.14 Pieza 14: Velero

9.3.14.1 Diseño de veleros

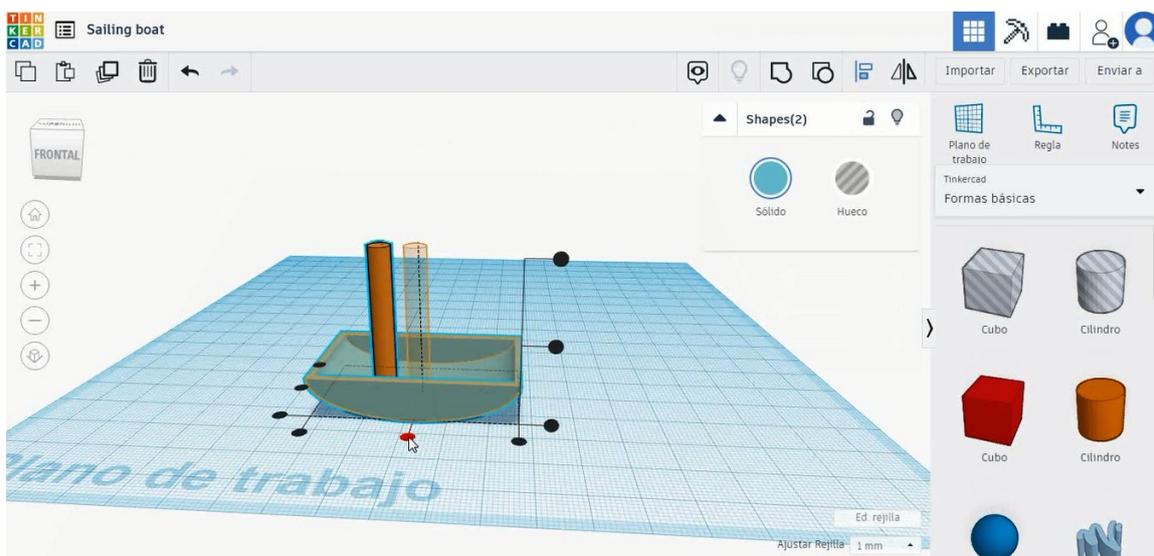
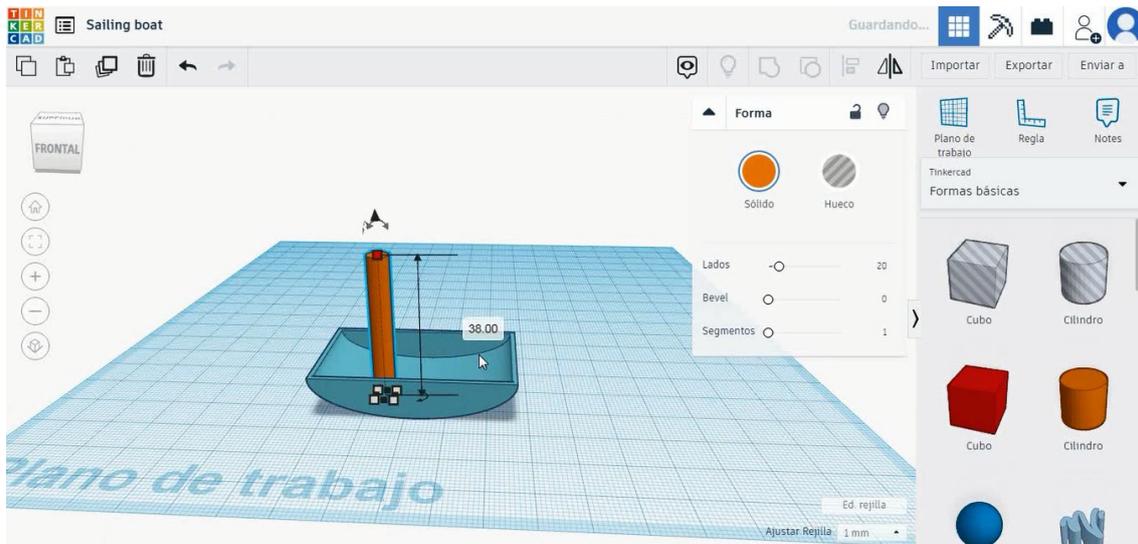
1. Elija la forma redonda del techo, cámbiela a 50x30x10 mm y gírela 180 grados.



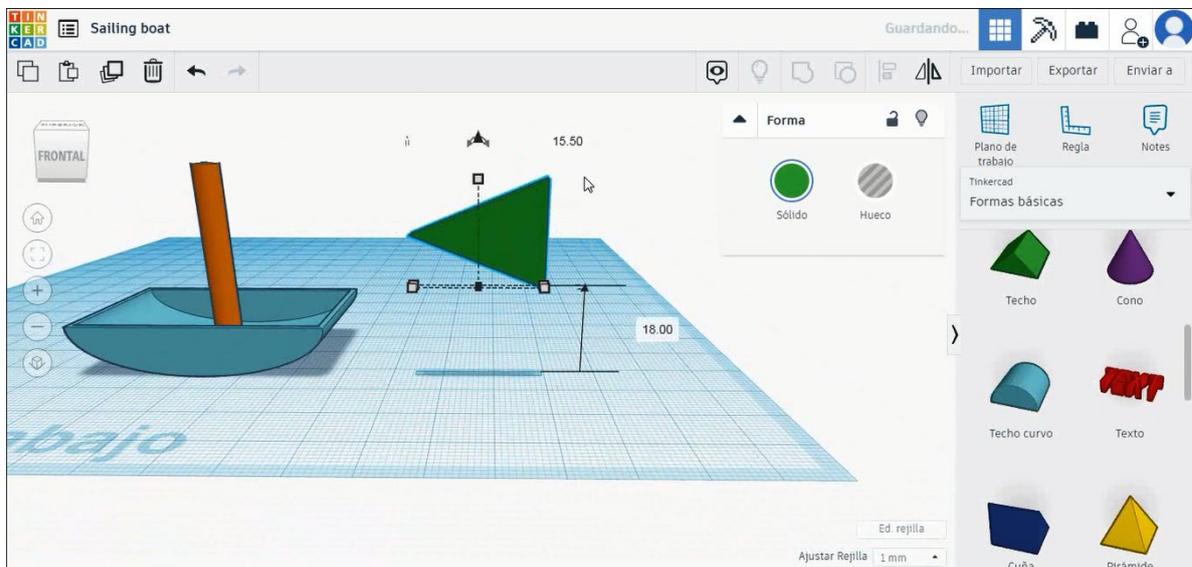
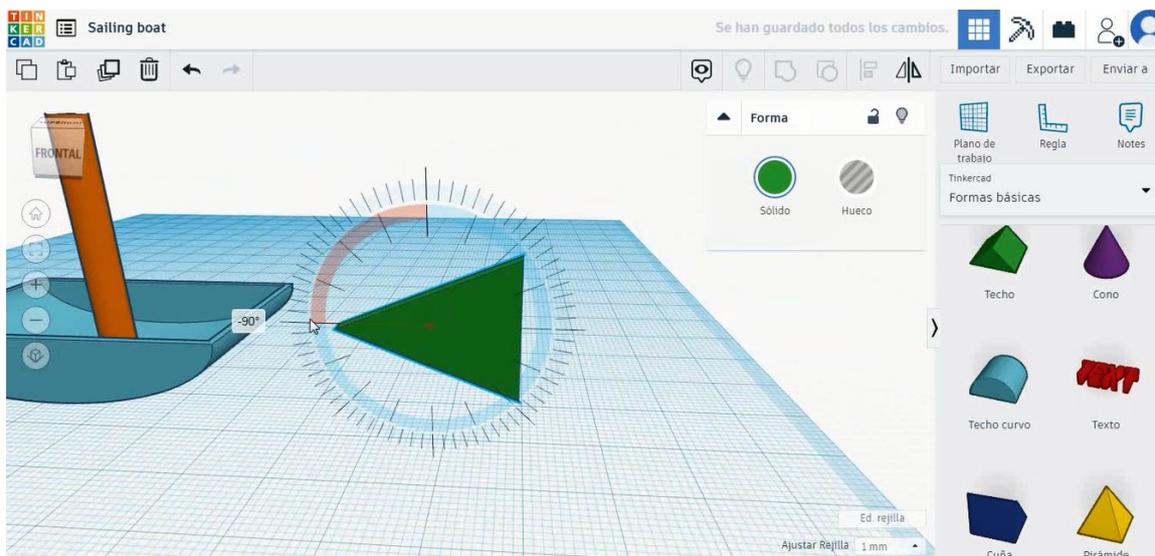
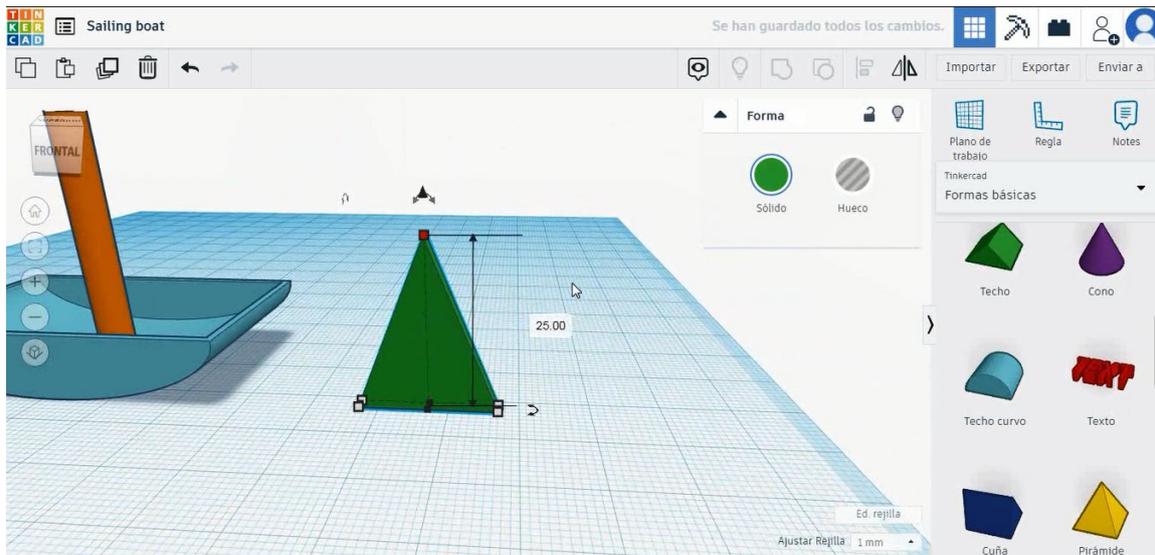
2. Duplique en modo agujero, cámbielo a 48x28x8 mm, muévelo a la altura de 2 mm y alinee en el centro del primer techo redondo. Seleccione ambos objetos y presione grupo.

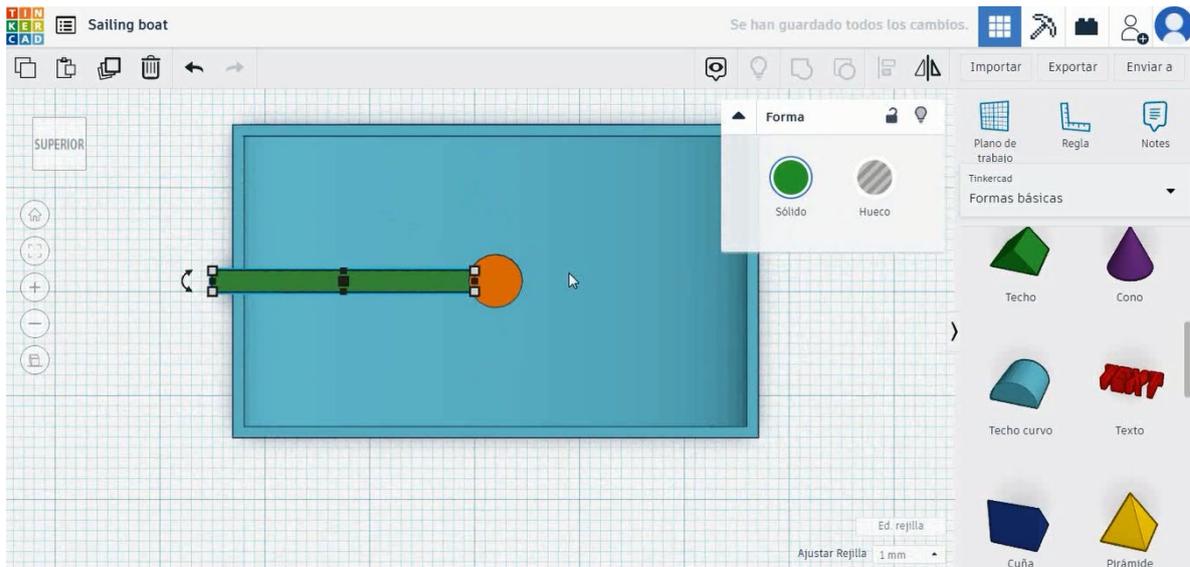


3. Seleccione la forma del cilindro y cámbielo a 5x5x38 mm, muévelo a la altura de 2 mm y alinee en el centro del techo redondo.

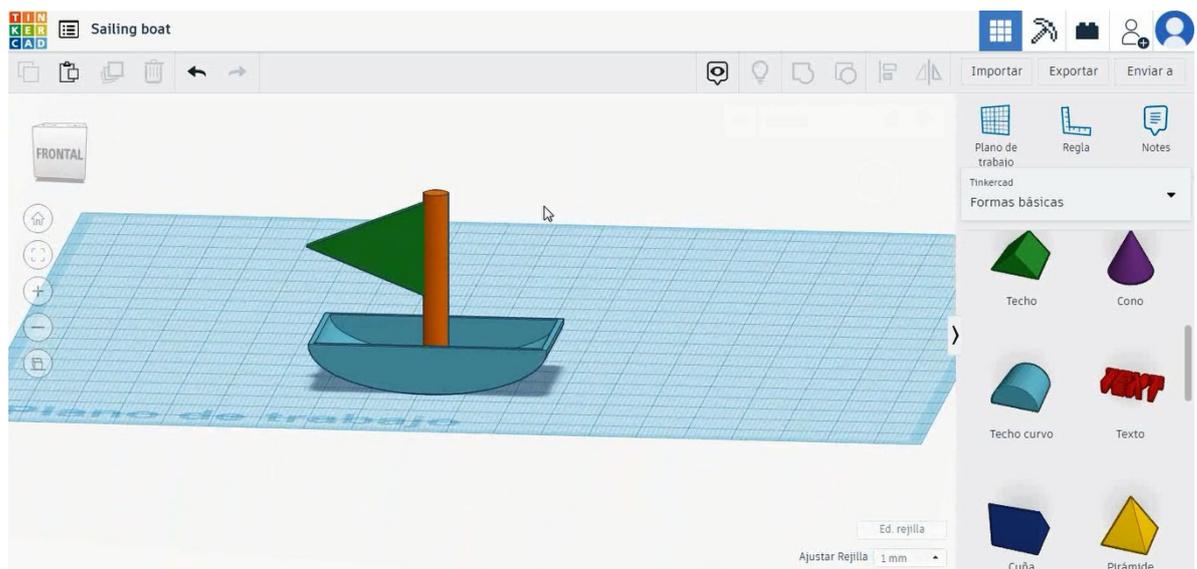


4. Seleccione la forma del techo, cámbielo a 20x5x25 mm, gírelo 90 grados y muévalo a la altura de 18 mm. A continuación, alinear con el cilindro





5. Ahora el velero está terminado.



9.3.14.2 *Velero Impresión 3D se filtra*

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%

Calidad



Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

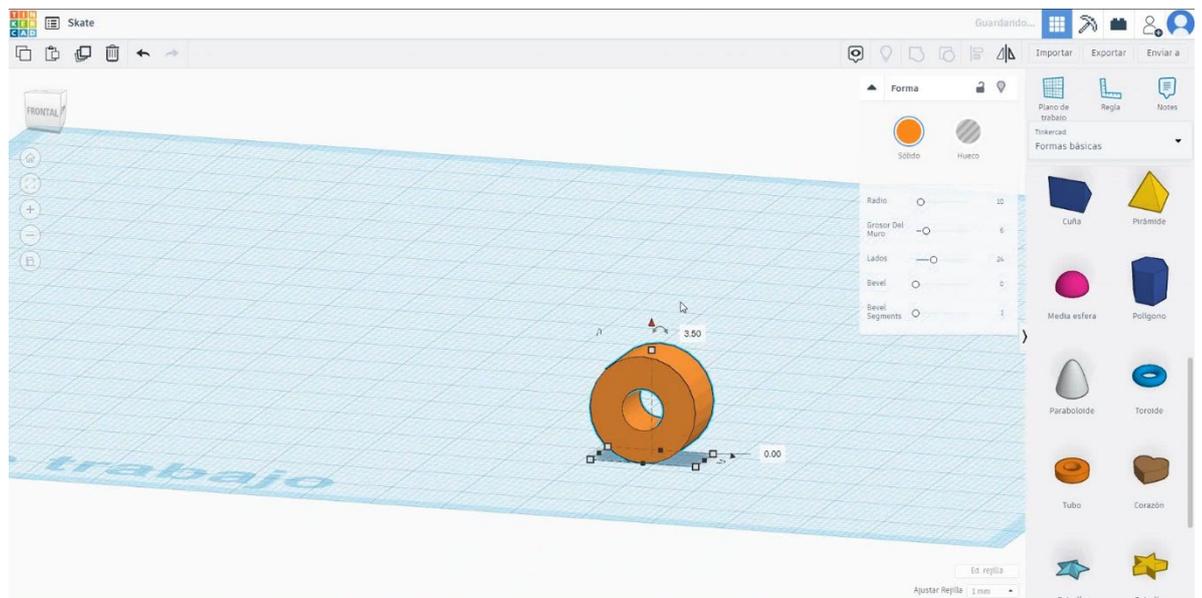
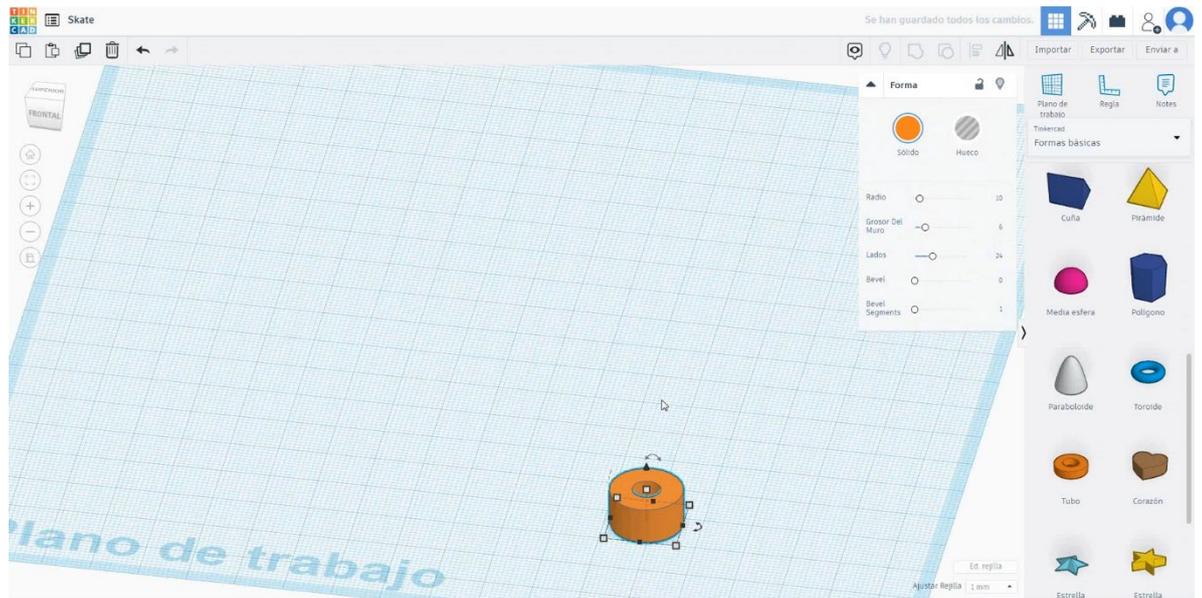
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

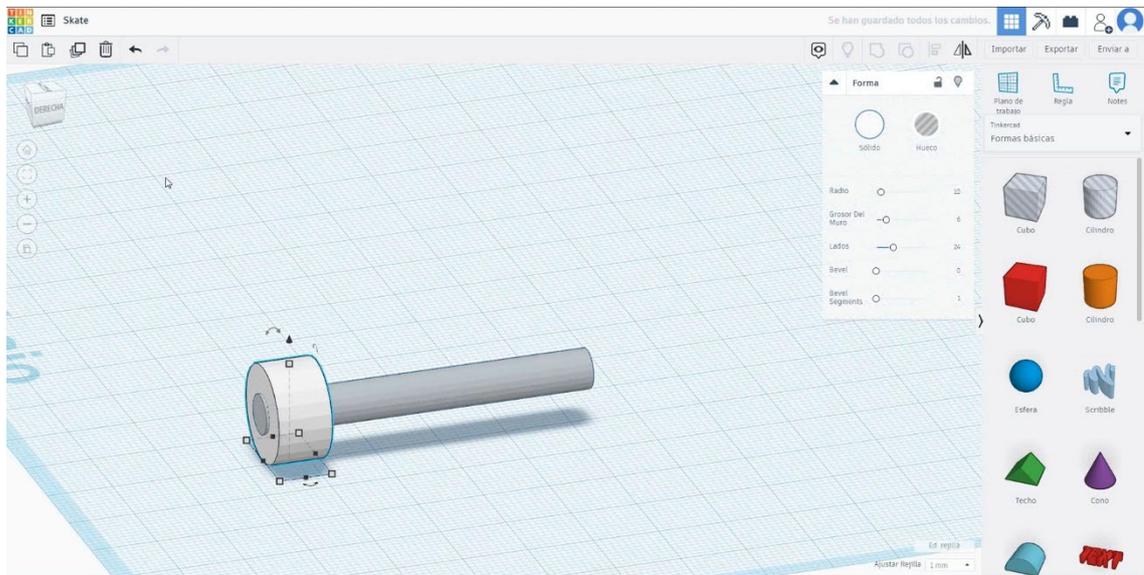
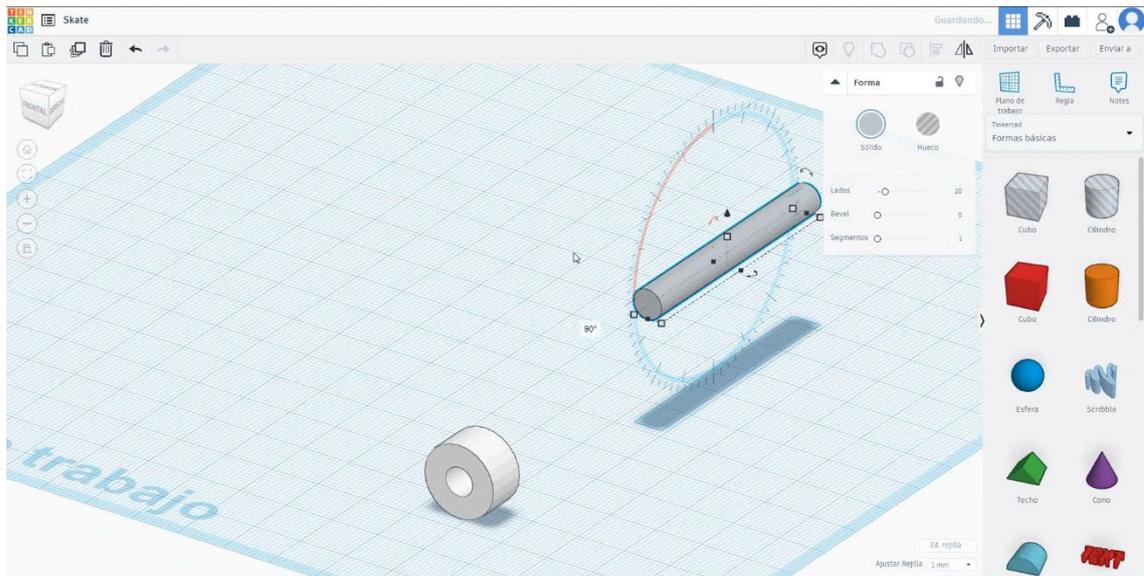
9.3.15 Pieza 15: Patinete

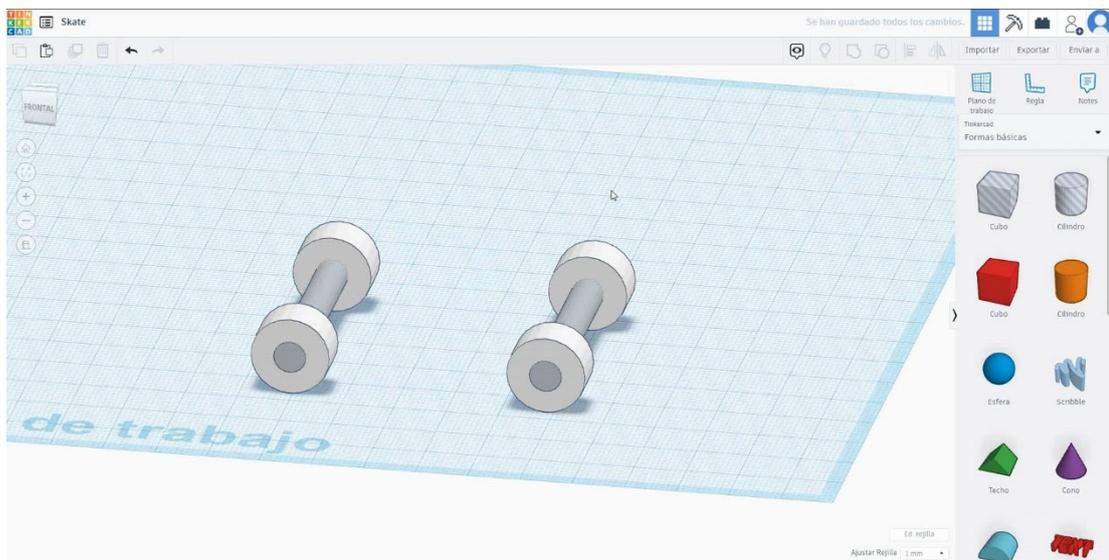
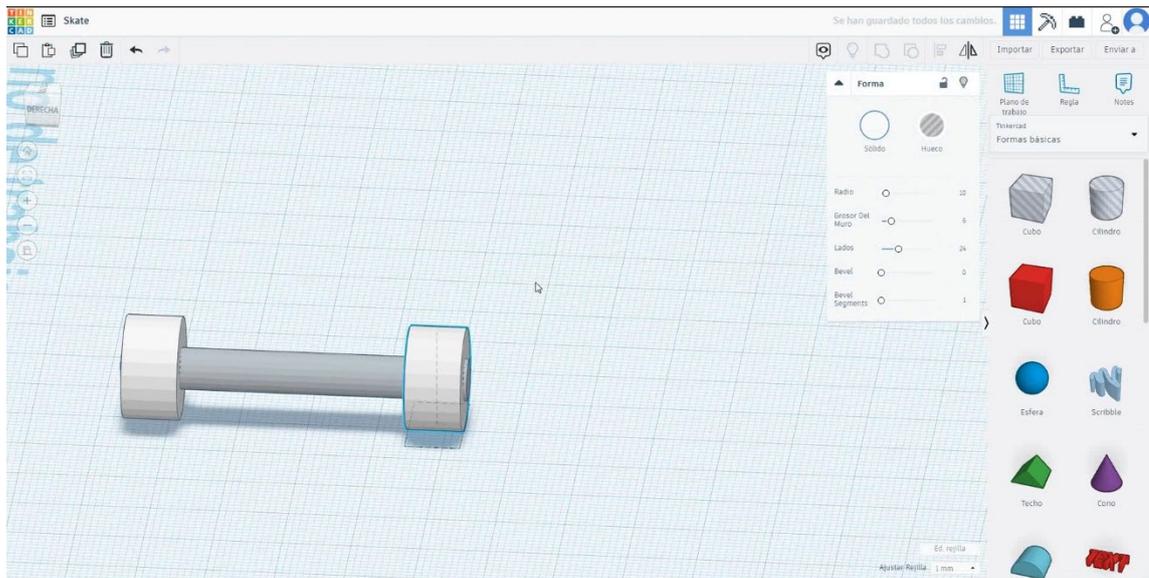
9.3.15.1 *Diseño del patinete*

1. Elija la forma del tubo, cámbielo a 15x15x8 mm con pared gruesa de 6 mm y gírelo 90 grados. Luego muévelo a Z 0 mm.

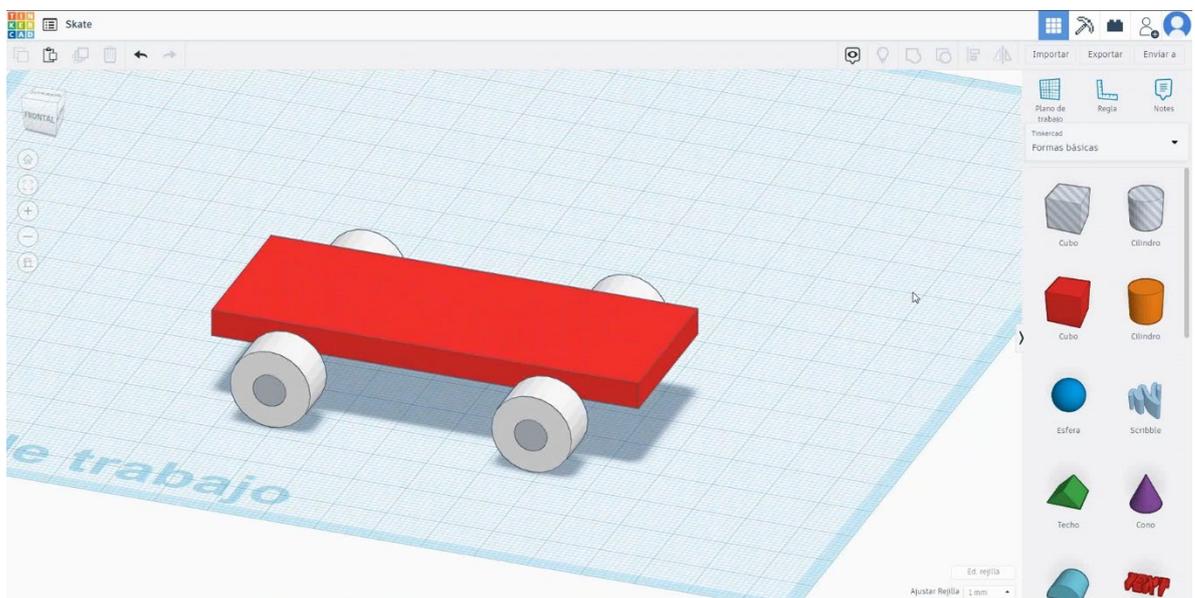
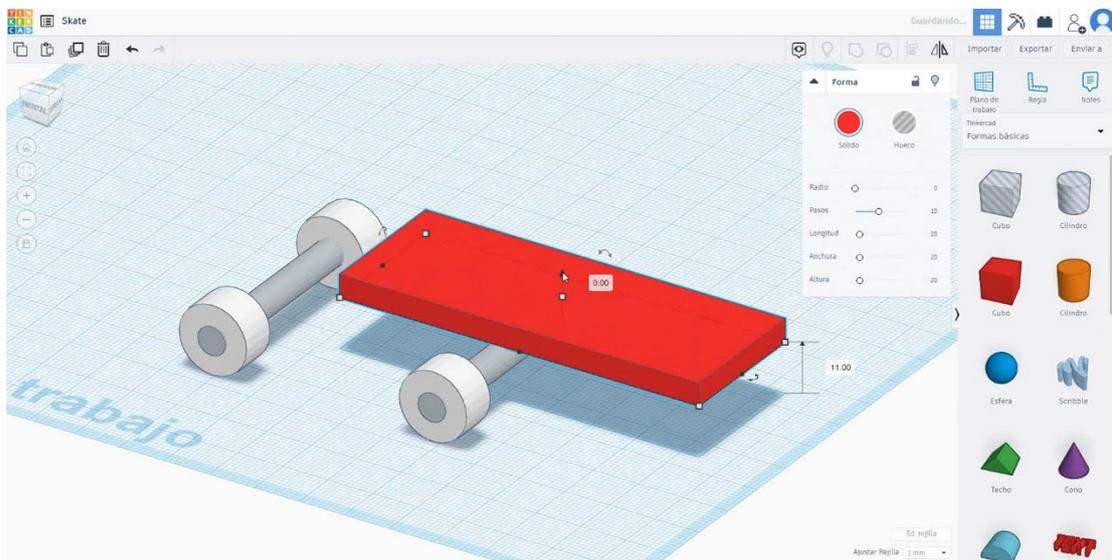
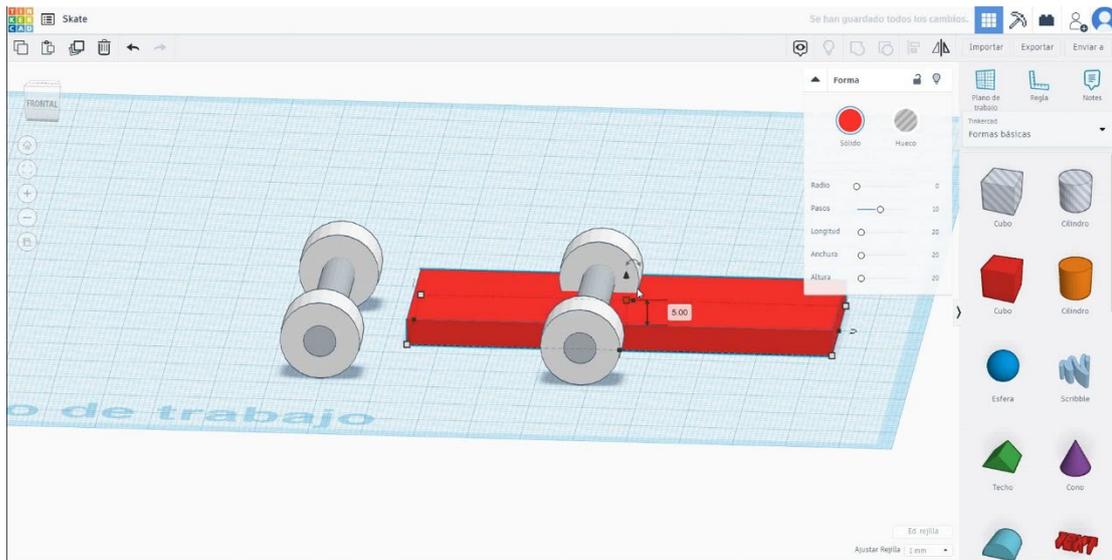


2. Elija la forma del cilindro, cámbielo a 6x6x50 mm, gírelo 90 grados y alinee con él en el centro del tubo. Luego copie el tubo y muévelo al lado opuesto para hacer la segunda rueda y copie todo el conjunto de 50 mm hacia el lado izquierdo.



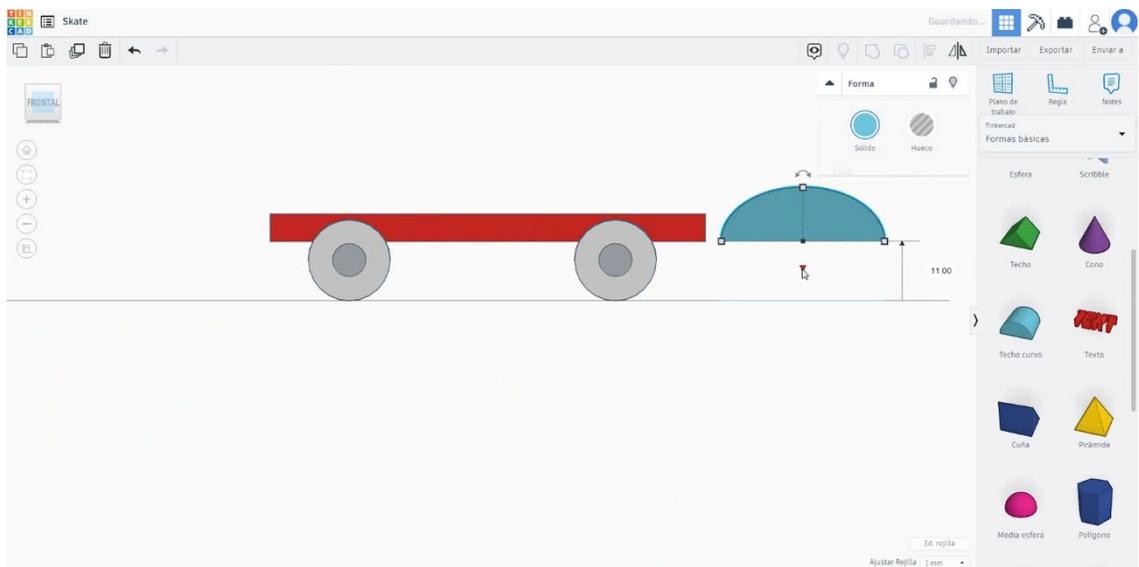
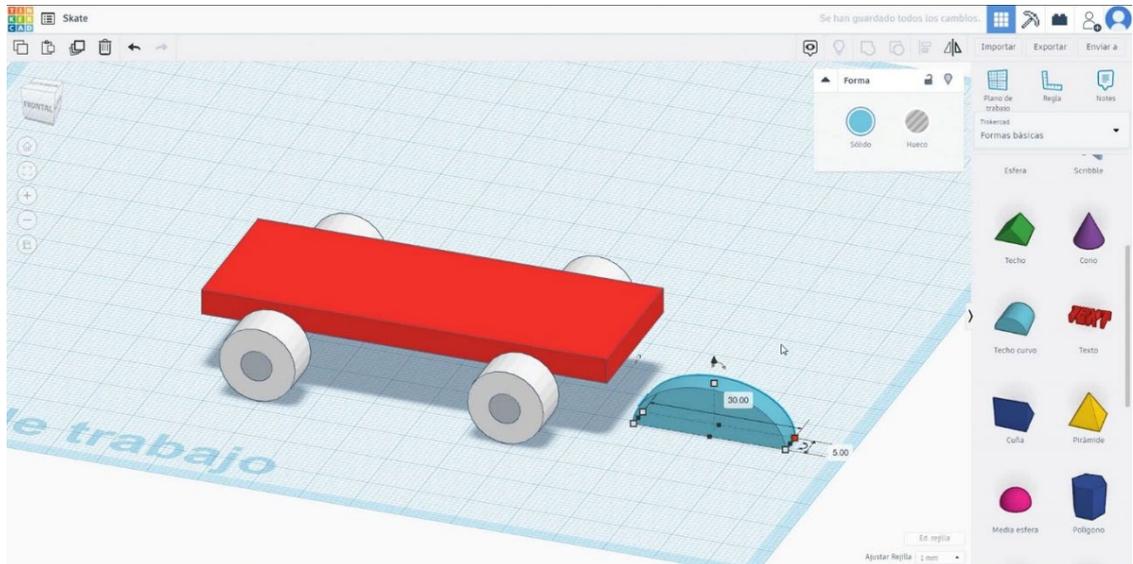


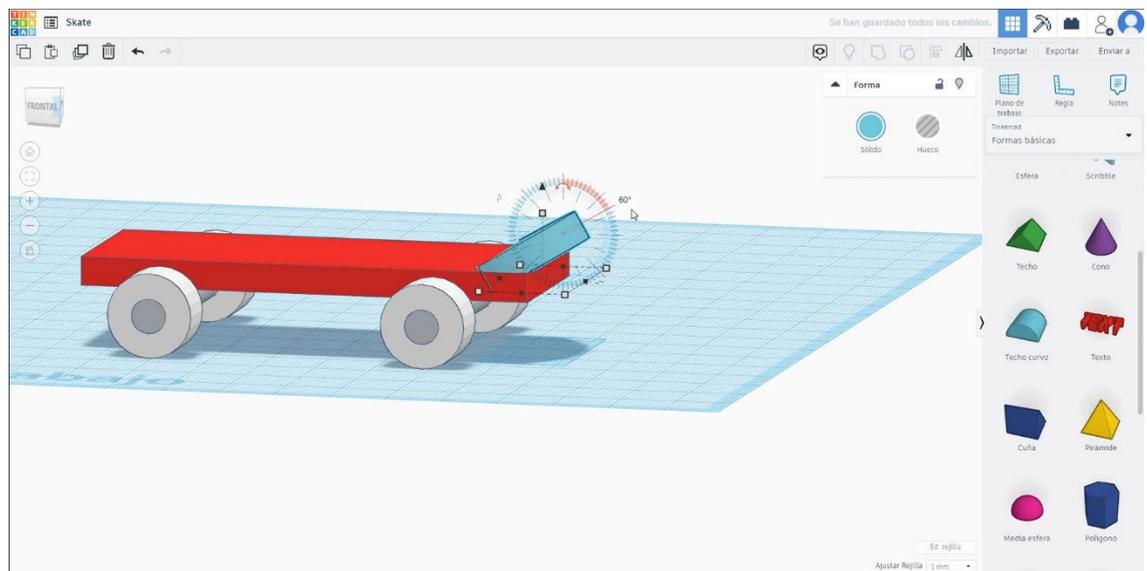
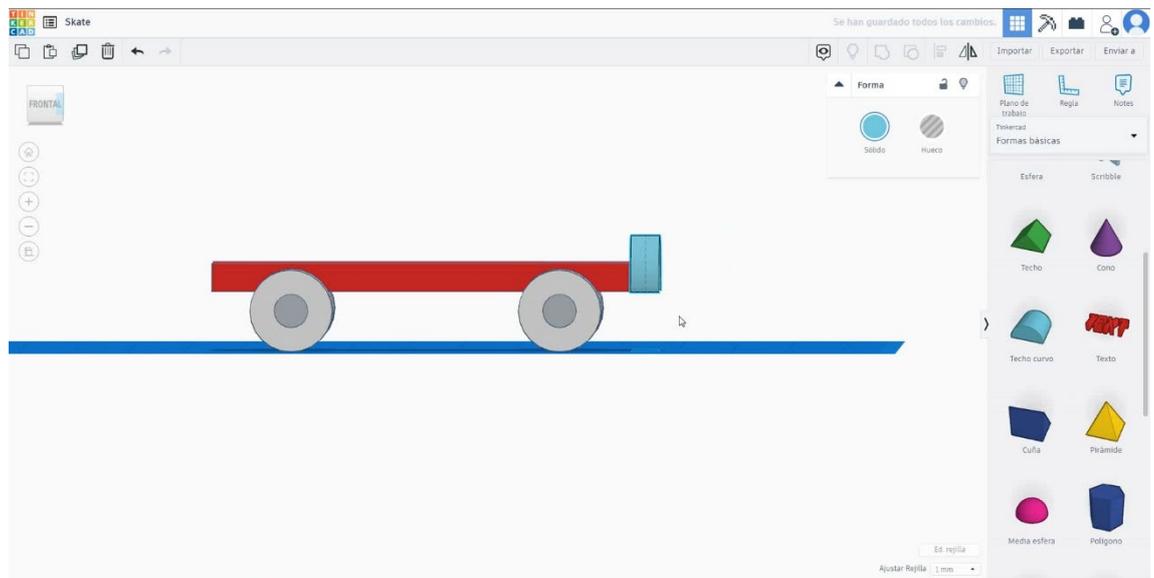
3. Elija la forma del cubo y cámbielo a 80x30x5 mm y muévelo a la altura de 11 mm. Luego alinee en el centro del conjunto.



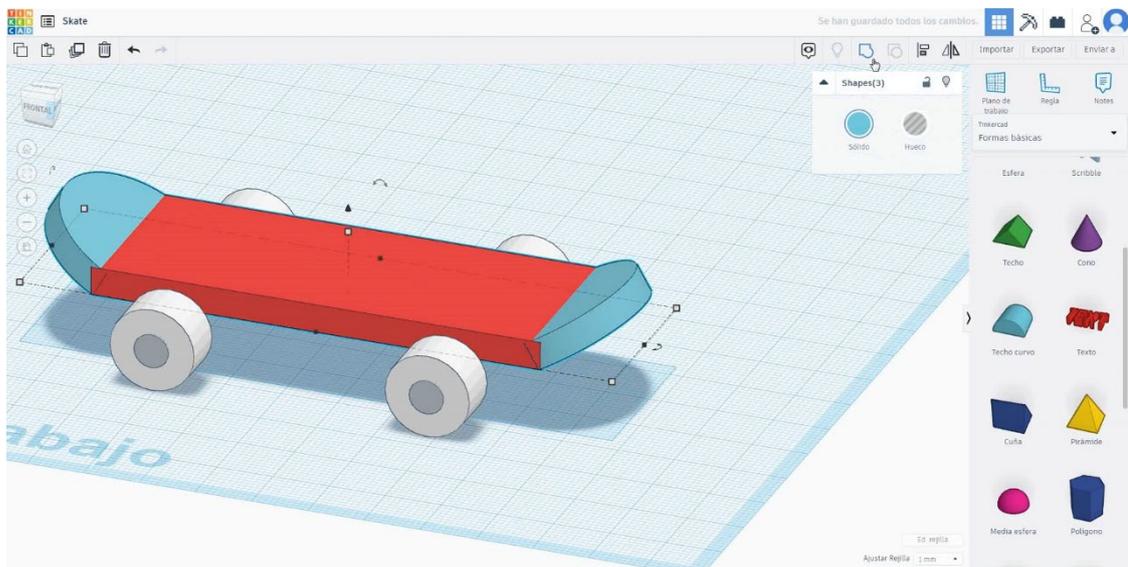
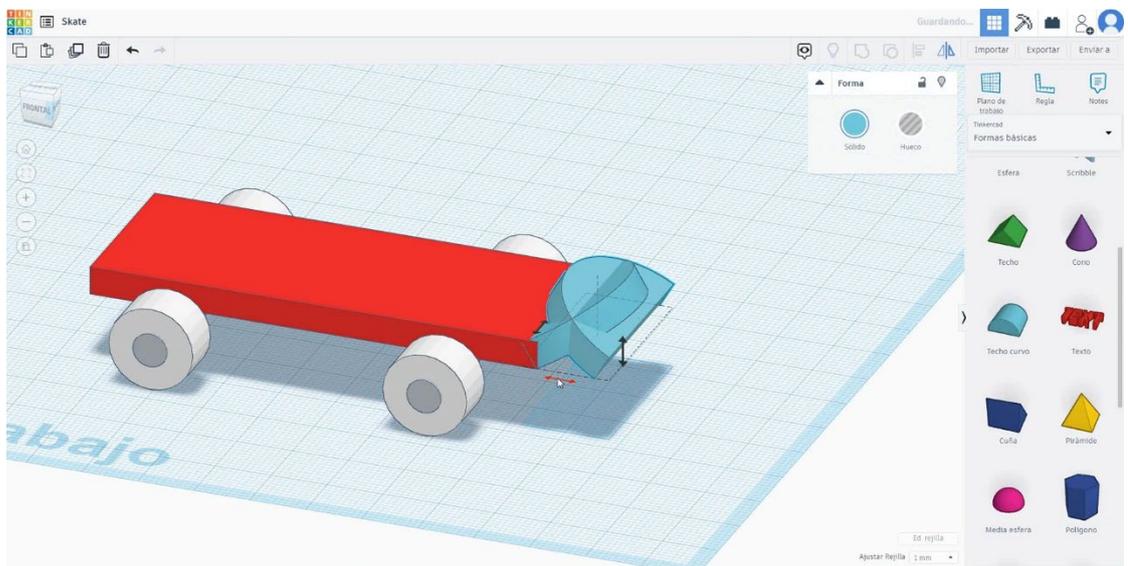
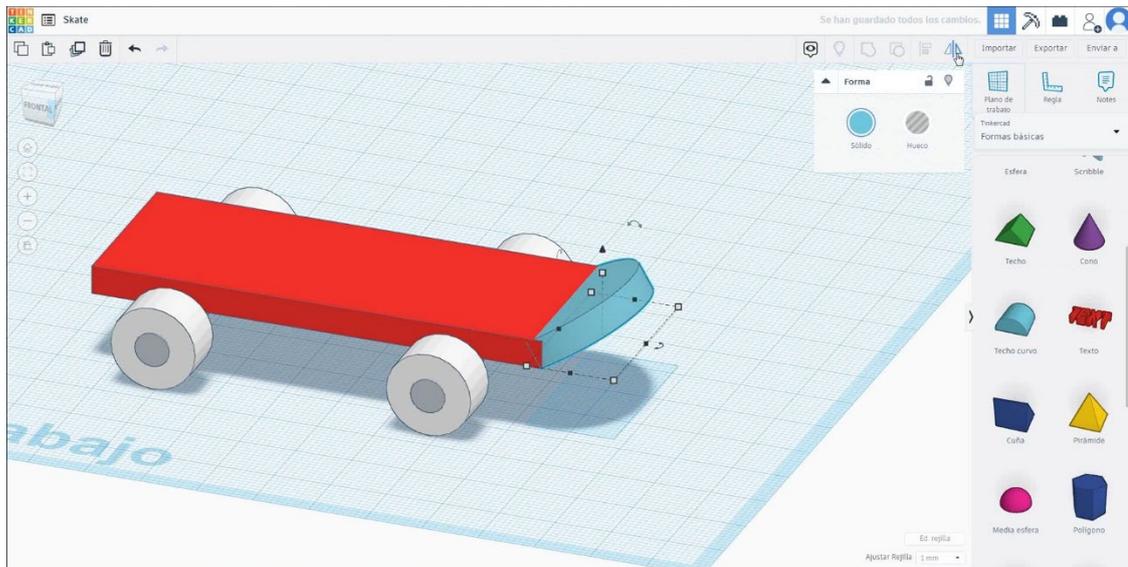


4. Elija la forma redonda del techo y cámbiela a 30x5x15 mm y muévala a la altura de 11 mm y al borde derecho del cubo. Luego alinee en el centro del cubo. Gírelo 60 grados y alinee con el borde derecho del cubo



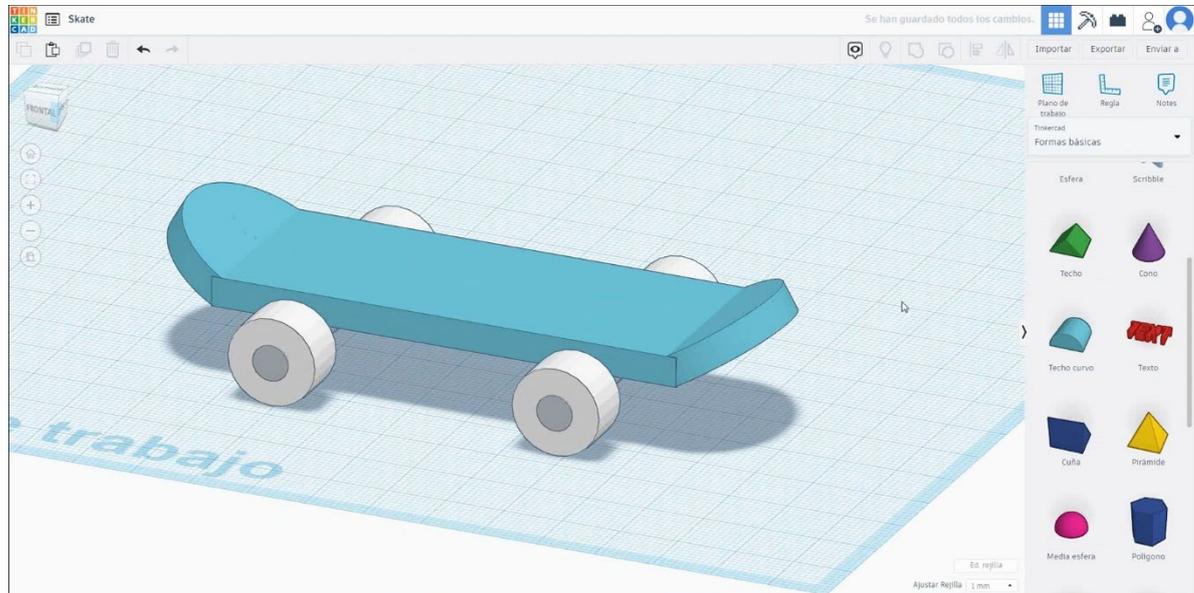


5. Seleccione la forma redonda del techo y presione duplicar + espejo y muévelo al borde izquierdo del cubo. Seleccione el cubo y los dos techos redondos y presione el grupo.





6. Ahora, el patinete está terminado.



9.3.15.2 Configuraciones de impresión 3D de skate

Filamento

PLA
Diámetro - 1.75 (mm)
Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)
Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)



Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

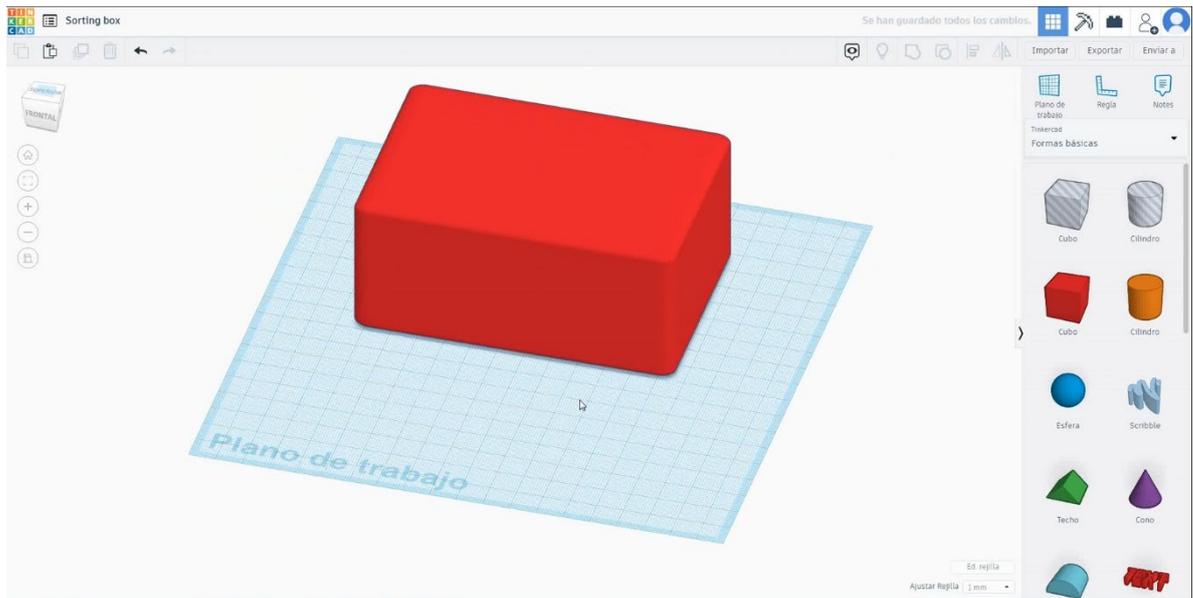
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

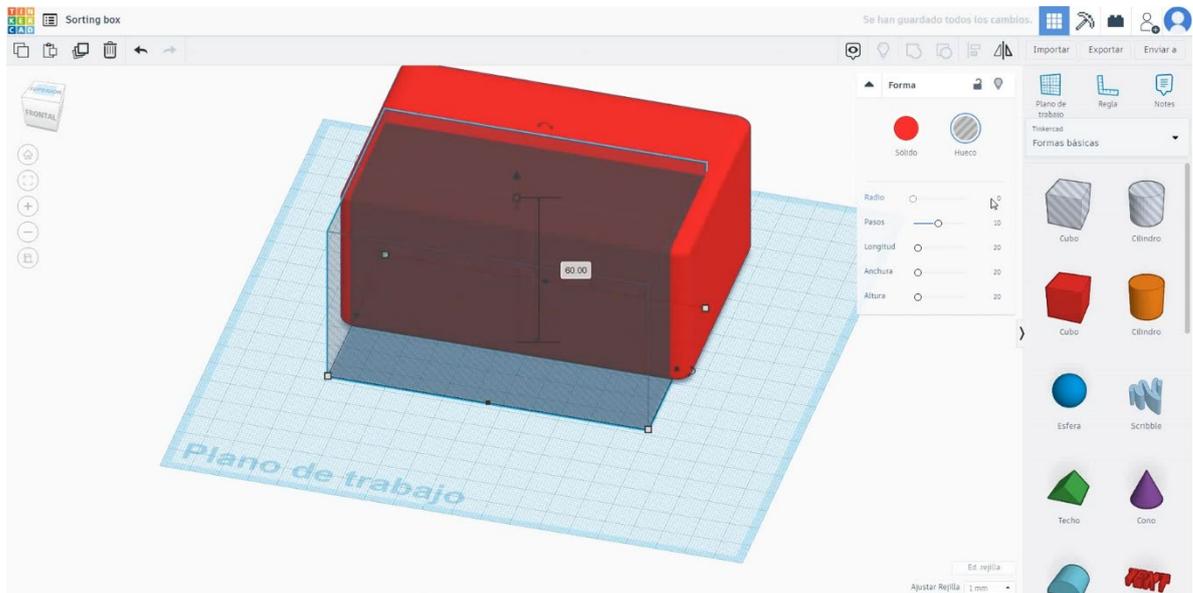
9.3.16 Pieza 16: Cuadro de clasificación

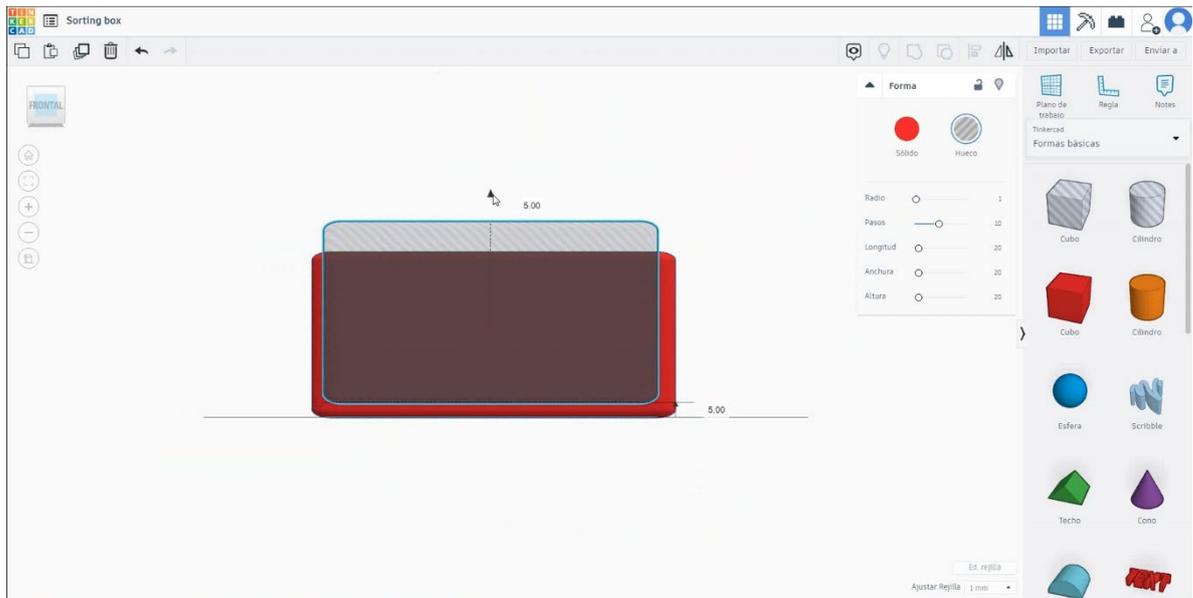
9.3.16.1 *Diseño de cajas de clasificación*

1. Elija la forma del cubo y cámbielo a 120x80x55 mm con radio 1 mm y céntrelo en el plano de trabajo.

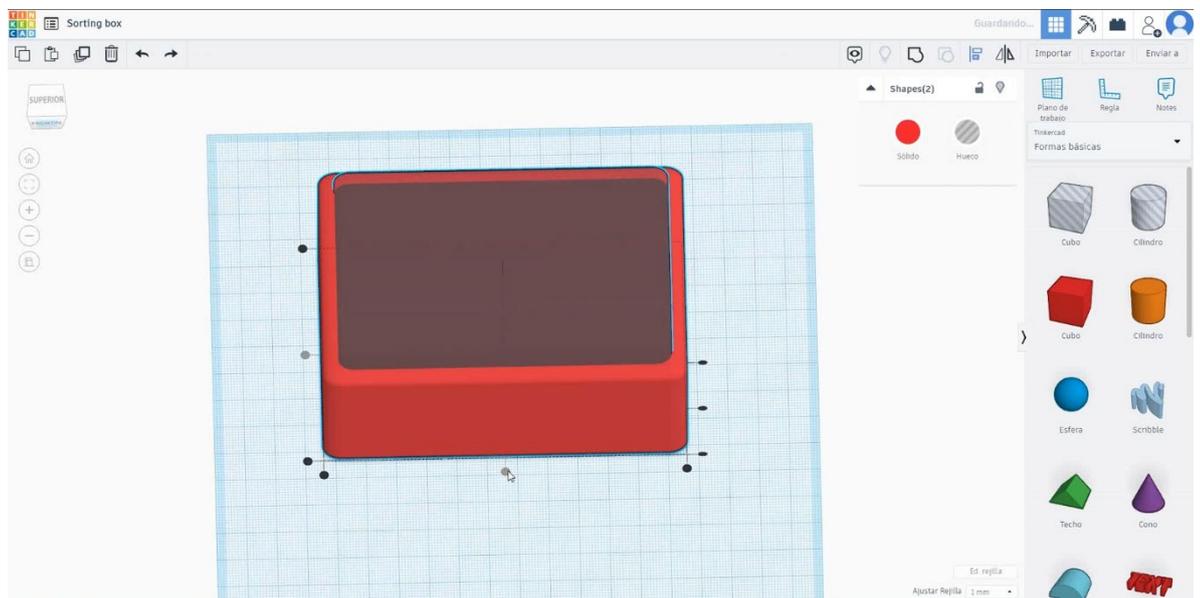


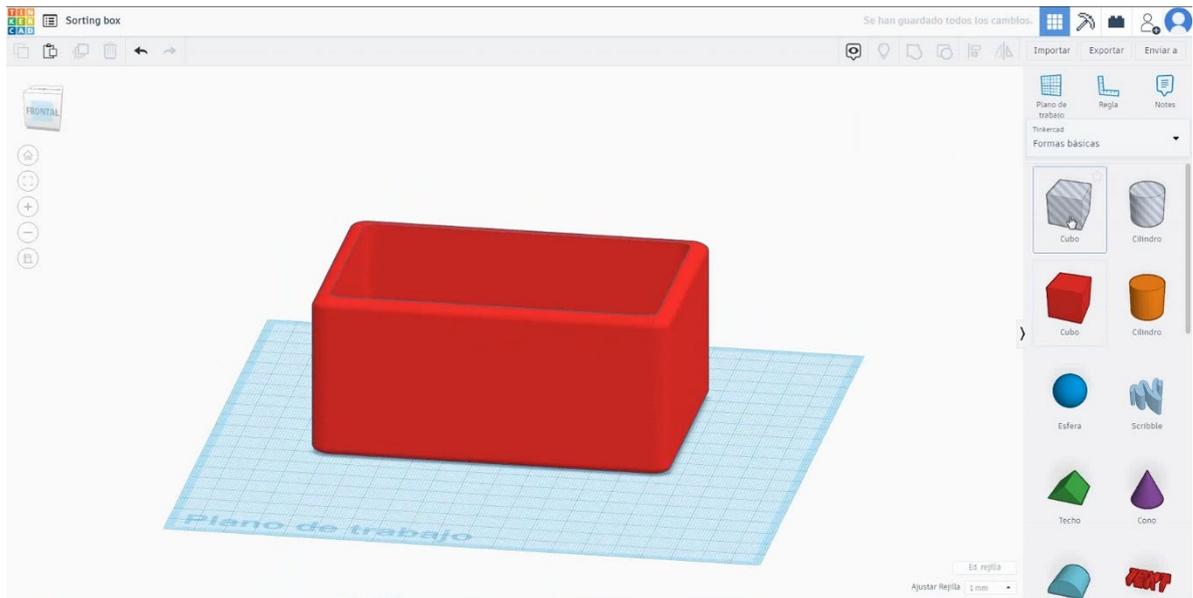
2. Elija la forma del cubo en modo de taladro y cámbiela a 110x70x60 mm con radio 1 mm y muévela a la altura de 5 mm



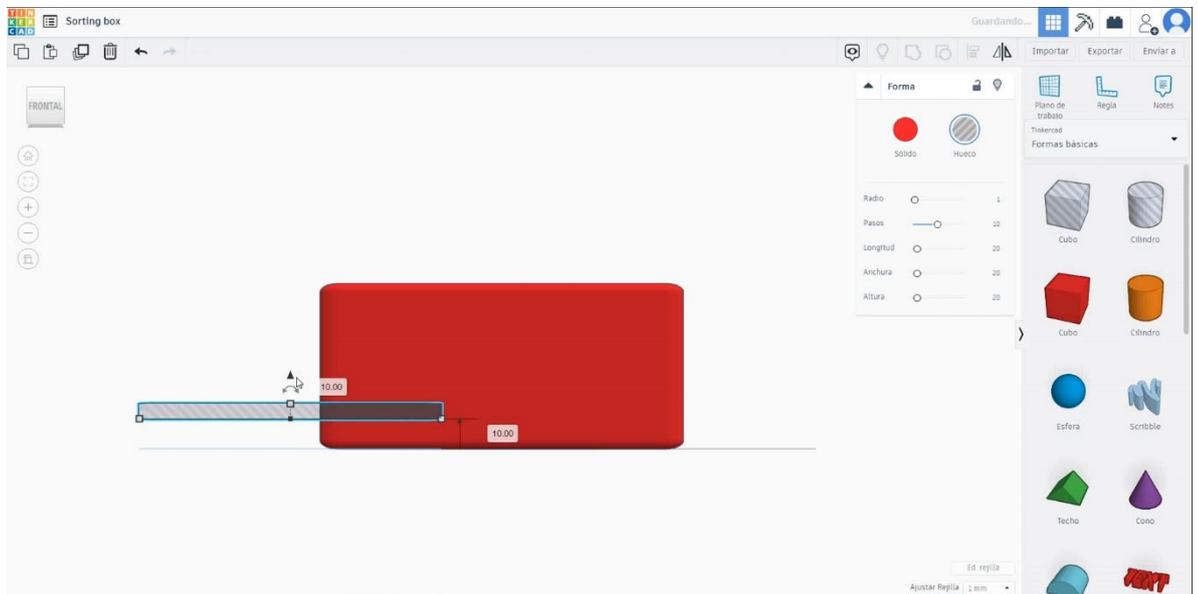


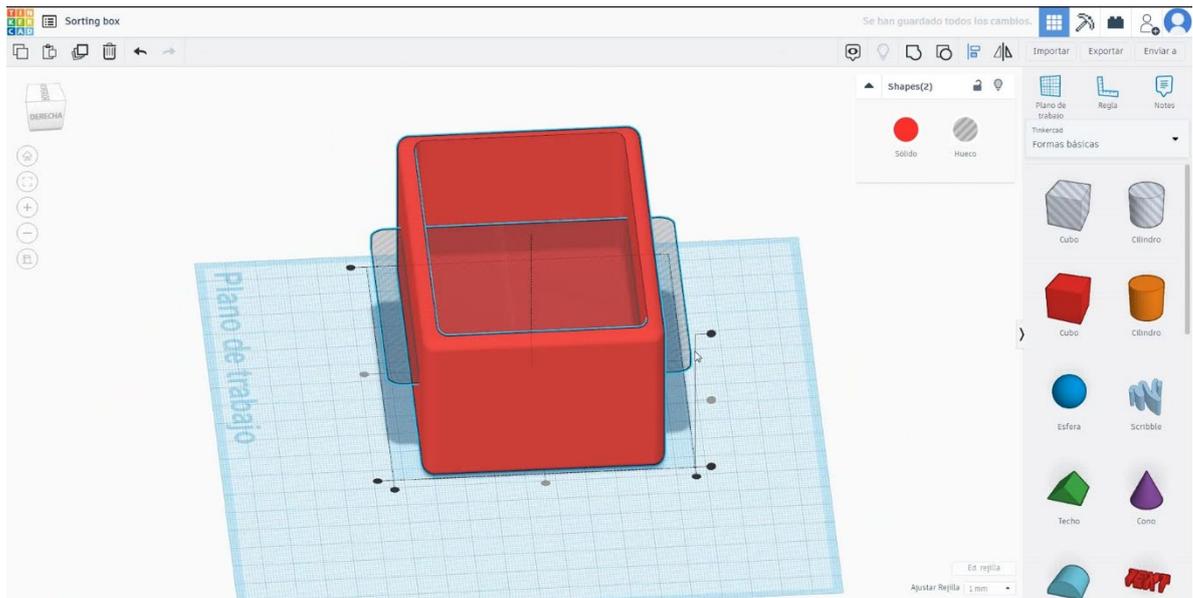
3. Seleccione ambos objetos y pulse alinear para centrar ambas piezas. A continuación, seleccione ambos objetos y presione grupo para vaciar el cubo.



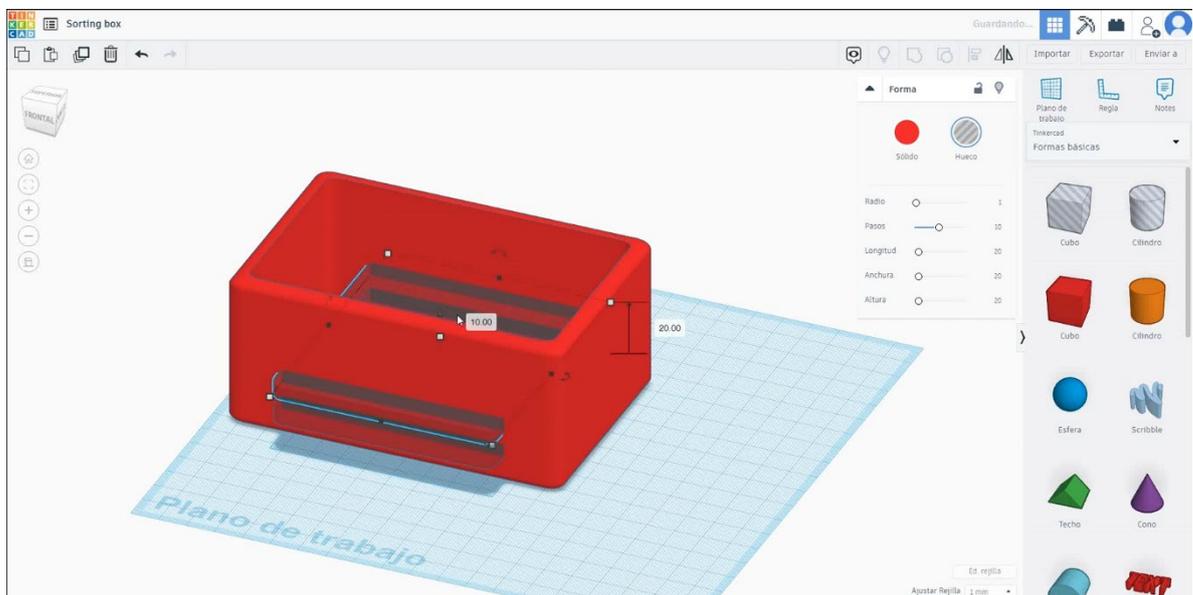


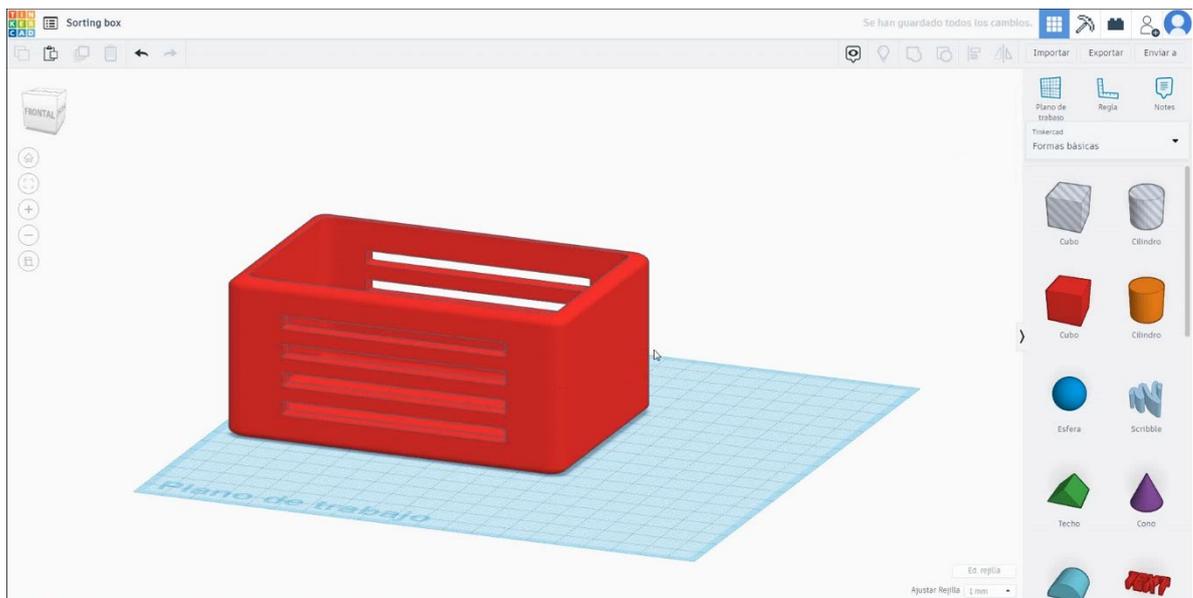
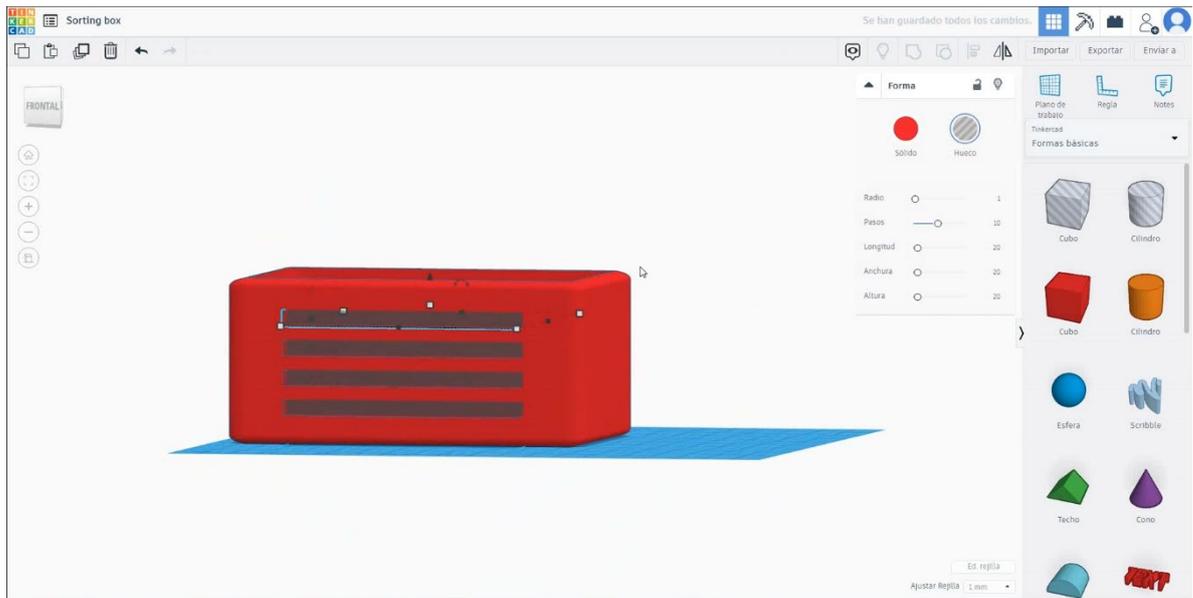
4. Elija la forma del cubo en modo de orificio y cámbiela a 80x100x5 mm con radio 1 mm y muévala a la altura de 10 mm. Luego alinee en el centro del primer cubo y asegúrese de que aparezca en ambos lados.



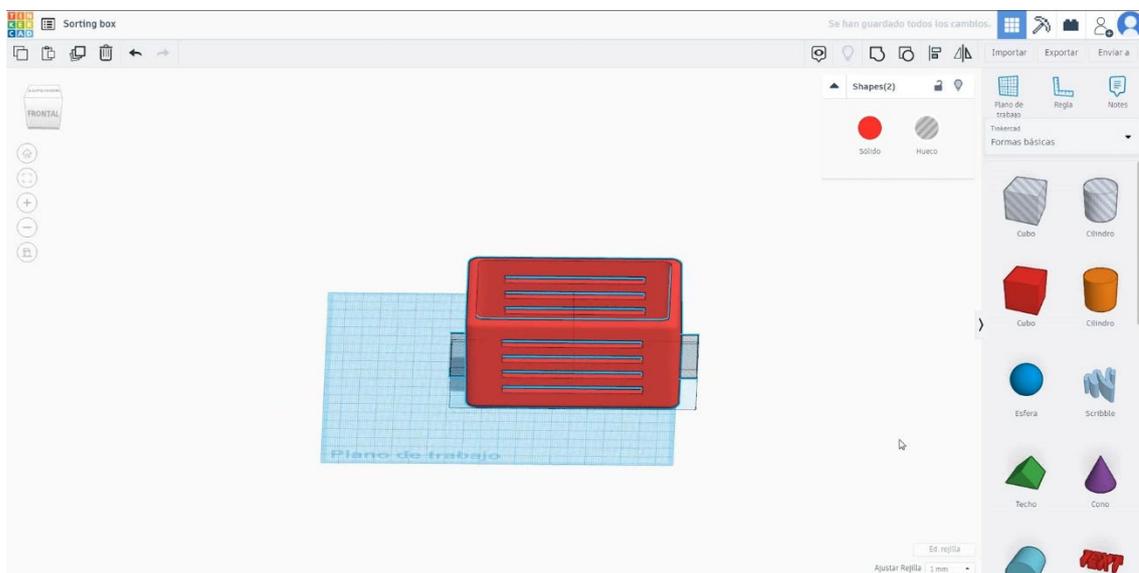
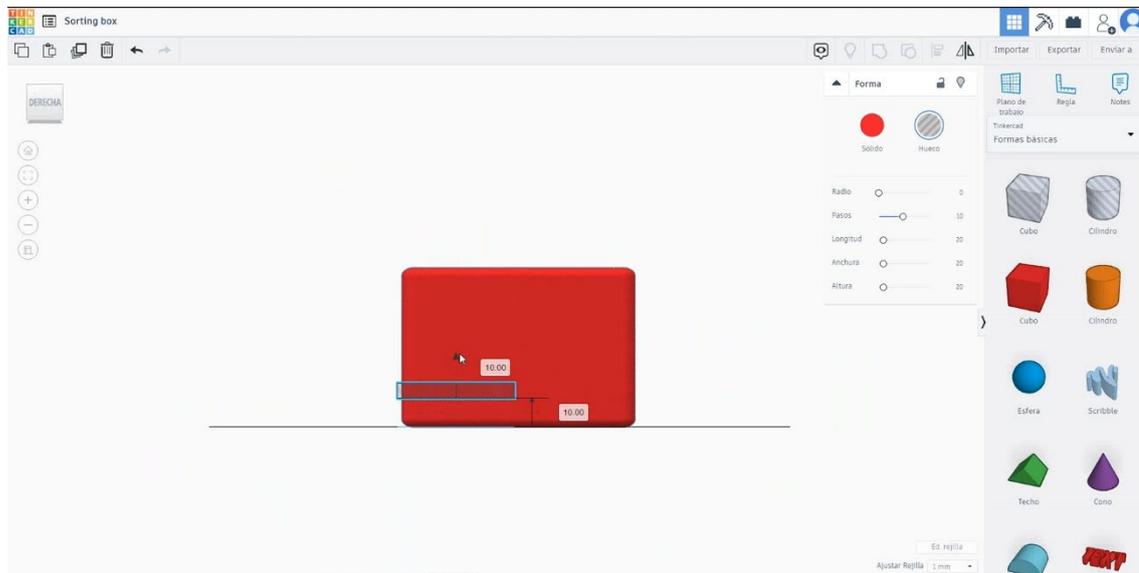
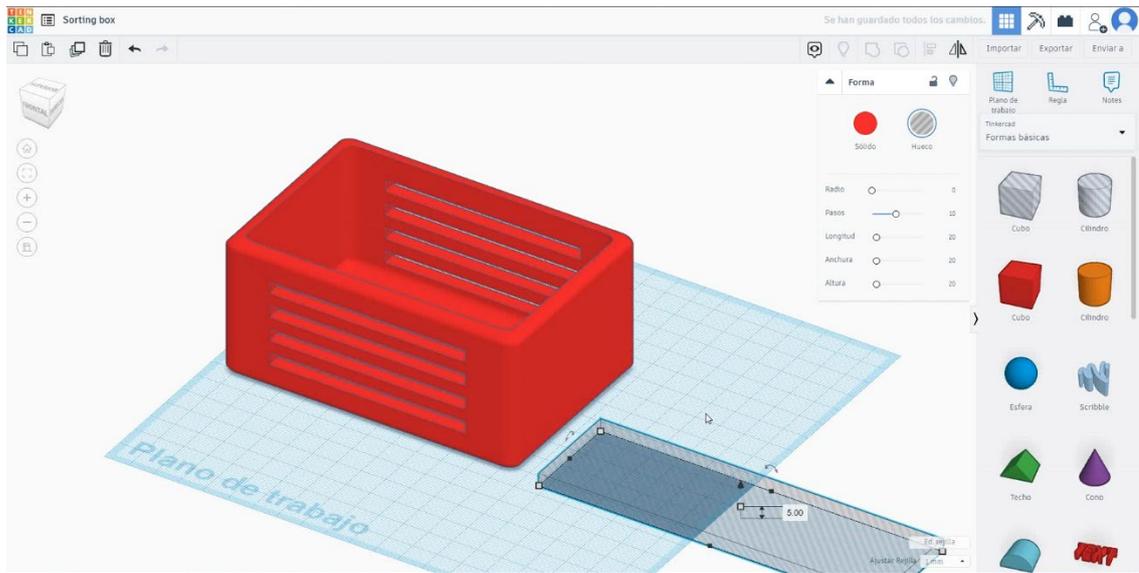


5. Seleccione el cubo en modo taladro, presione duplicar y muévelo 20 mm de altura. Luego presione dos veces duplicar para hacerlo automáticamente. Después de eso, seleccione todos los objetos y presione grupo.



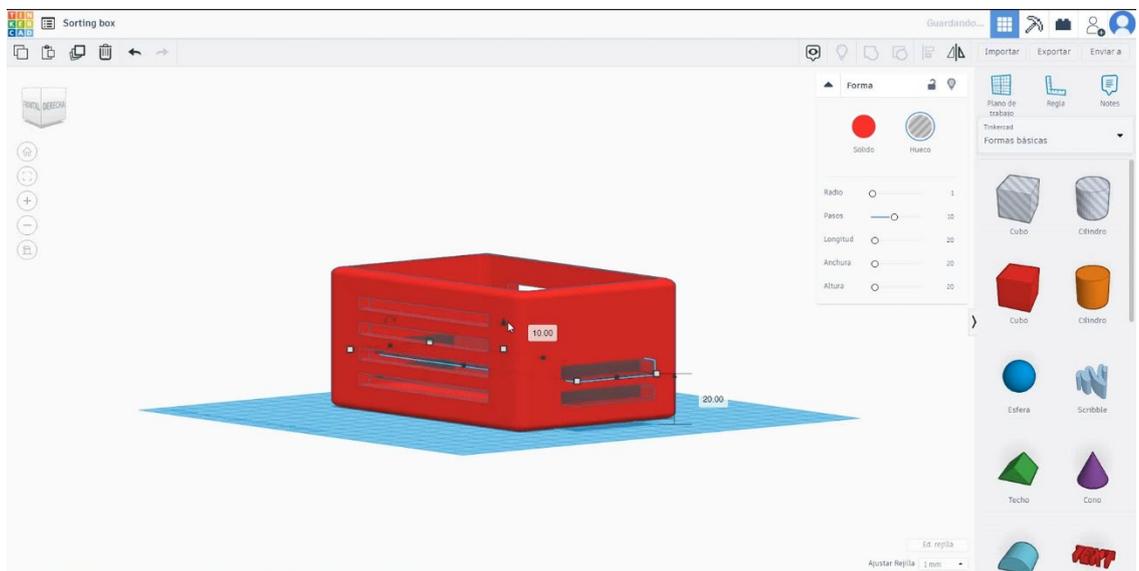
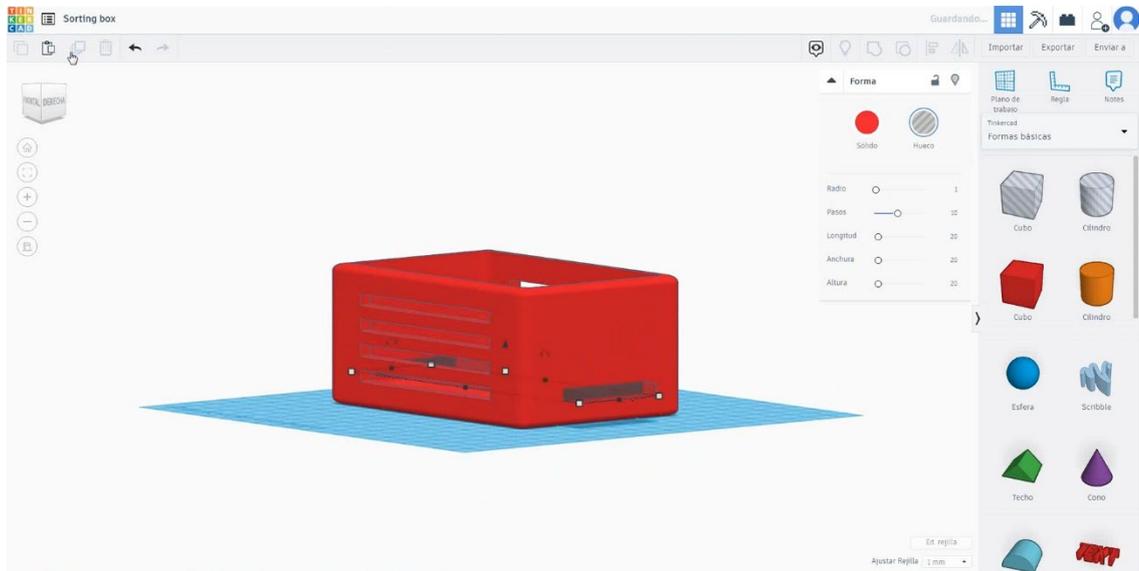


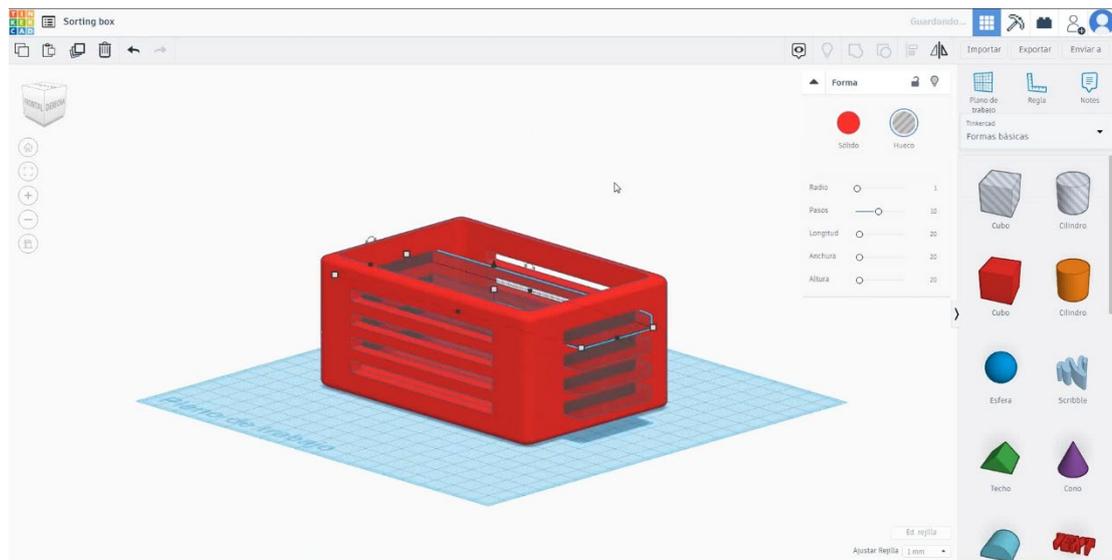
6. Elija la forma del cubo en modo de orificio y cámbiela a 140x40x5 mm con radio 1 mm y muévela a la altura de 10 mm. Luego alinee en el centro del primer cubo y asegúrese de que aparezca en ambos lados.



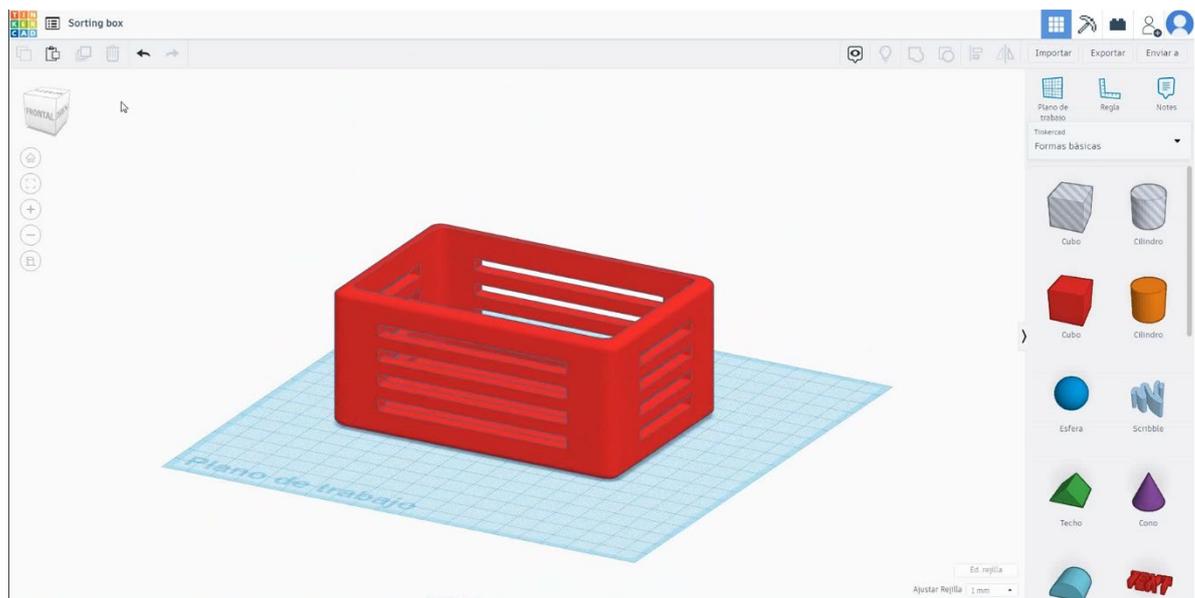


7. Seleccione el cubo en modo taladro, presione duplicar y muévelo 20 mm de altura. Luego presione dos veces duplicar para hacerlo automáticamente. Después de eso, seleccione todos los objetos y presione grupo.





8. Ahora, el cuadro de clasificación ha terminado.



9.3.16.2 Caja de clasificación Perramientas de impresión 3D

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)



Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)
Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)
Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

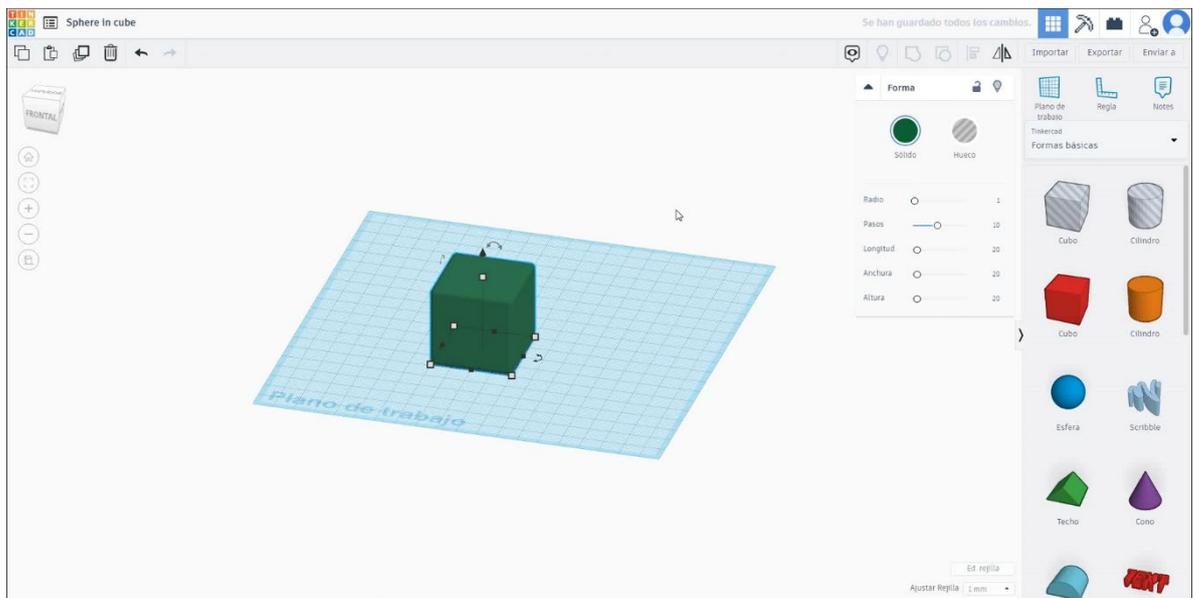
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

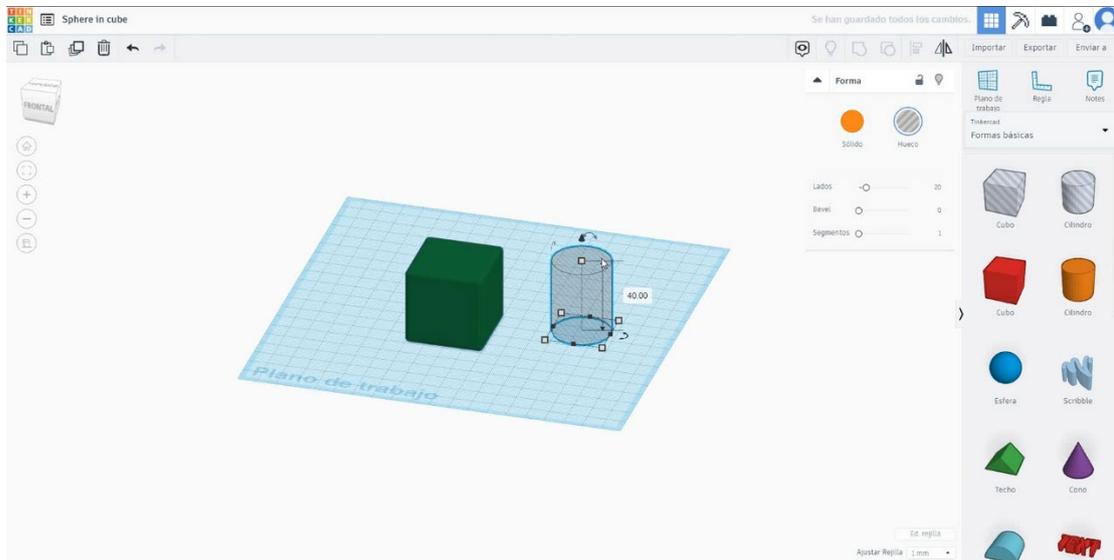
9.3.17 Pieza 17: Esfera en cubo

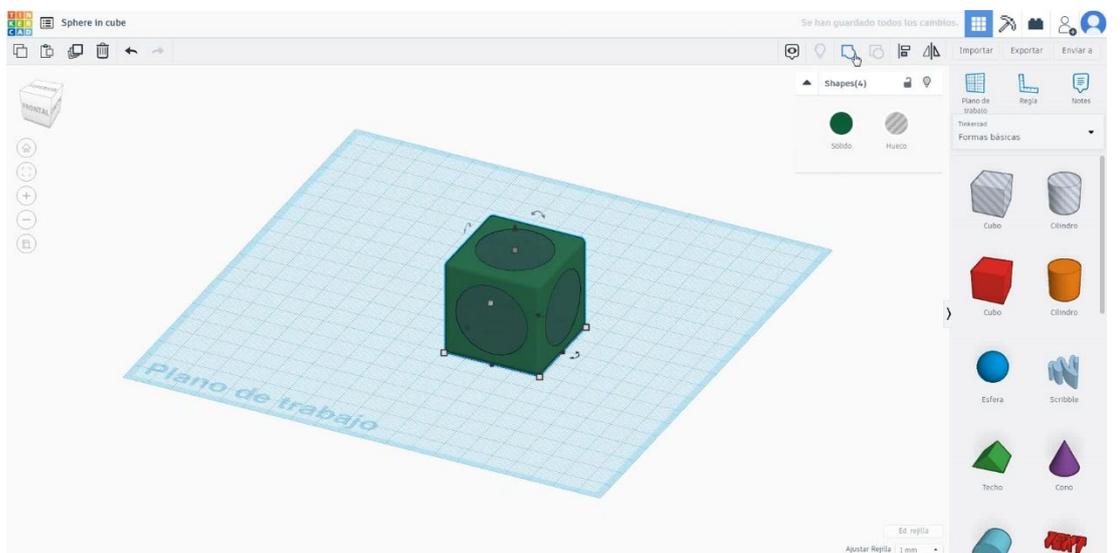
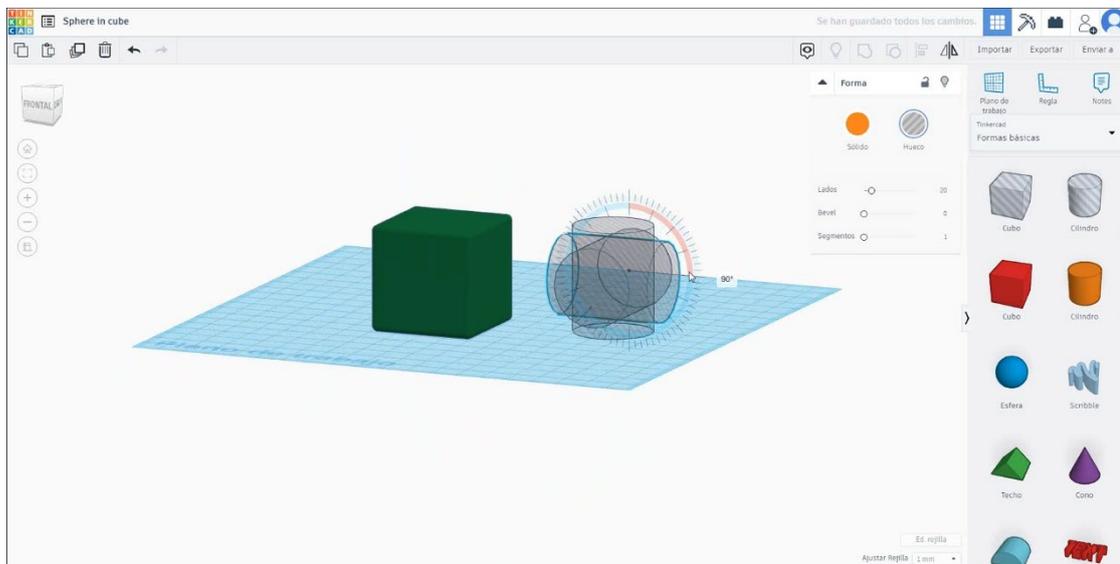
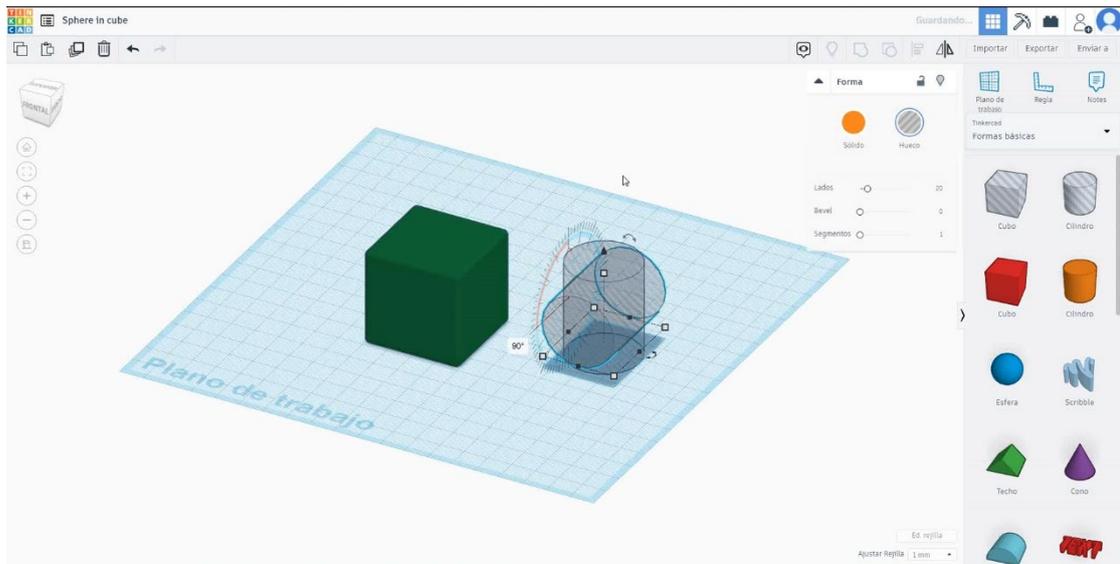
9.3.17.1 *Diseño de esfera en cubo*

1. Elija la forma del cubo y cámbiele el tamaño a 40x40x40 mm con un radio de l mm.



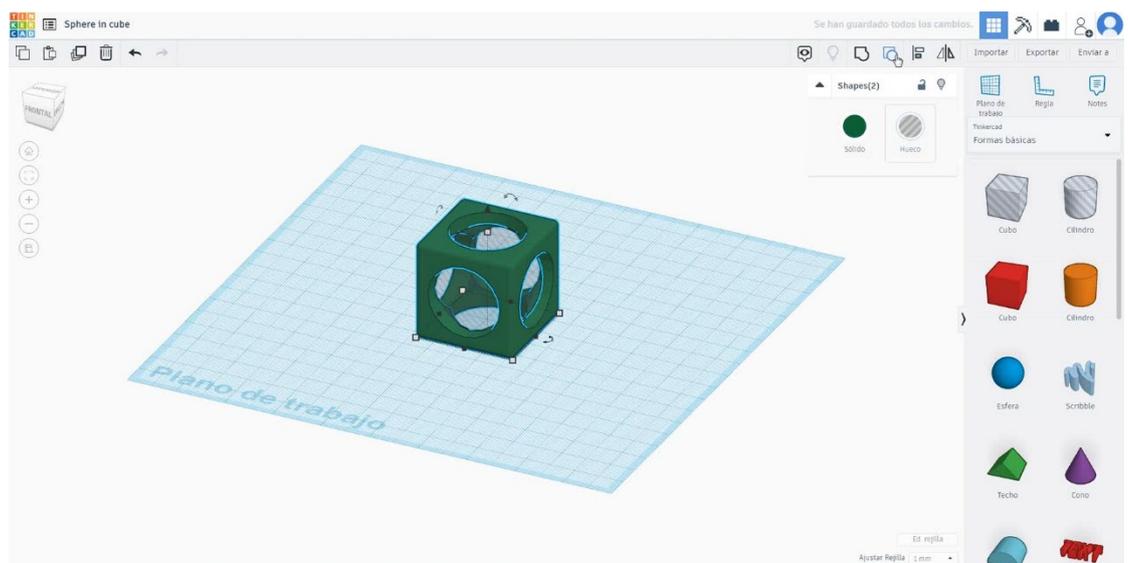
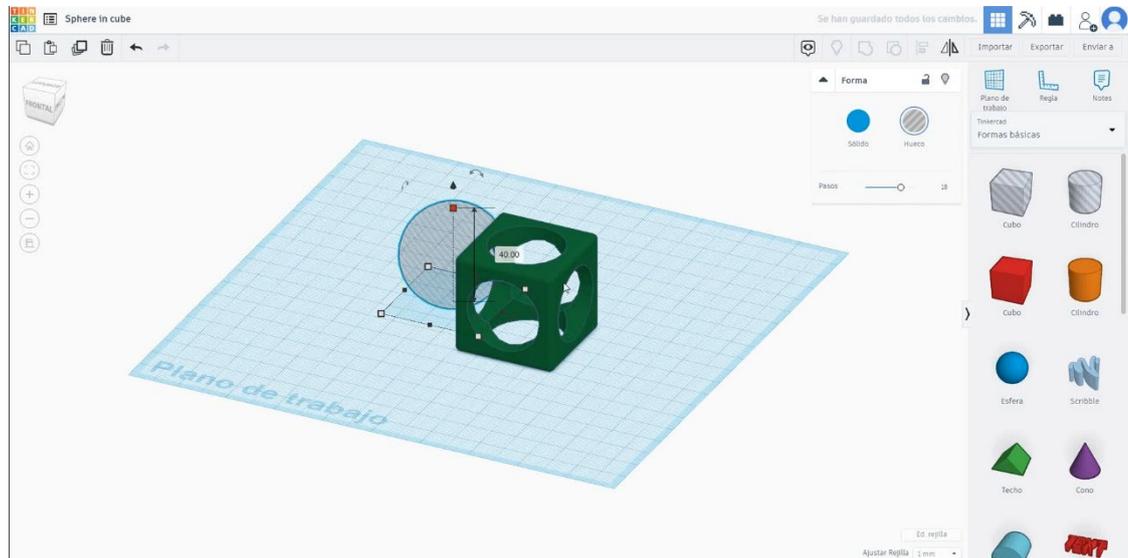
2. Elija la forma del cilindro en modo de orificio y cámbielo a 30x30x40 mm y copie dos veces 90 grados. Luego alinear con el cubo. Seleccione todos los objetos y presione grupo.



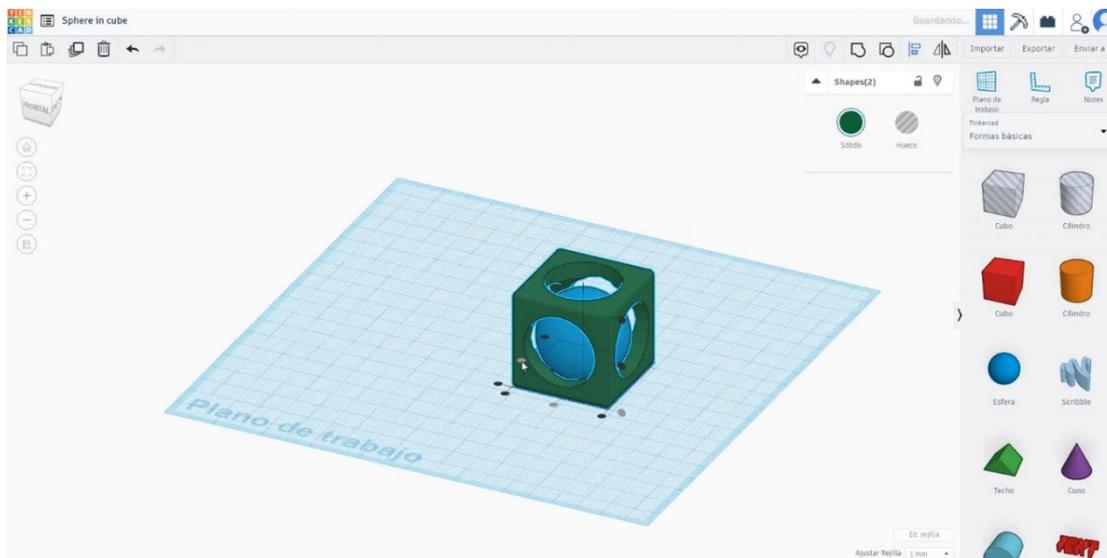
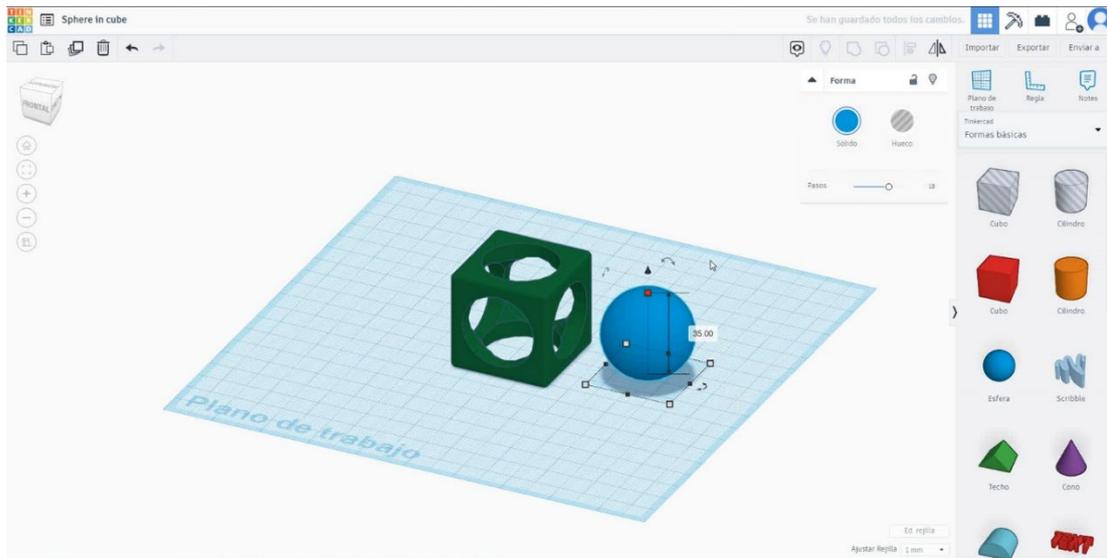




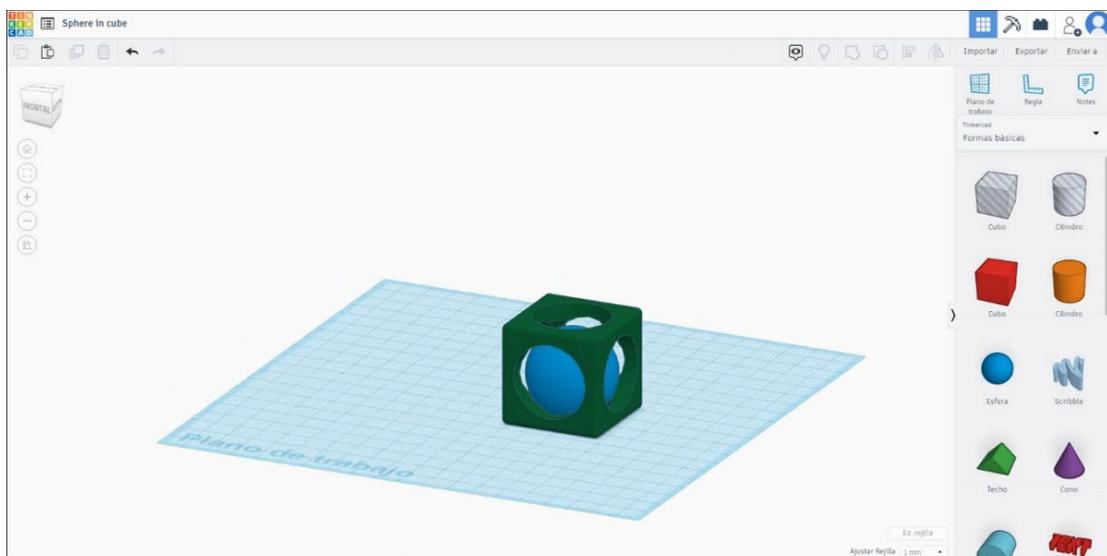
3. Elija la forma de la esfera y cámbiela a 40x40x40 mm en modo de agujero y alinearla con el cubo todo el eje. Seleccione ambos objetos y presione grupo.



4. Elija la forma de la esfera y cámbiela a 35x35x35 mm y alinee en los ejes X e Y con el cubo.



5. Ahora, la esfera en cubo está terminada.





9.3.17.2 Esfera en cubo impresión 3D configuraciones

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

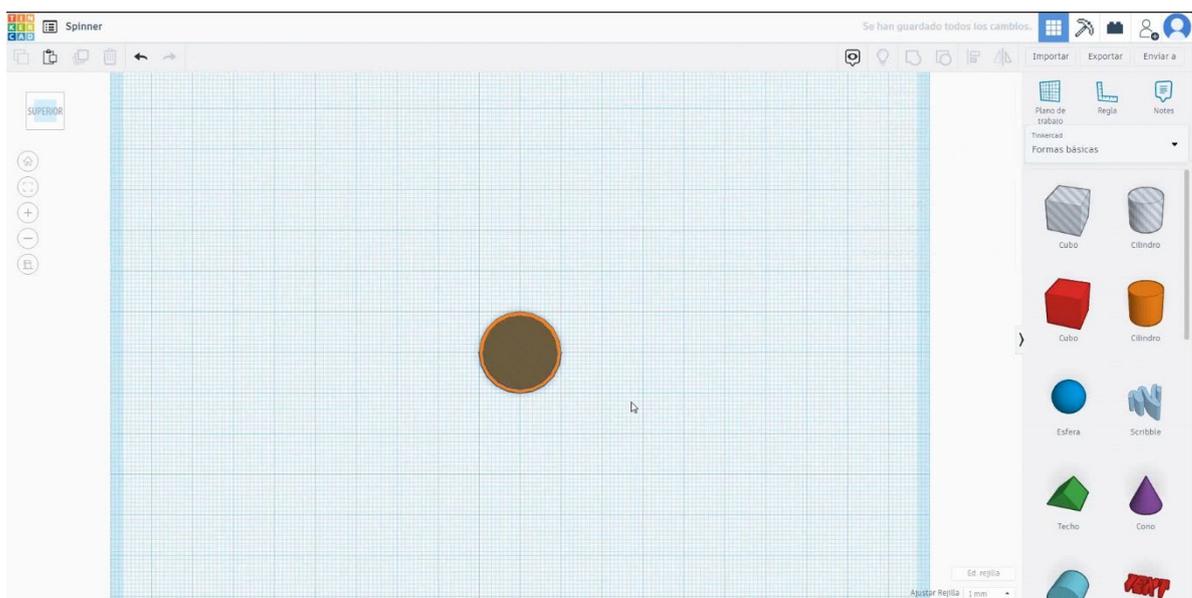
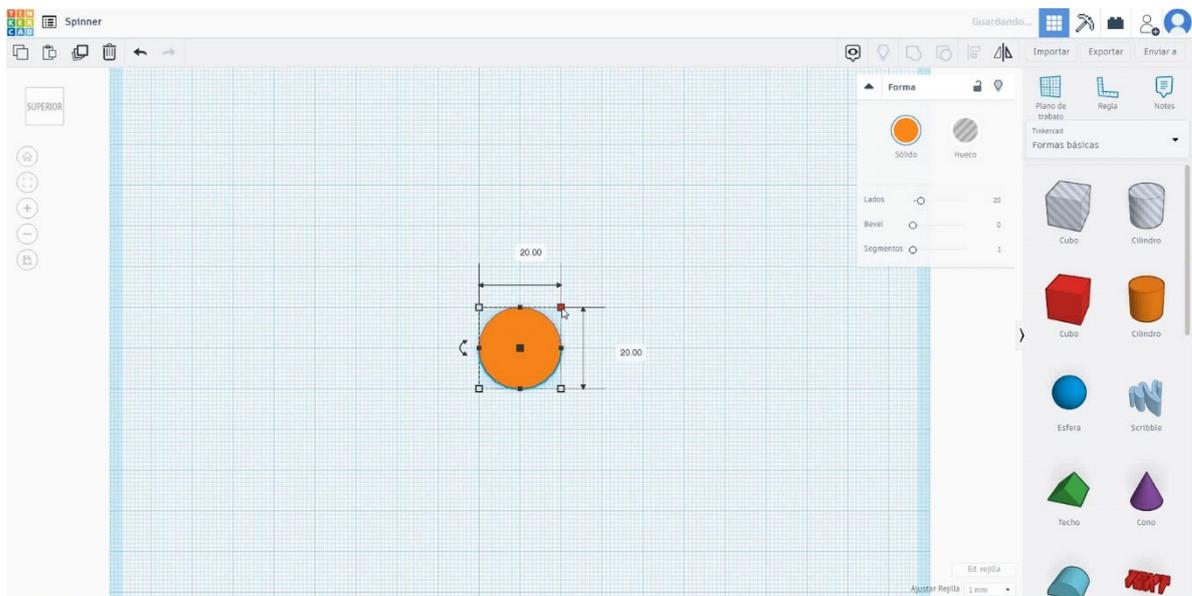
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



9.3.18 Pieza 18: Spinner

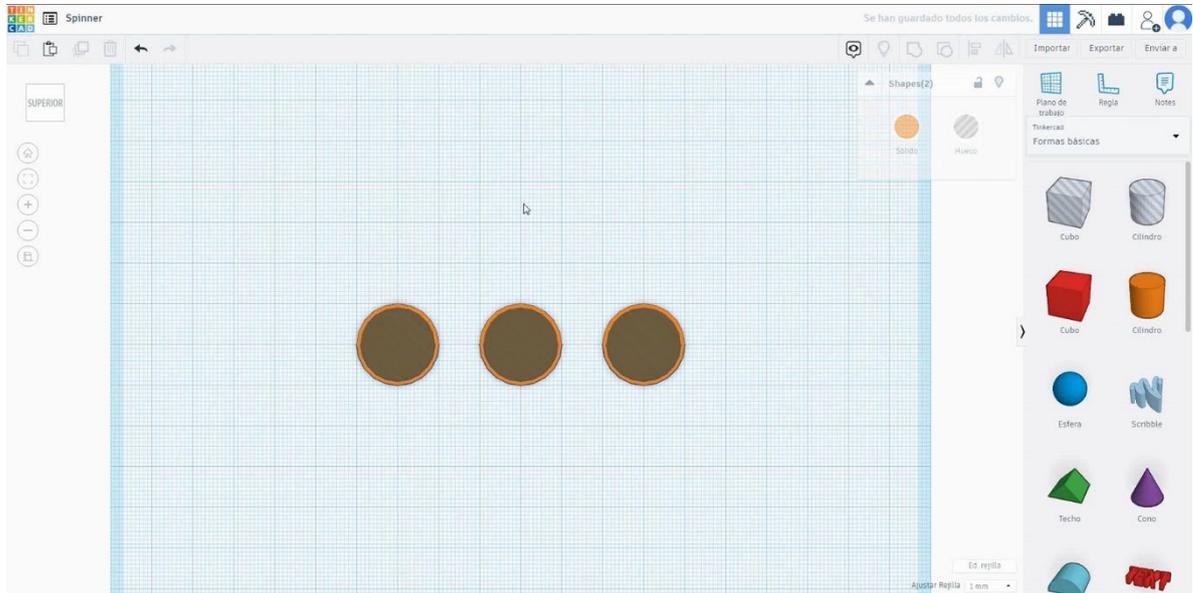
9.3.18.1 Diseño spinner

1. Elija la forma del cilindro y cámbielela a 20x20x5 mm. Luego elija la forma del cilindro en modo de orificio y cámbielo a 18x18x5 mm y alinee en el centro del primer cilindro.

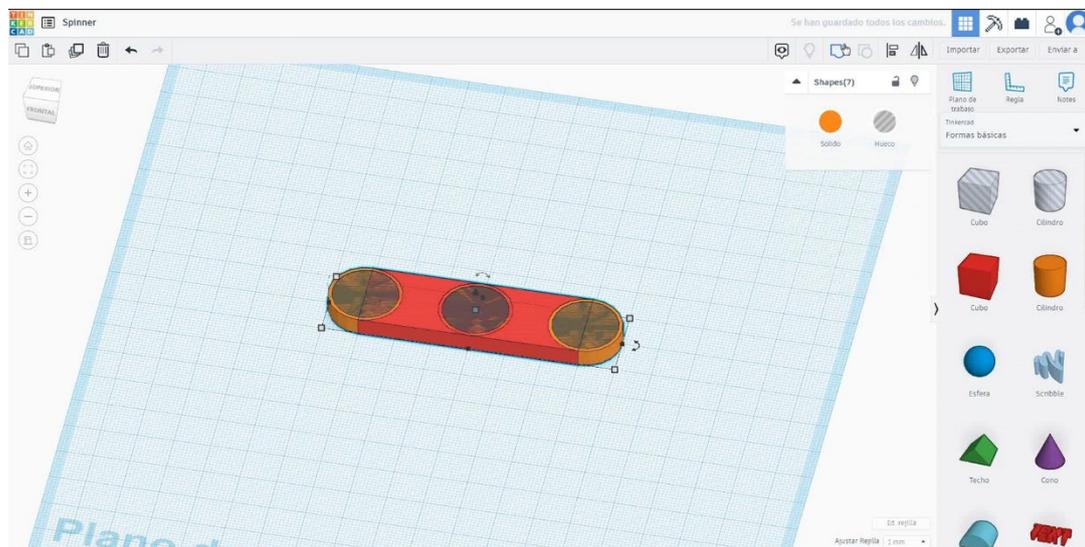


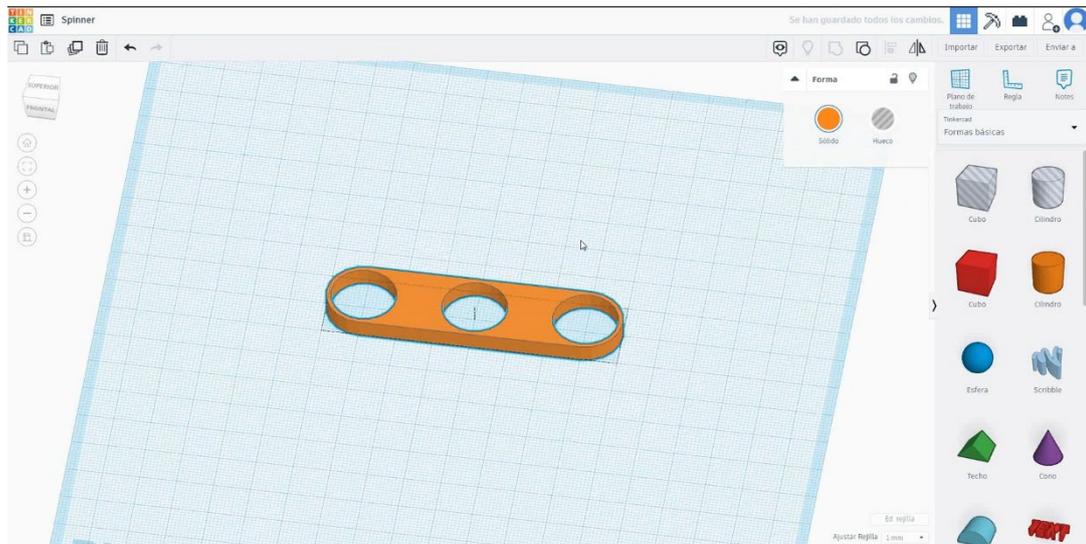


2. Seleccione ambas formas y copie dos veces moviéndolo 30 mm a la izquierda y a la derecha.

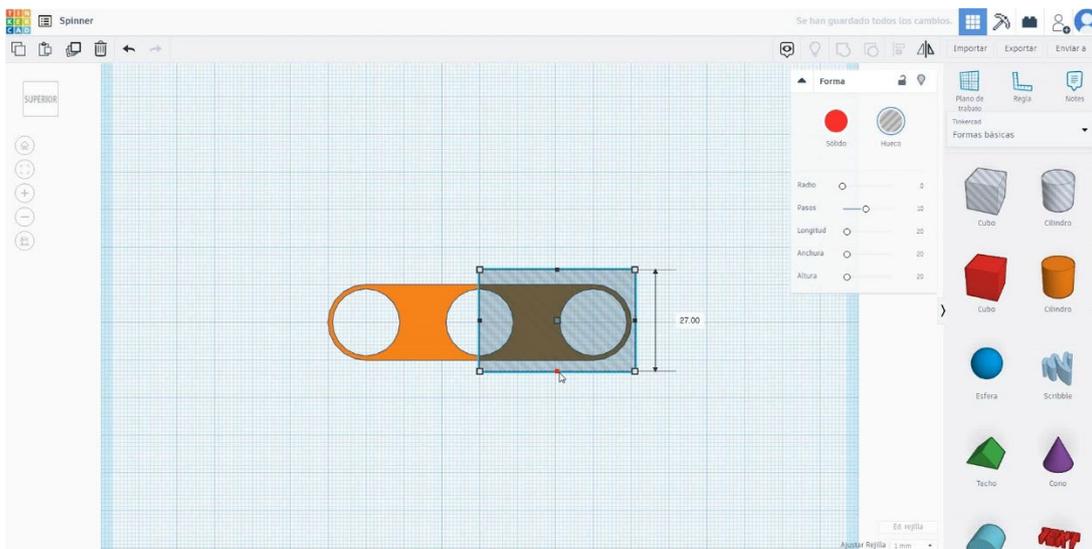


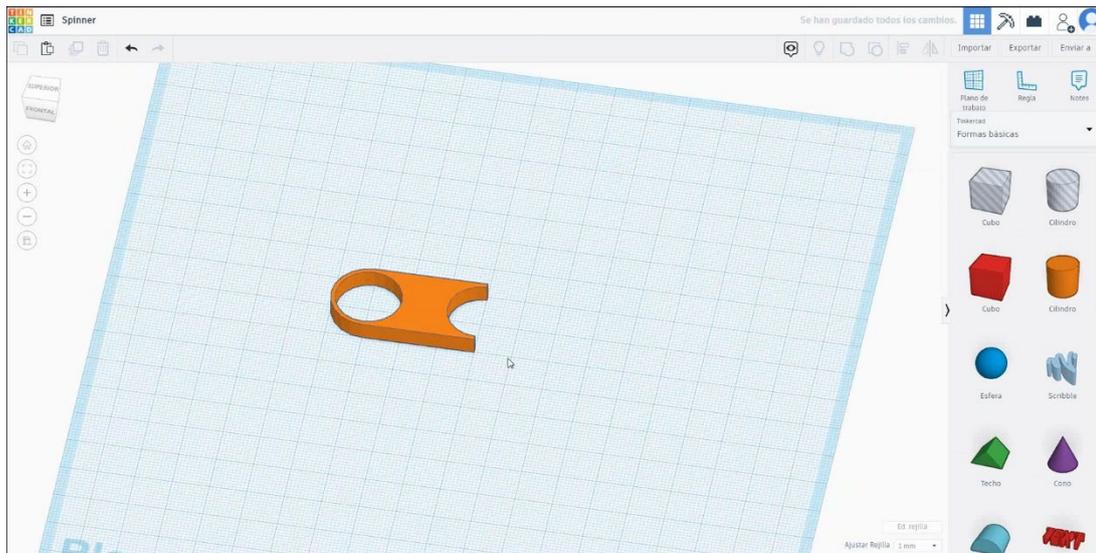
3. Seleccione la forma del cubo, cámbielo a 60x20x5 mm y colóquelo en el centro de los tres cilindros. A continuación, seleccione todos los objetos y pulse grupo.



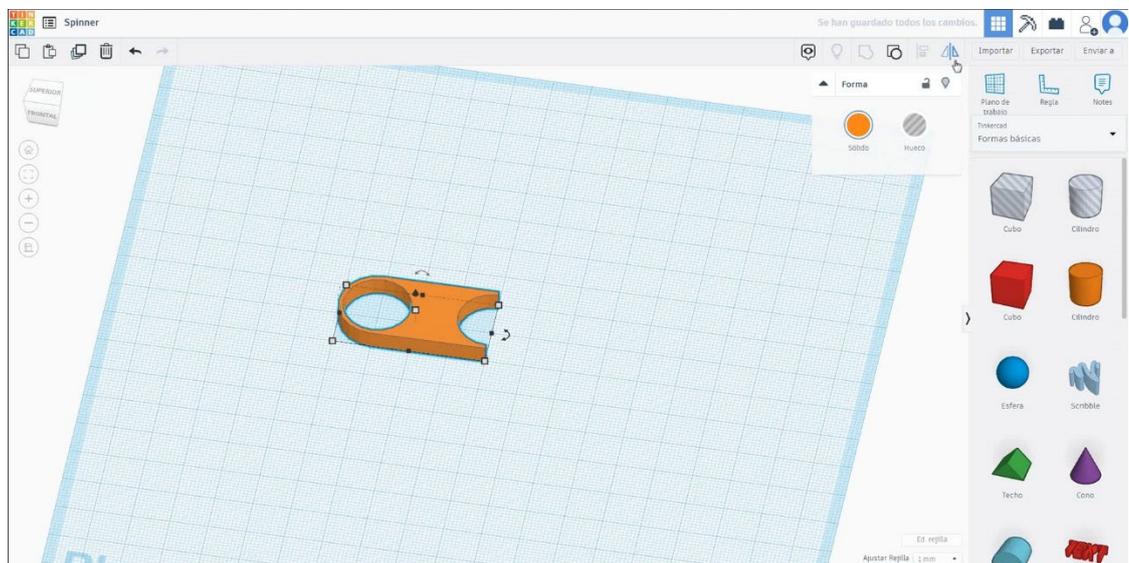


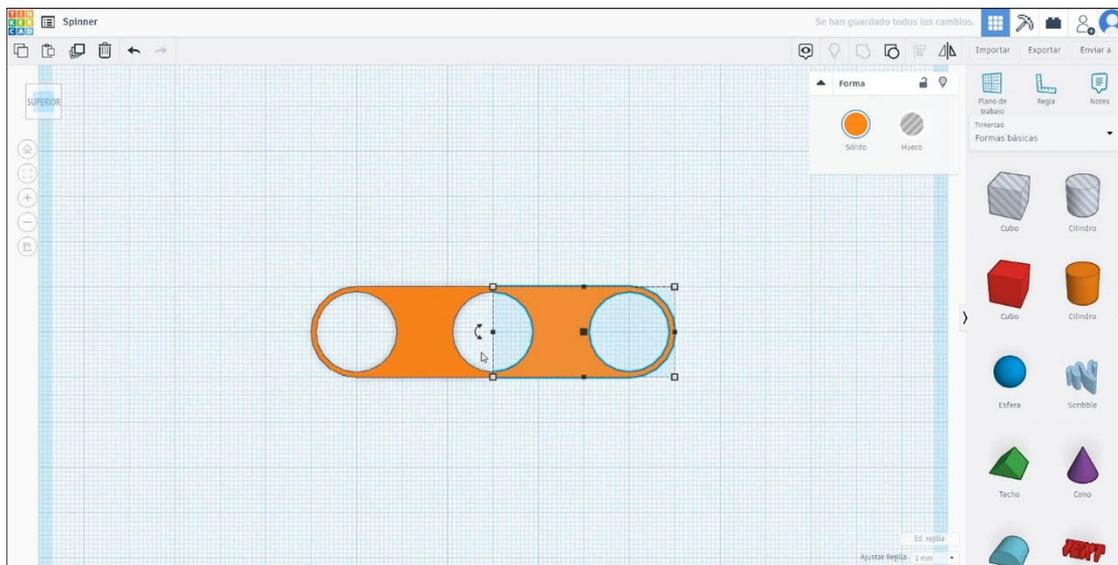
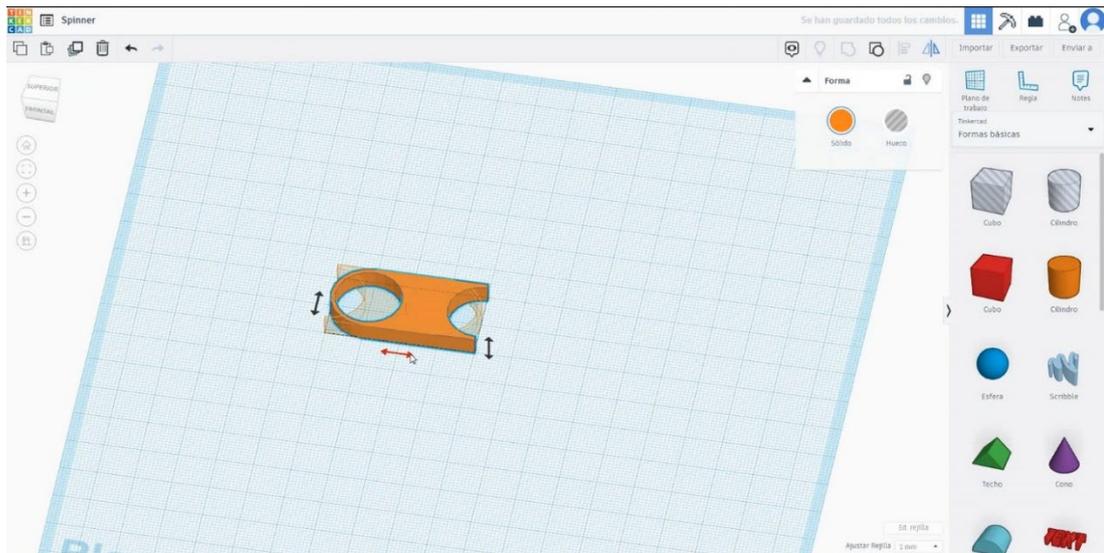
4. Ahora tenemos que cortar el objeto a la mitad. Seleccione cubo en modo taladro y cámbielo más grande que la mitad del objeto. A continuación, seleccione ambos objetos presionando mayúsculas y presione grupo.



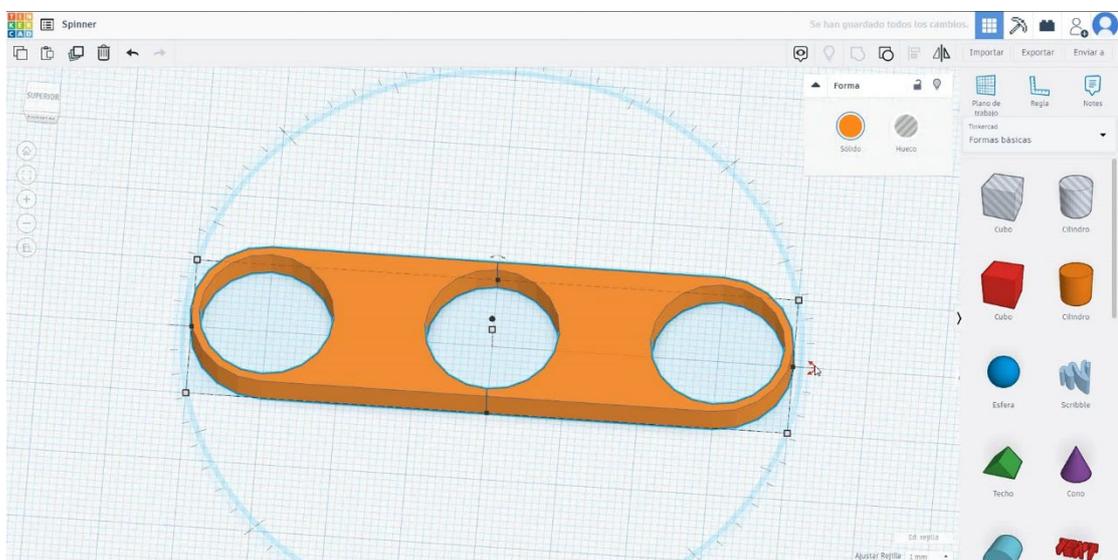


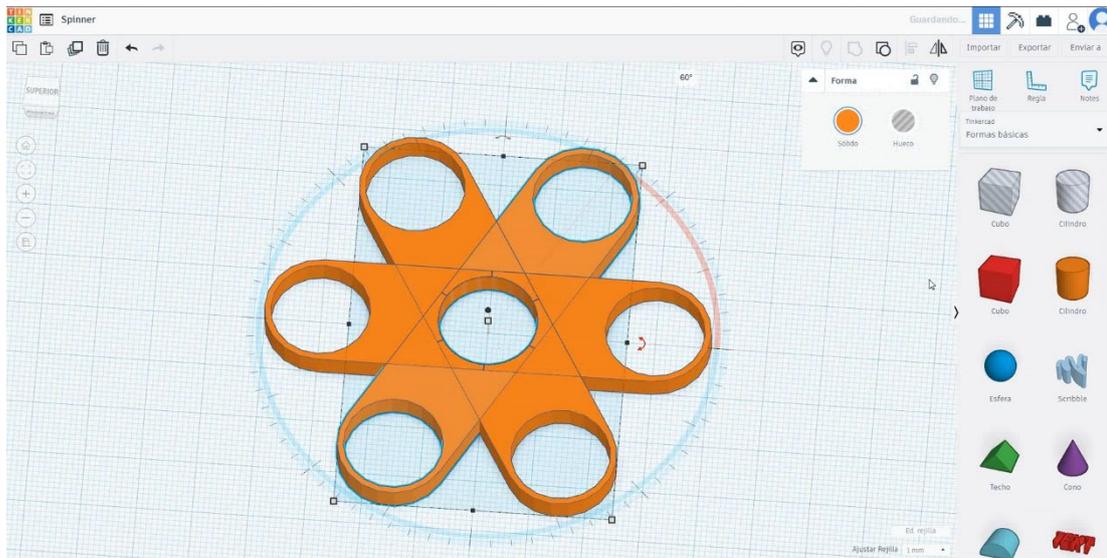
5. Seleccione el objeto y, a continuación, pulse duplicar, voltear y la flecha horizontal para crear una copia. Muévelo para que coincida en la parte central. Seleccione ambos objetos y presione grupo.



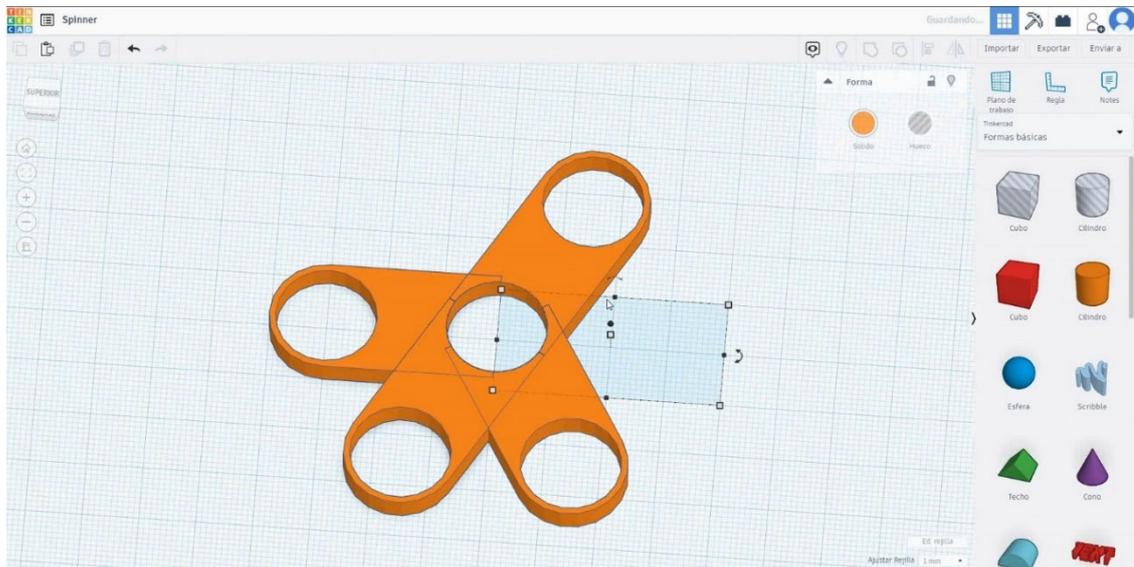


6. Ahora, vamos a girar dos veces 60 grados.

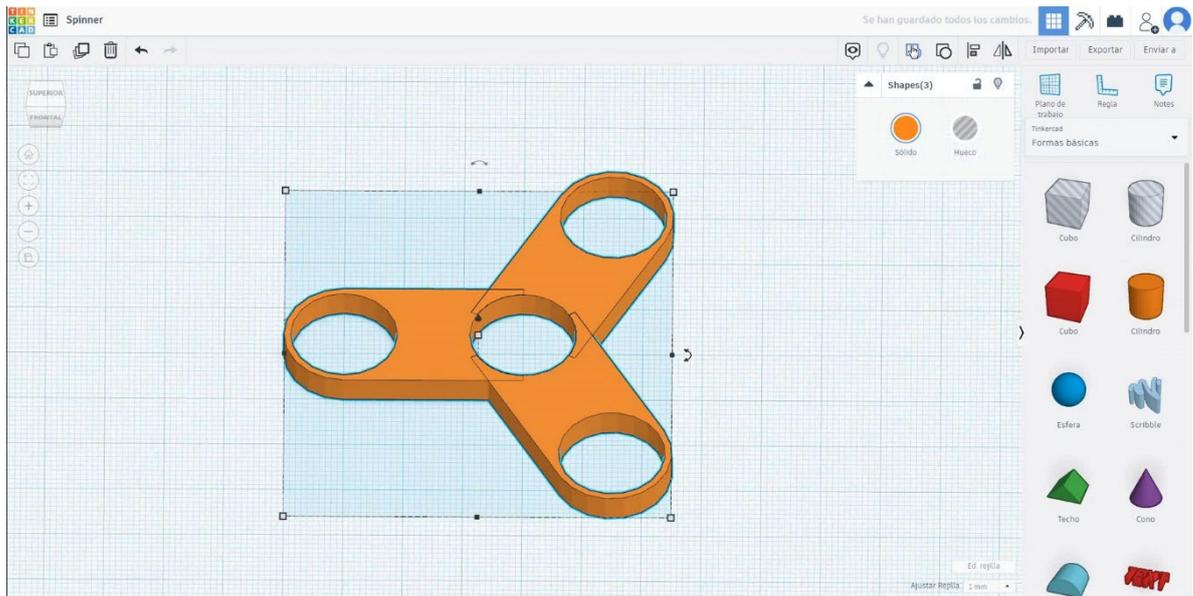




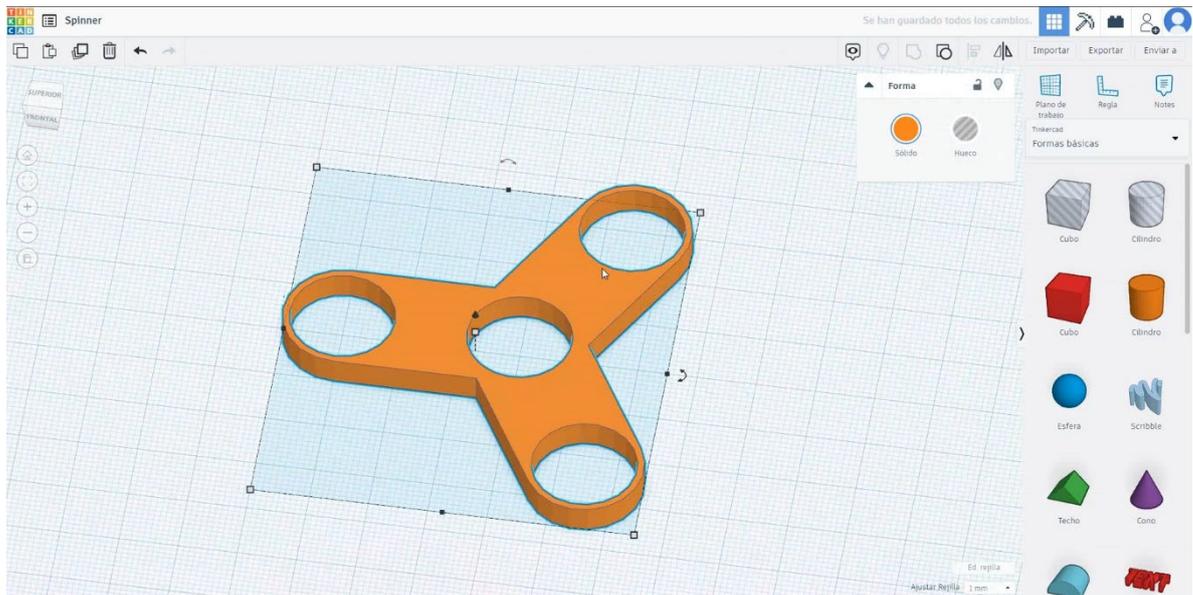
7. Seleccione todos los objetos y pulse desagrupar. A continuación, seleccione tres y elimínelos.



8. Seleccione los tres objetos y presione grupo para combinarlos en un solo objeto.



9. Ahora, el hilandero está terminado.





9.3.18.2 Configuraciones de impresión 3D para el spinner

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

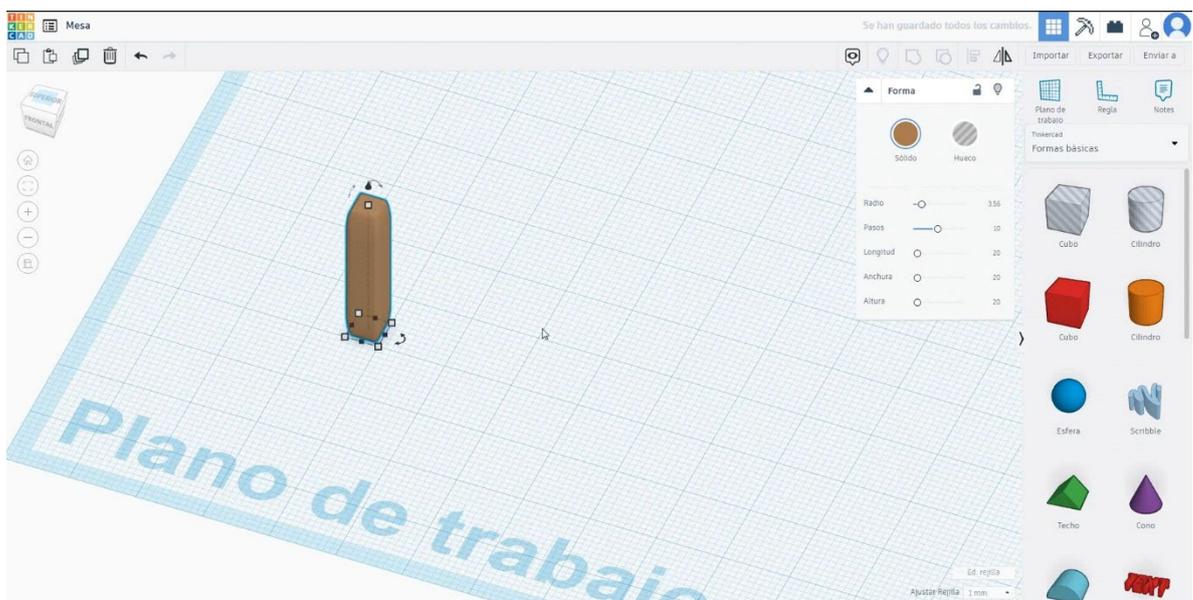
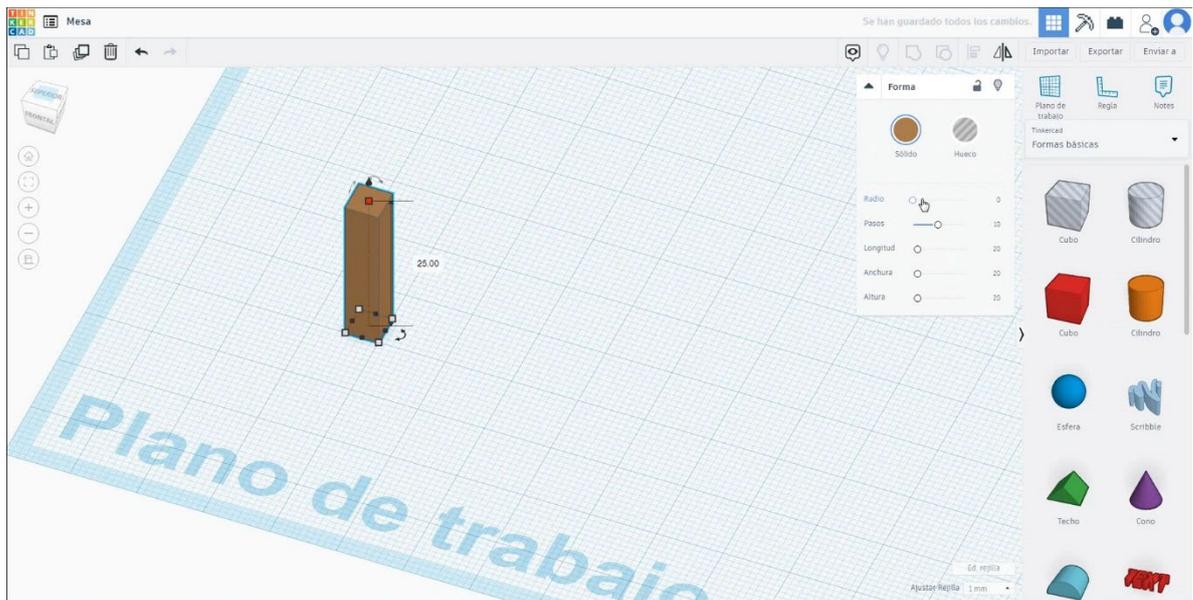
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



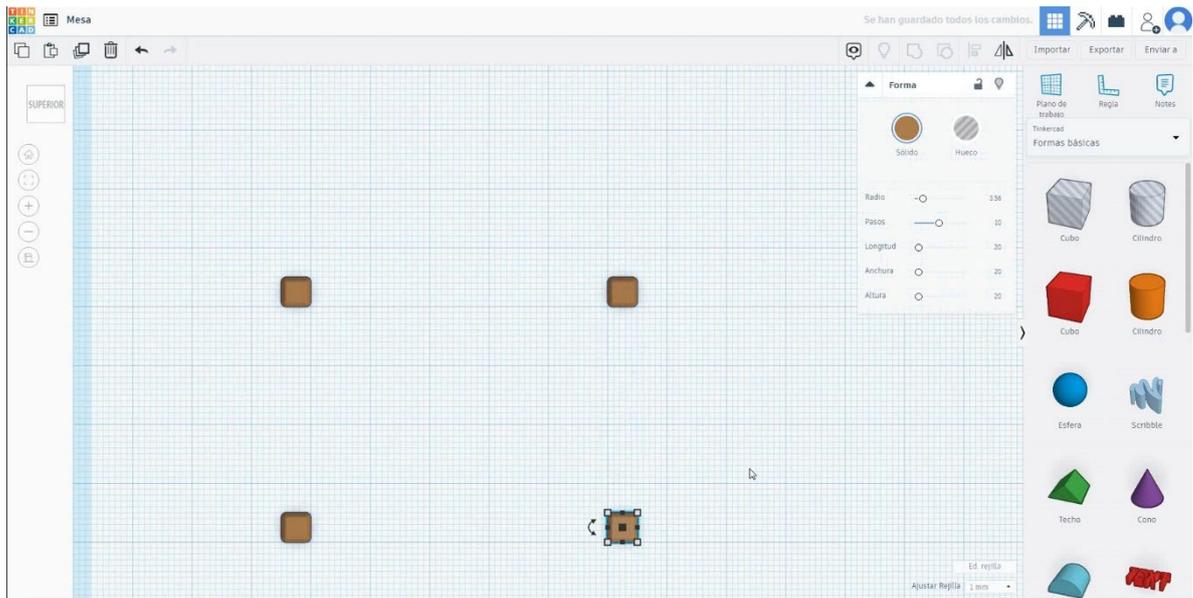
9.3.19 Pieza 19: Mesa

9.3.19.1 Diseño de mesas

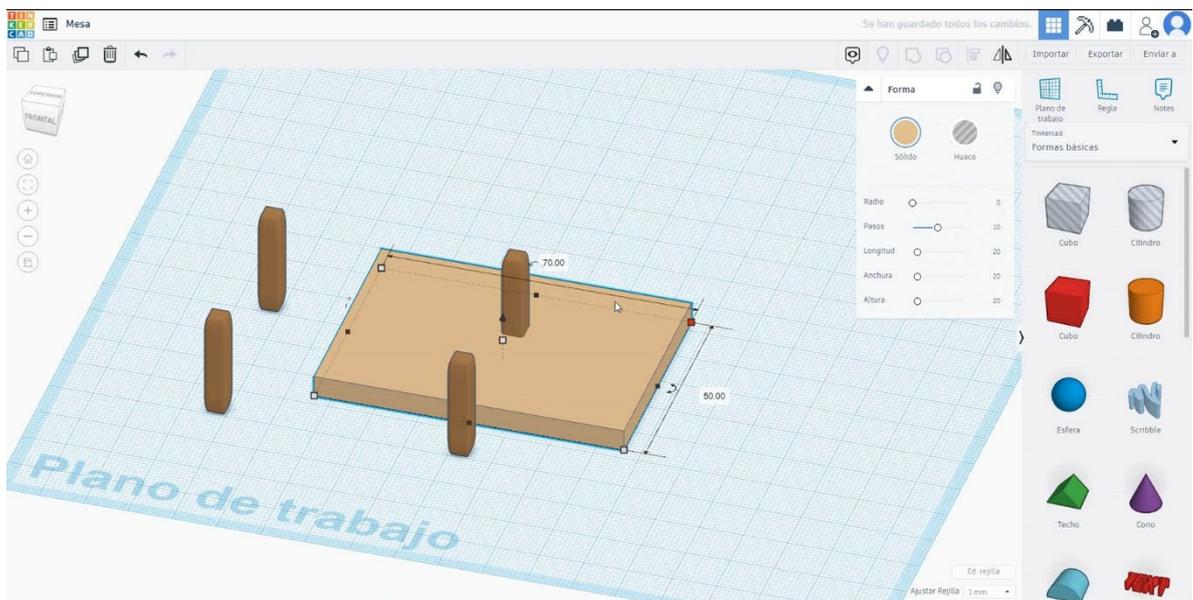
1. Vamos a protagonizar con el diseño con las patas de la mesa. Primero elija el cubo y cámbielo a 5x5x25 mm y cambie el radio de opción para que sea redondeado.

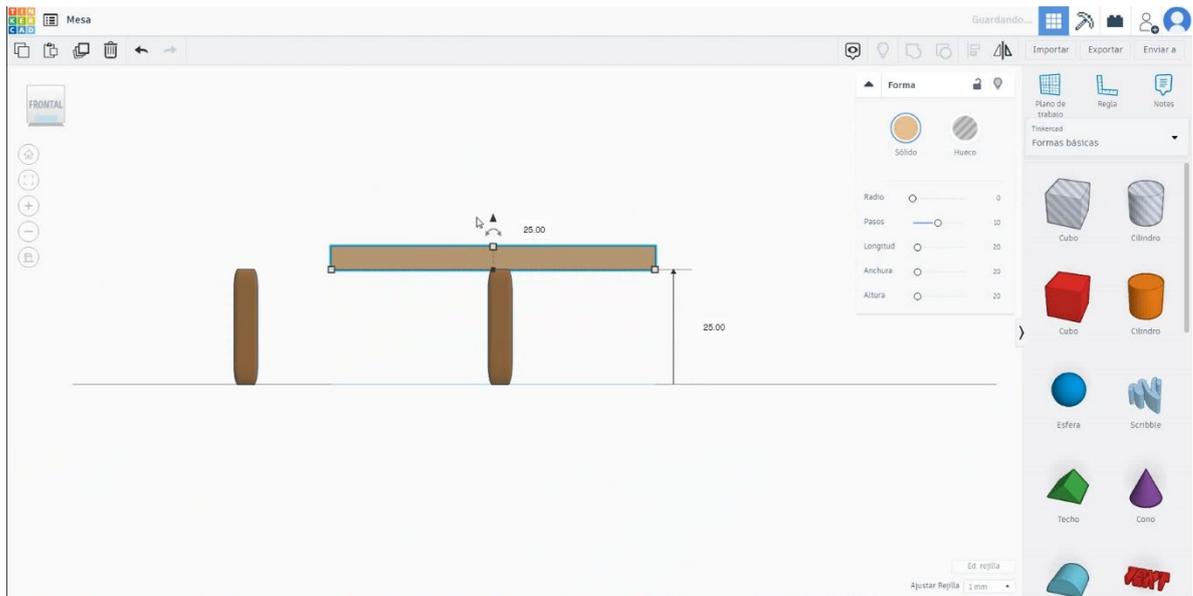


2. Copie la pierna tres veces en posición rectangular.

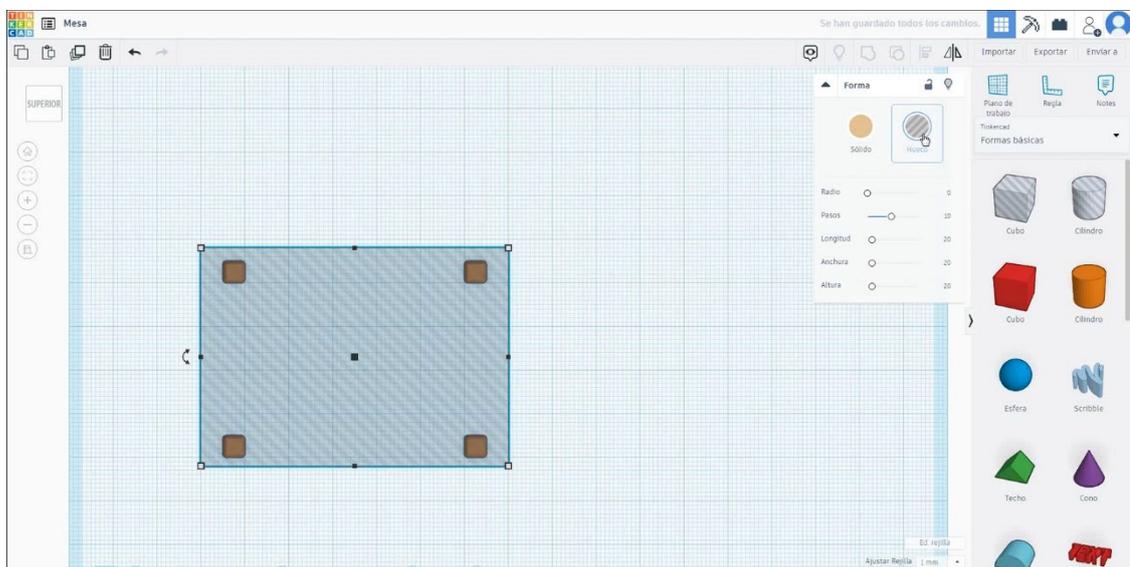


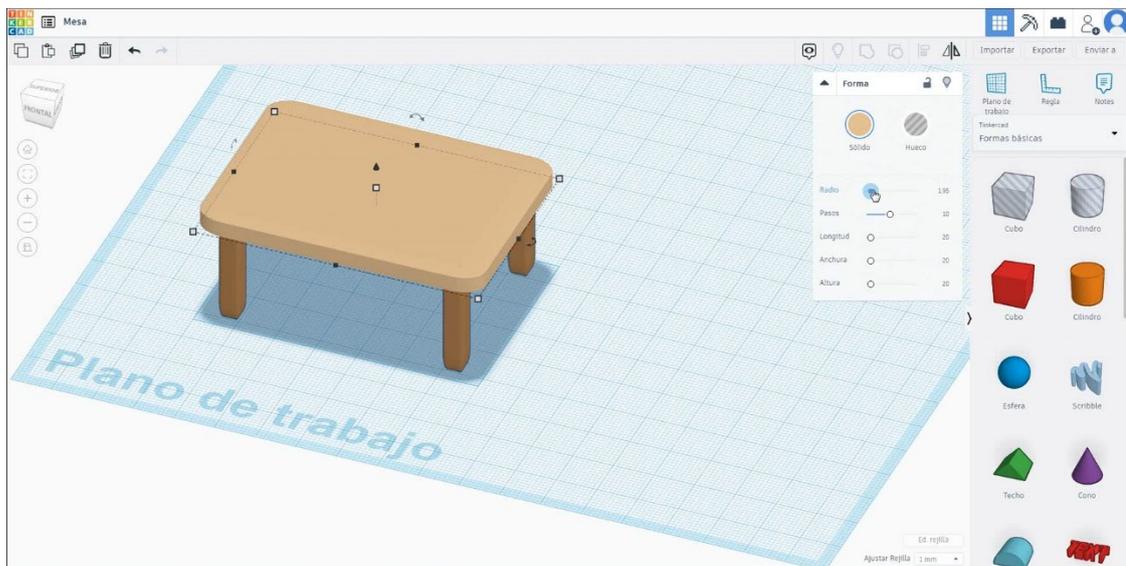
3. Para crear la tabla, elija el cubo y asígnele un tamaño de 70x50x5 mm. Luego nos moveremos a la altura de 25 mm.



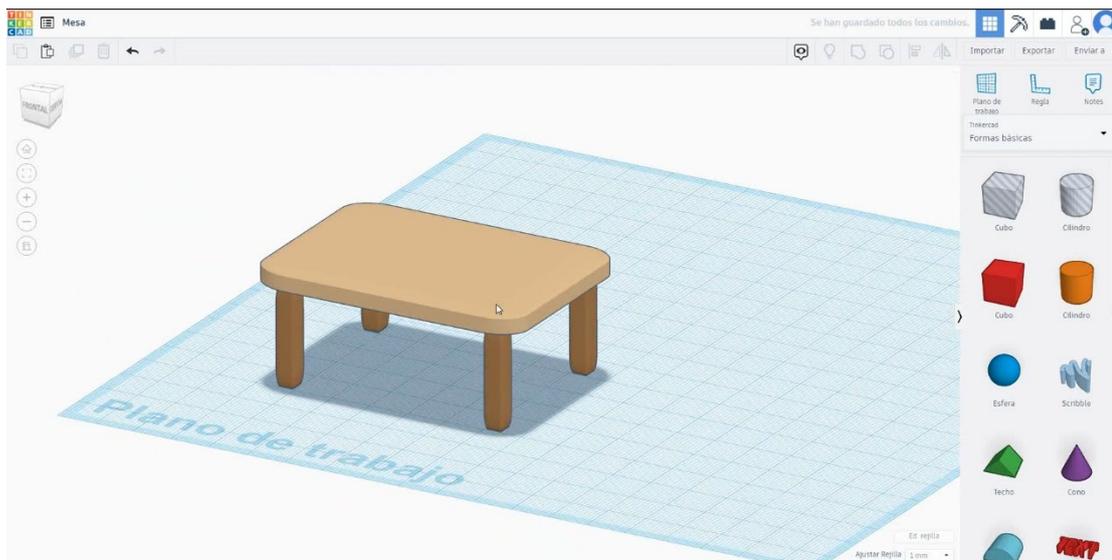


4. Para centrar la mesa en las patas, seleccionamos el modo de agujero y lo movemos. Después de eso volveremos a seleccionar el modo de color. Seleccione la tabla y cambie el radio para redondearla.





5. Ahora, la mesa está terminada.



9.3.19.2 Configuraciones de impresión 3D de la mesa

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)



Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)
Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)
Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)
Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)
Temperatura de impresión - 215 (C)
Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere
Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

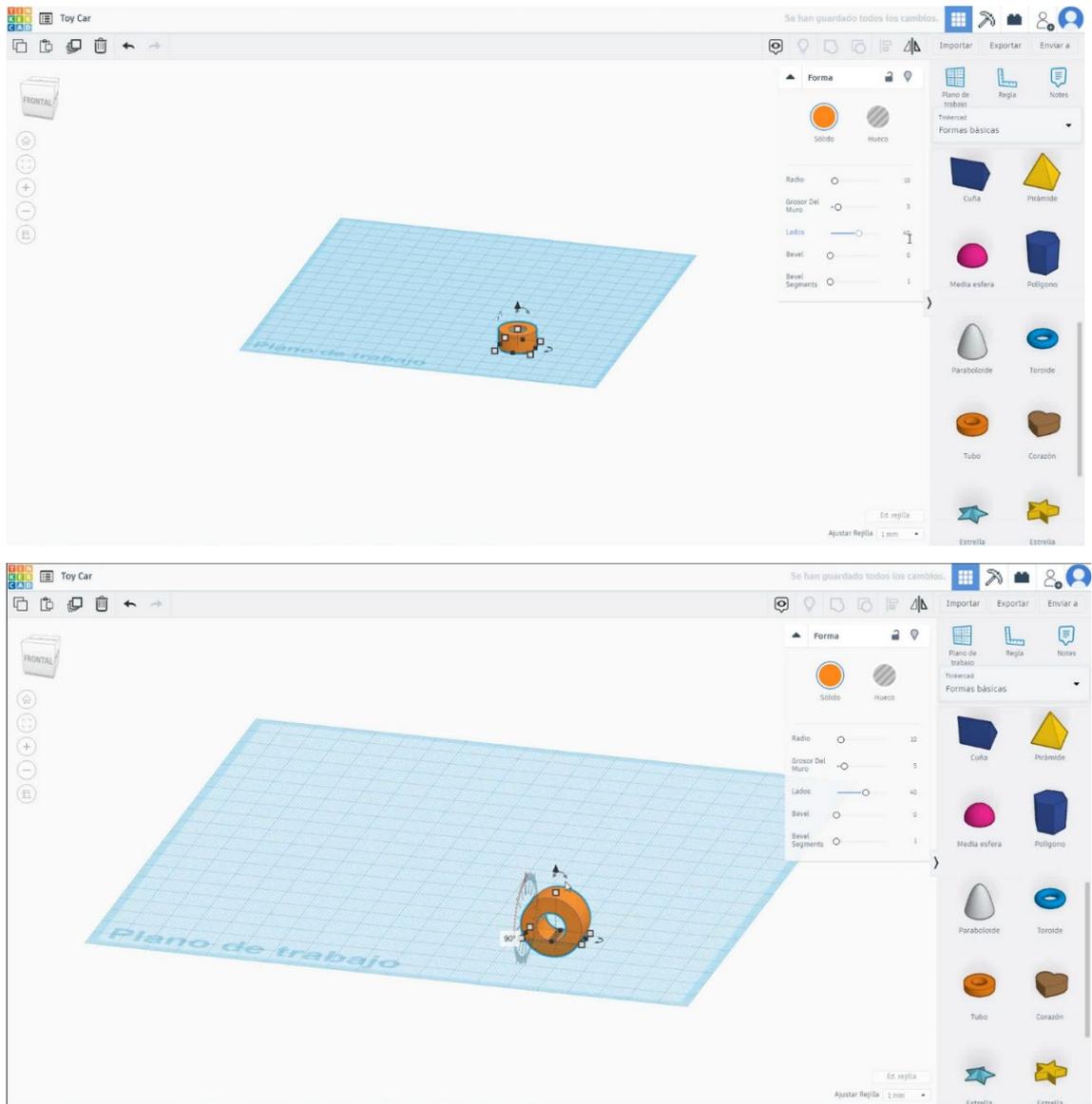
Support

Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>

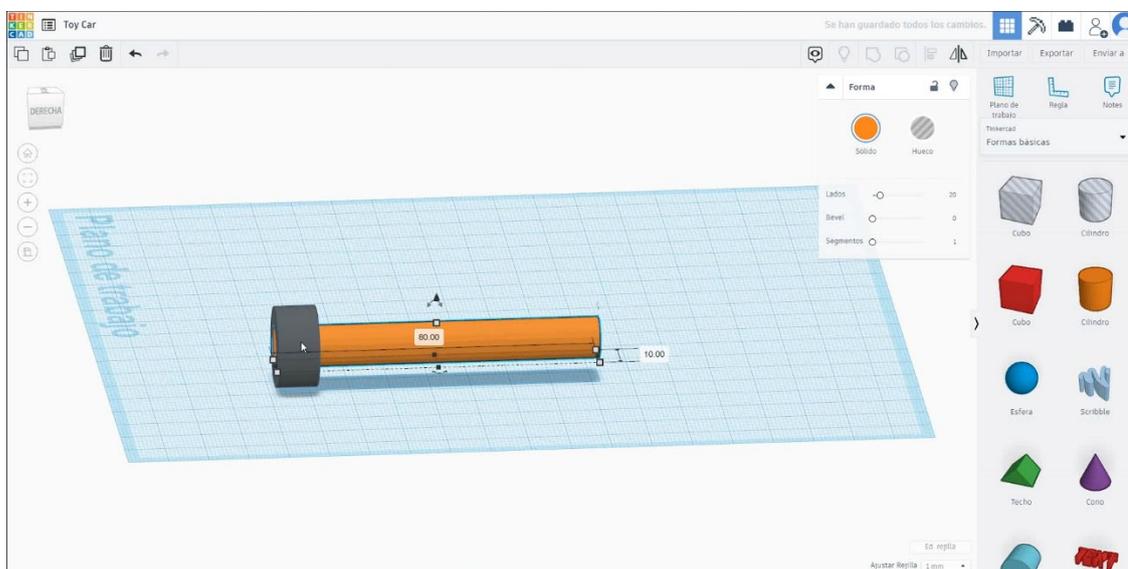
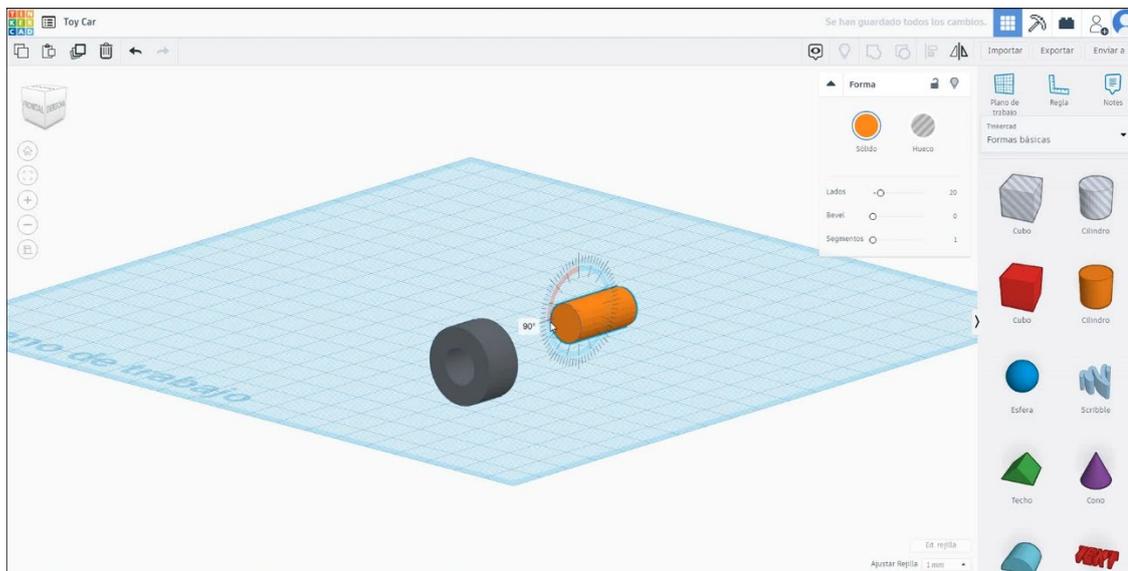
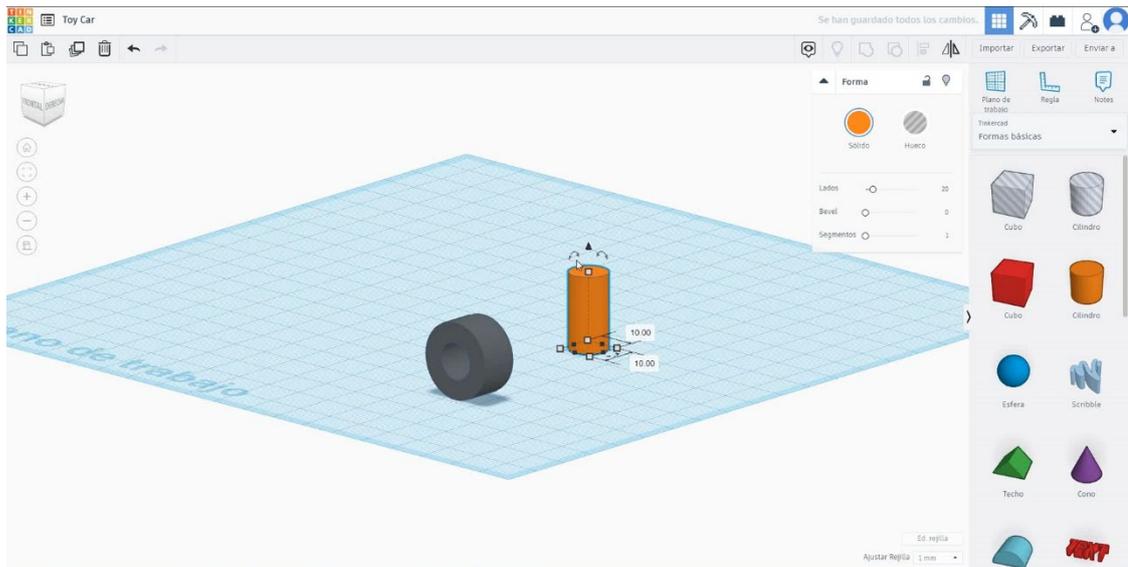
9.3.20 Pieza 20: Coche de juguete

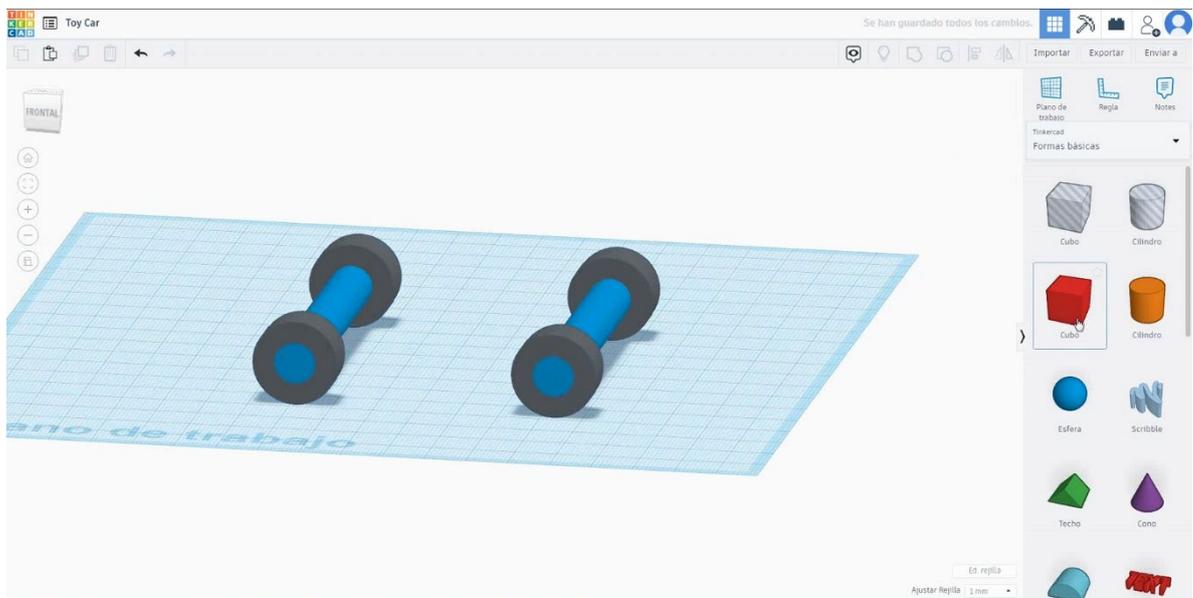
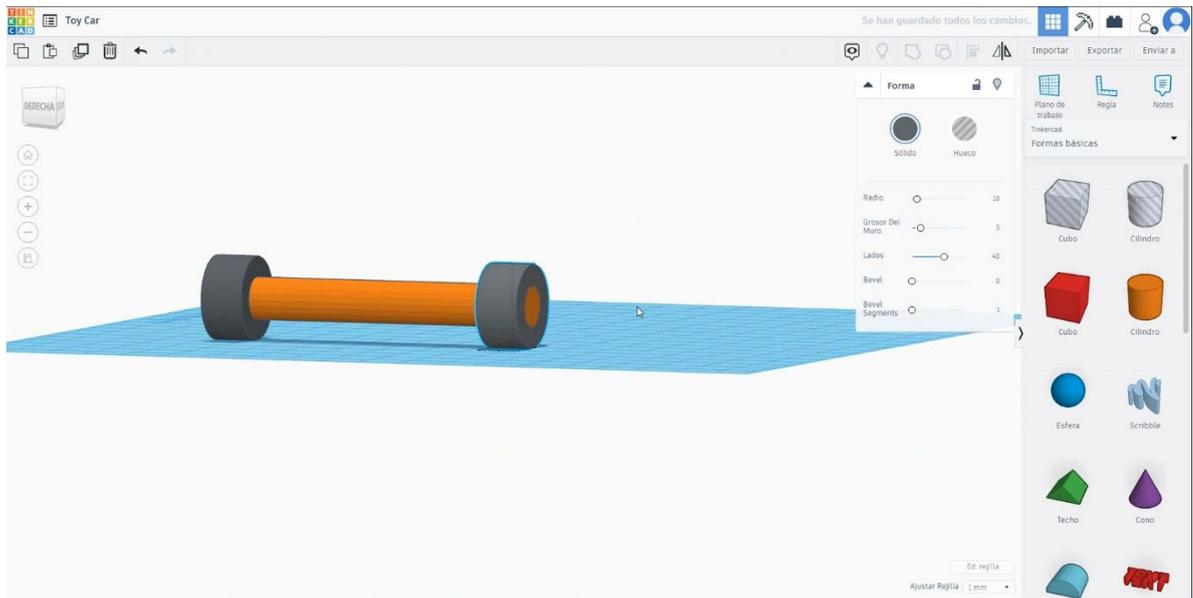
9.3.20.1 *Diseño de coches de juguete*

1. Elija la forma del tubo, cámbiela a 20x20x10 mm con pared gruesa de 5 mm y 40 lados y gírela 90 grados. Luego muévelo a Z 0 mm.

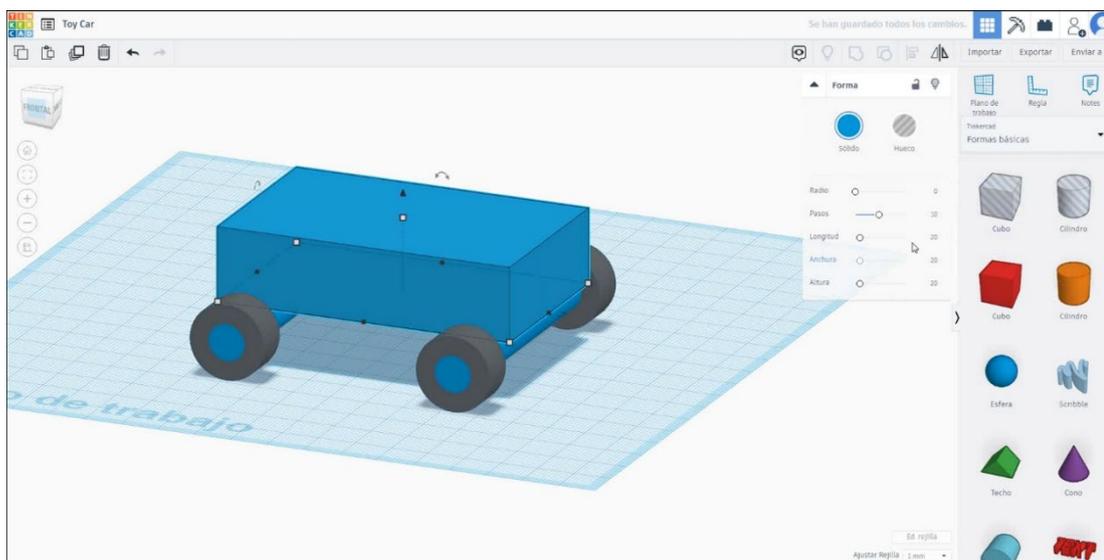
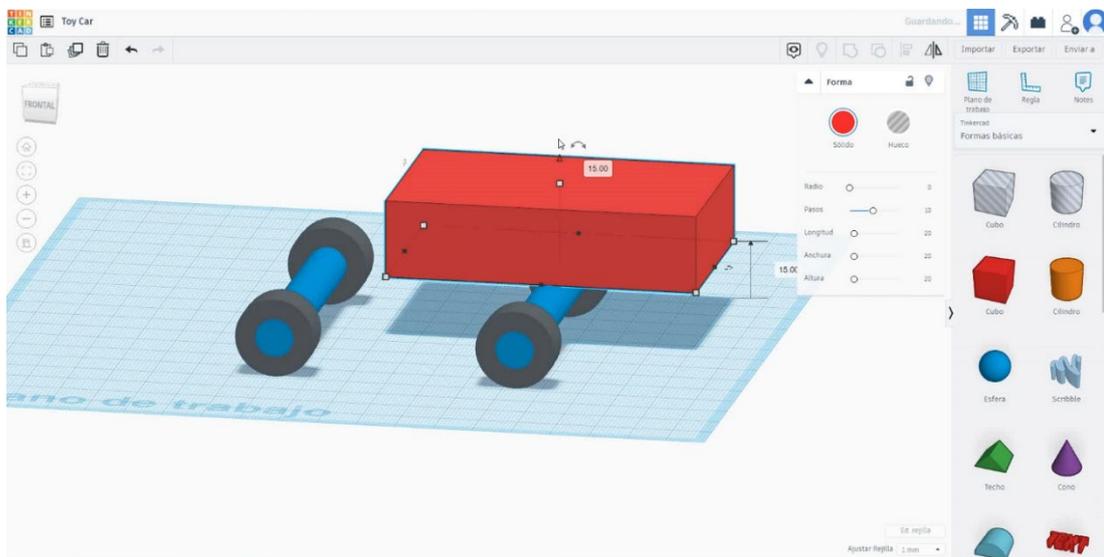
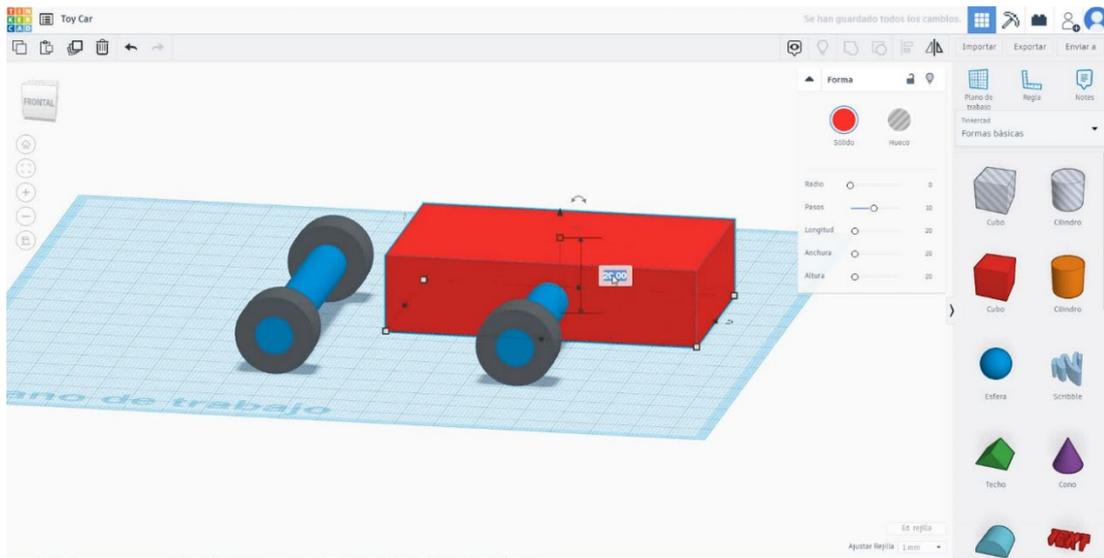


2. Elija la forma del cilindro, cámbielo a 10x10x80 mm, gírelo 90 grados y ajústelo con él en el centro del tubo. Luego copie el tubo y muévelo al lado opuesto para hacer la segunda rueda y copie todo el conjunto de 60 mm hacia el lado izquierdo.



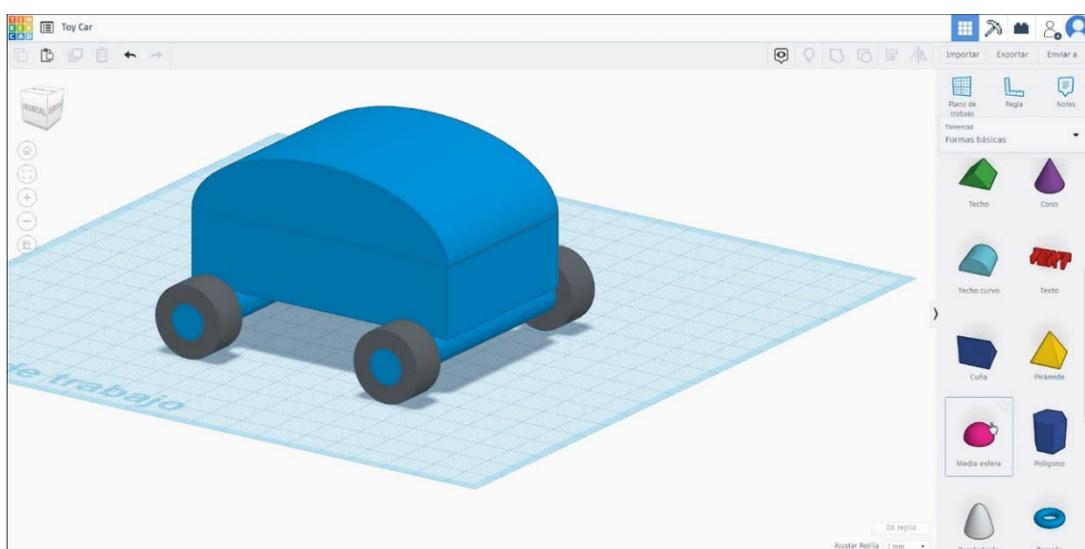
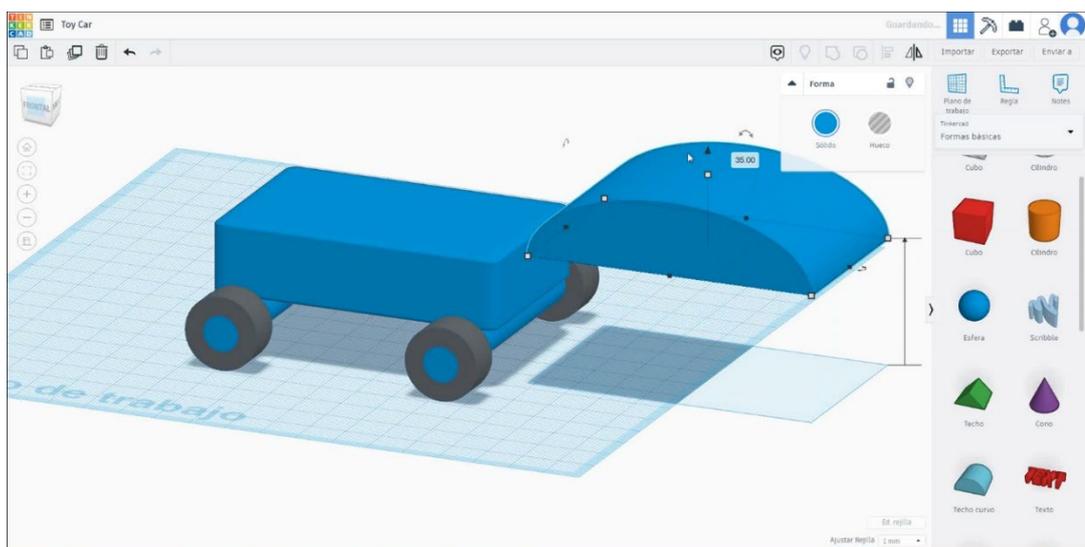
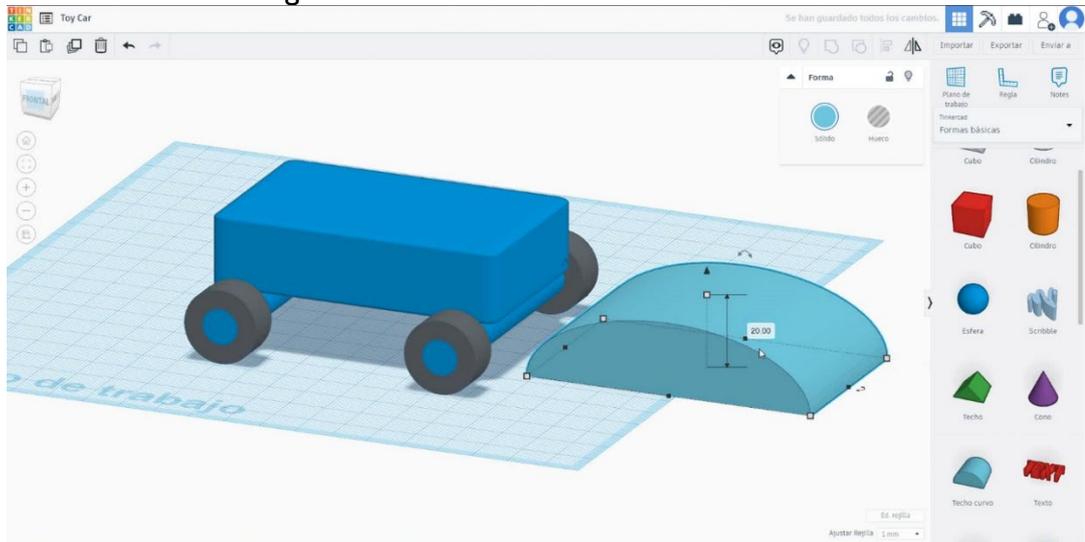


3. Elija la forma del cubo y cámbielo a 80x50x20 mm y muévelo a la altura de 15 mm. Luego alinee en el centro del conjunto.



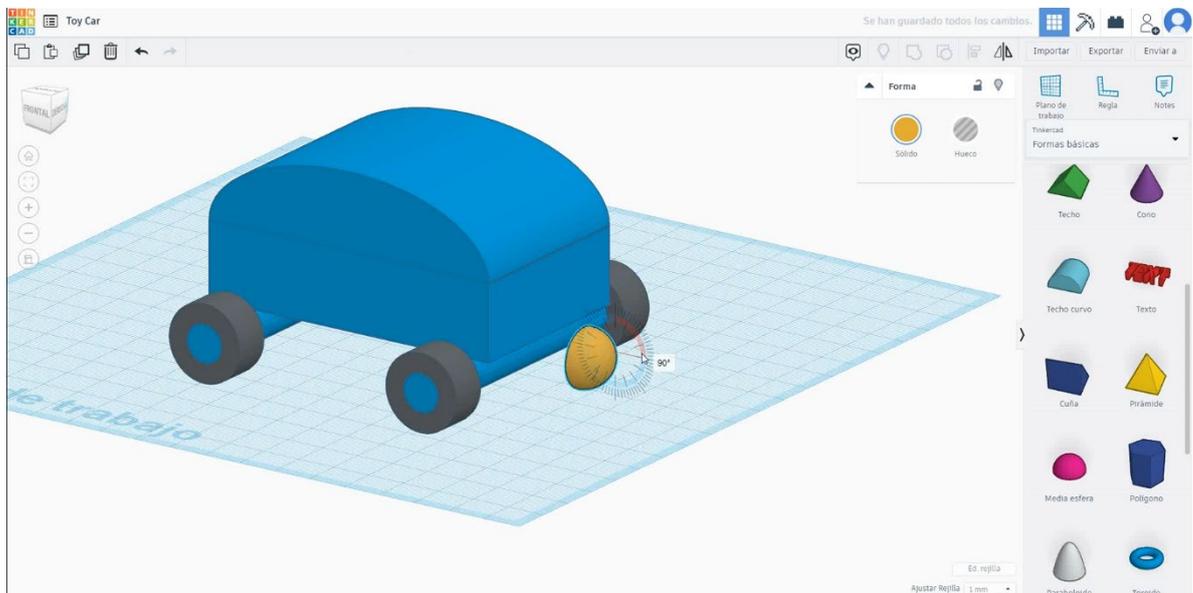
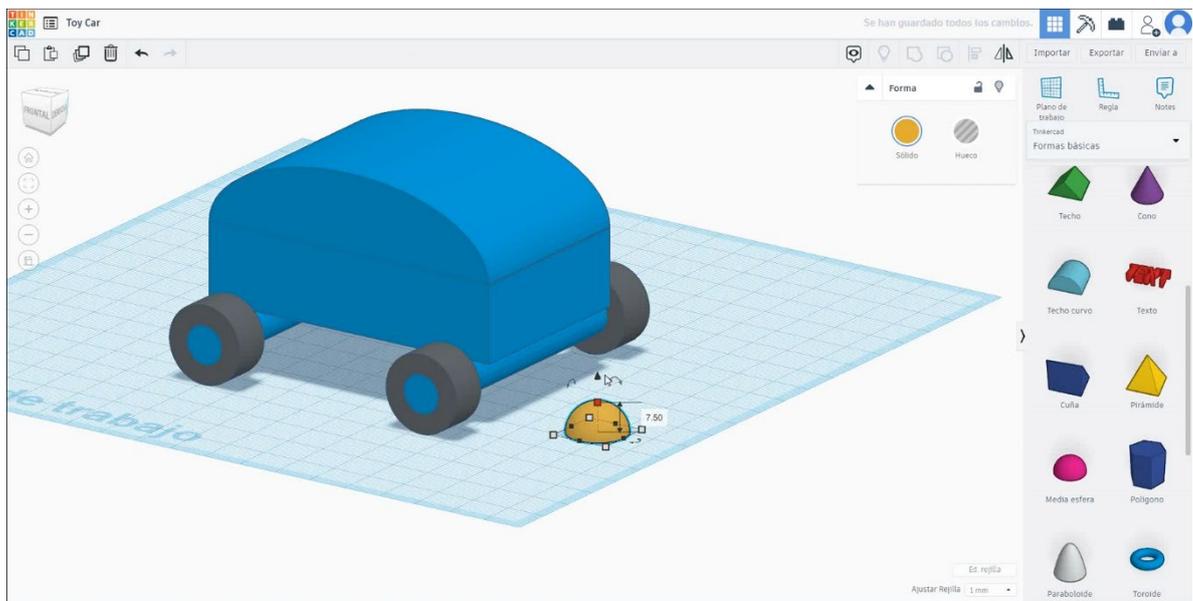


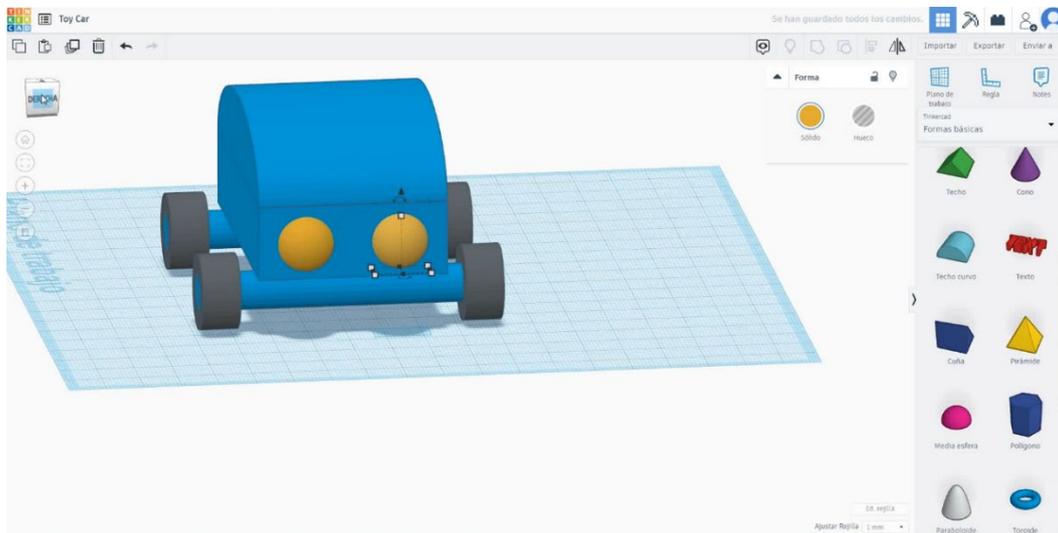
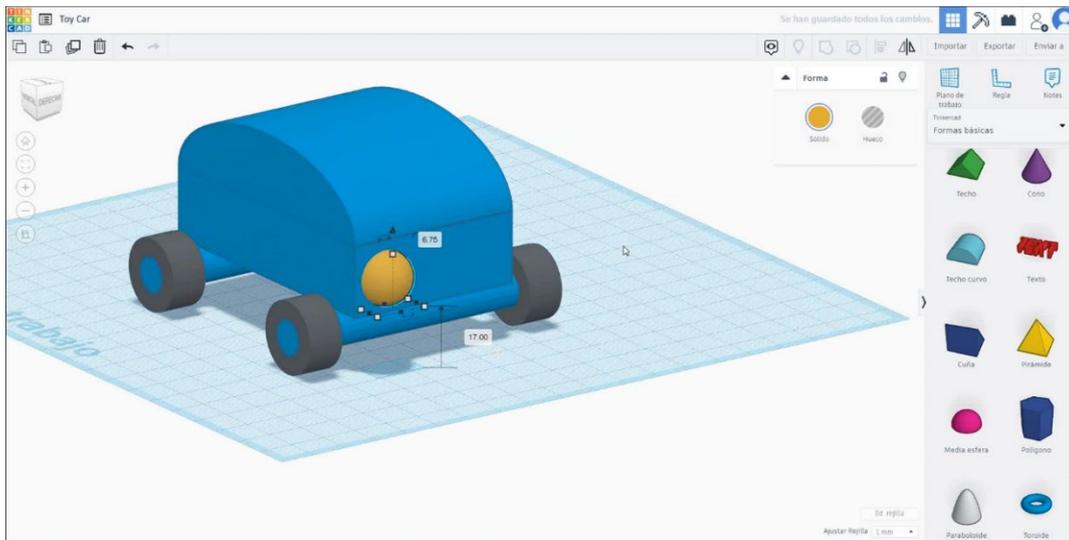
4. Elija la forma redonda del techo y cámbiela a 80x50x20 mm y muévala a la altura de 35 mm. Luego alinee en el centro del cubo.



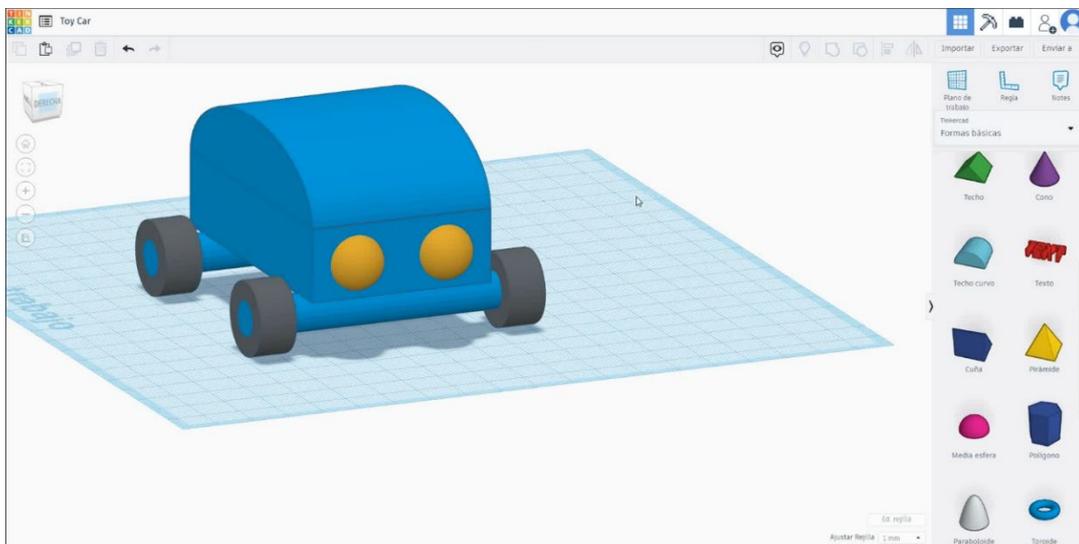


5. Seleccione la forma de media esfera, cámbiela a 15x15x7.5 mm y gírela 90 grados. Muévelo 17 mm de altura y alinea con la parte derecha del cubo. Luego duplica la media esfera para hacer la segunda luz.





6. Ahora, el coche está terminado.





9.3.20.2 Coche de juguete impresión 3D configuraciones

Filamento

PLA

Diámetro - 1.75 (mm)

Flujo - 100%

Calidad

Altura de la capa - 0.2 (mm)

Espesor de la capa inicial - 0.3 (mm)

Espesor de la carcasa - 0.8 (mm)

Espesor inferior/superior - 1.2 (mm)

Densidad de llenado - 20 (%)

Quality

Layer height (mm)	<input type="text" value="0.1"/>
Shell thickness (mm)	<input type="text" value="0.8"/>
Enable retraction	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="..."/>

Quality

Initial layer thickness (mm)	<input type="text" value="0.3"/>
Initial layer line width (%)	<input type="text" value="115"/>
Cut off object bottom (mm)	<input type="text" value="0.0"/>
Dual extrusion overlap (mm)	<input type="text" value="0.15"/>

Velocidad y temperatura

Velocidad de impresión - 50 (mm/s)

Velocidad de desplazamiento - 90 (mm/s)

Velocidad de la capa inferior - 30 (mm/s)

Temperatura de impresión - 215 (C)

Temperatura de la cama - 60 (C)

Speed and Temperature

Print speed (mm/s)	<input type="text" value="75"/>
Printing temperature (C)	<input type="text" value="210"/>
Bed temperature (C)	<input type="text" value="60"/>

Speed

Travel speed (mm/s)	<input type="text" value="60"/>
Bottom layer speed (mm/s)	<input type="text" value="30"/>
Infill speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Top/bottom speed (mm/s)	<input type="text" value="0.0"/>
Outer shell speed (mm/s)	<input type="text" value="35"/>
Inner shell speed (mm/s)	<input type="text" value="50"/>

Tipo de soporte

Ninguno / Touching Buildplate /
Everywhere

Tipo de adhesión de plataforma -
Ninguna / Ala / Balsa

Support

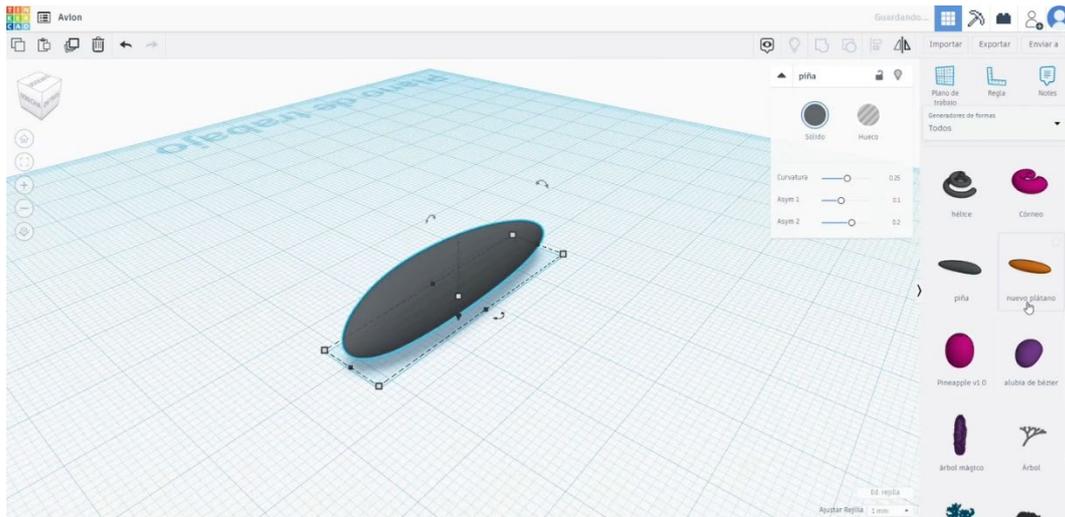
Support type	<input type="text" value="Touching buildplate"/> <input type="button" value="..."/>
Platform adhesion type	<input type="text" value="None"/> <input type="button" value="..."/>



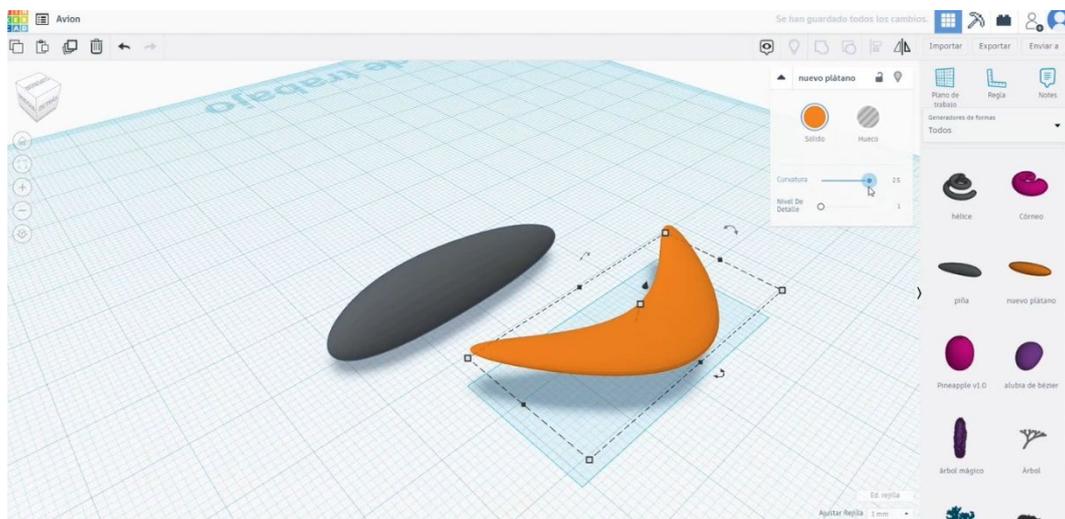
9.3.21 Pieza 21: Avión

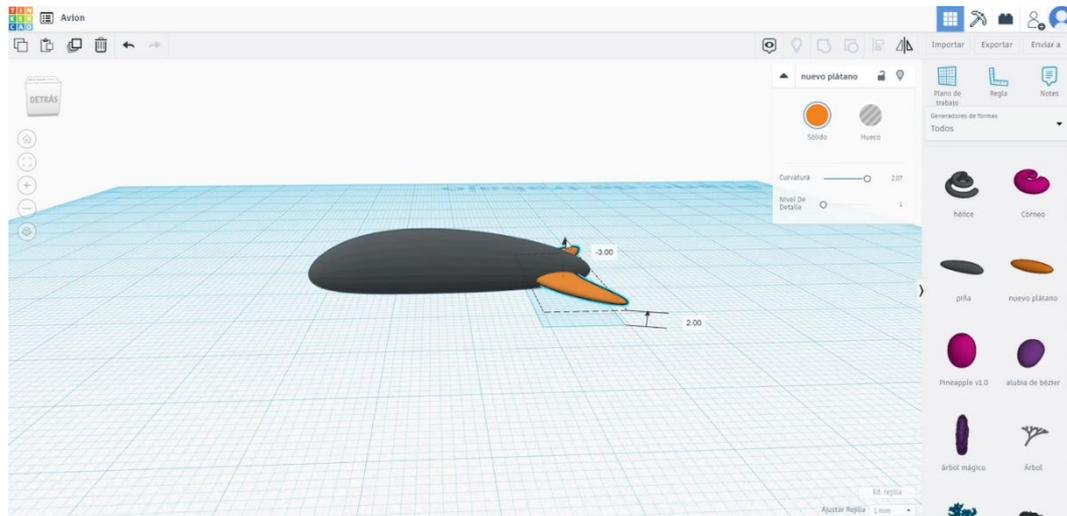
9.3.21.1 Diseño del avión

1. Construye una piña, de la lista de generadores de formas, y gírala 90 grados.

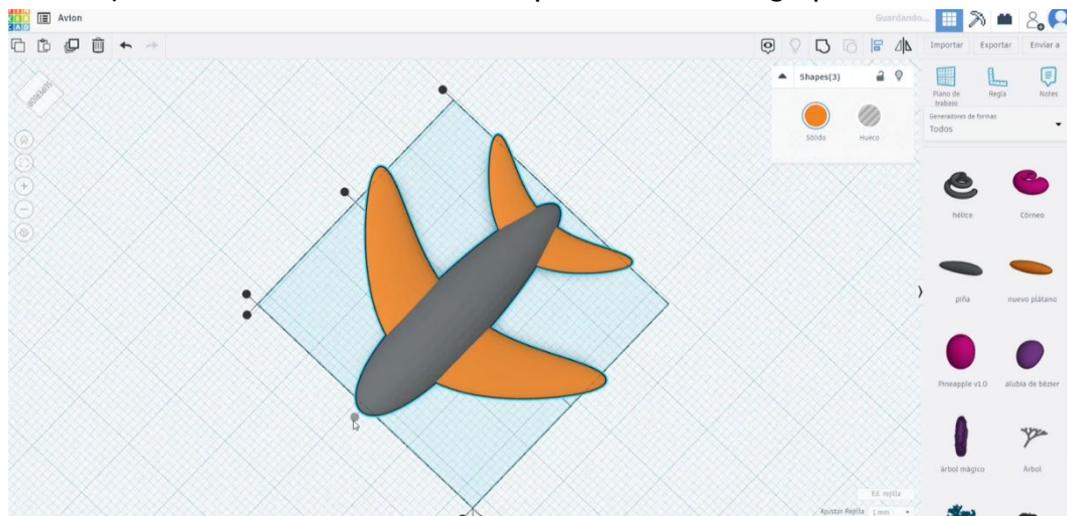


2. Dibuja un plátano nuevo, hazlo más plano y dóblalo editando la curvatura. Gíralo 90 grados, escale hasta que encaje con el cuerpo principal. Colócalo como la cola del avión.

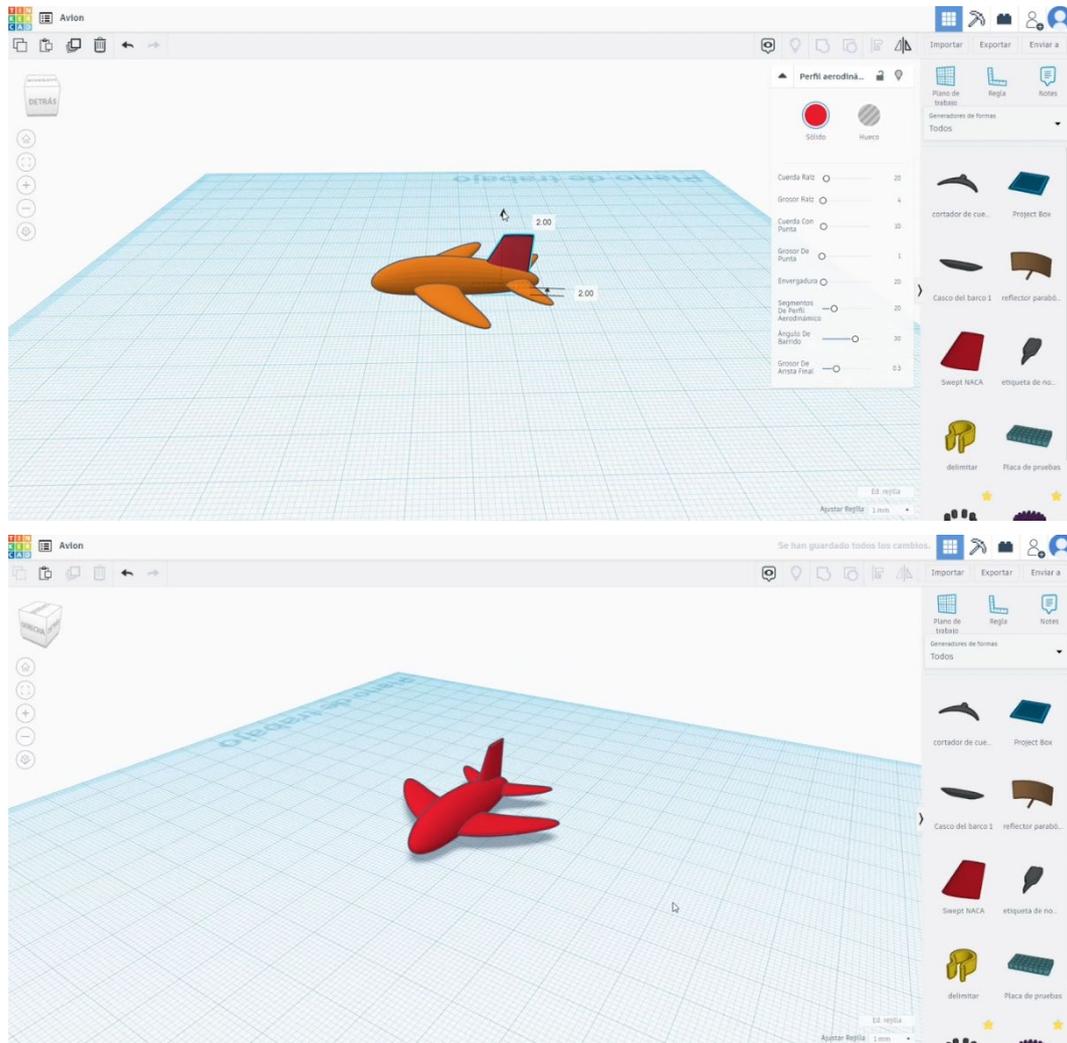




3. Copia la cola para arrancar las alas. Escala y colócalos como en la imagen de abajo. Alinea todo. A continuación, pulse el botón de grupo.

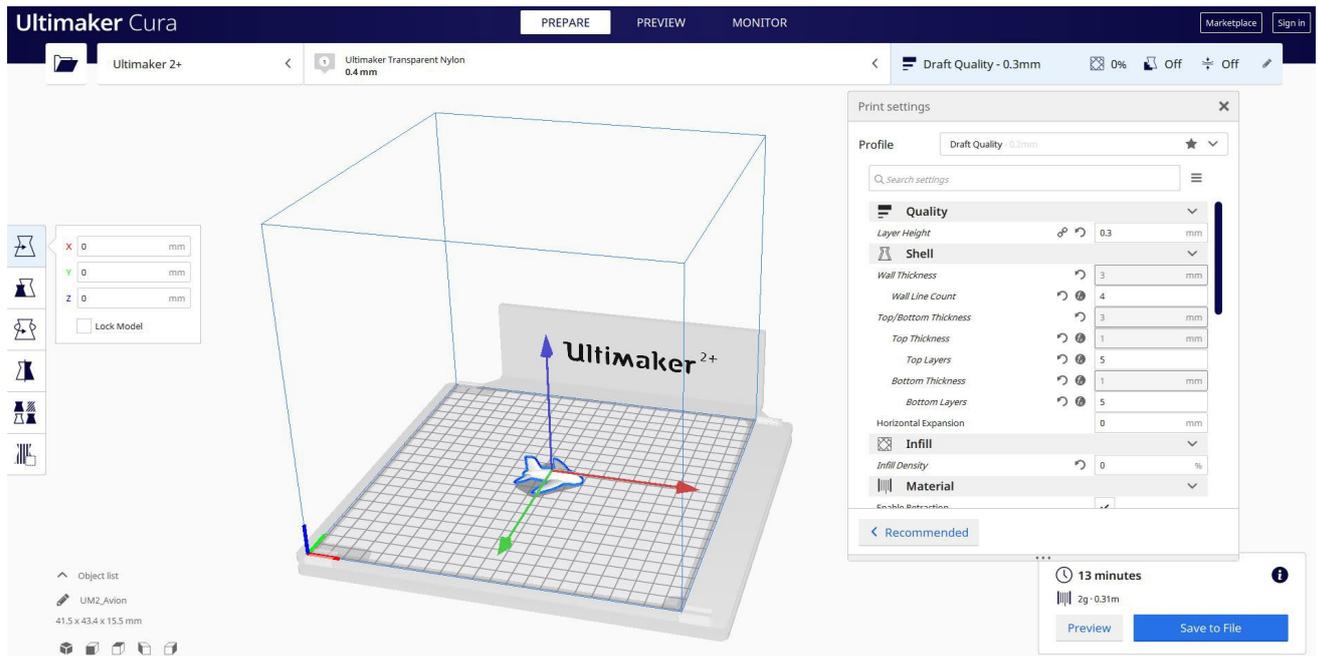


4. Ahora, busque el "SWEPT NACA" en los generadores de formas. Colócalo por encima de la cola y básalo hasta que encaje con el resto del avión. Alinearlo con el cuerpo y agruparlos.

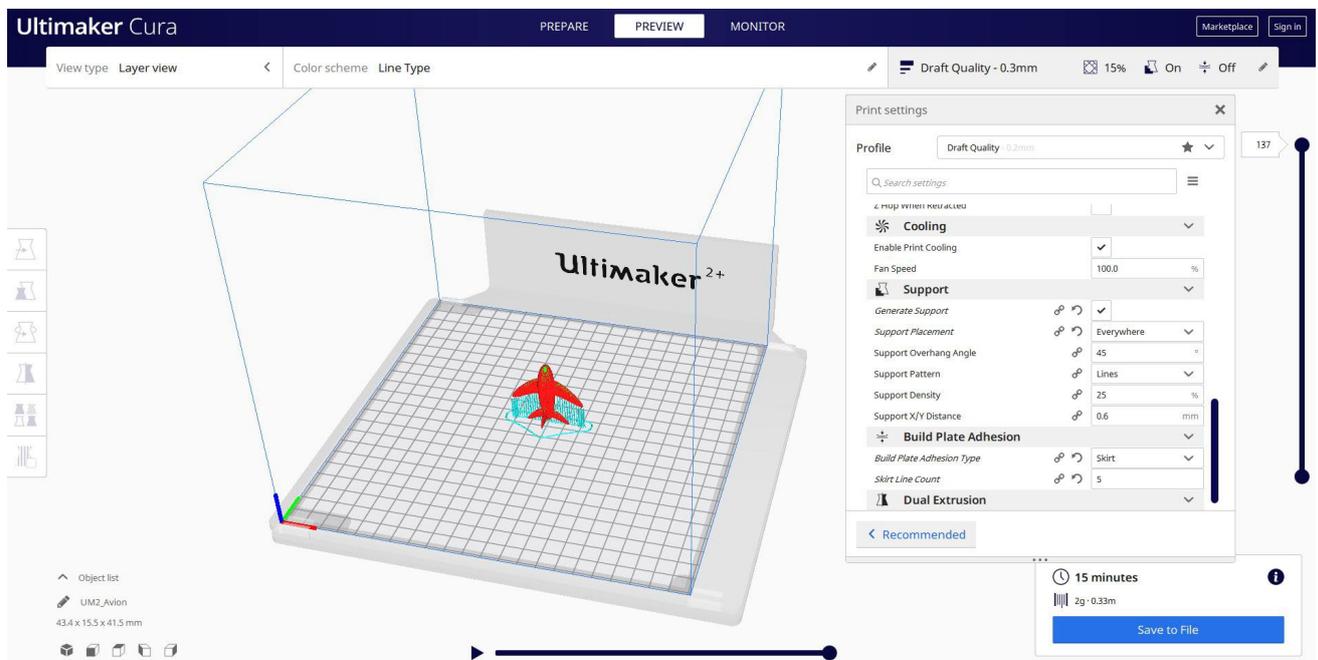


9.3.21.2 Configuraciones de impresión 3D para el avión

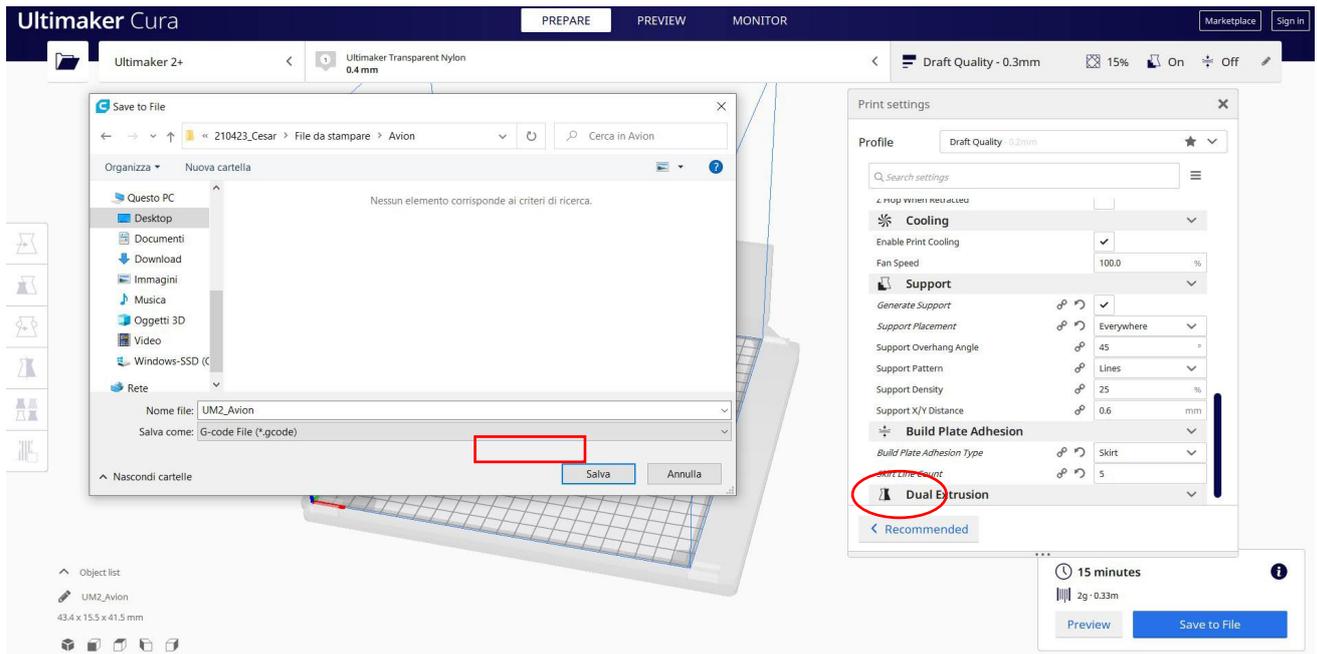
I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



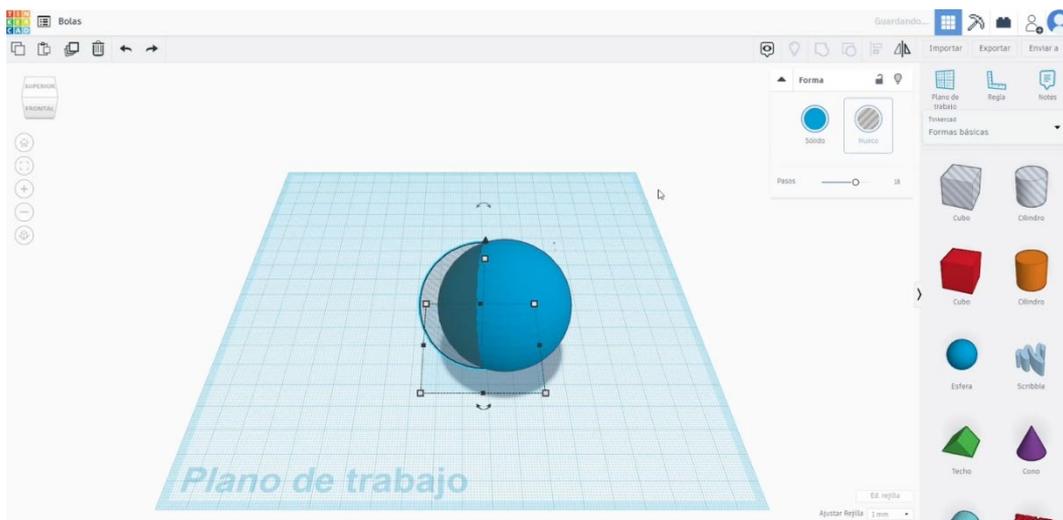
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

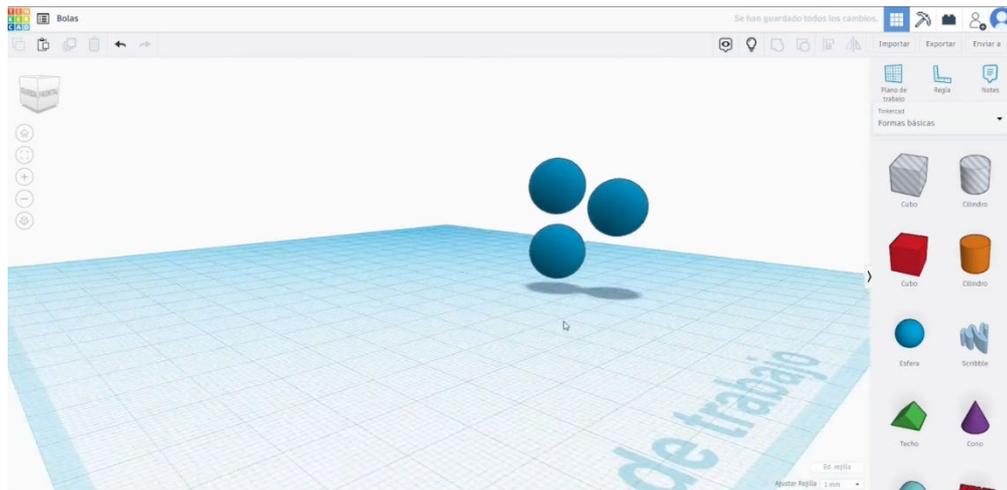


9.3.22 Pieza 22: Pelota

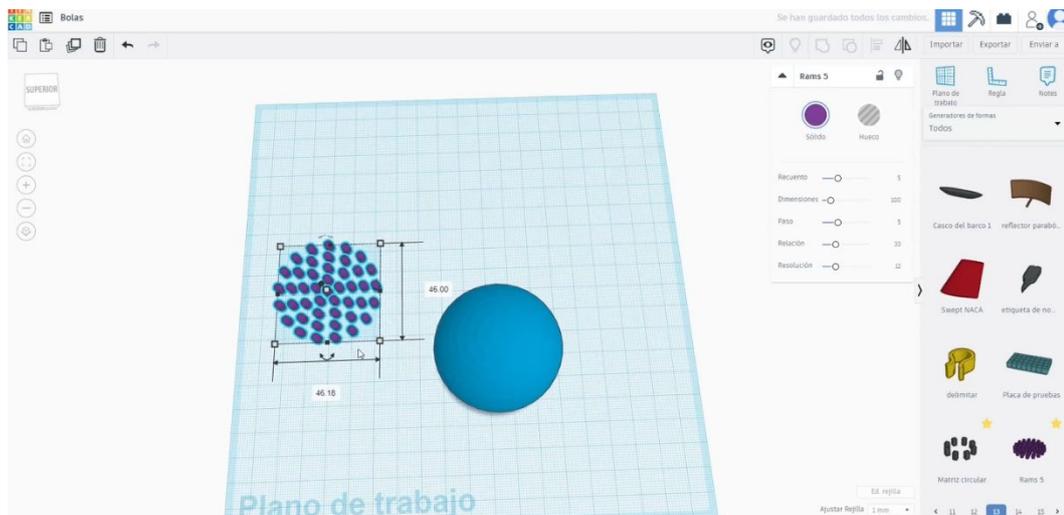
9.3.22.1 Diseño de la pelota

1. Dibuja una esfera, cambia las medidas a 50 x 50. Cópialo y cambia las medidas del segundo a 48x48. Convierta esto en modo agujero. Alinearlos hasta que estén uno en el centro del otro y agruparlos.





2. Construye un Rams 5 a partir de la lista de generadores de formas. Cambiar las medidas a 46 de diámetro. Aumenta la altura hasta que supere el diámetro de la bola. Alinear todos los objetos. Convierte el Rams 5 en modo hoyo y agrúpalo con la esfera.



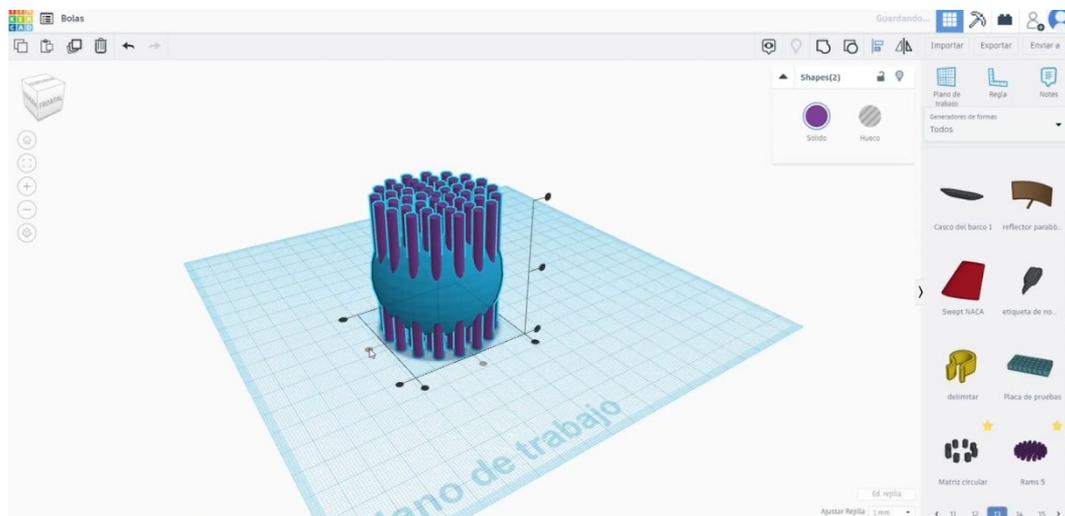
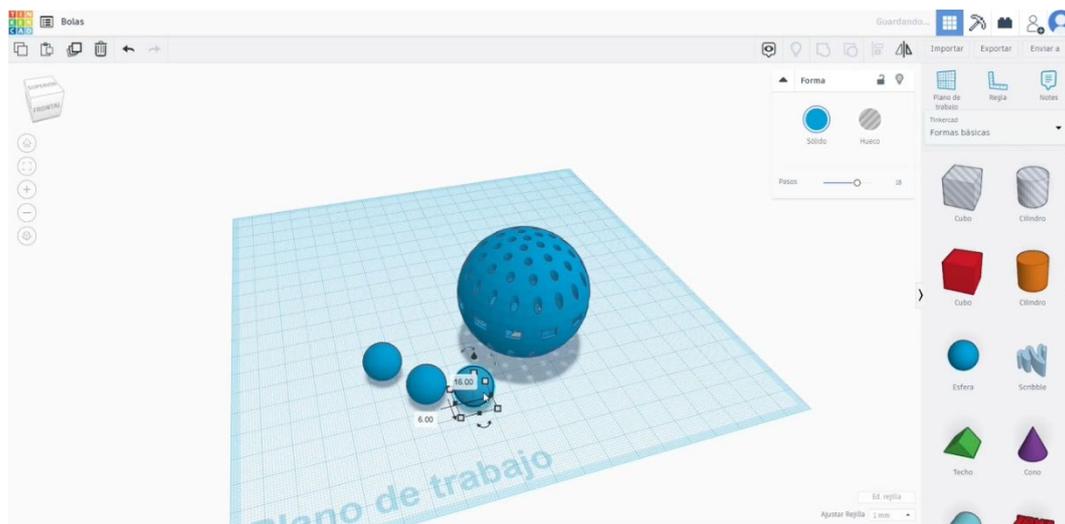
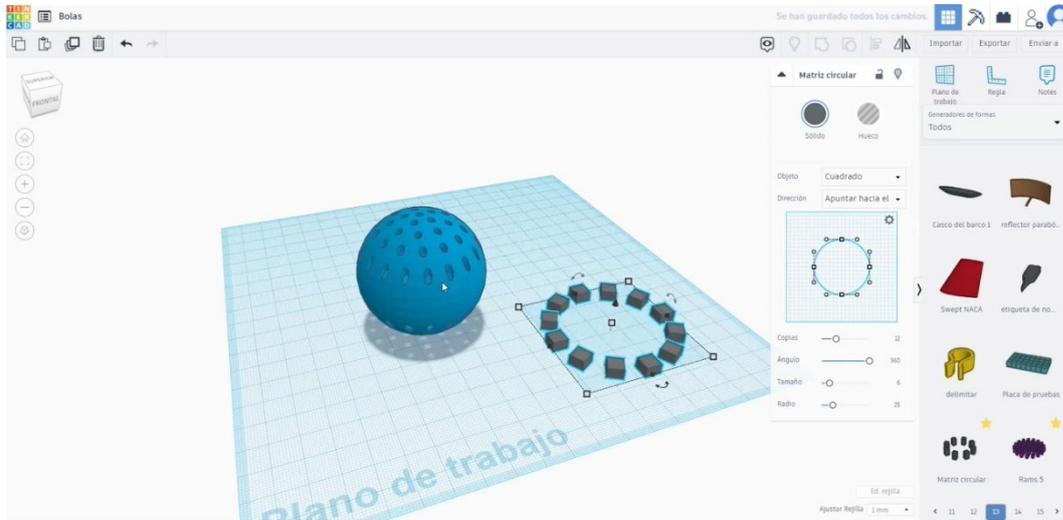
3. Cree una matriz circular (12 copias, tamaño 6, radio 25, altura 4). Alinea la matriz con la bola. Conviértelo en modo agujero y presiona el botón de grupo.
4. Ahora, dibuja 3 esferas de diámetro 14. Colóquelos dentro de la gran esfera, preste atención para no superponerlos. Puedes esconder el grande para asegurarte de que las bolas pequeñas están cayendo dentro sin tocarse entre sí. Puedes esconder el grande para asegurarte de que las bolas pequeñas están cayendo dentro sin tocarse entre sí.

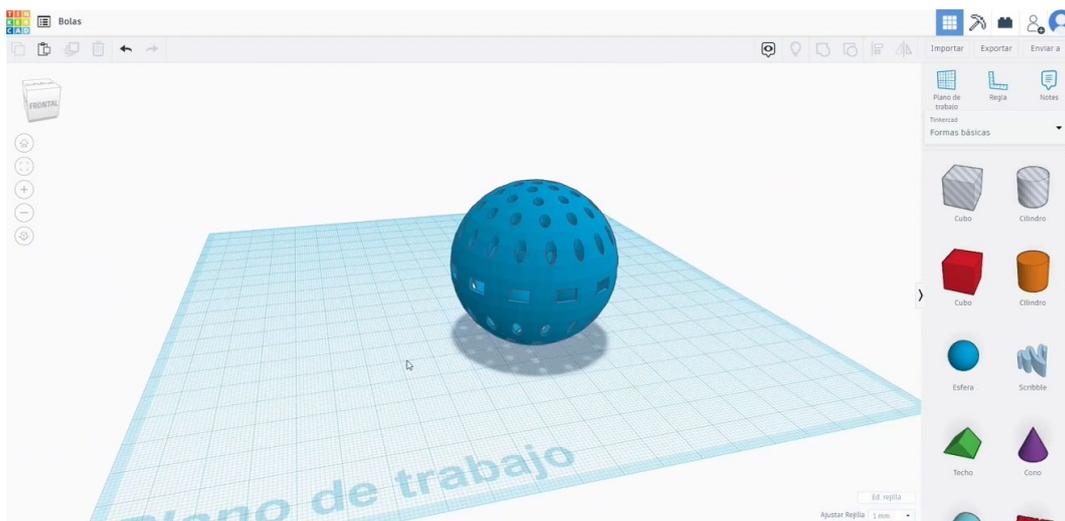
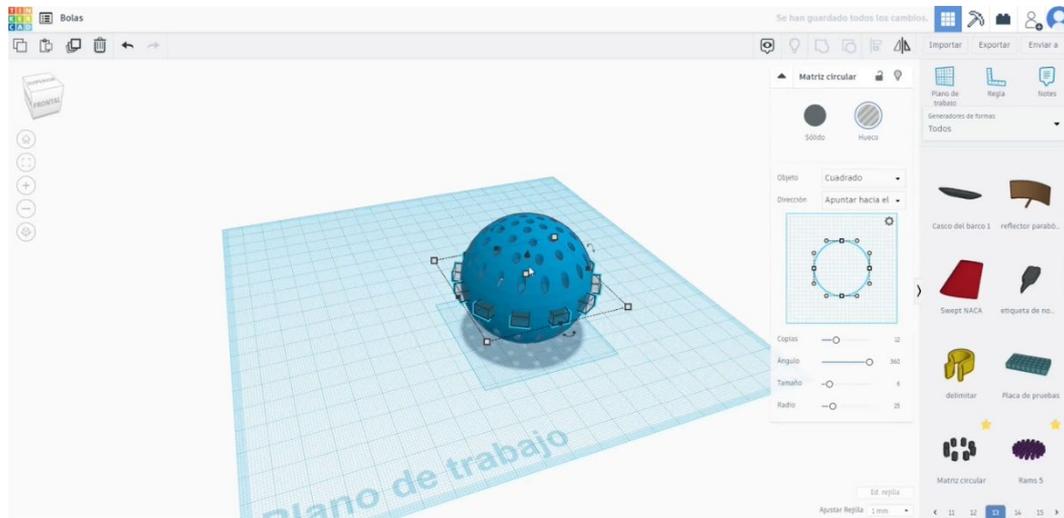


ROBOT@3DP
Proyecto n°: 2019-I-ES01-KA202-065905
DIRETRICES DE DISEÑO PARA LA IMPRESIÓN 3D
FDM



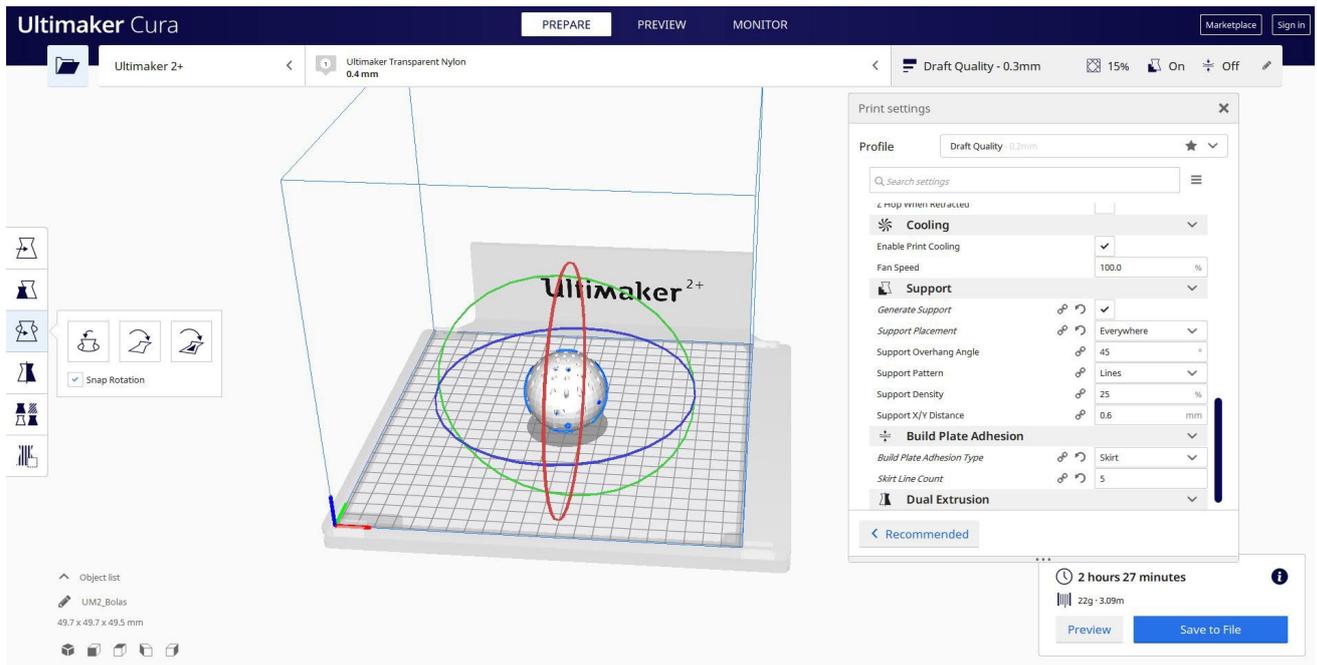
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



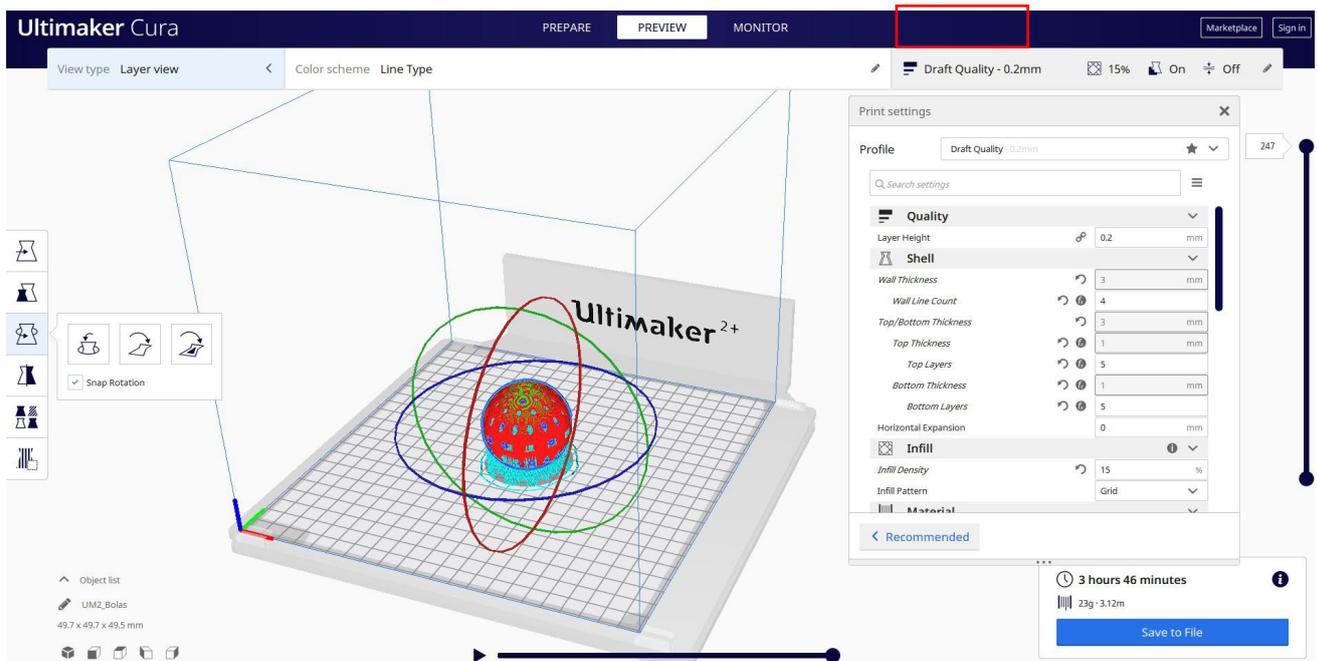


9.3.22.2 Configuraciones de impresión 3D de bolas

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

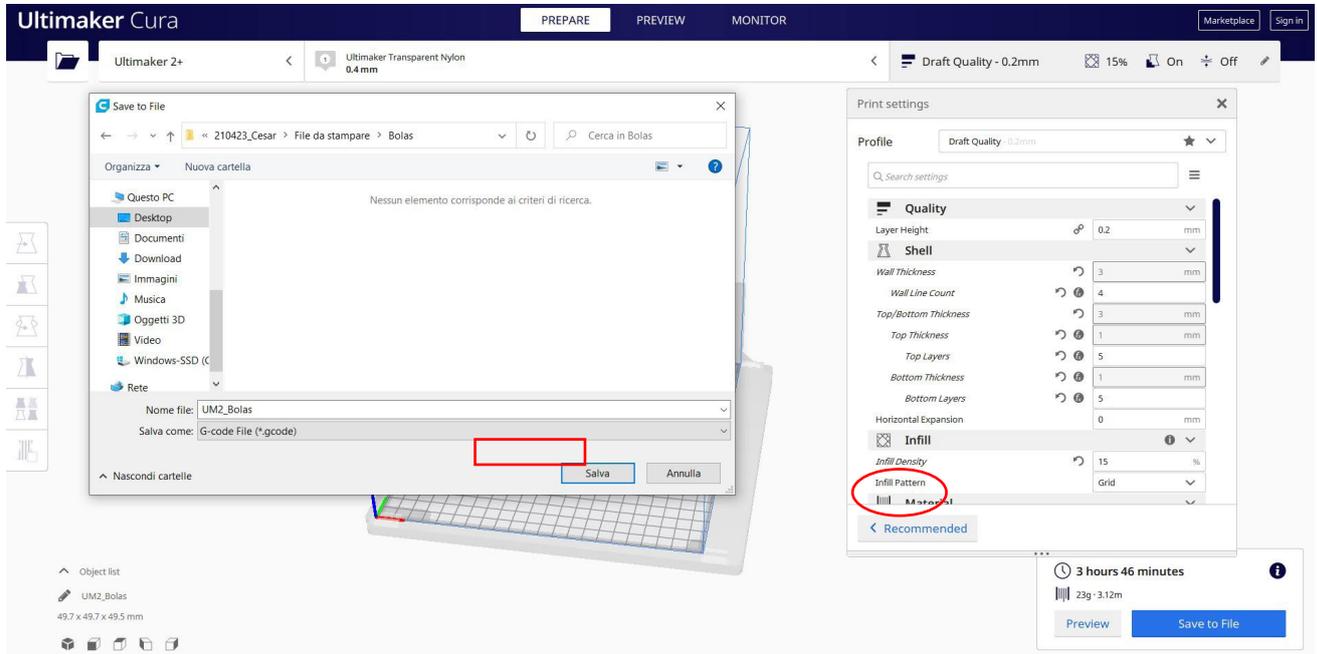


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





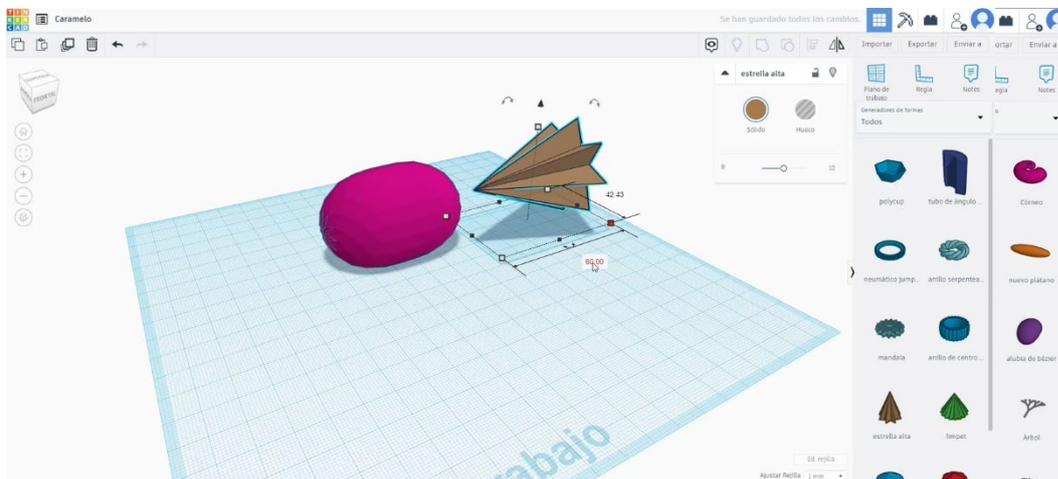
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.23 Pieza 23: Forma Caramelo

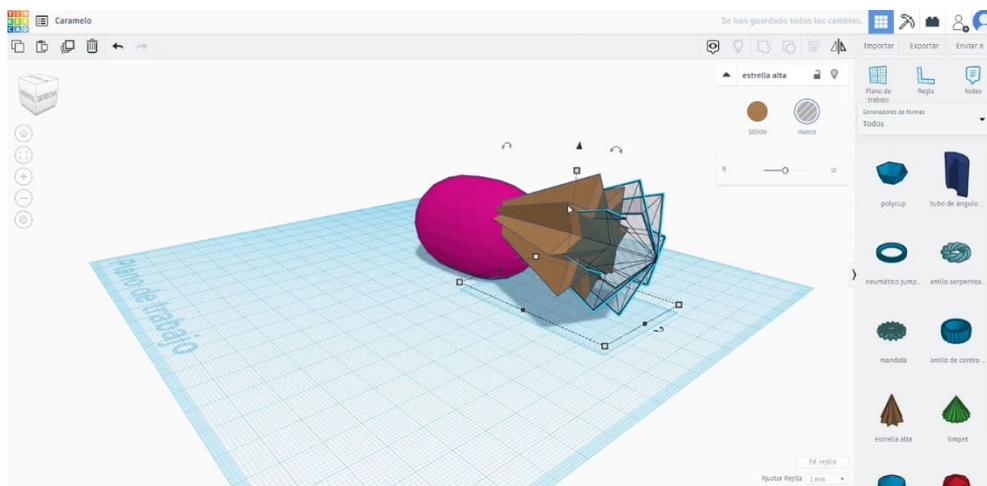
9.3.23.1 Diseño de caramelos

1. Dibuja una *Piña v1.0* (en formas generadores), *gírala 90 grados*. Cambie las medidas a 20 x 50. Cambie el número de vértices y tiras para que sea más facetado.

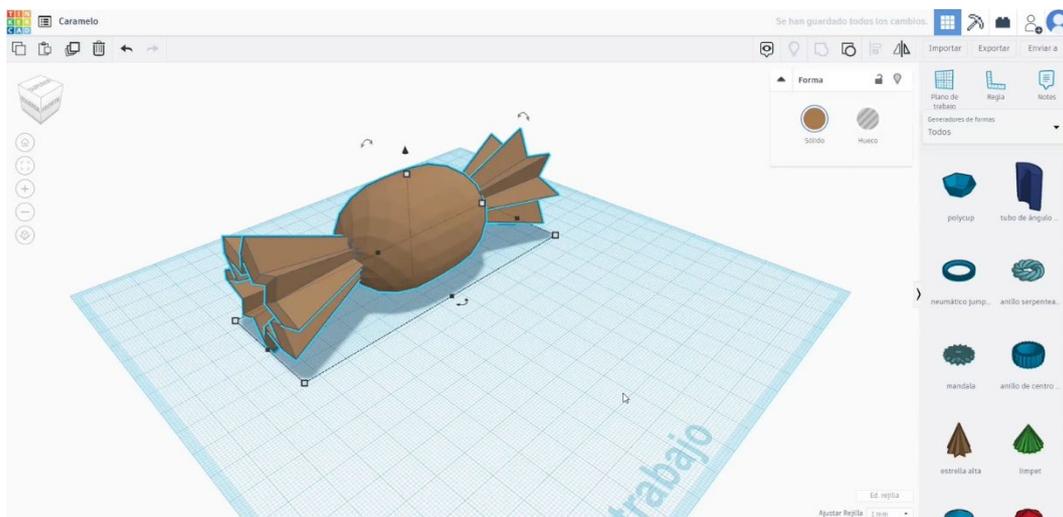




2. Construya una *estrella alta*. Cambia su altura a 60 y colócala junto al otro cuerpo.
3. Copia la estrella y coloca la segunda como en la imagen de abajo. Conviértelo en modo agujero y agrúpalo con la otra estrella.



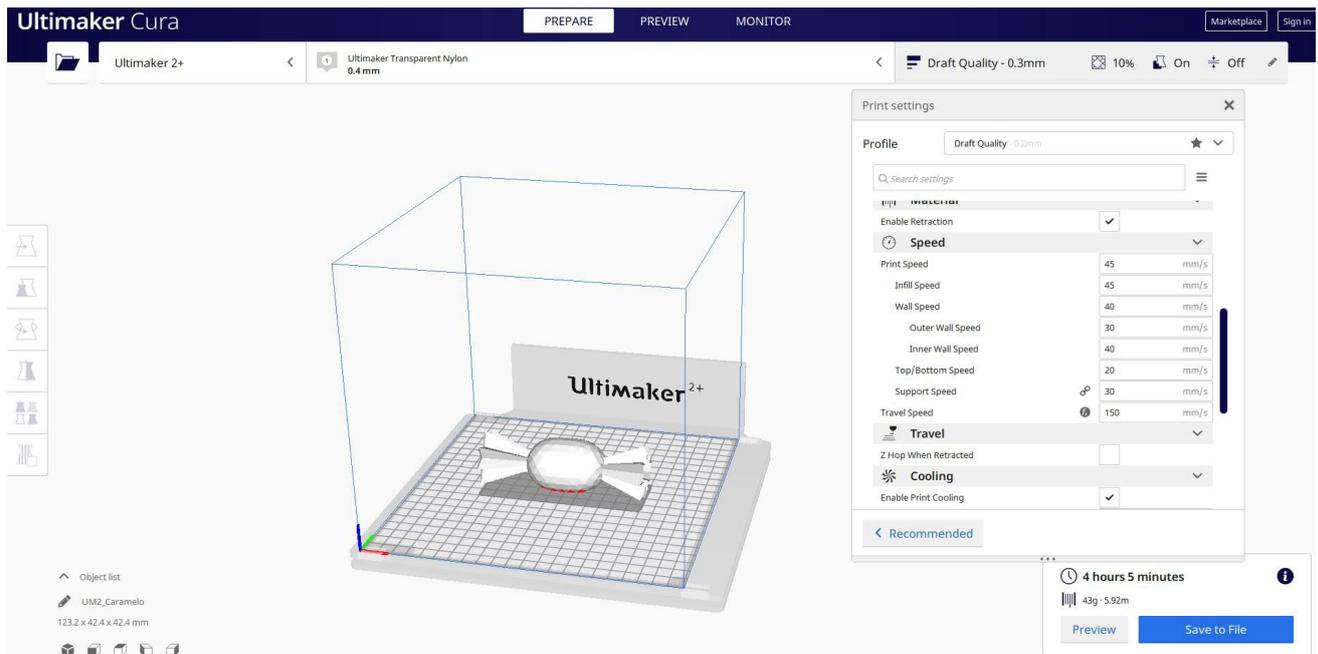
4. Hacer una simetría de la estrella hueca que obtuvimos y colocarla en el otro lado del cuerpo central. Alinearlos todos y fusionarlos presionando el botón de grupo.





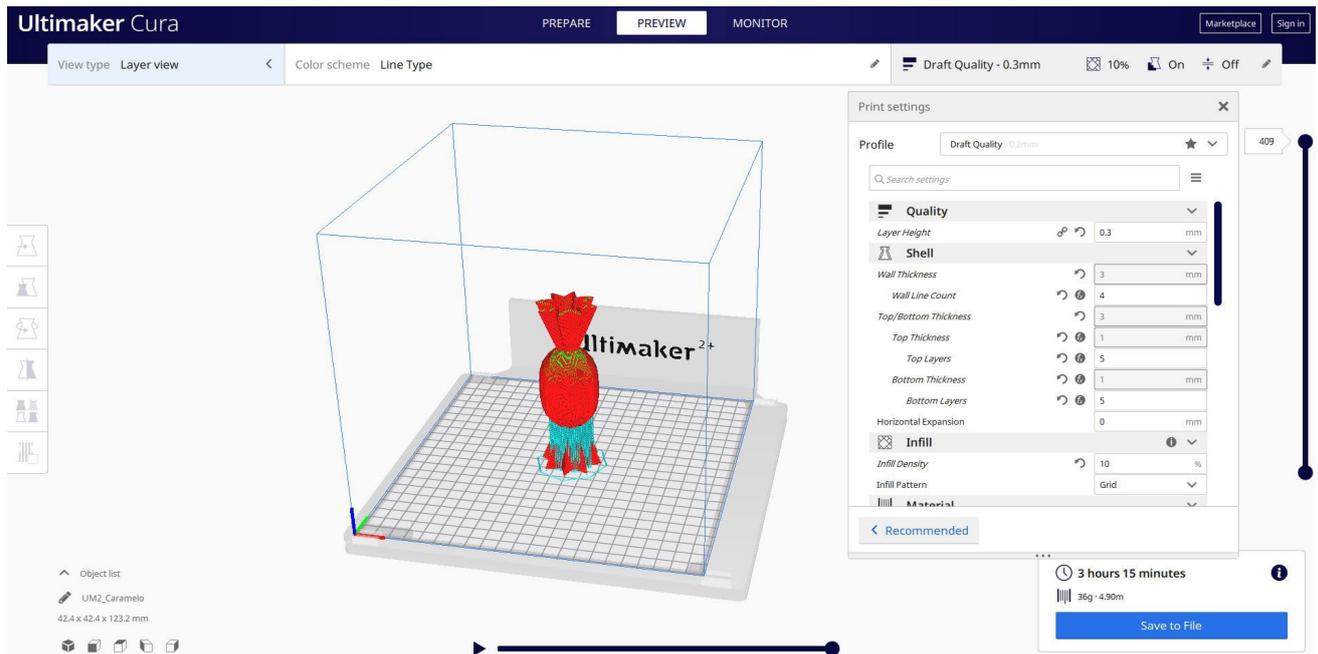
9.3.23.2 Configuraciones de impresión 3D de la forma caramelo

1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

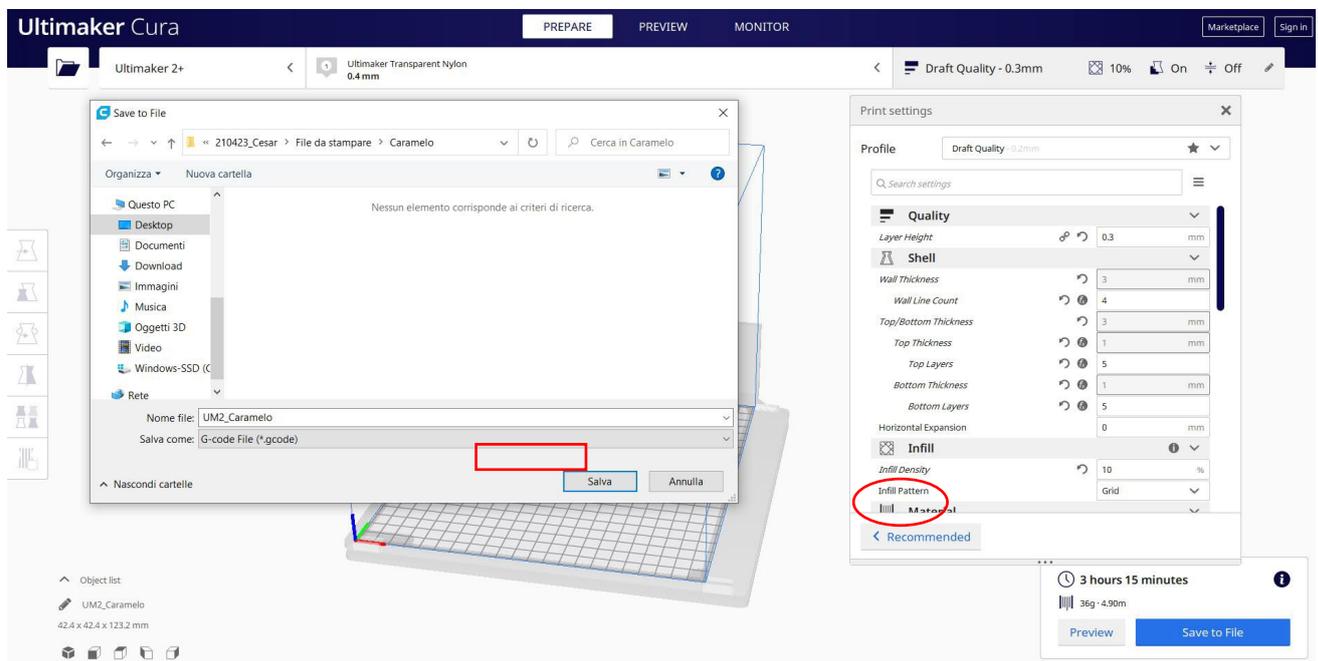


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

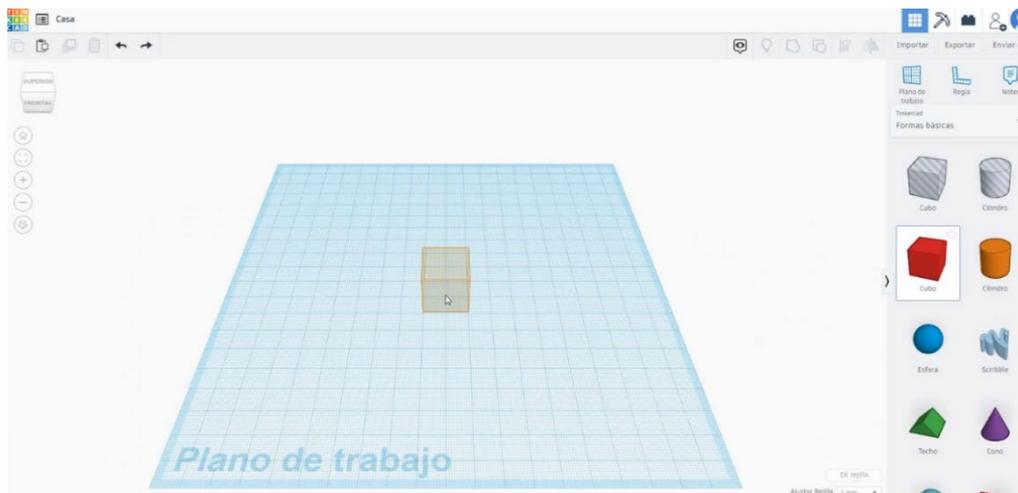




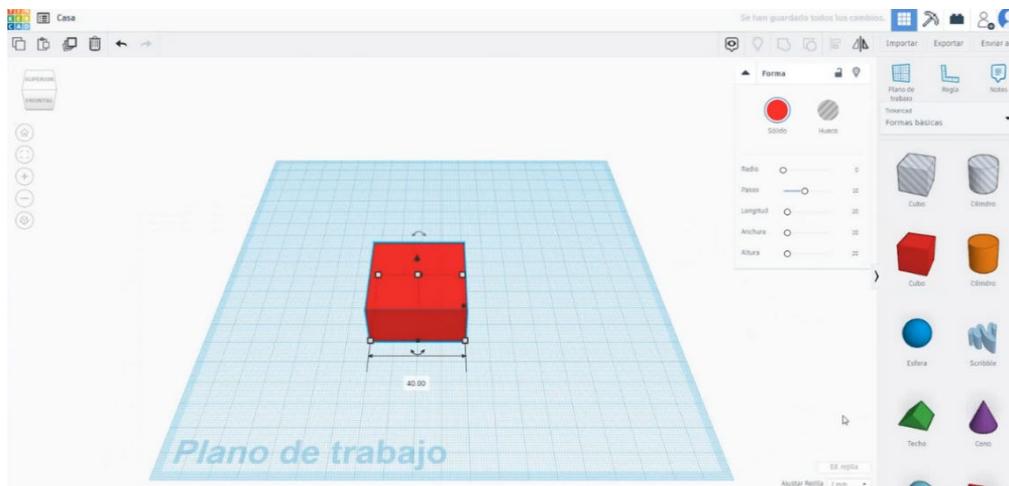
9.3.24 Pieza 24: Casa

9.3.24.1 Diseño de la casa

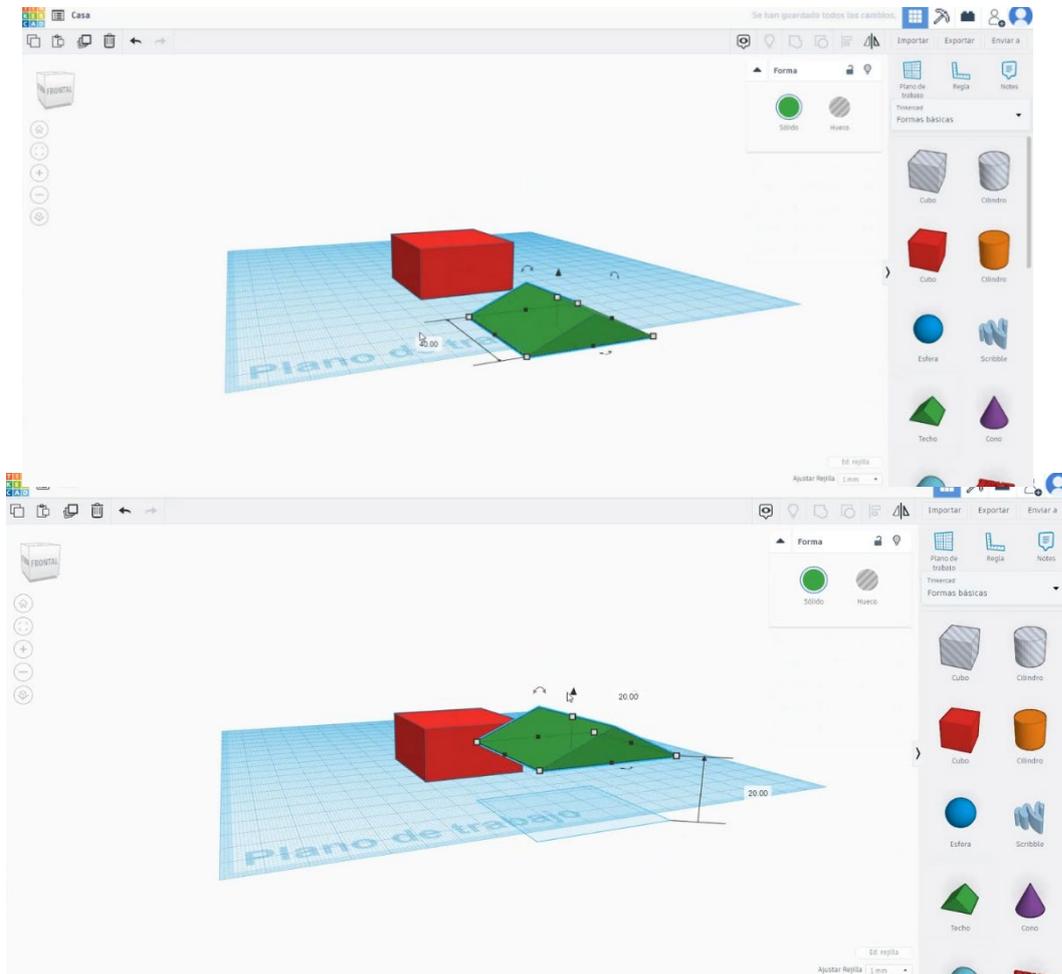
1. Construye un cubo.



2. Cambie las medidas a 40 x 40 x 20.

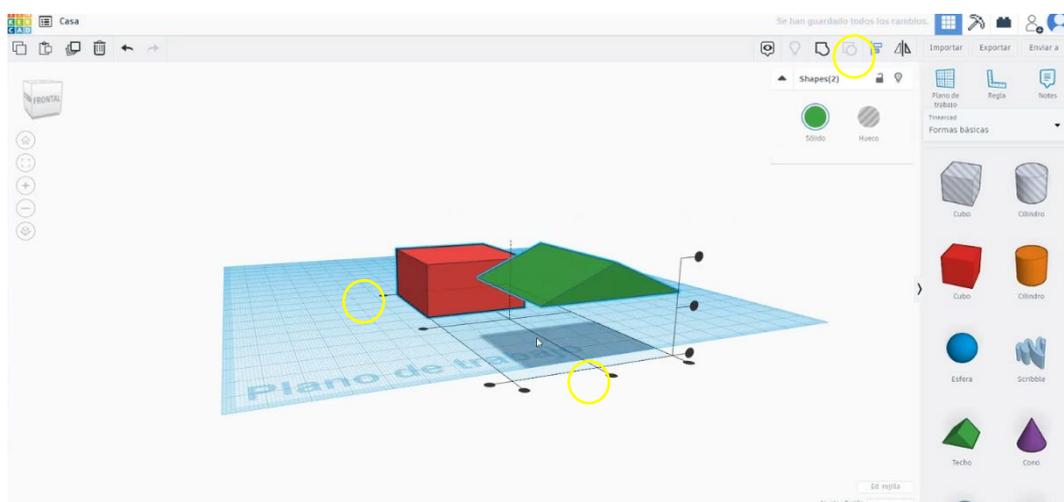


3. Ahora construye el techo y cambia el ancho a 45 y la profundidad a 40.



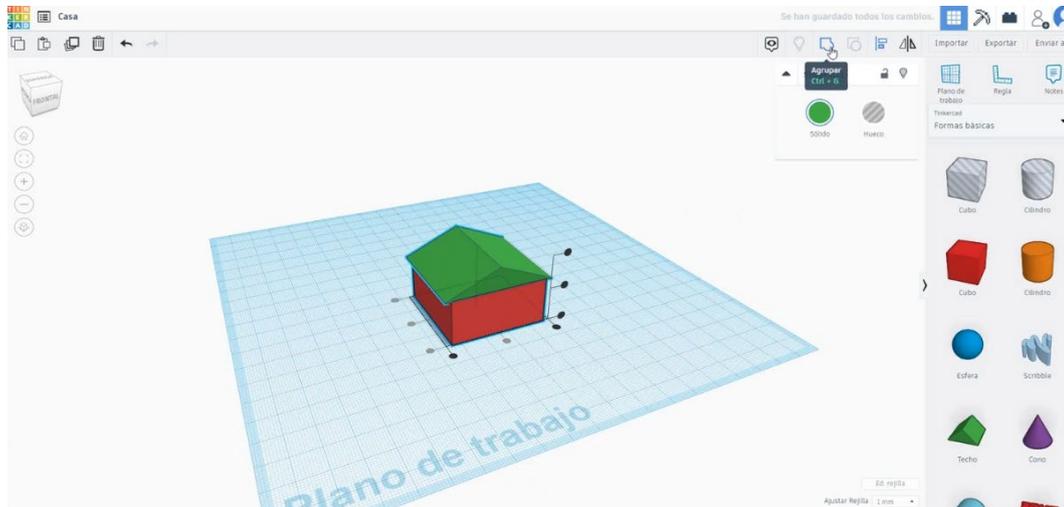
4. Eleva el techo hasta 20 de altura.

5. Alinea ambas figuras seleccionando las dos pulsando "Mayús".

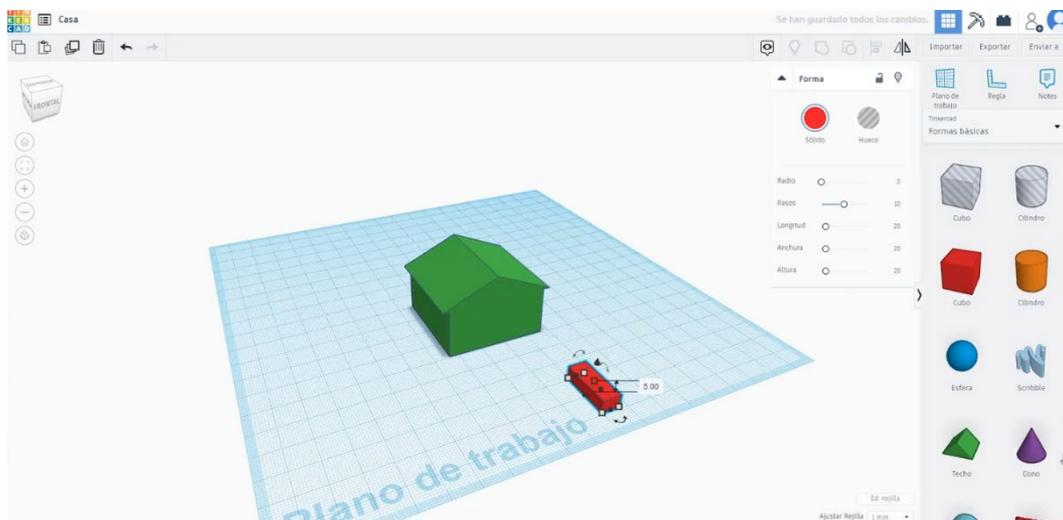




6. Luego, presione "Grupo" para fusionarlos en uno.

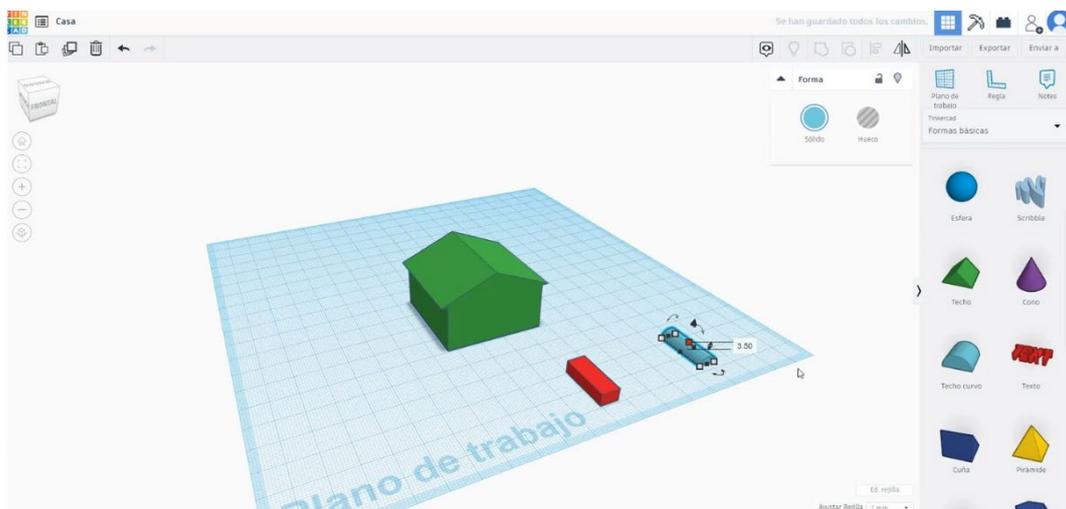


7. Seleccione un nuevo cubo y cambie sus medidas a 7 de ancho y 5 de alto.

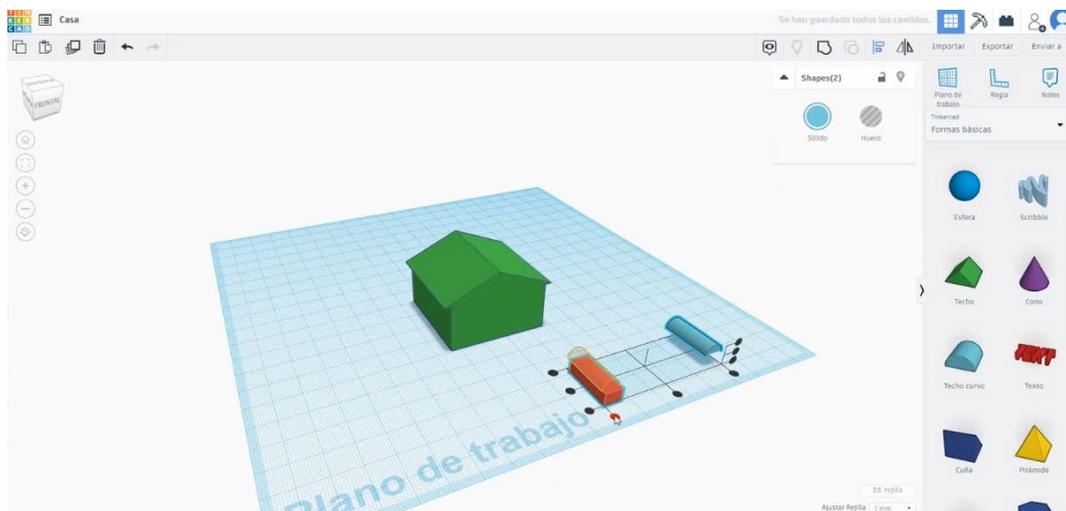




8. Ahora, dibuje un "Techo redondo", 7 de ancho y 3.5 de alto. Levántalo hasta 5 de alto.

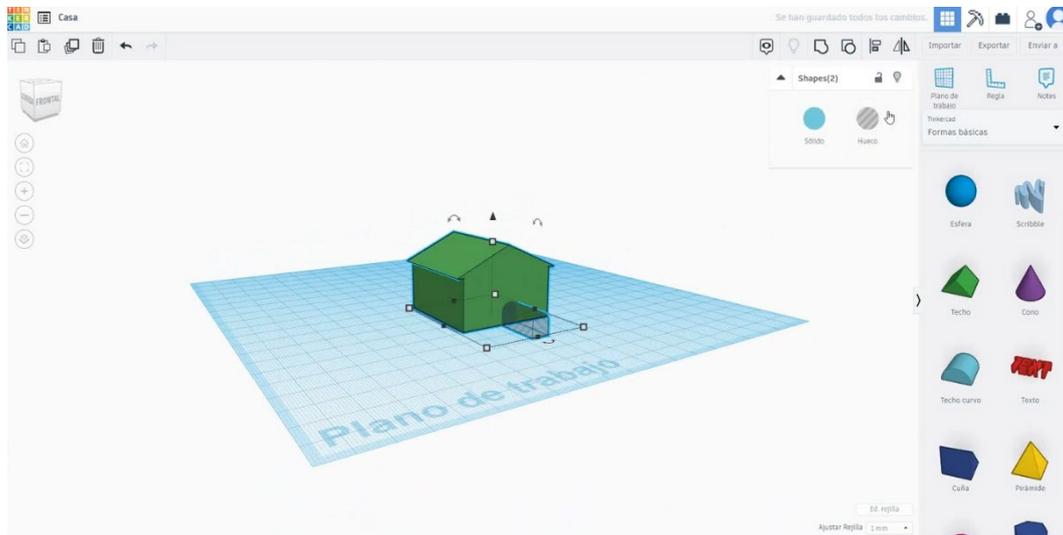


9. Seleccione el cubo y el techo redondo y alinee. Luego, agrúpalos.

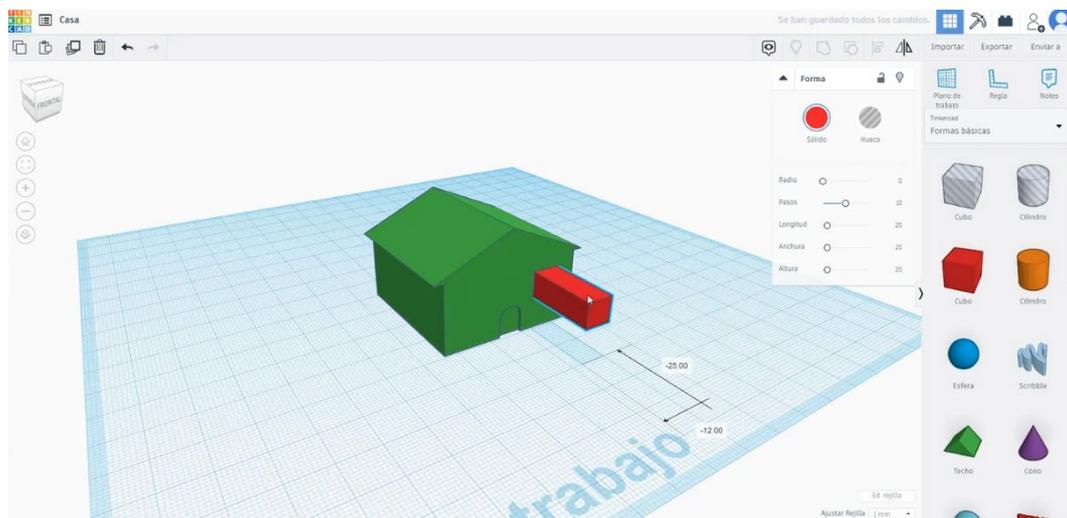




10. Coloque la puerta en el centro de la casa y cámbiela al modo agujero. Luego, agrúpelos.



11. Usa un cubo de 7 x 7 para hacer la ventana. Colócalo en la parte delantera de la casa.

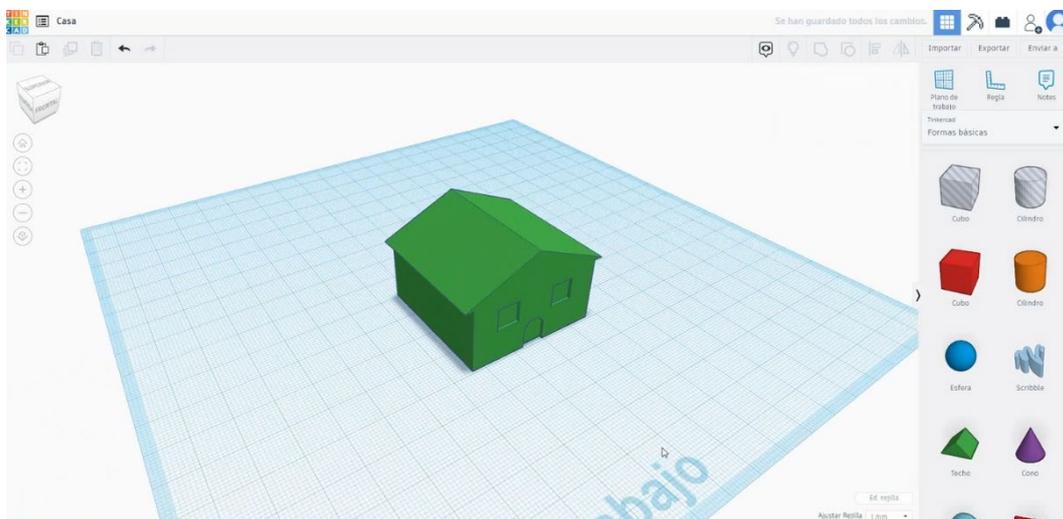




12. Copie esta ventana presionando el botón "Alt", mueva la nueva al otro lado.
Luego cámbielos al modo agujero y agrupe la casa y las dos ventanas.



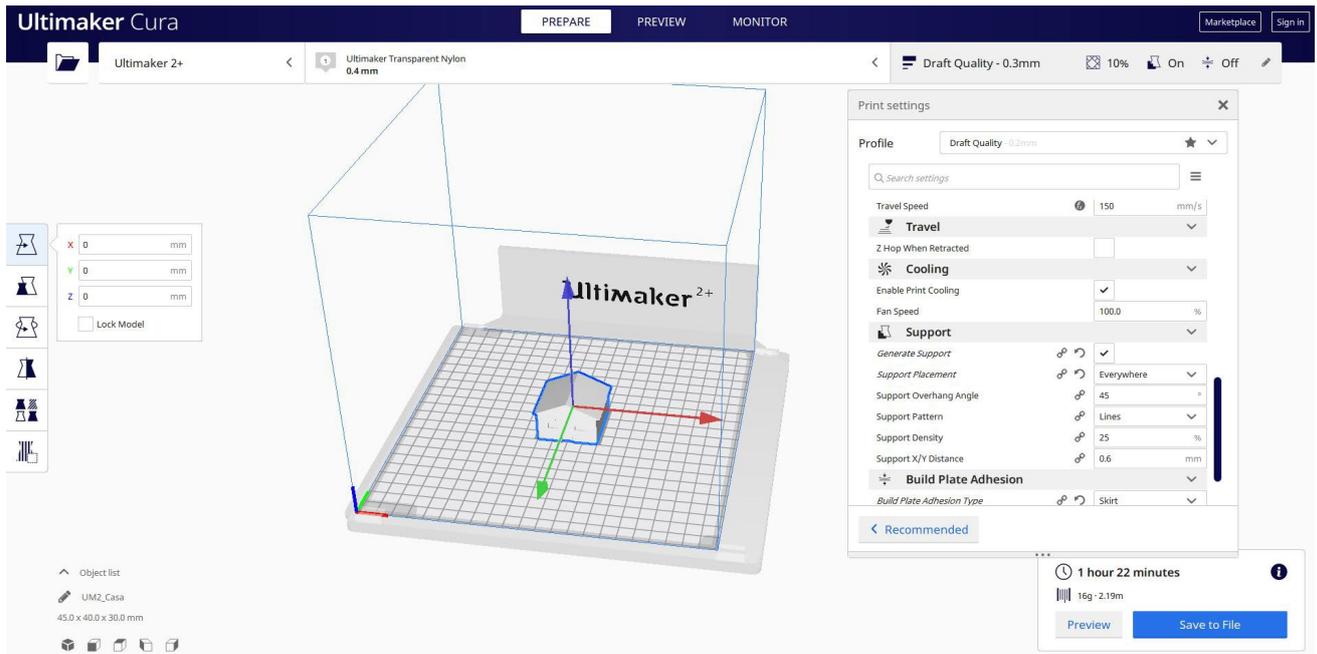
13. La casa está terminada.



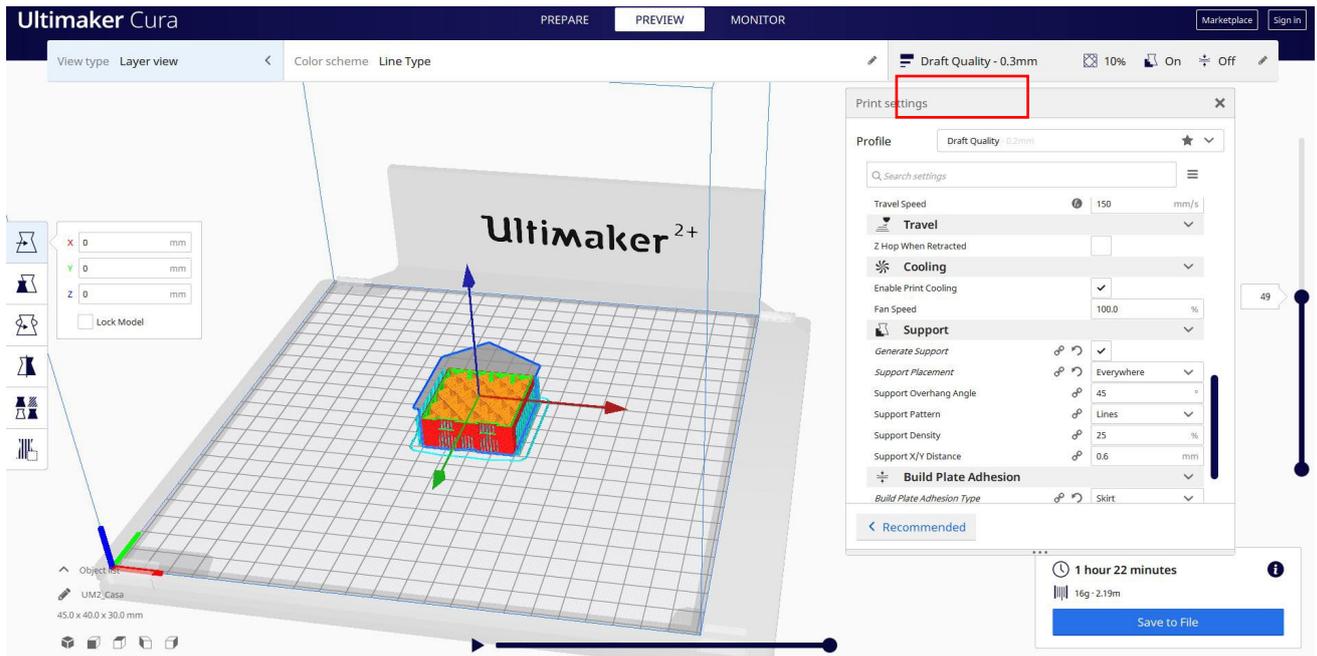


9.3.24.2 Configuraciones 3D de la casa

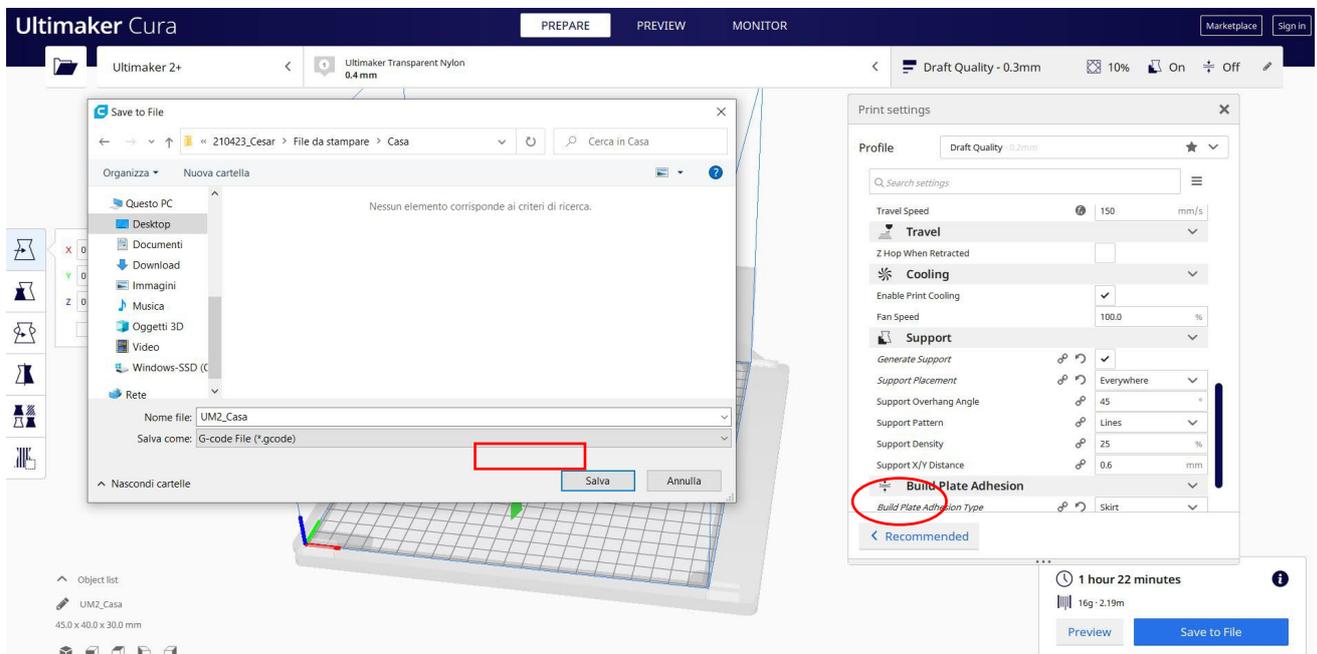
1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

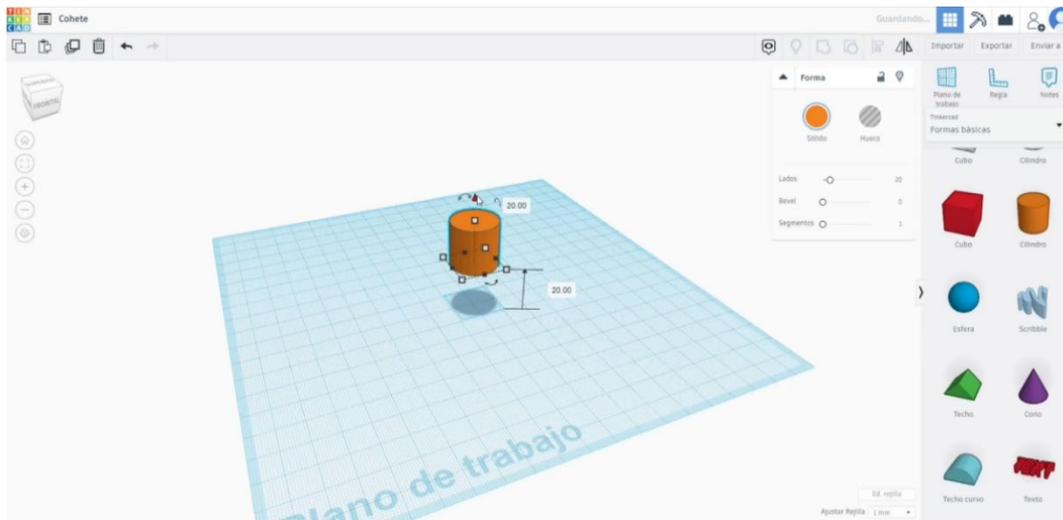




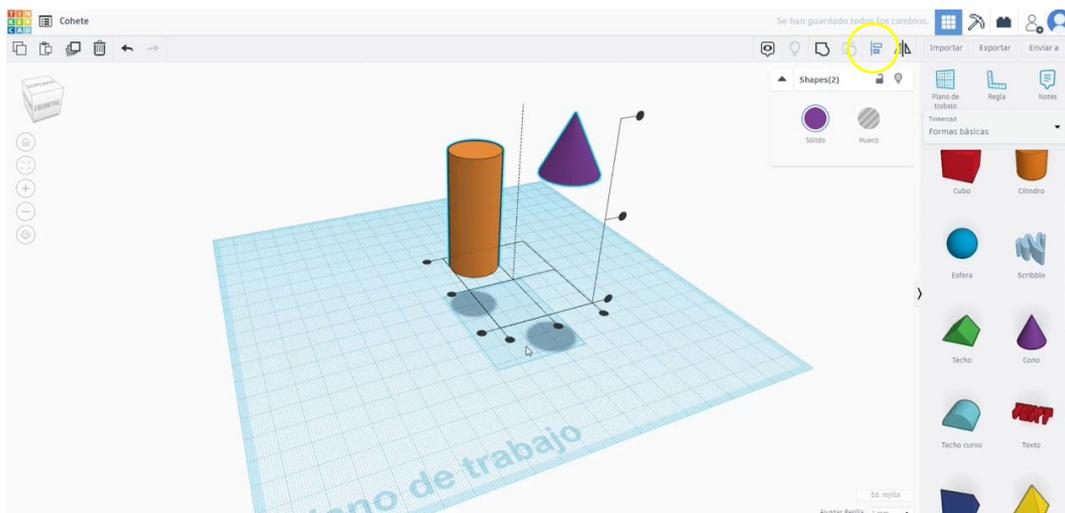
9.3.25 Pieza 25: Cohete

9.3.25.1 Diseño del cohete

1. Construye un cilindro. Colóquelo a 20 por encima del plano de trabajo y cambie su altura a 50.

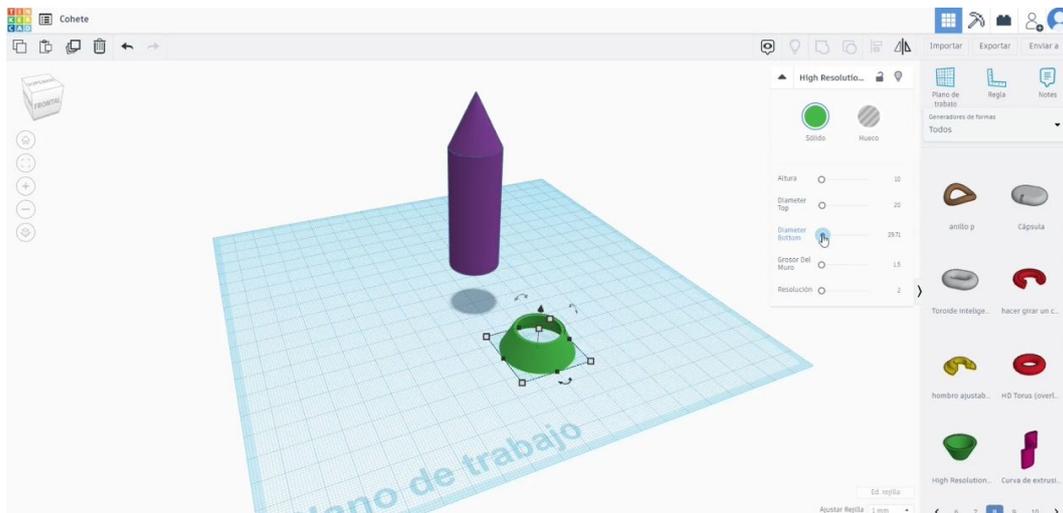


2. Dibuja un cono y alinea con el cilindro. Luego, agrúpalos.

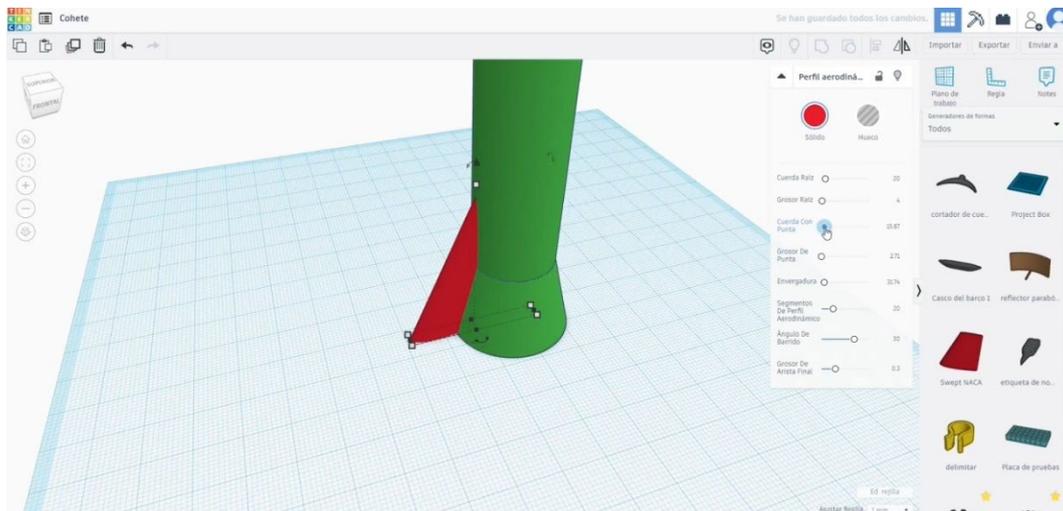




3. Busque el "tubo de alta resolución ..." en Formas generadores y colócalo debajo del cilindro. Cambiar las medidas: Diámetro superior 20 y Diámetro inferior 30. La altura 20. Alinearlos y agruparlos.

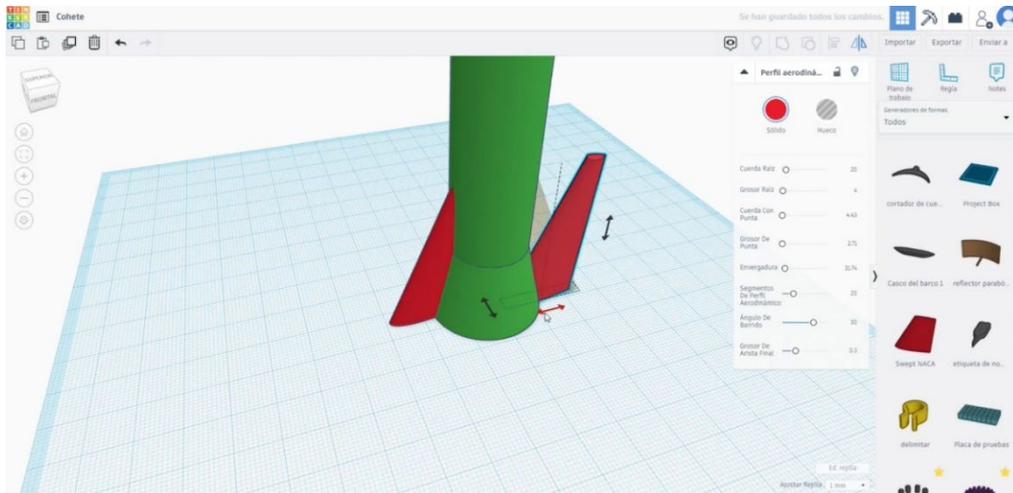


4. Construye un "SWEPT NACA" y cambia las dimensiones según lo necesites.

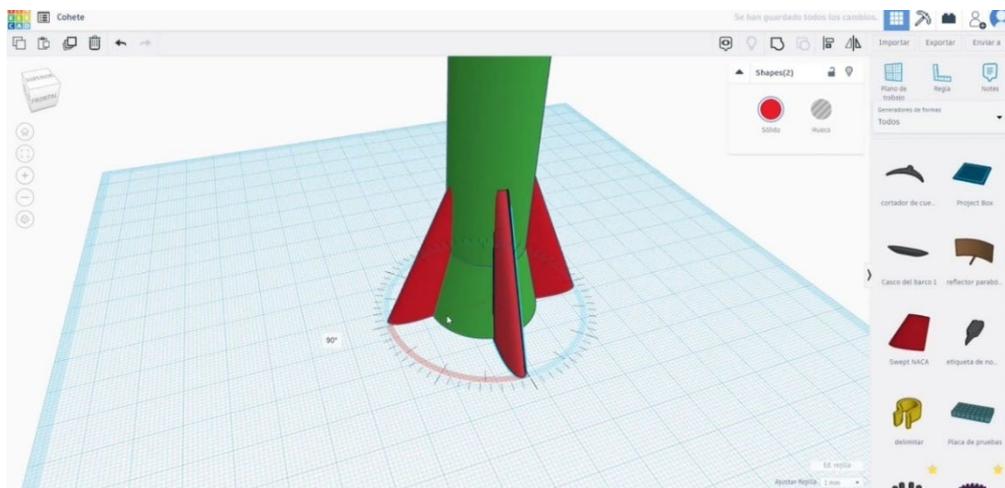




5. Copia la Naca Barrida y colócala en el otro lado. Pulse el botón de simetría.

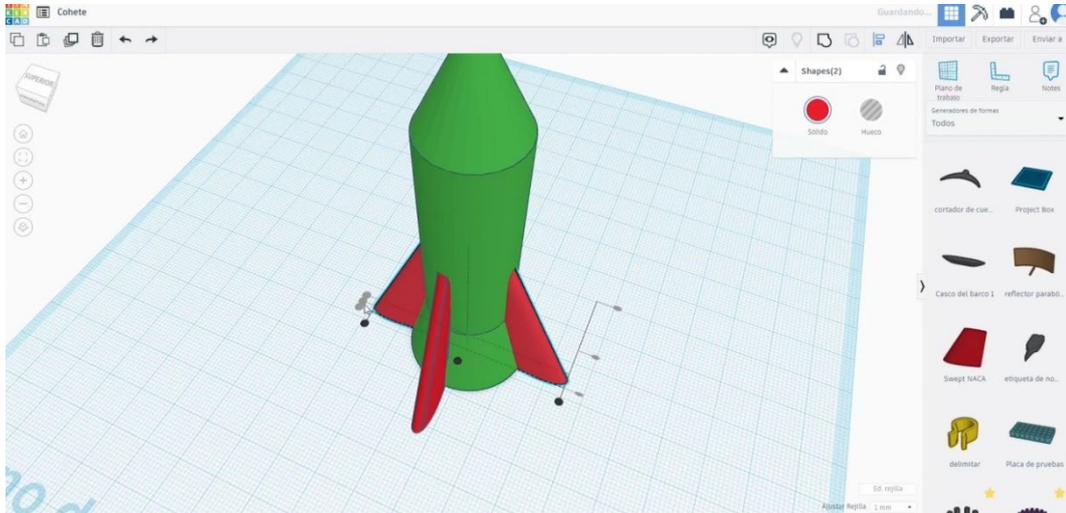


6. Copie estas dos piezas y gírelas para obtener cuatro piezas en total.

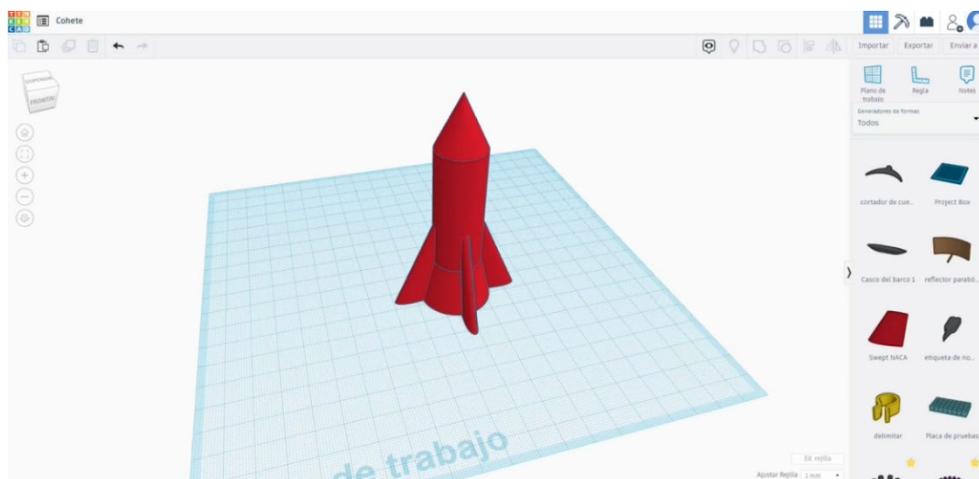
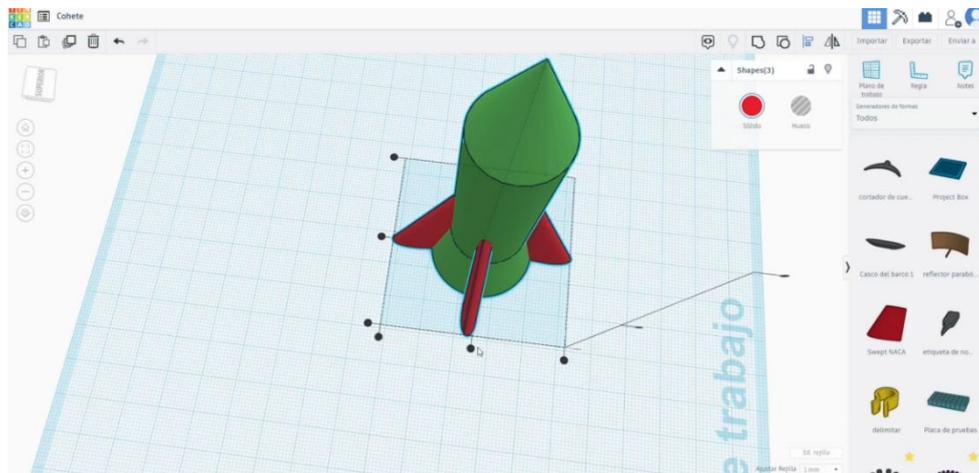




7. Seleccione los dos NACA barridos colineales, alinee y agrupe. Repite esta acción con las otras dos.



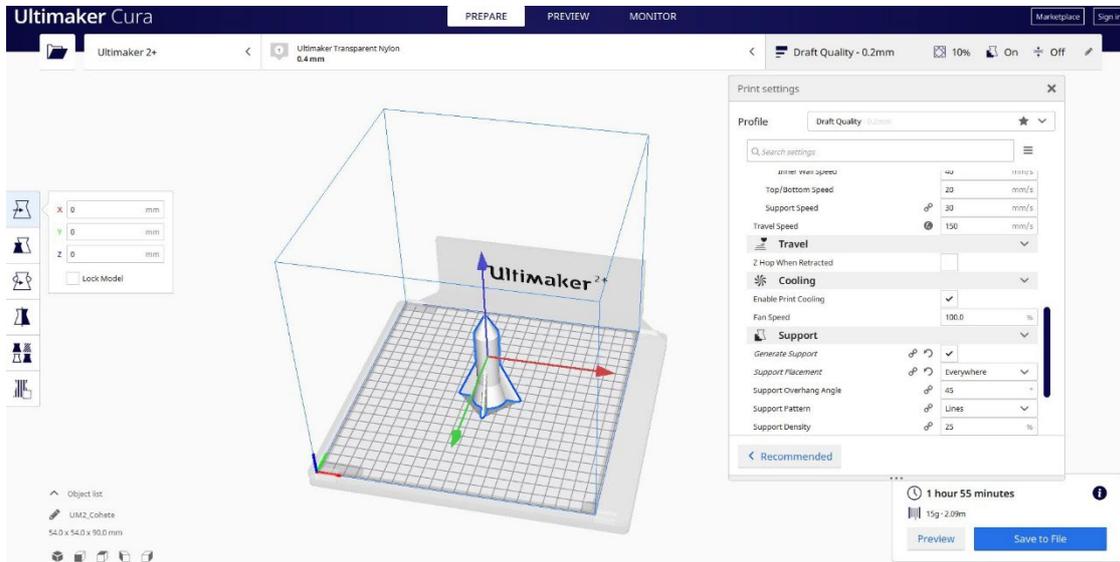
8. Alinea ahora el cuerpo principal del cohete con el 4 Swept NACA. Fusione todas las partes presionando el botón "Grupo".



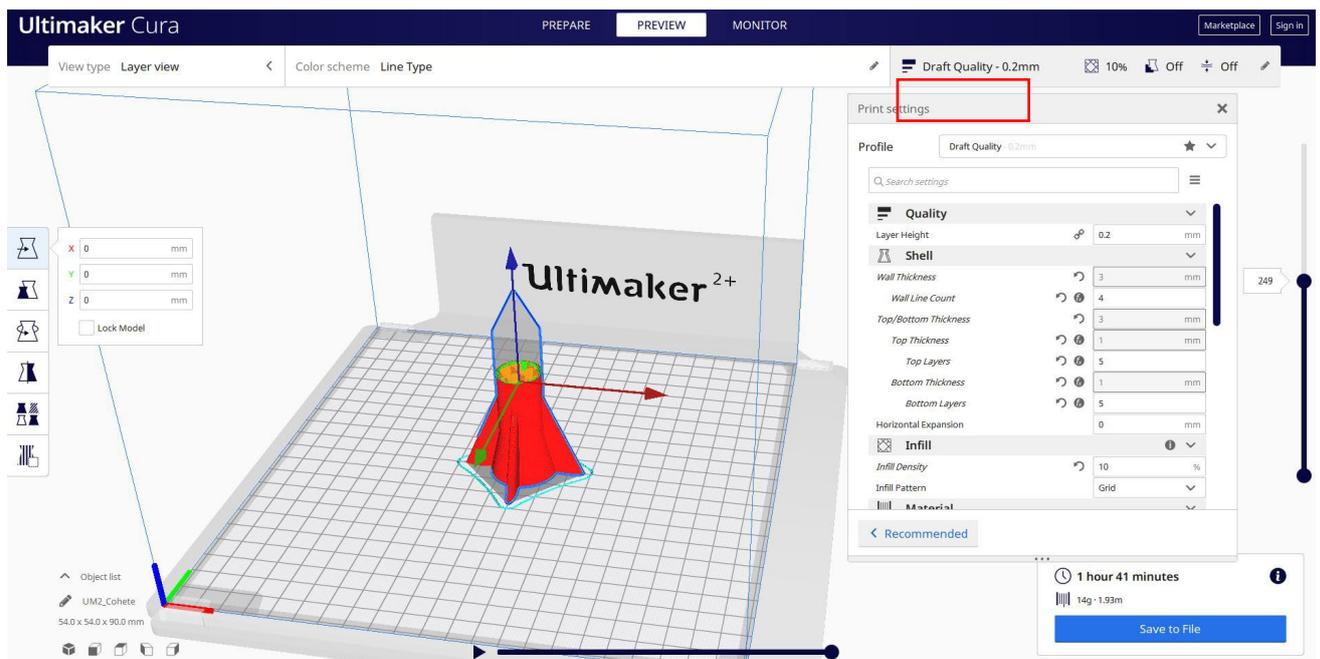


9.3.25.2 Configuraciones de impresión 3D de cohetes

1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

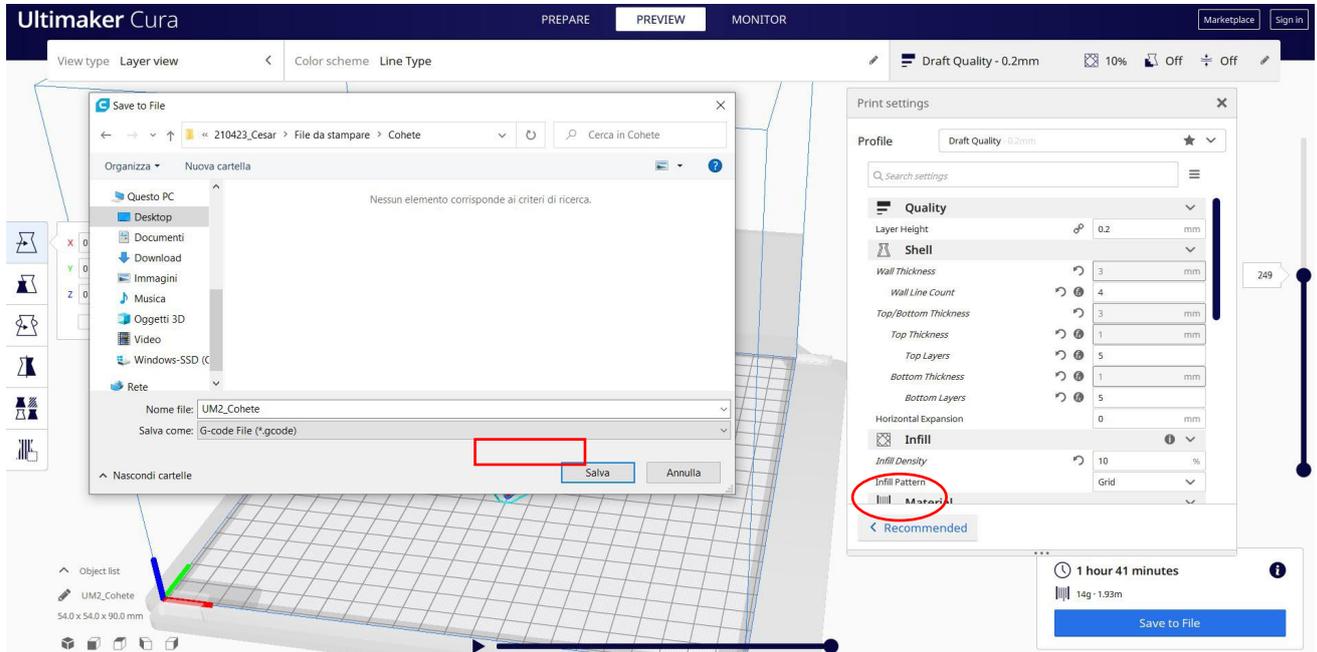


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





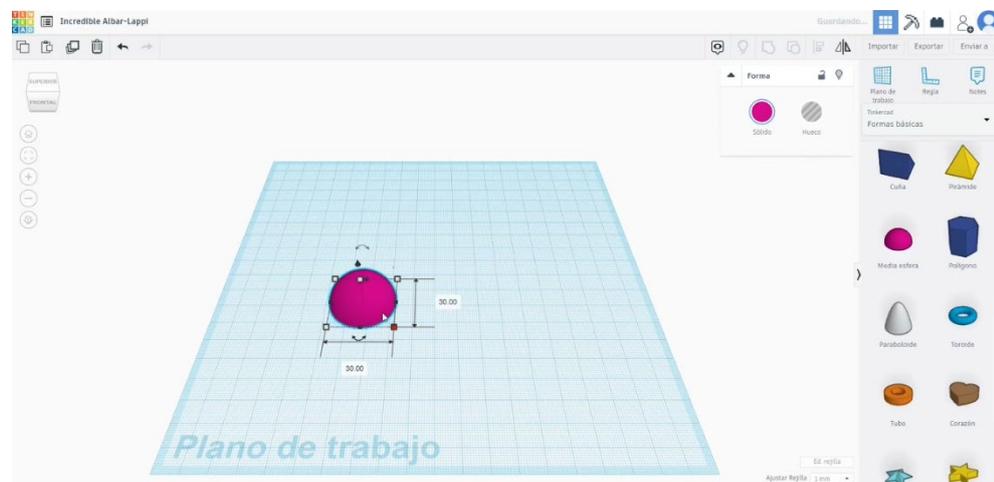
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.26 Pieza 26: Colador

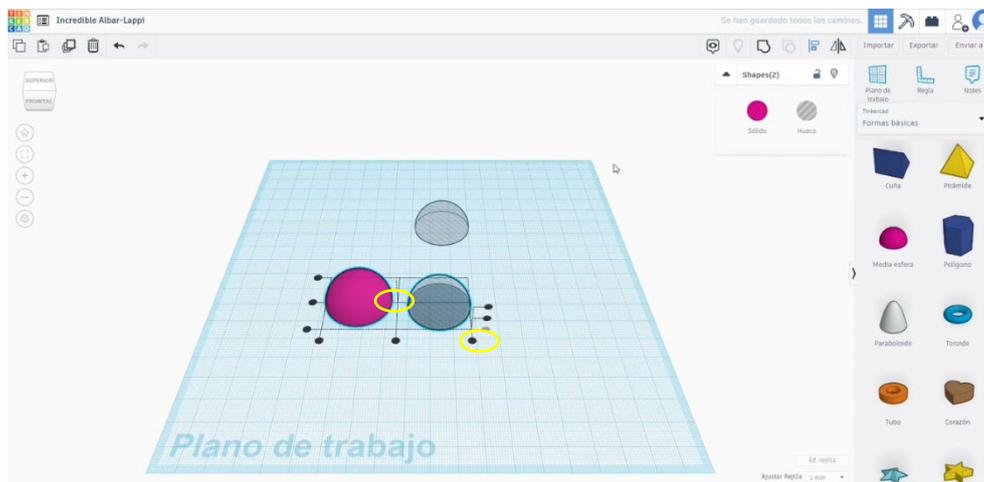
9.3.26.1 Diseño del colador

1. Comience con la media esfera y modifique las medidas a 30x30 presionando el desplazamiento, para mantener las proporciones.

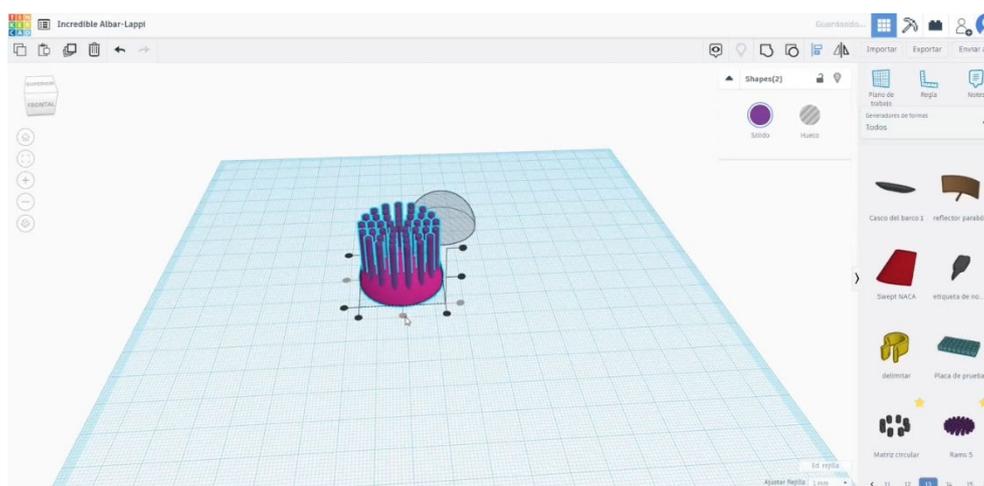




2. Copie esta media esfera, presionando el botón Alt, y escale a 28x28. Cámbielo al modo de agujero e hizo otra copia con el mismo tamaño. Luego, alinee la primera media esfera y una de las otras. Con estas dos formas seleccionadas, presione el botón de grupo.

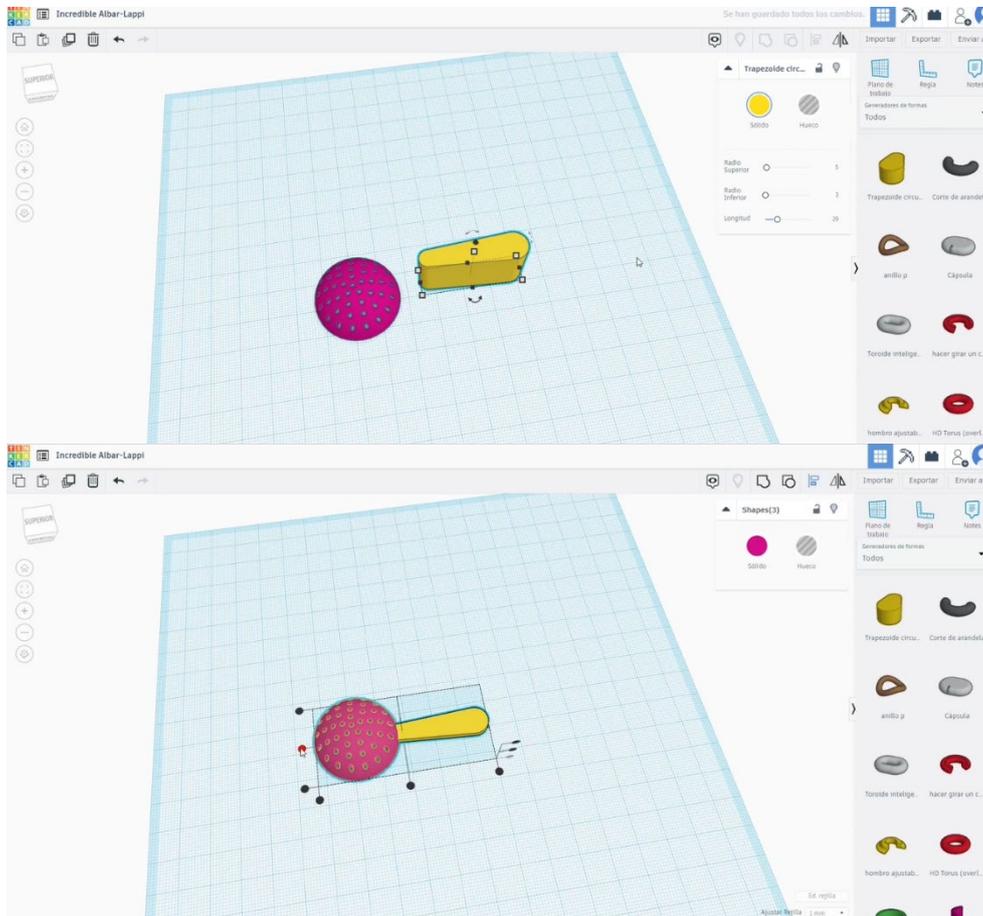


3. Ahora busque los Rams 5 en los generadores Shapes. Dale una medida de 27 de diámetro y aumenta su altura, luego céntrolo con la primera media esfera. Convierte los Rams 5 en modo agujero. Seleccione los carneros 5 y la media esfera y presione el botón de grupo.

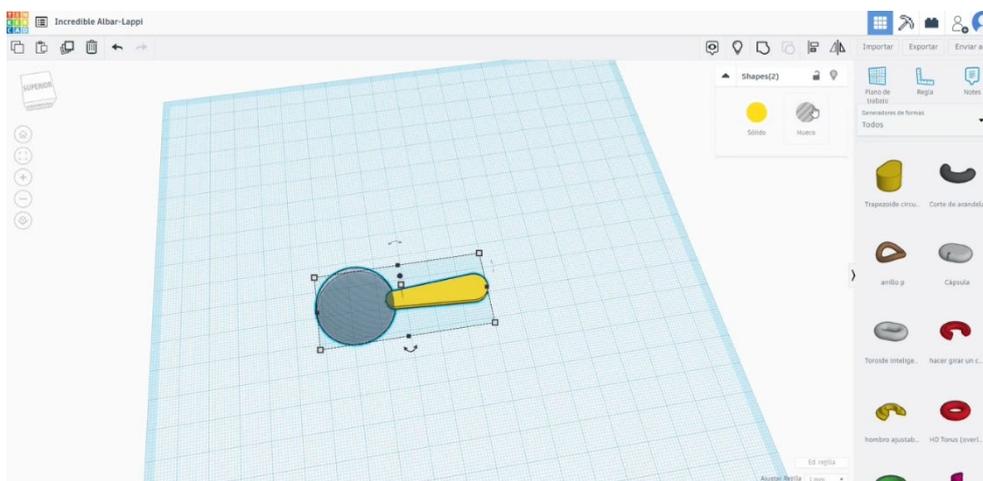




4. Seleccionamos la nueva media esfera con agujeros y la antigua que hemos creado. Alinearlos. Después, créate un trapecio circular. Cambia las medidas a 5 y 3 de diámetro y 29 de largo. Colócalo junto a la media esfera.



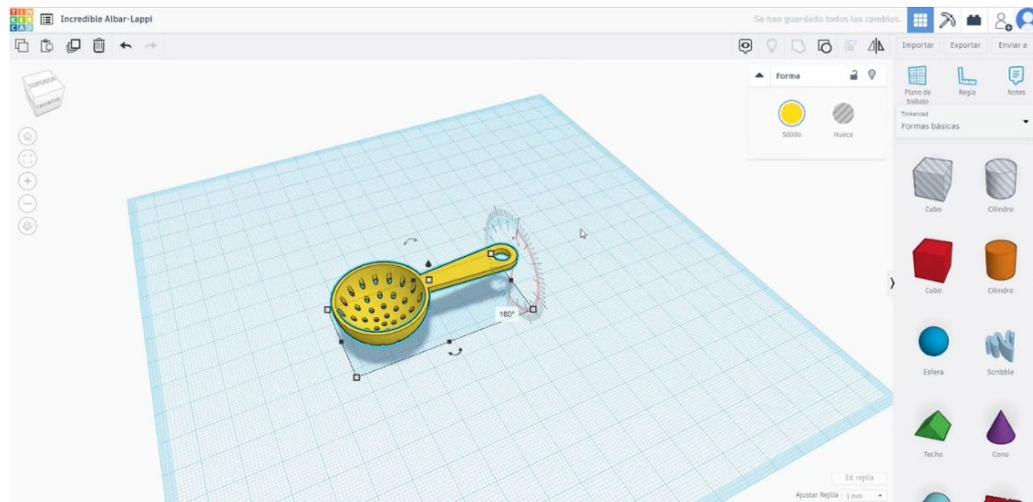
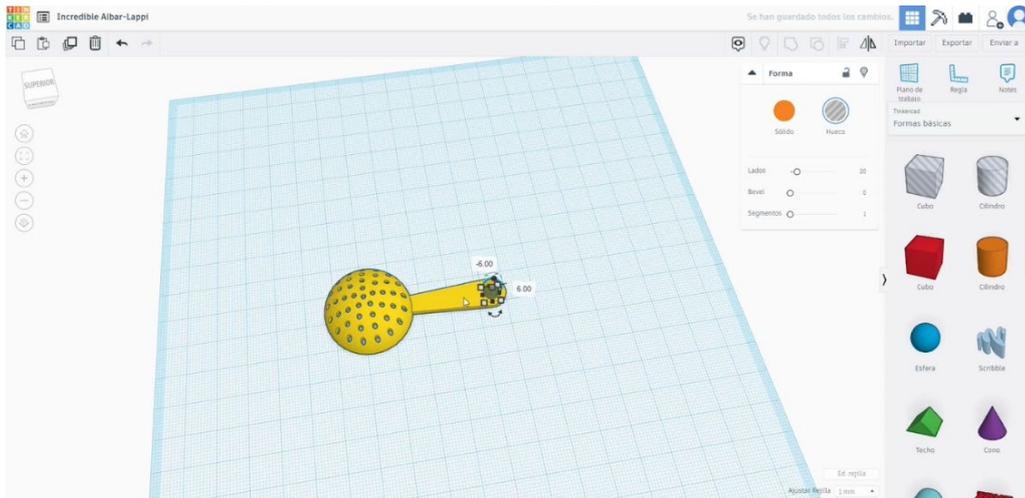
5. Una vez que lo tenga alineado, presione el botón de la bombilla para ocultar la media esfera de arriba. Luego, seleccione el trapecio y la media esfera en el modo





de agujero y presione el botón de grupo. Después, presione el botón de la bombilla de arriba y la media esfera oculta volverá a aparecer.

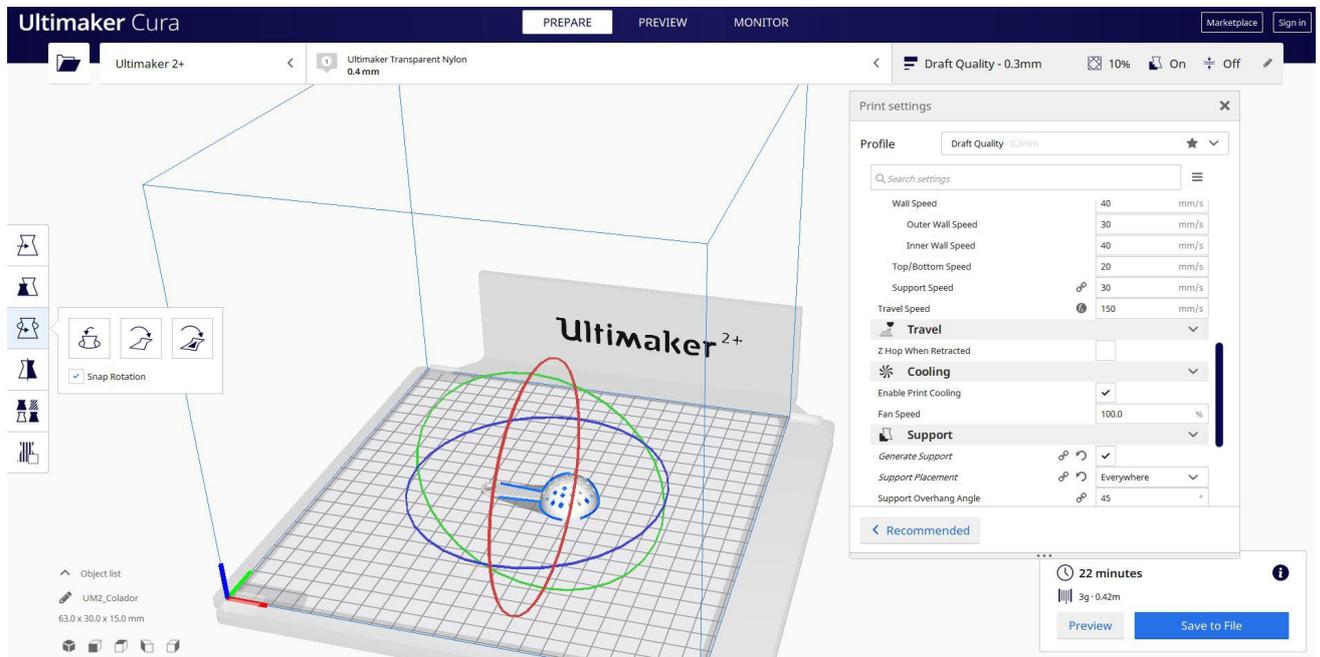
6. Cree un cilindro de orificio. Báscalo a 6 x 6 y colócalo en el extremo del mango. Seleccione todo y presione el botón de grupo.



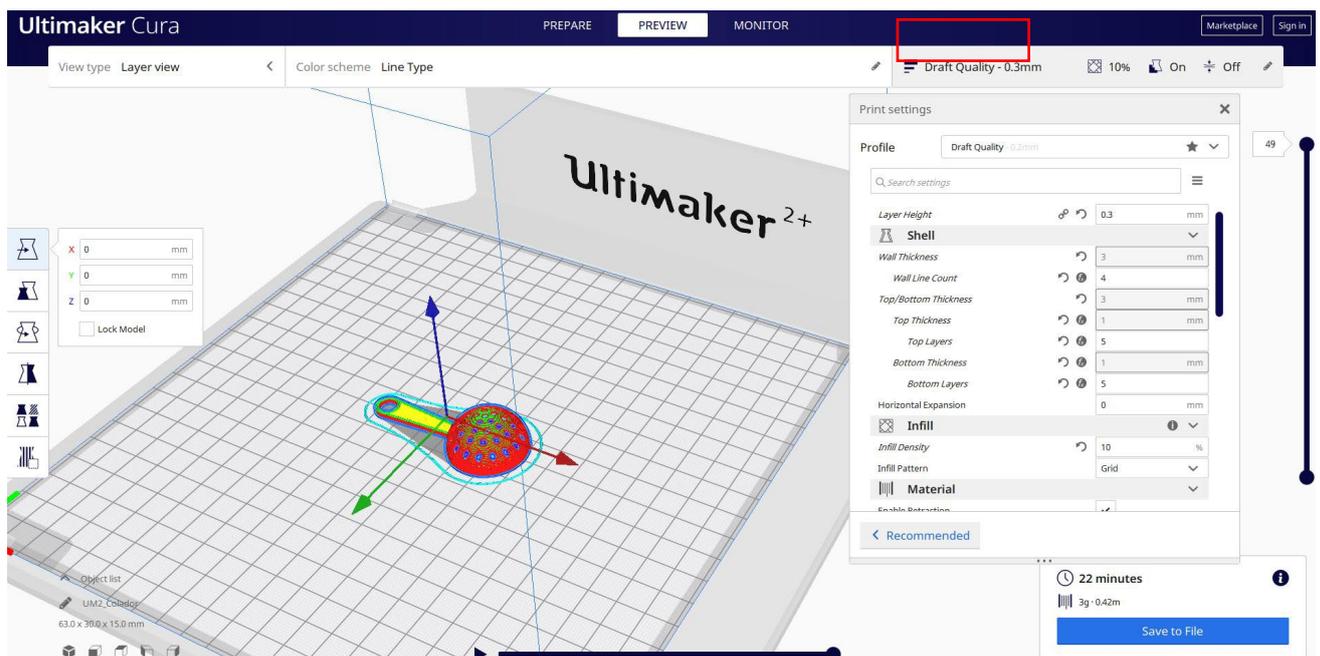


9.3.26.2 Configuraciones de impresión 3D para el colador

1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

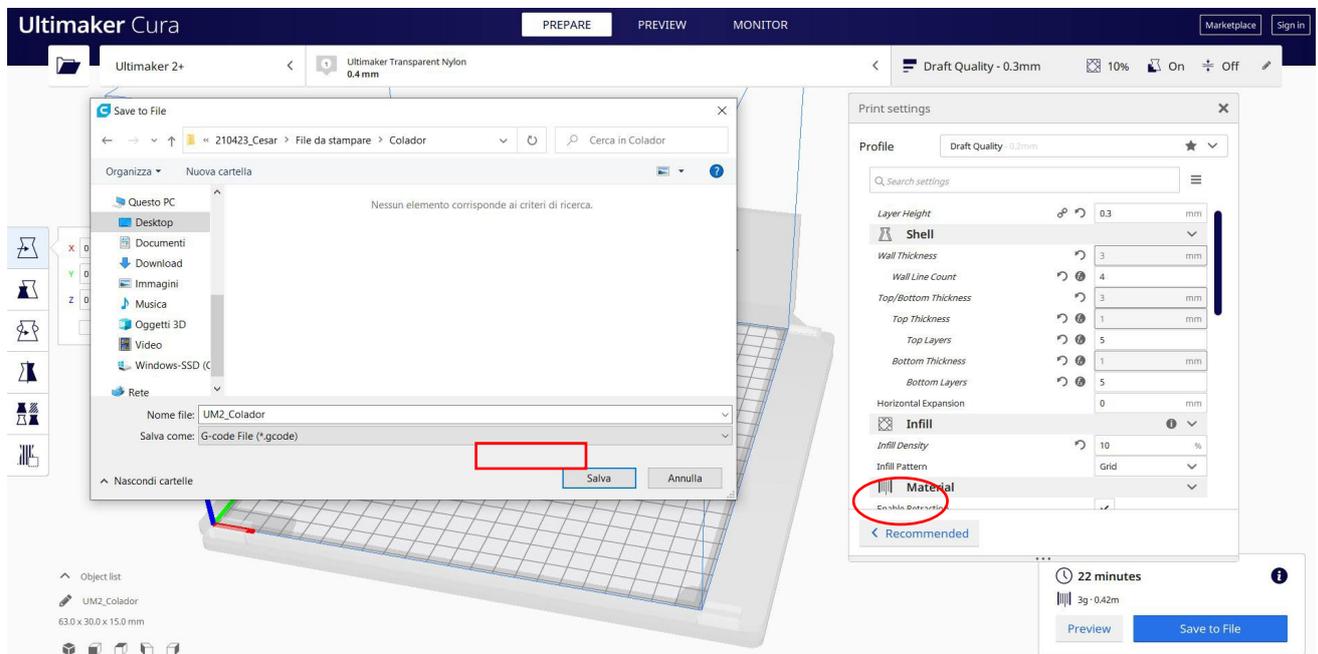


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





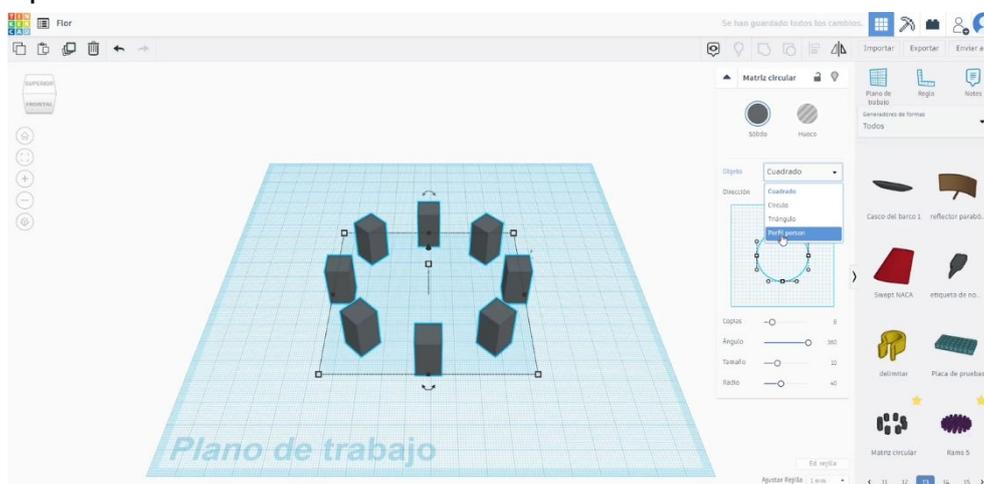
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.27 Pieza 27: Flor

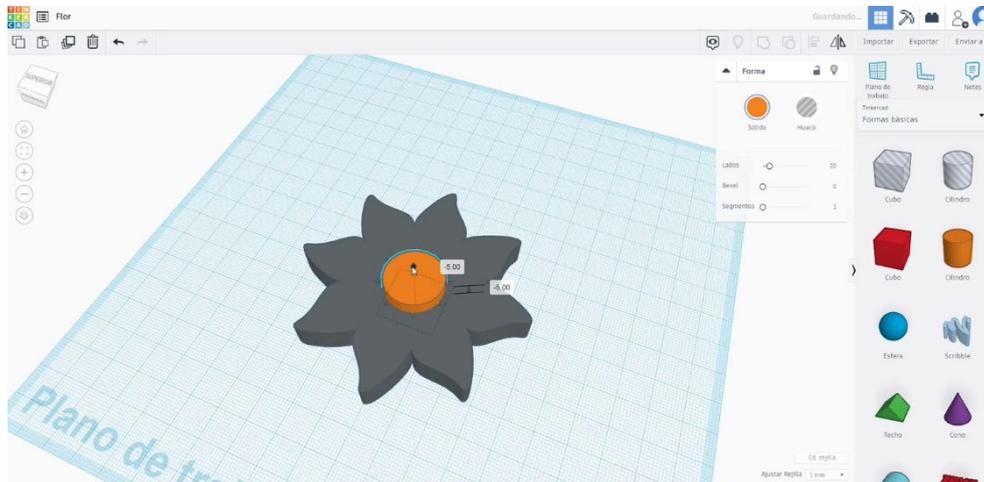
9.3.27.1 Diseño de una flor

1. Construir una matriz circular. Seleccione el modo de perfil personalizado para dibujar la forma de los pétalos. Elige el tamaño, el radio, la altura... que prefieras.

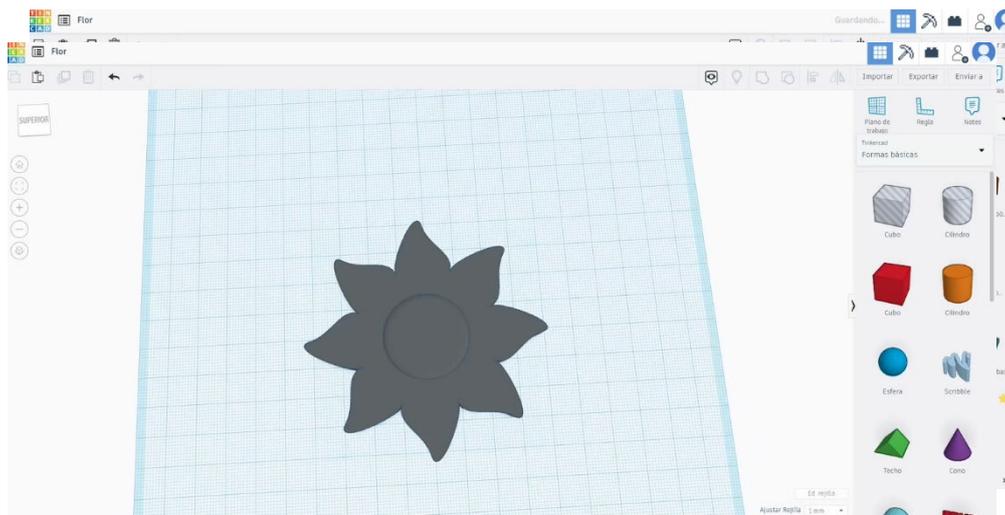




2. Dibuja un cilindro en el medio. Adapta el tamaño, alinea con los pétalos.
Agregue bisel y segmentos para ver la esquina del cilindro redondeada y suave.

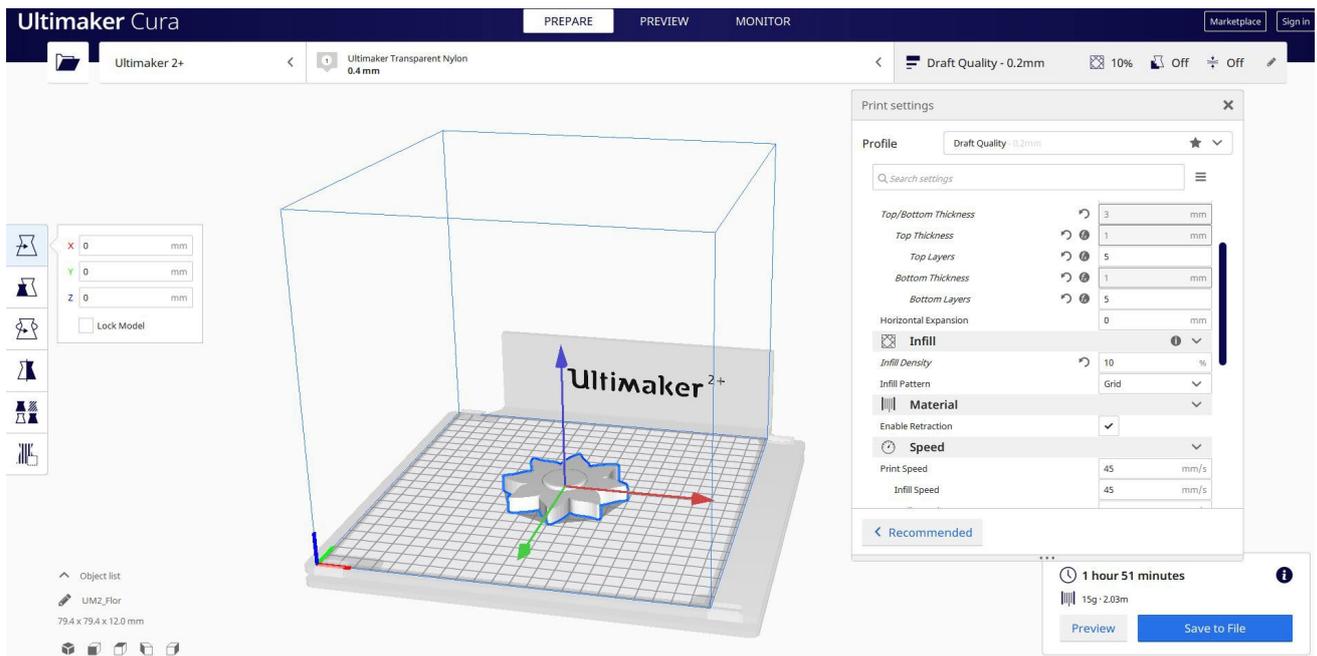


3. Seleccione el cilindro y los pétalos y únalos presionando el grupo.

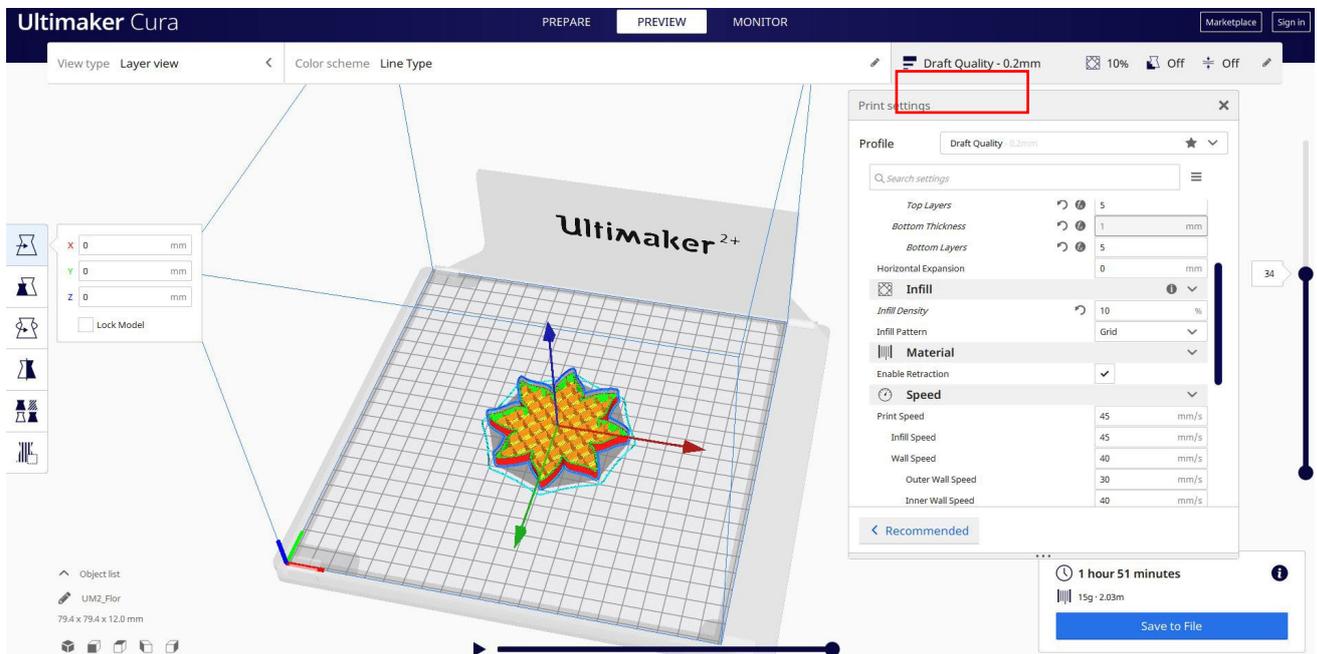


9.3.27.2 Configuraciones de impresión 3D para la flor

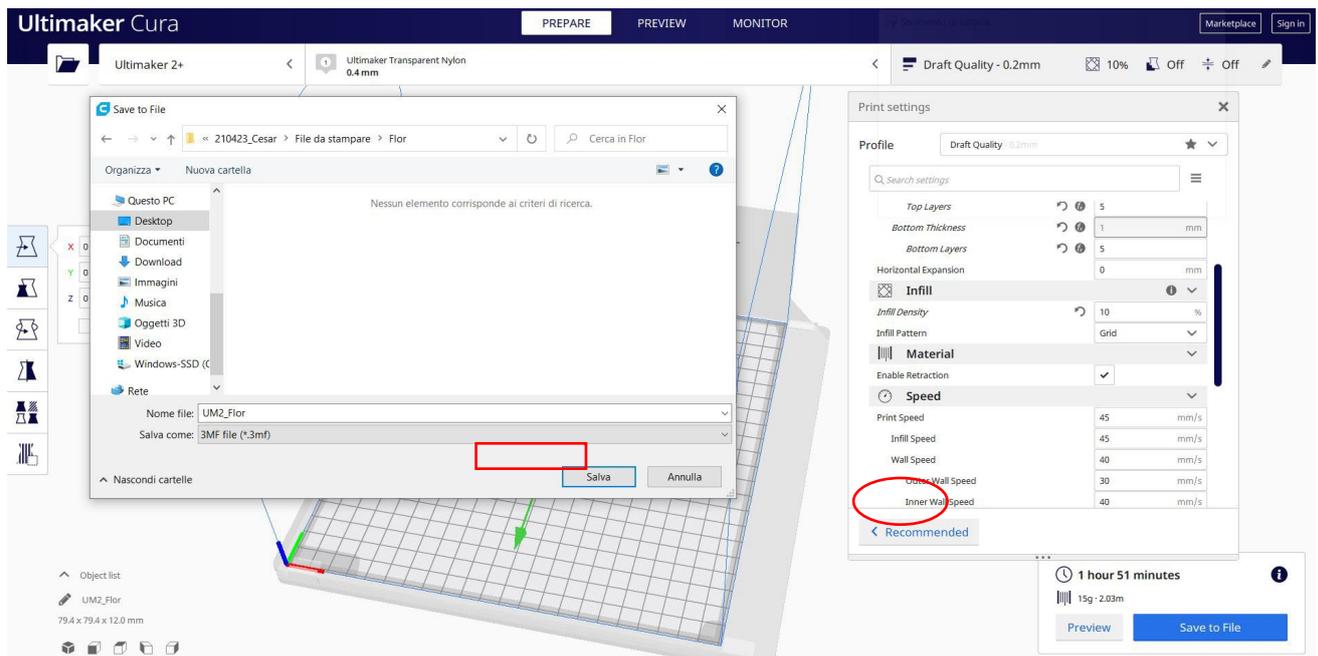
- I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



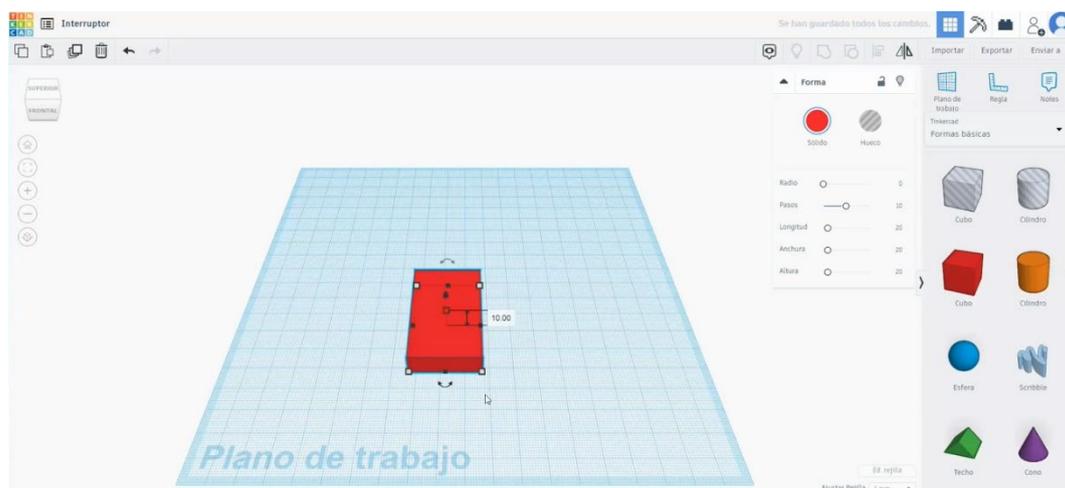
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.28 Pieza 28: Interruptor

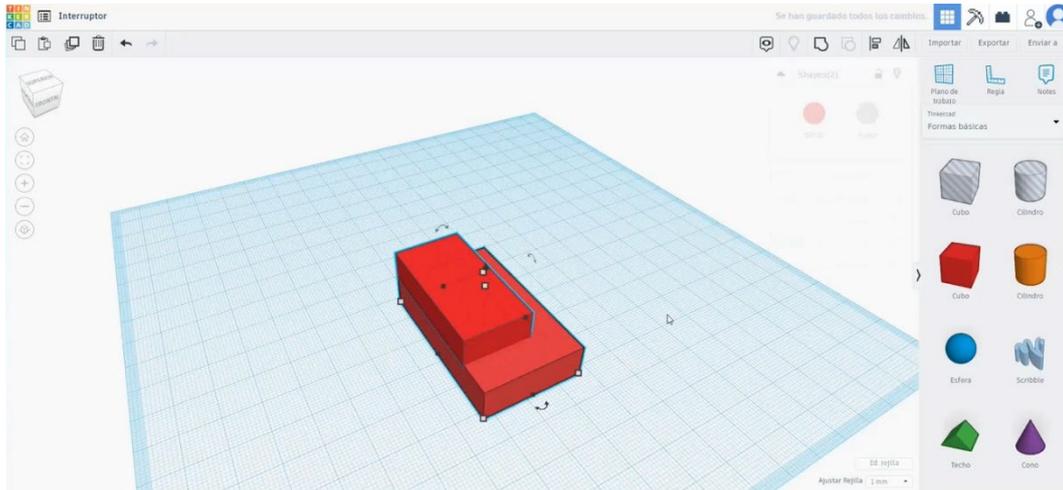
9.3.28.1 Diseño del interruptor

1. Comienza con un cubo de 50 x 30 x 10.

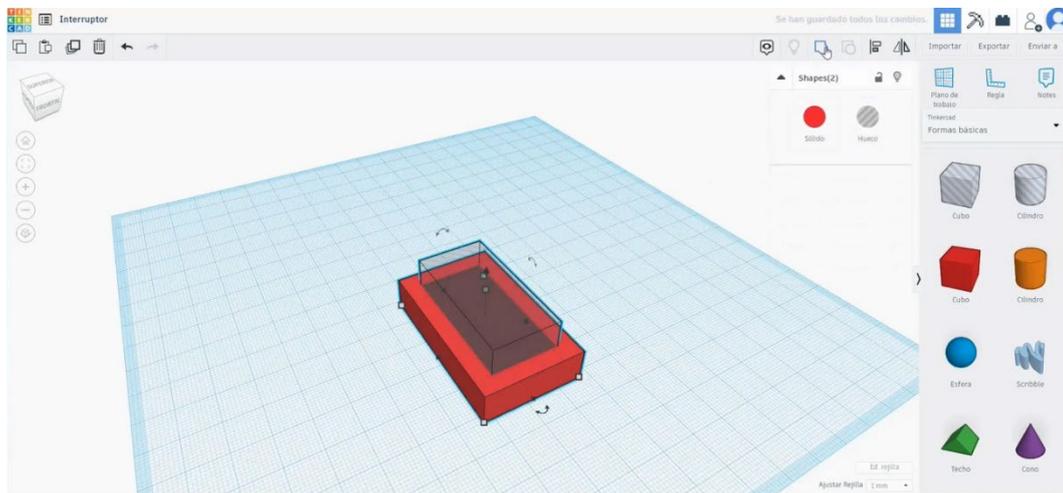




2. Copia el cubo, colócalo a 9 de altura y cambia las medidas a 40 x 20 x 10. Alinearlo con el otro cubo.



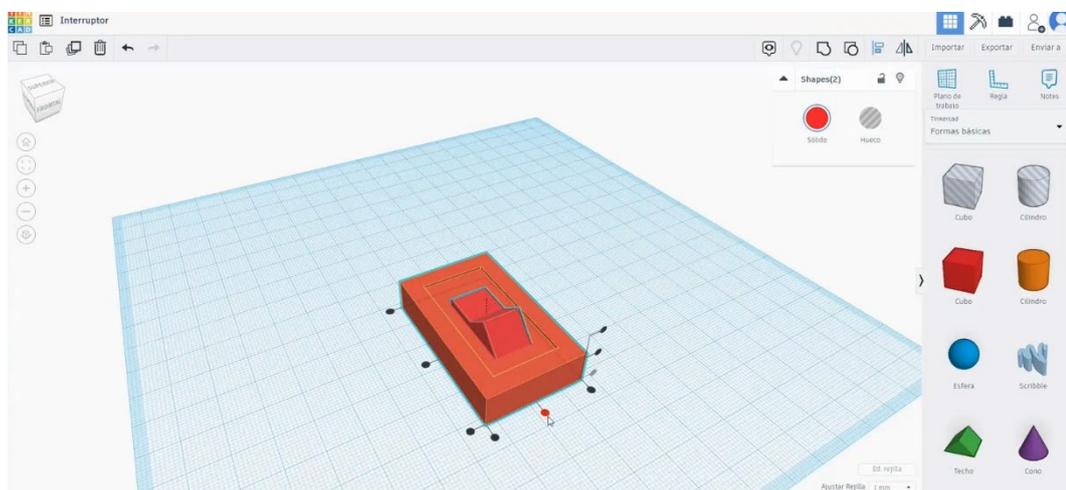
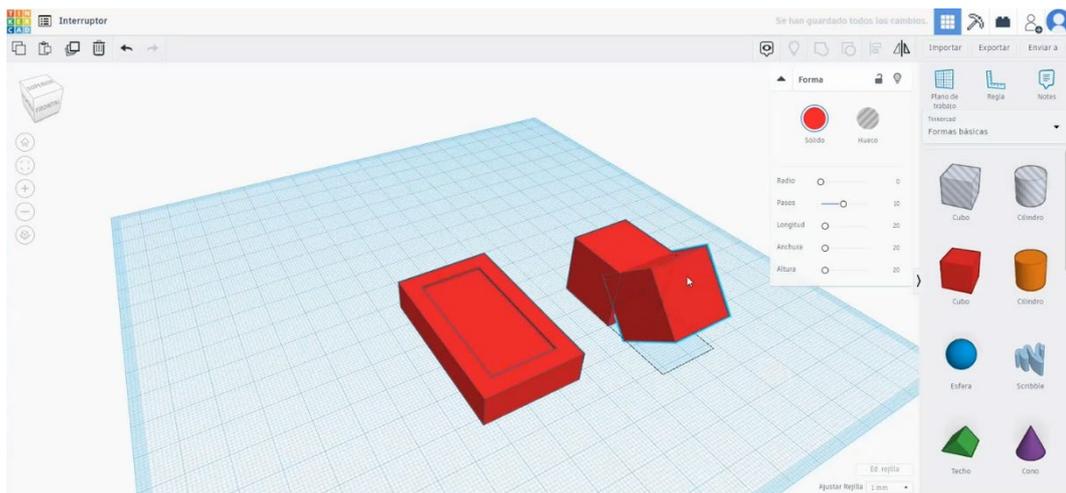
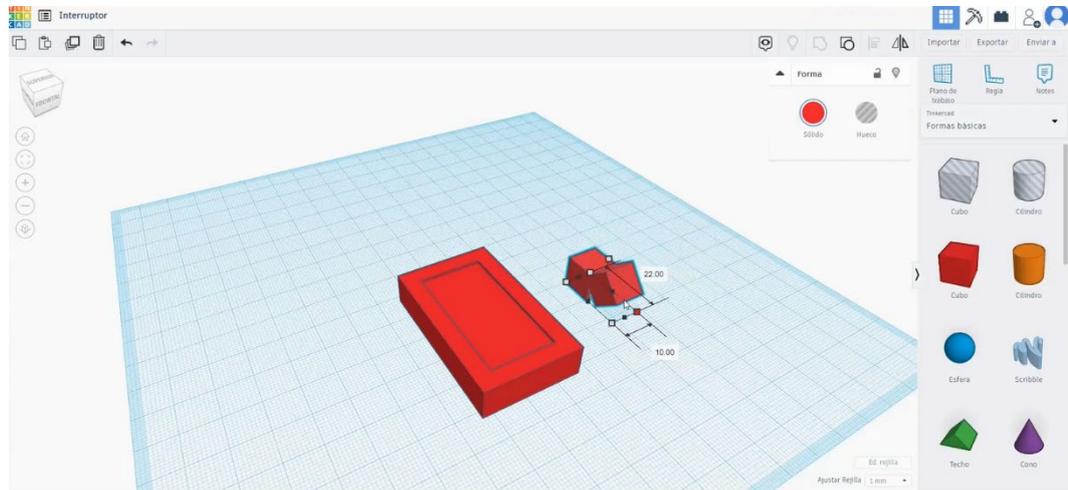
3. Cambie el cubo superior al modo de taladro y agrupe las dos figuras.



4. Dibuja dos cubos más. Gira el segundo 40 grados y colócalo como en la imagen de abajo. Alinearlos y agruparlos.

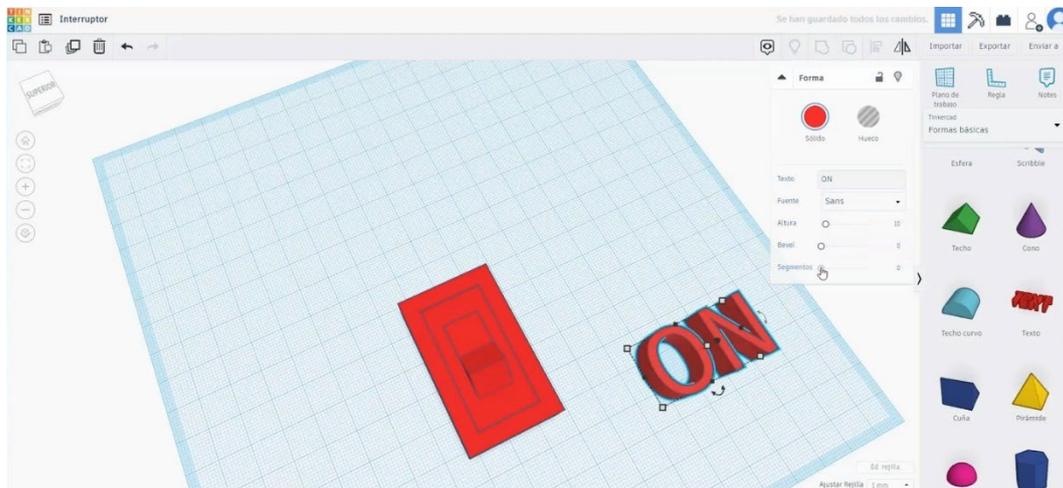


5. Escala estos dos cubos agrupados y colócalos en el centro de la otra figura.
Alinearlo todo y pulsar Grupo.

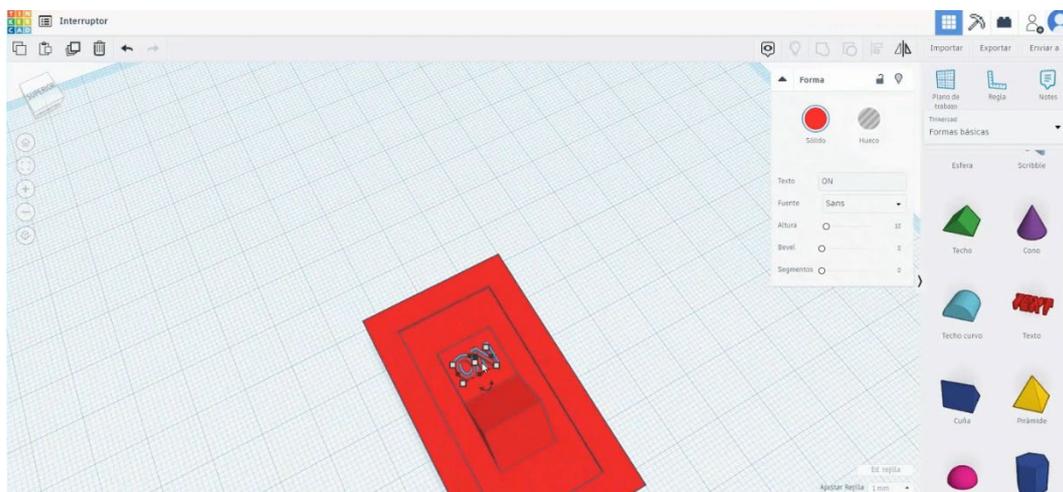




6. Crea un texto y escribe "ON". Seleccione la tipografía y el bisel que prefiera.

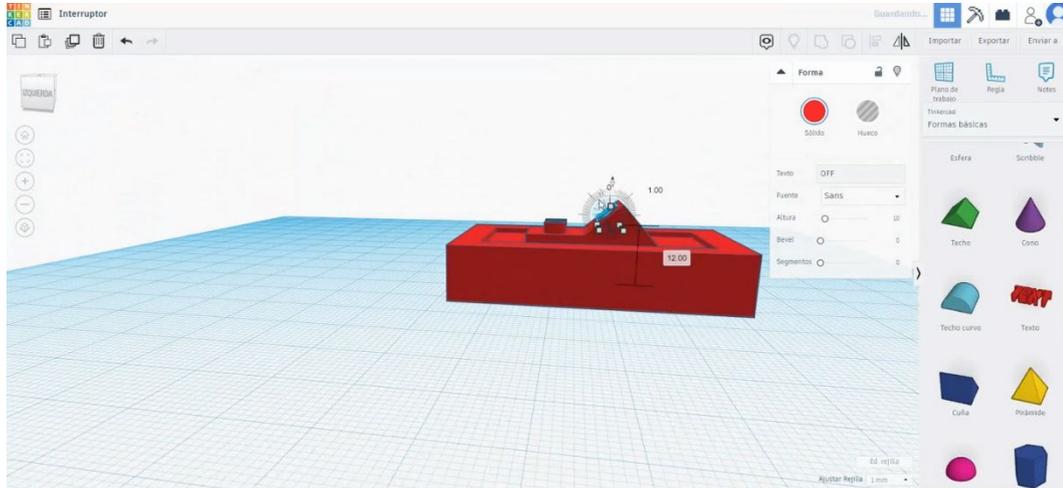


7. Escala y colócalo como en la imagen de abajo. Cree una copia y escriba "OFF".

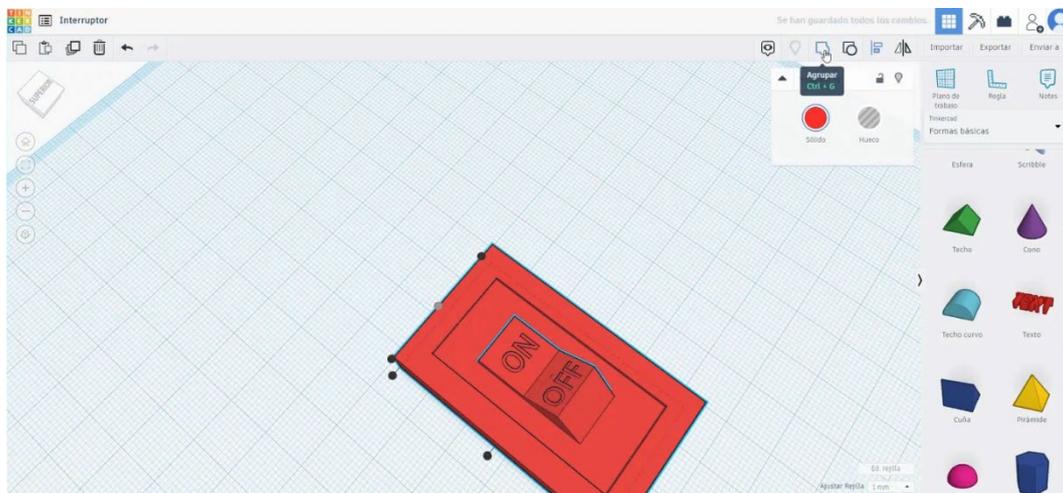




8. Gira el texto "OFF" 40 grados y colócalo en la cara inclinada que hicimos antes. Alinee los cuerpos del texto con las otras figuras.

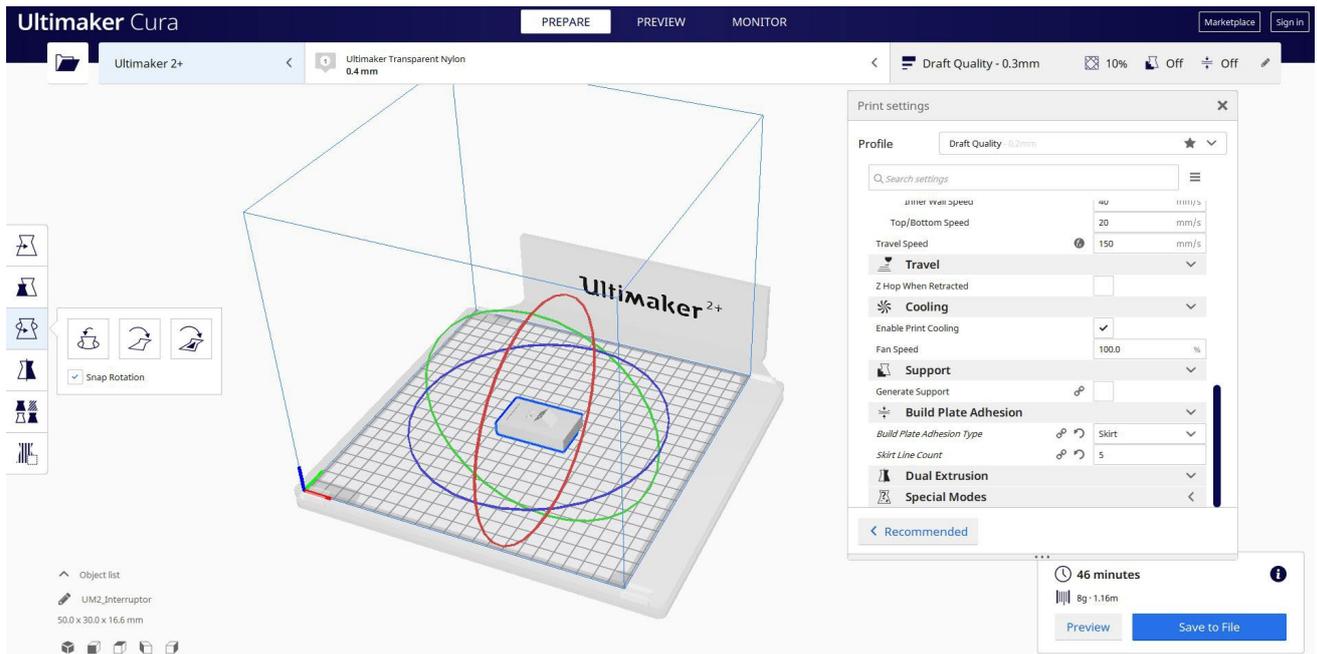


9. Seleccione todos los cuerpos (presionando "shift") y presione el botón Grupo.

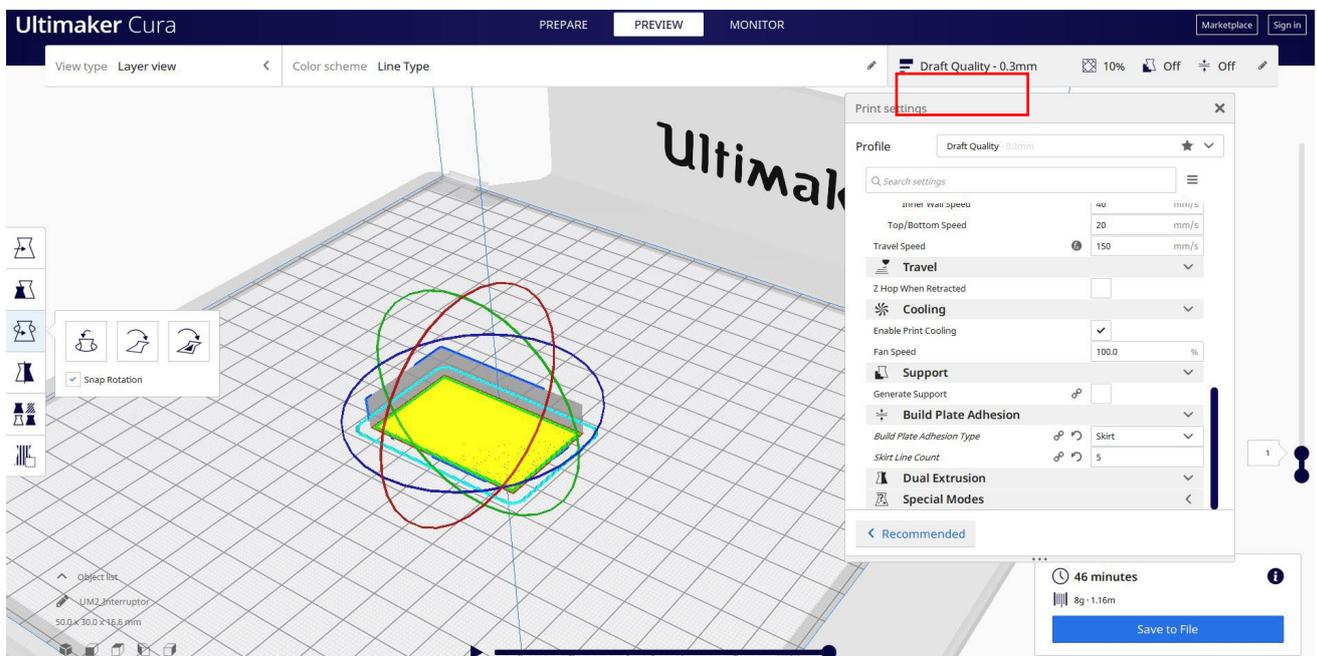


9.3.28.2 *Cambiar las configuraciones de impresión 3D*

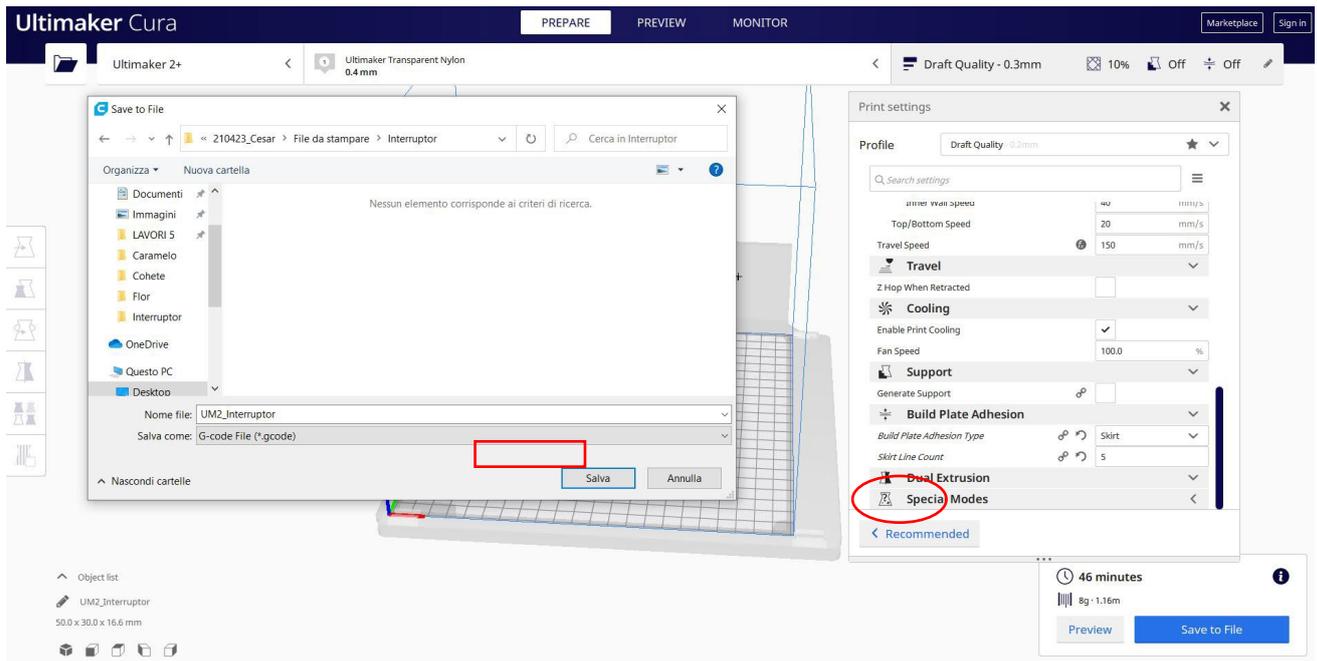
1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



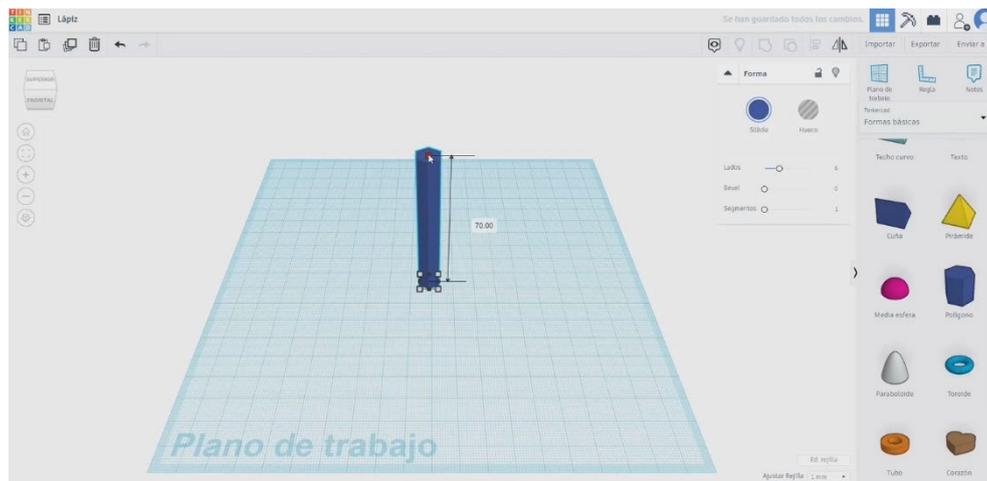
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



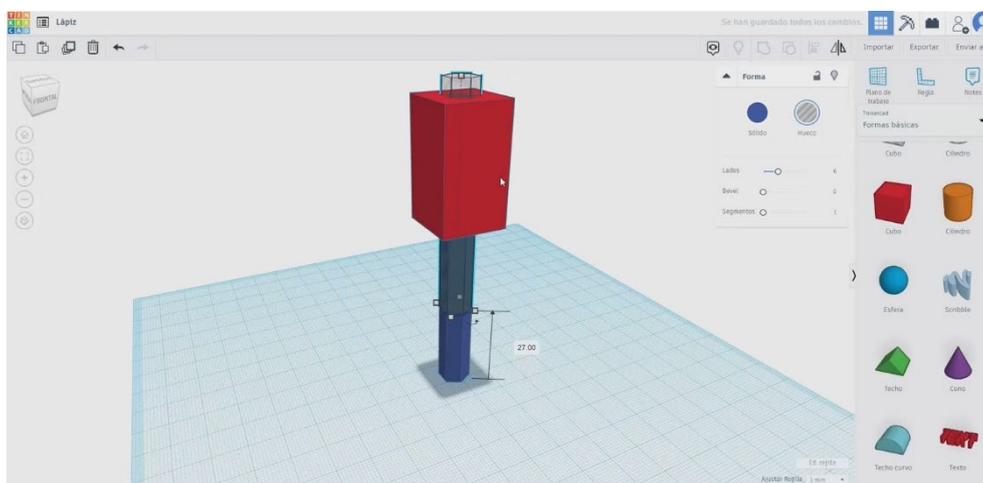
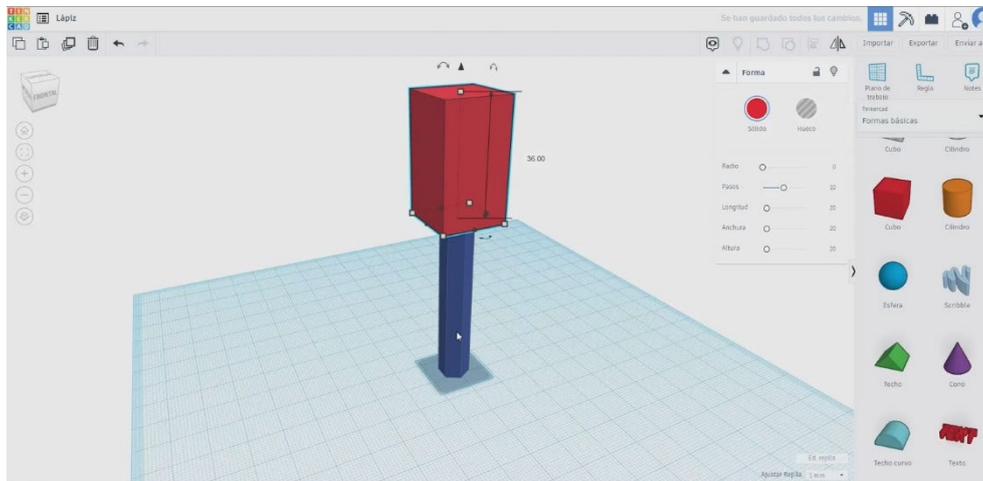
9.3.29 Pieza 29: Lápiz

9.3.29.1 Diseño de un lápiz

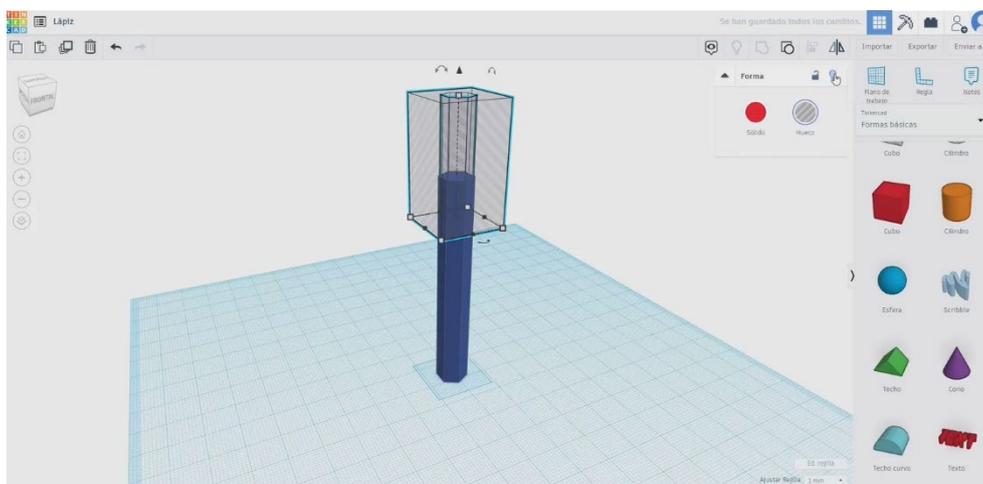
1. Construye un polígono de 6 lados. Cambie las medidas a 10 x 8,66 x 70. Haga una copia de este y conviértalo en modo agujero.



2. Crea un cubo más ancho que el polígono y colócalo encima de él. Eleve el polígono de modo de orificio para colocarlo como en la imagen de abajo y agréguelos.



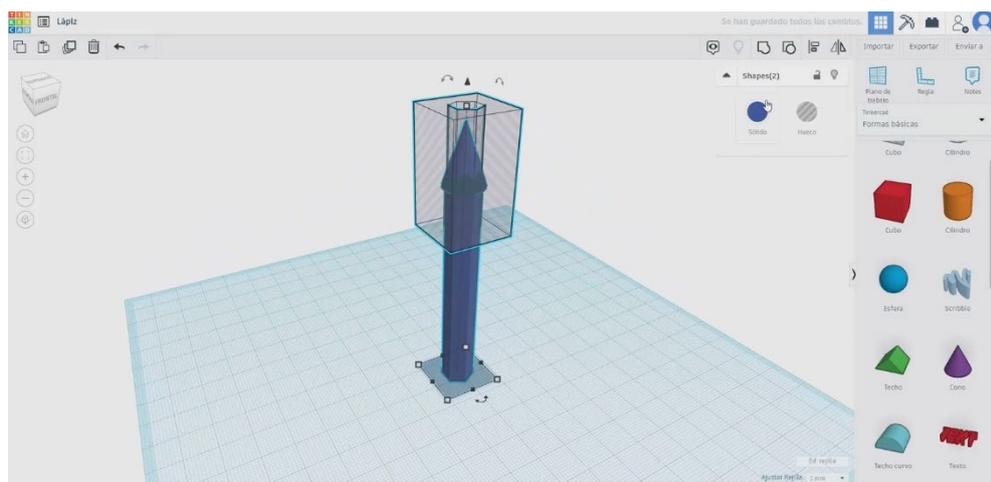
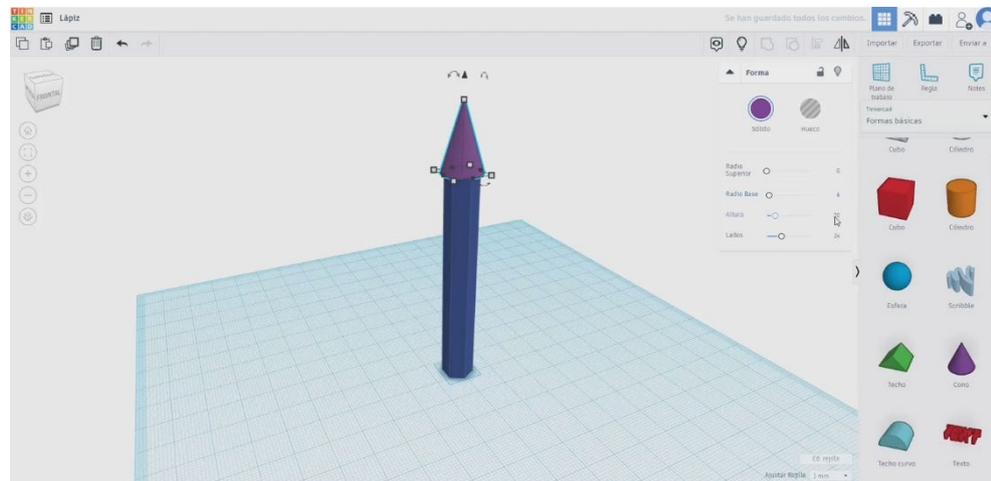
3. Convierta la forma en modo taladro. Y presione el botón de la bombilla para



ocultarlo.

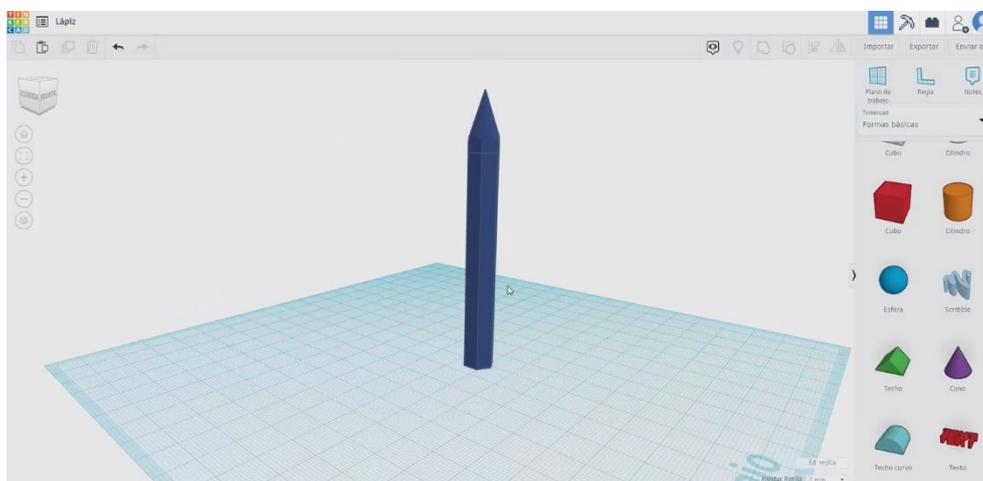


4. Dibuja un cono, colócalo por encima del polígono. Cambie el radio de la base a 6 y la altura a 18. Alinearlo con el polígono. Fusiona el polígono y el cono. Ahora presiona el botón de la bombilla de arriba para mostrar el cubo que



hemos escondido antes.

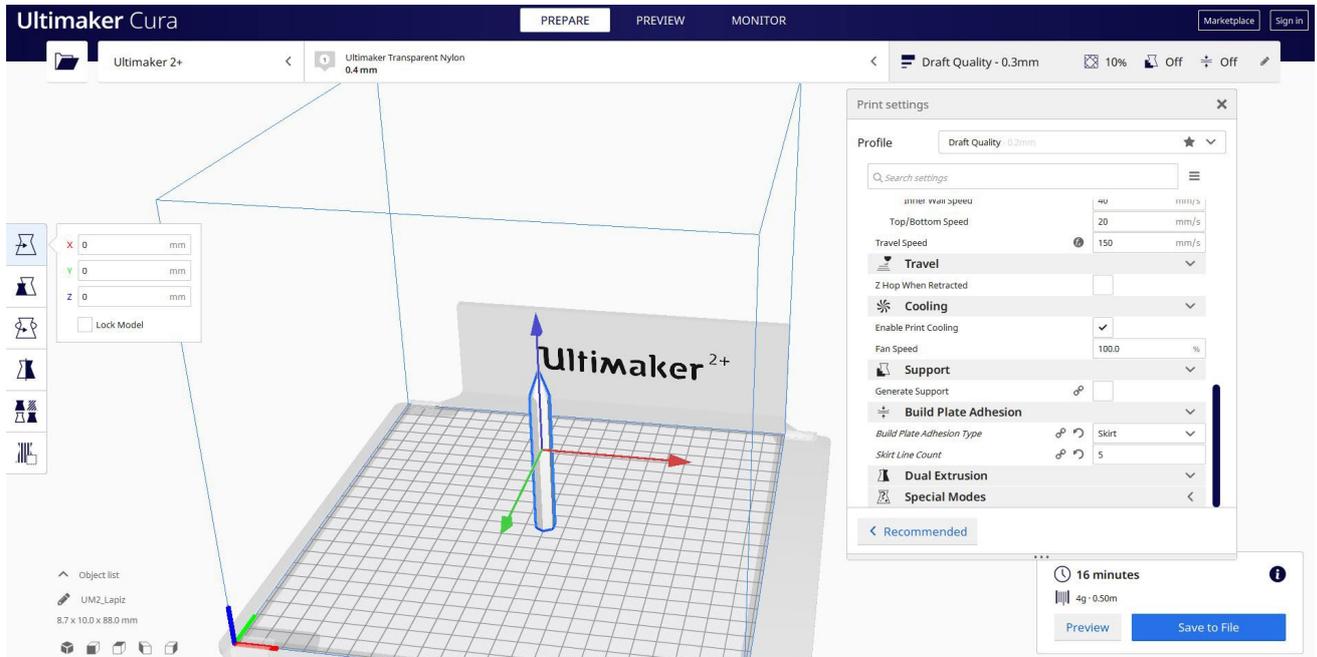
5. Seleccione ambos cuerpos y pulse el botón de grupo.



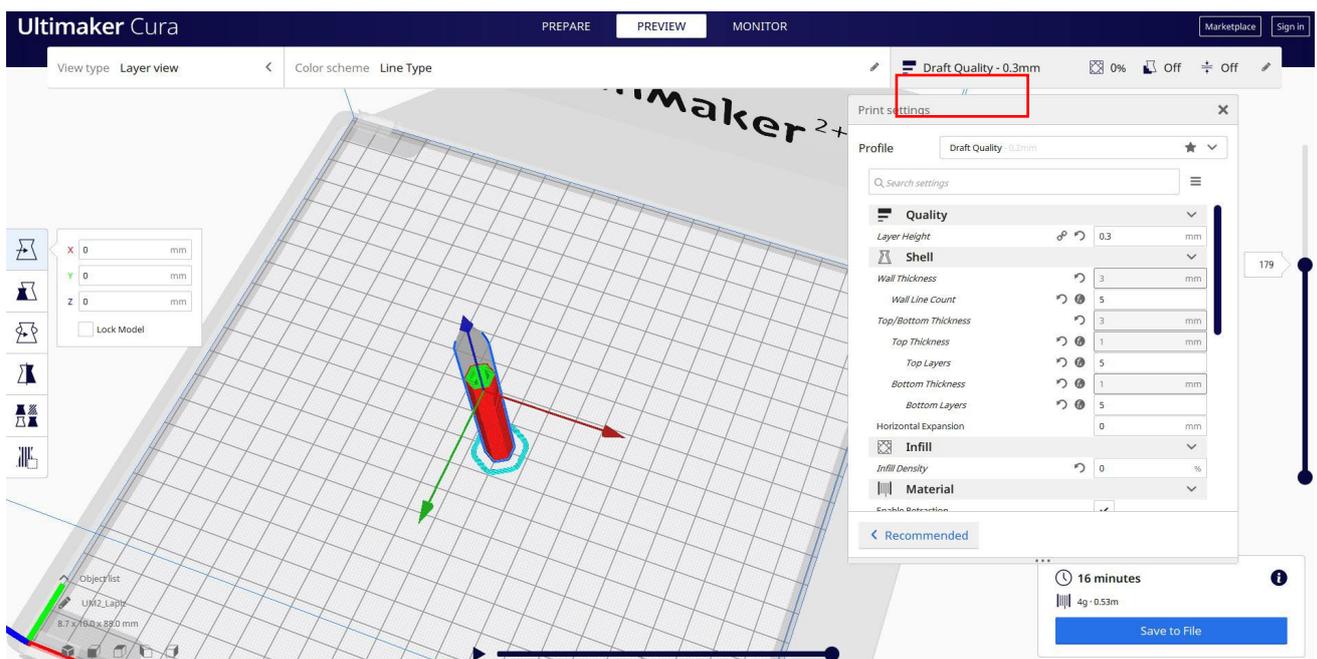


9.3.29.2 Lápiz de impresión 3D sembradas

1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

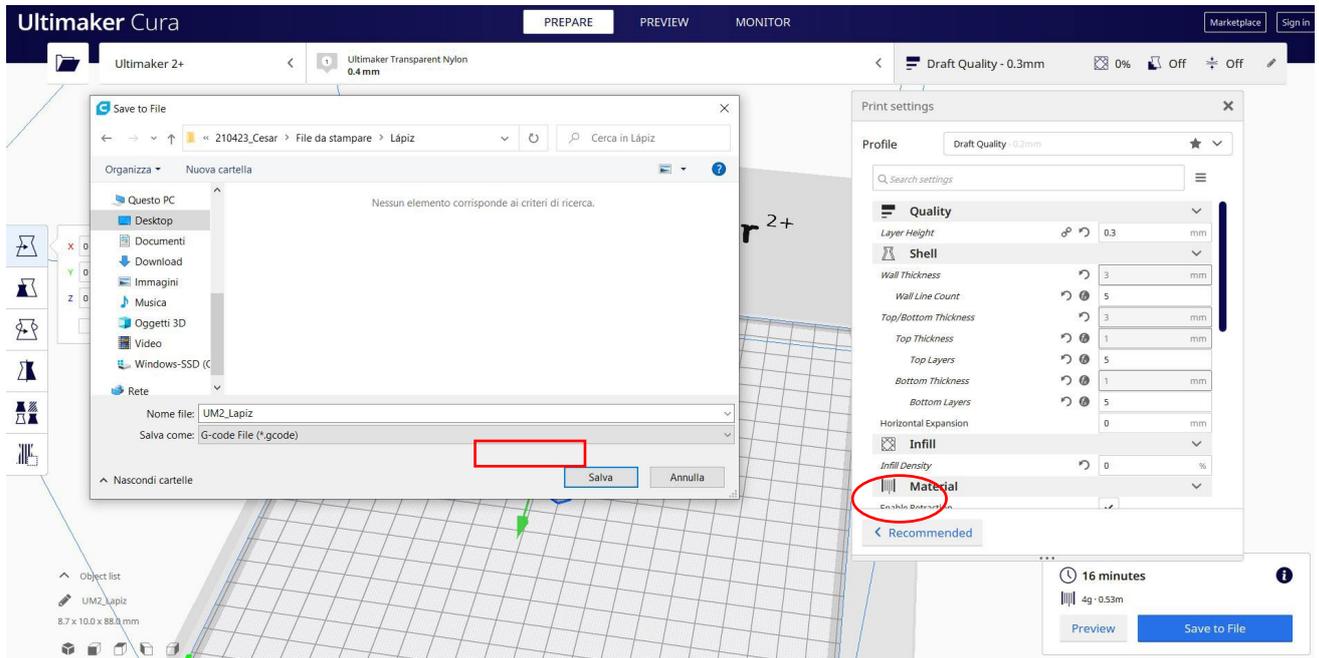


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





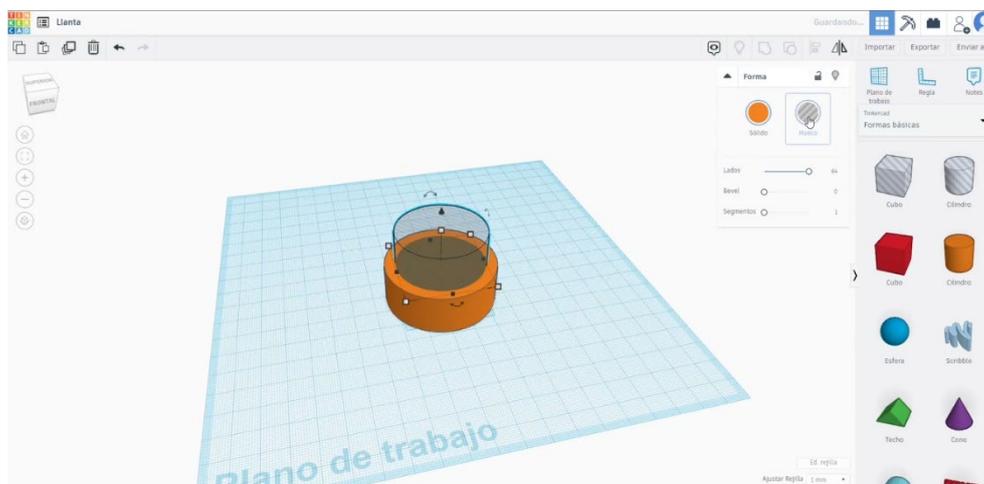
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.30 Pieza 30: Llanta

9.3.30.1 Diseño de llanta

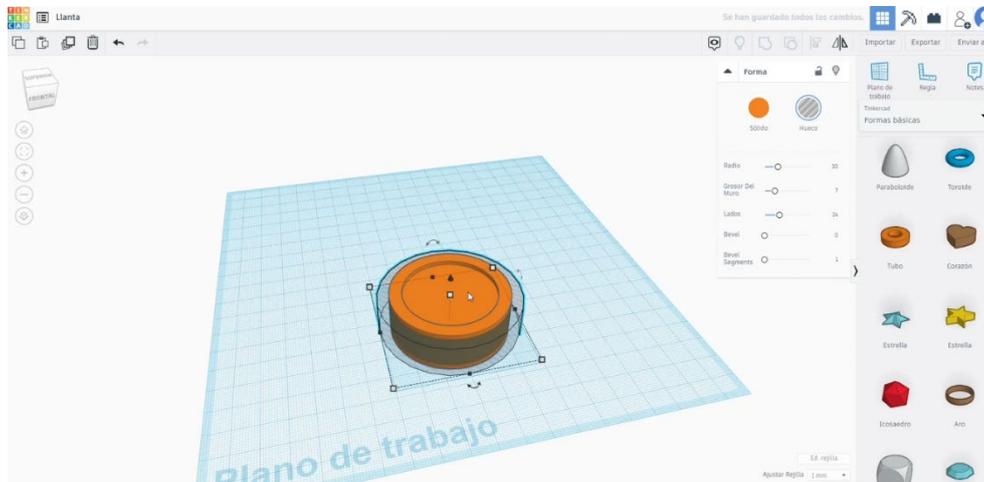
1. Construye un cilindro de 50x50x30. Cópialo y modifica el segundo cilindro a 40 x 40 y superpone un poco el primero en la parte superior. Seleccione el



segundo y pulse el botón de taladro.

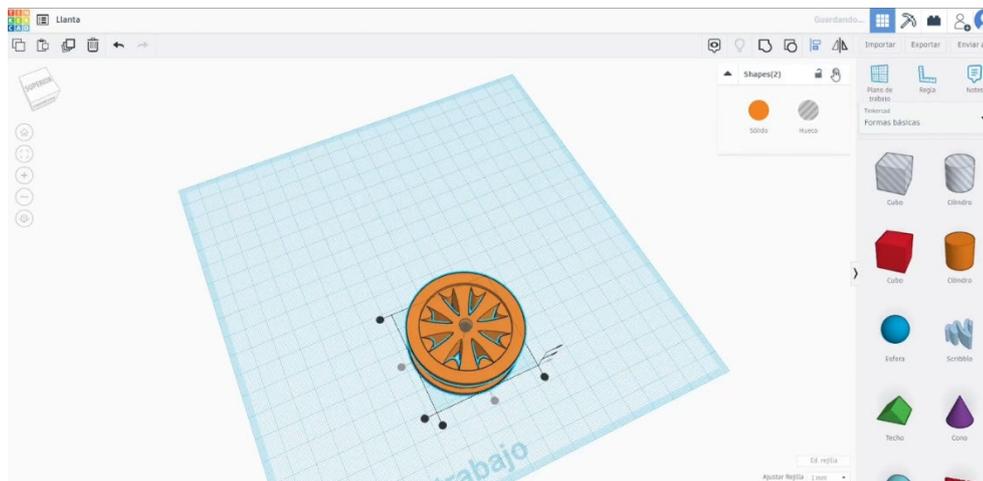


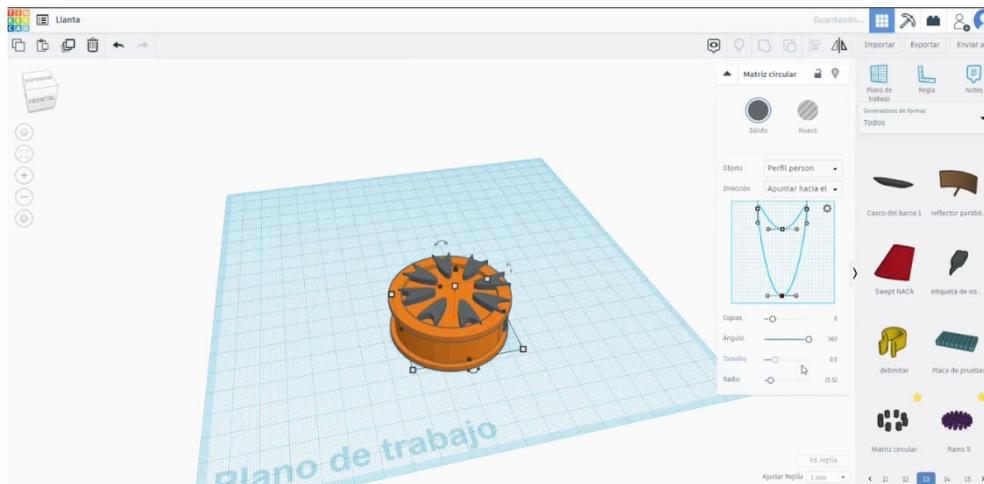
2. Cree un tubo, cambie el radio a 30, grosor 7, altura 15. Alinear ambos cuerpos. Cambie el tubo al modo de orificio. A continuación, seleccione los dos cuerpos



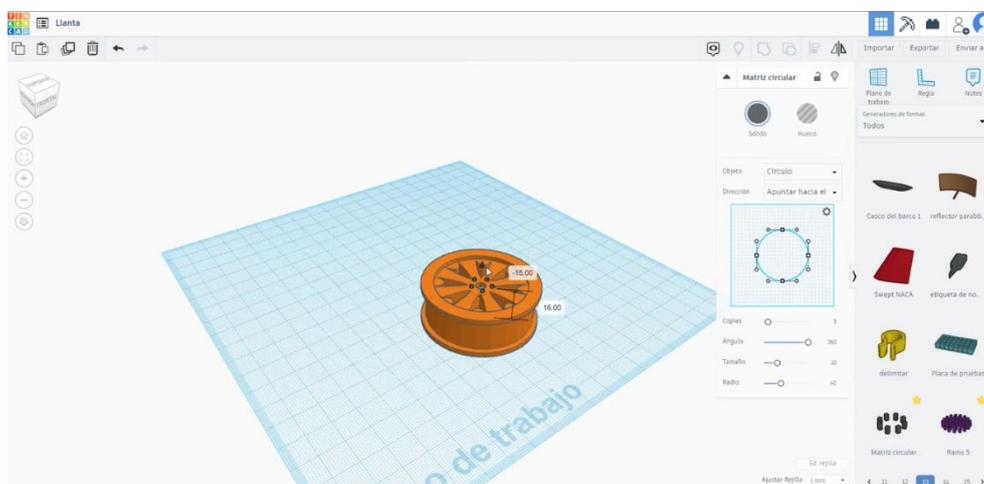
y agréguelos.

3. Dibuja una matriz circular. Seleccione el modo de perfil personalizado para dibujar la forma de los taladros de la manera que desee. Adapta el tamaño, las copias, el ángulo... a su diseño. Chang la matriz al modo agujero. Alinea tu diseño con el cilindro y presiona el botón de grupo.
4. Ahora, dibuje un cilindro de orificio y colóquelo en el centro del otro cuerpo. Agrúparlos.



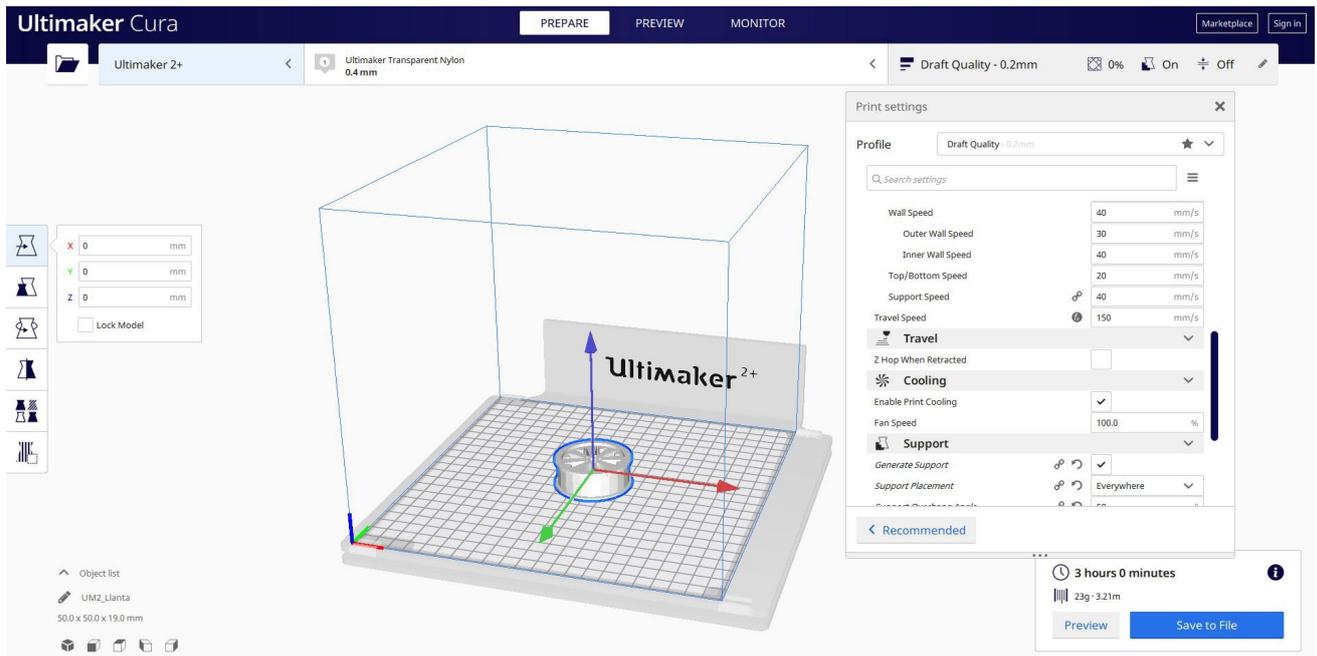


5. Crea otra matriz circular (5 copias, círculos). Hazlo más pequeño hasta que quepa en el centro del diseño, alrededor del orificio central. Únelo con el otro cuerpo.

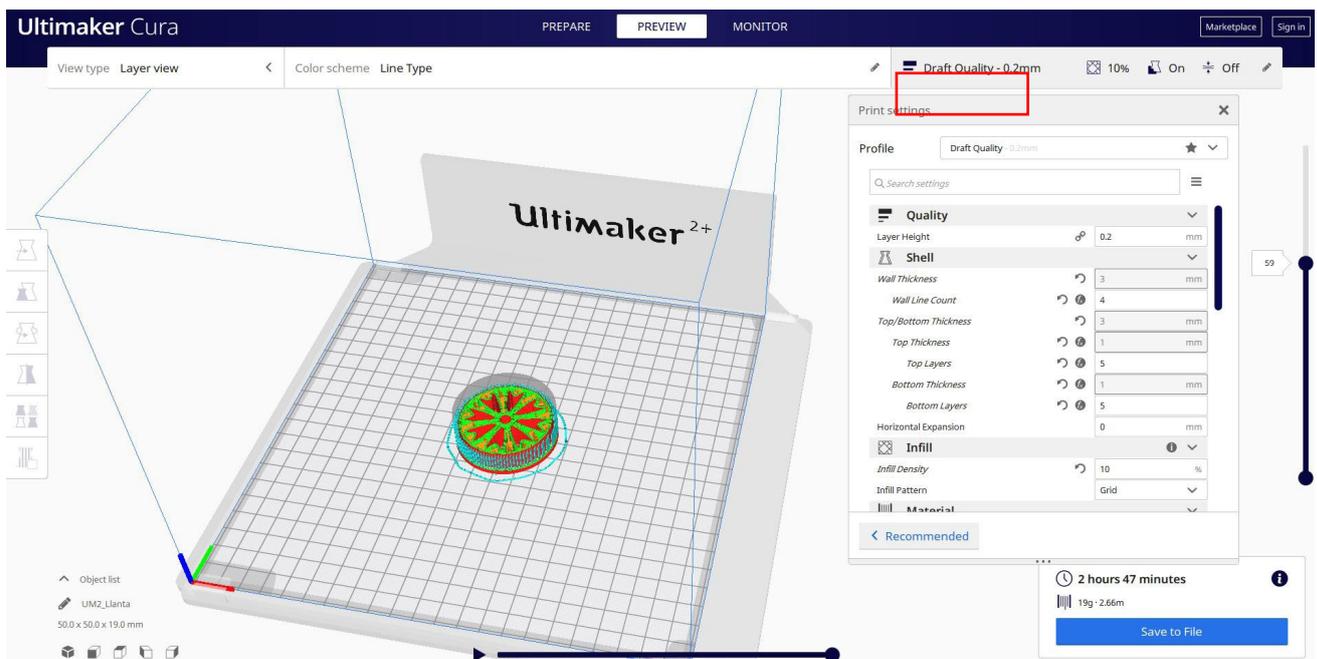


9.3.30.2 Configuraciones de impresión 3D de la llanta

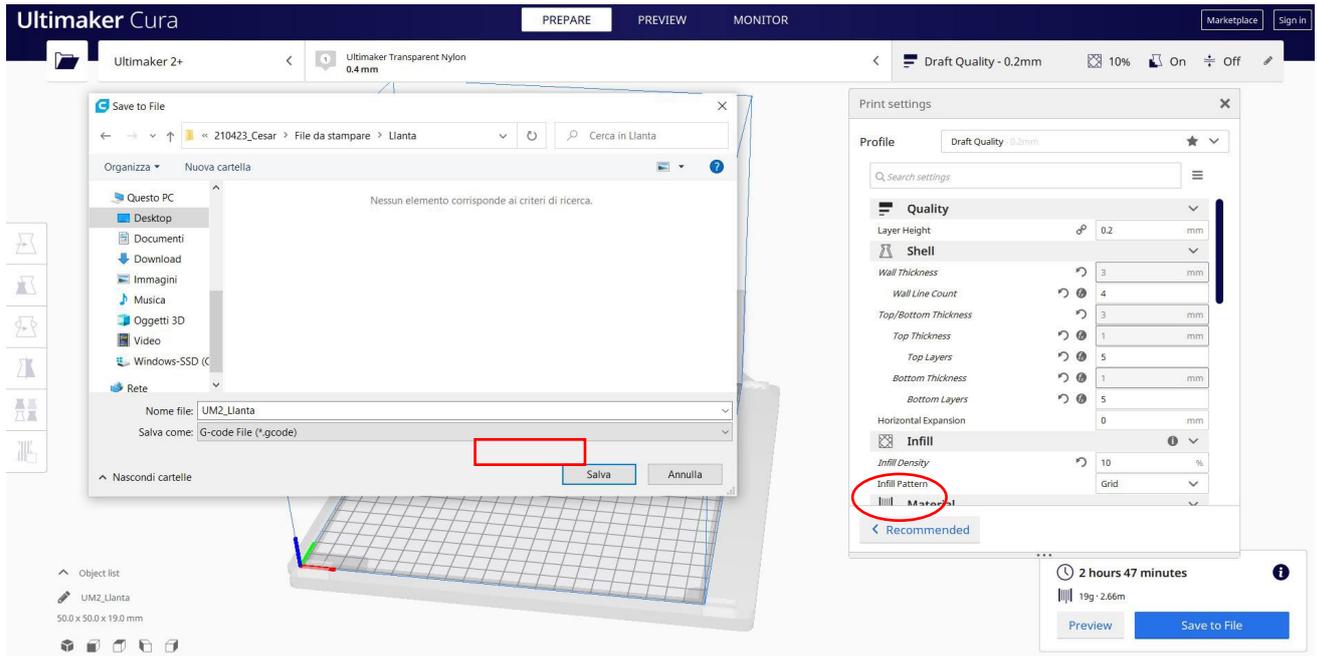
- I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



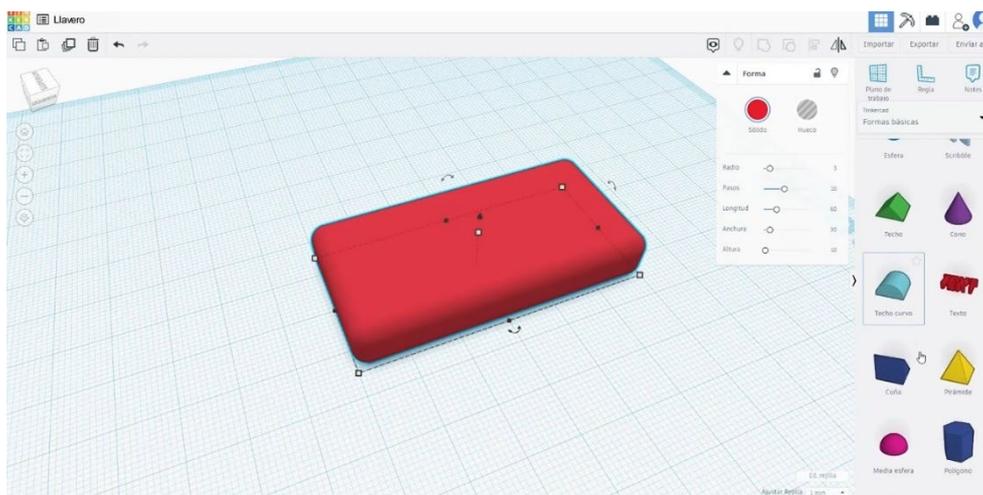
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.31 Pieza 31: Llaverero grabado

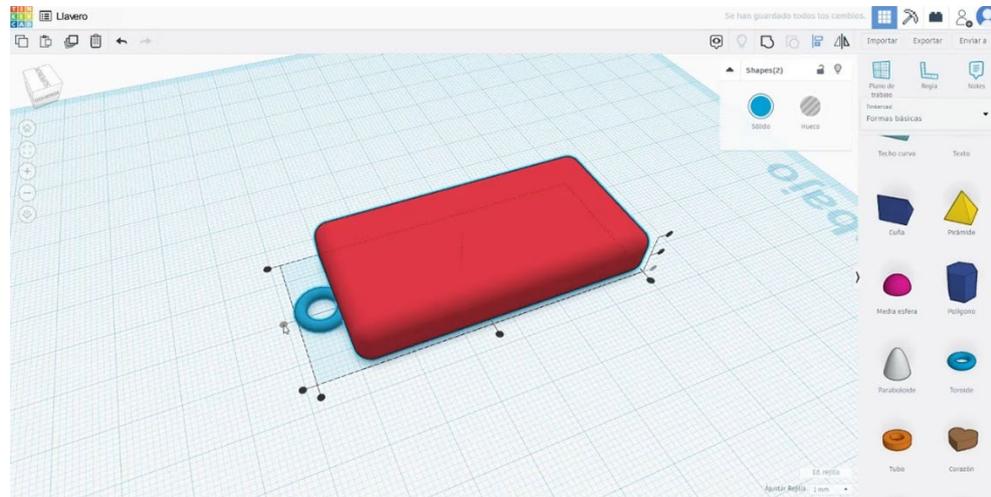
9.3.31.1 Diseño de un llaverero grabado

1. Comience con un cubo. Cambie las medidas a 60x30x10. Agregue un radio de 3.

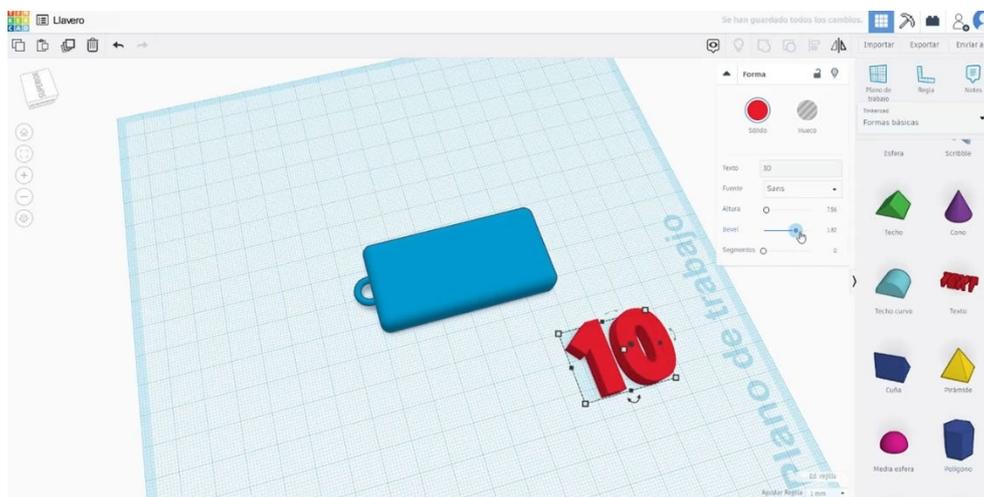




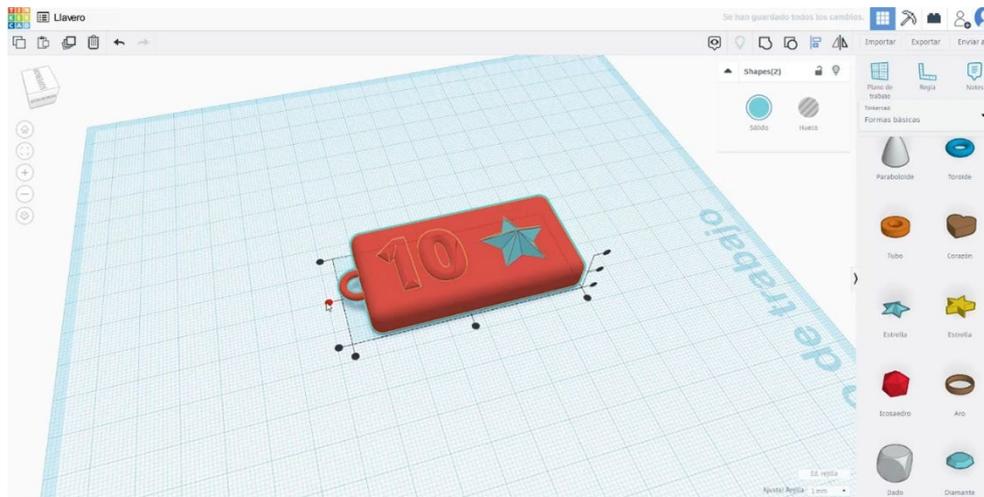
2. Agregue un toro, cambie el radio a 4 y el tubo a 1. Seleccione dos piezas presionando shift y alinee. Agruparlos.



3. Crear un texto, escribir una palabra corta o un número, escribimos "10", cambiar la tipografía, bisel... como prefieras. Escalarlo y colocarlo alineado con la parte superior del cubo que creamos. Finalmente, seleccione ambos cuerpos y combínelos presionando el botón de grupo.

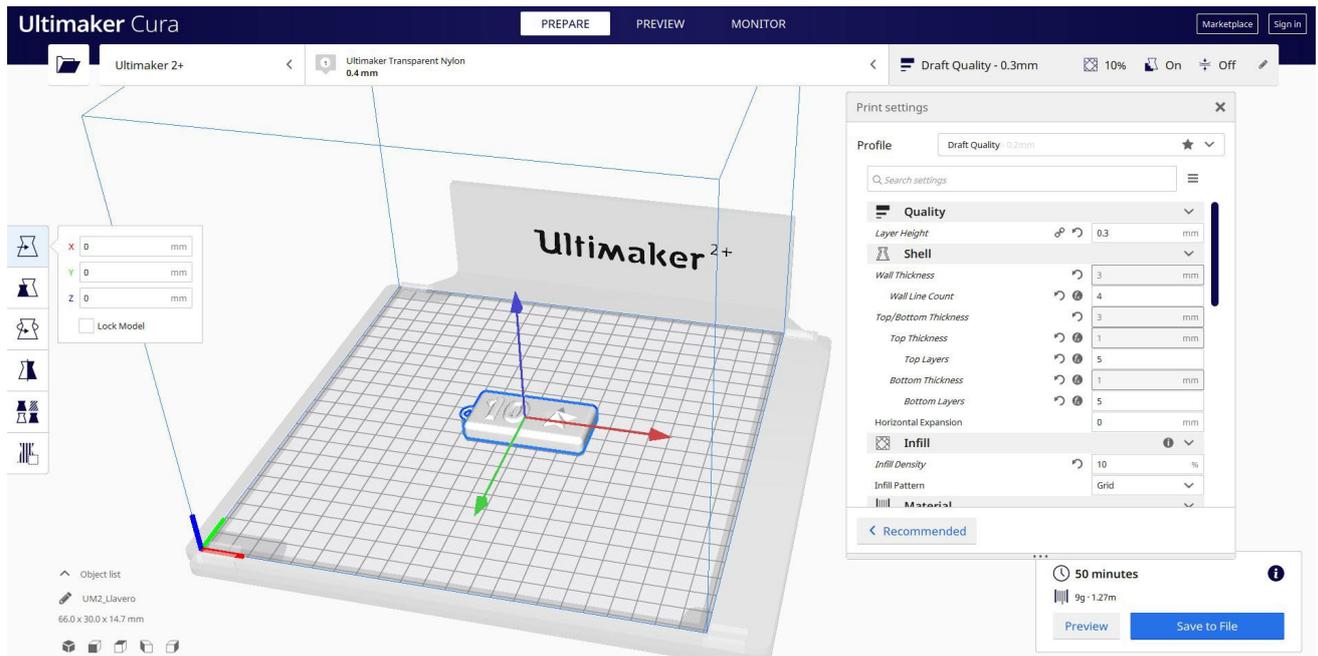


4. Puede agregar, por ejemplo, una estrella junto al número. Escala y colócalo como en la imagen de abajo y agrúpalos.

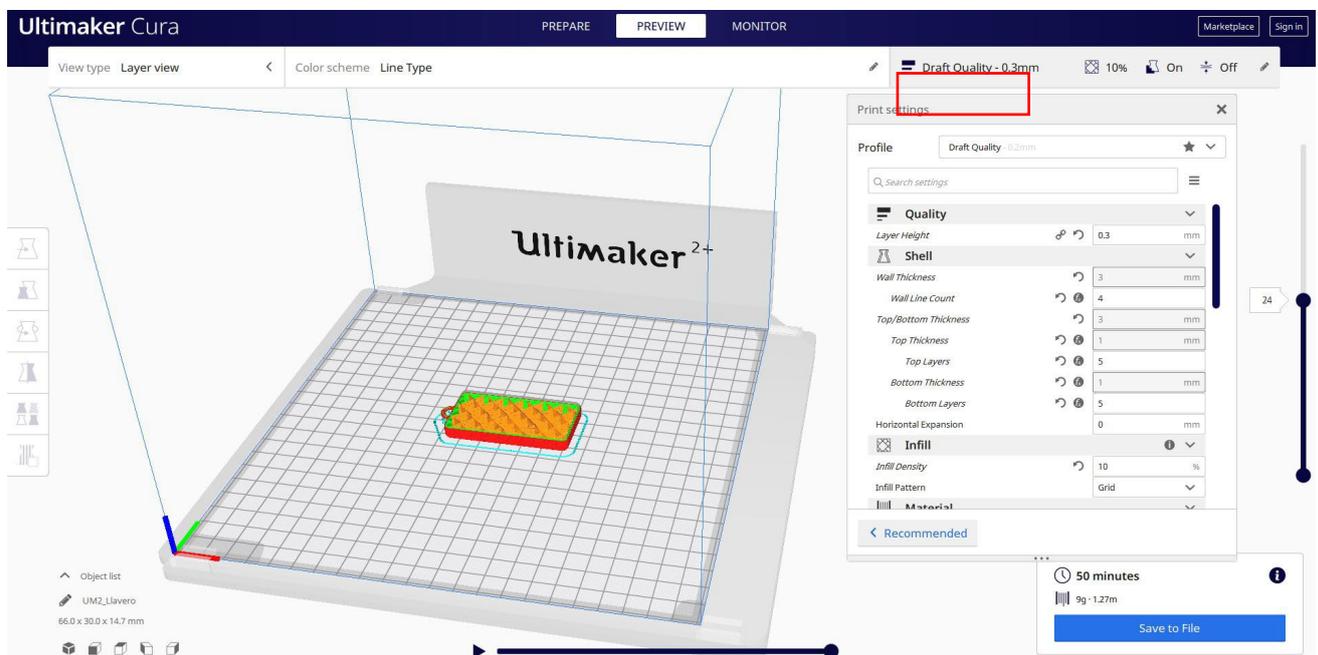


9.3.31.2 Configuración para el Llavero en impresión 3D

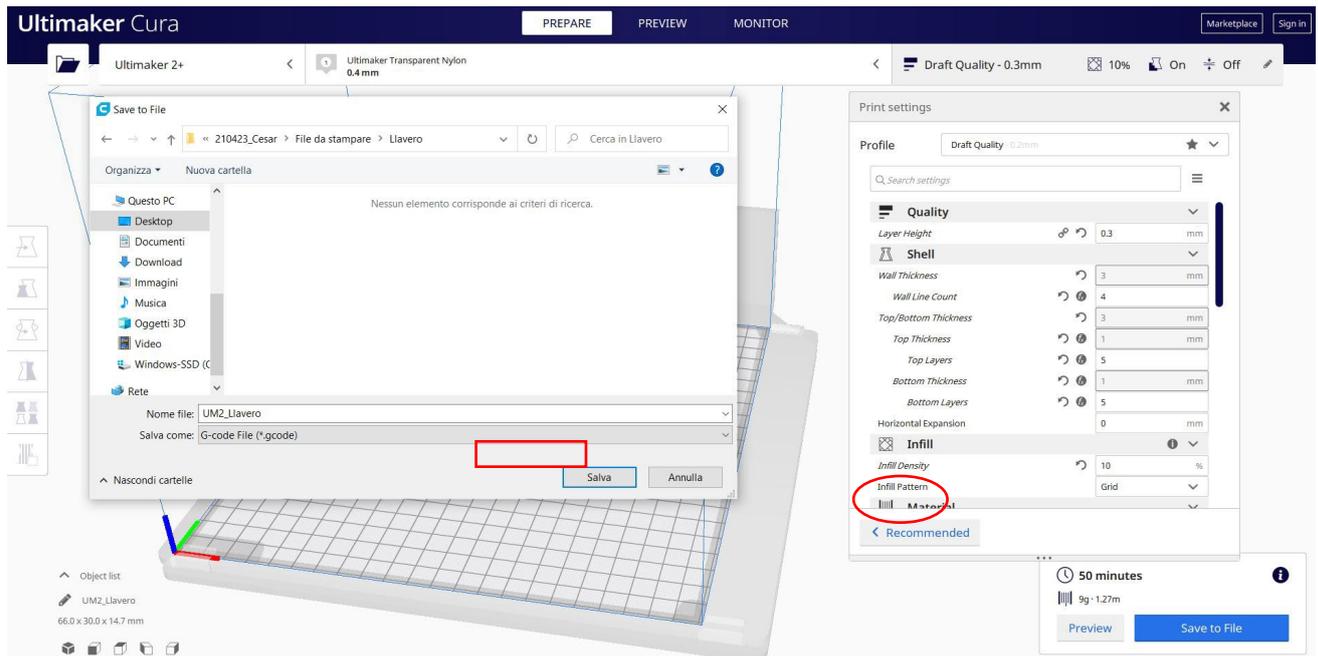
Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Ingrese todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, tickness de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y verifique si hay algún problema desde la "Vista previa"



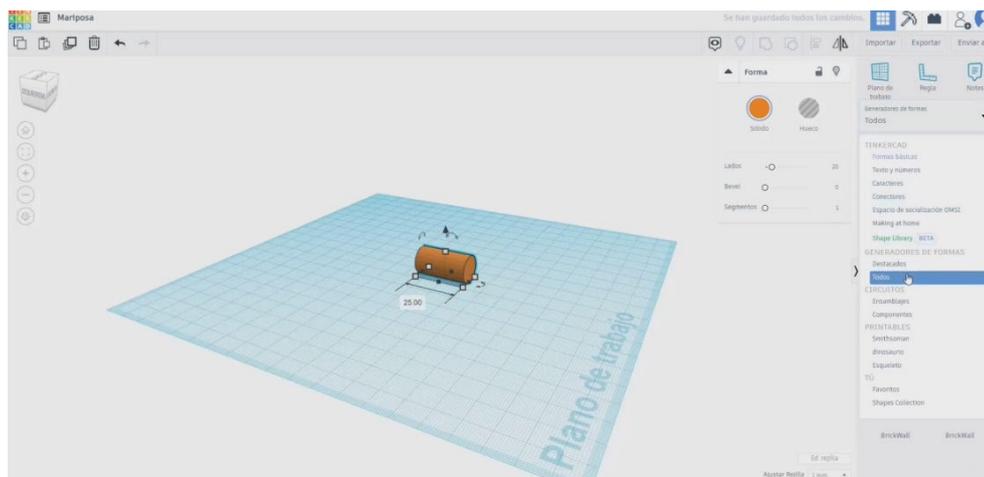
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.32 Pieza 32: Mariposa

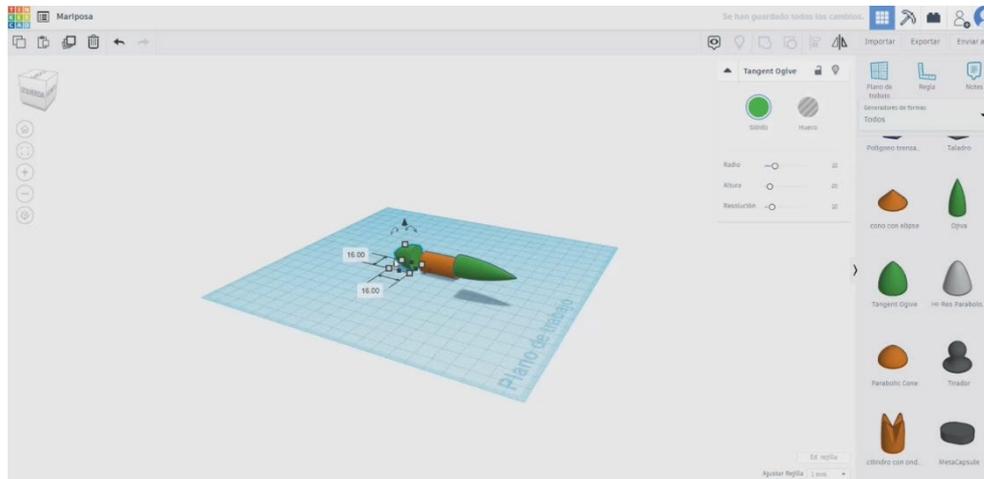
9.3.32.1 Diseño de una mariposa

1. Construye un cilindro. Gírelo 90 grados y cambie las medidas a 13x13x25.

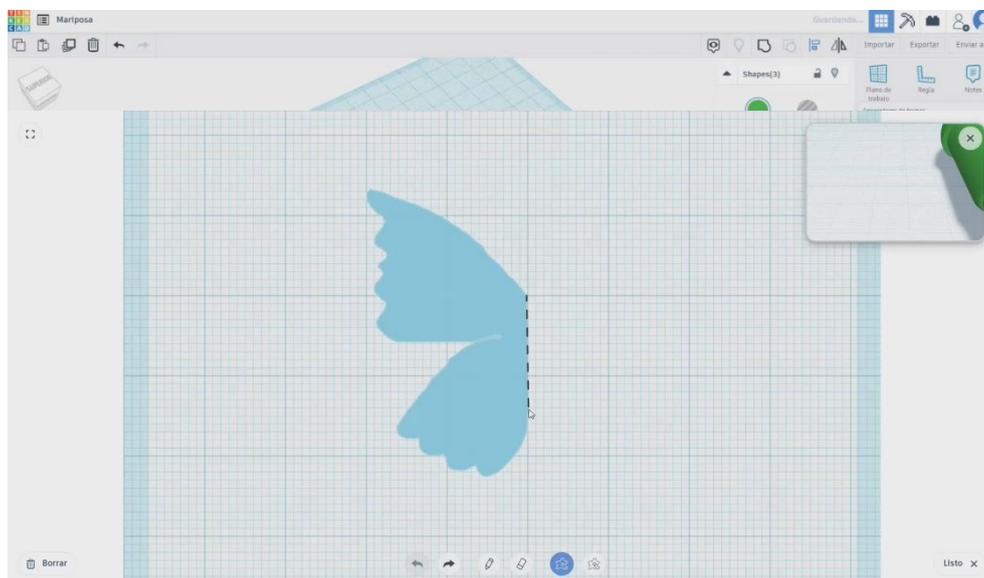




2. En la lista de generadores de formas, busque un Ogive. Dibuja uno y hazlo más delgado y largo. Después de esto, dibuje un Ogive tangente, cambie las medidas a 16x16.



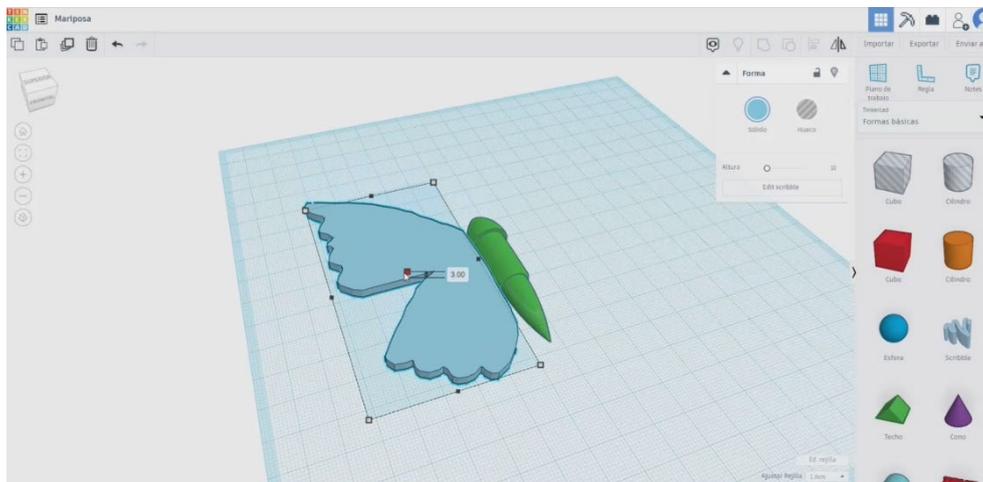
3. Seleccione todos los cuerpos y alinee. Luego agrúpelos.



4. Ahora, en las formas básicas, elija la herramienta de garabato y haga clic junto al cuerpo central que construimos. Dibuje una de las alas con la forma que prefiera.

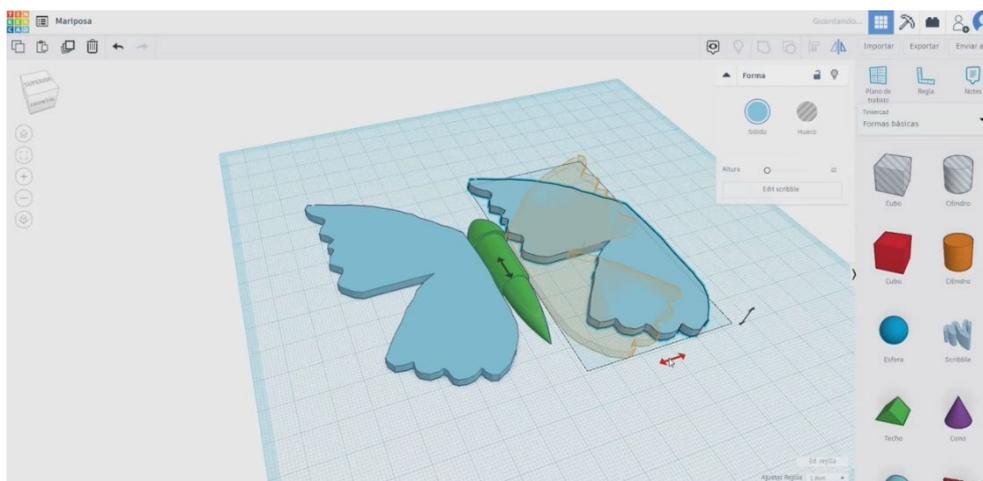


5. Escala el ala hasta que tenga el tamaño adecuado comparándola con el cuerpo

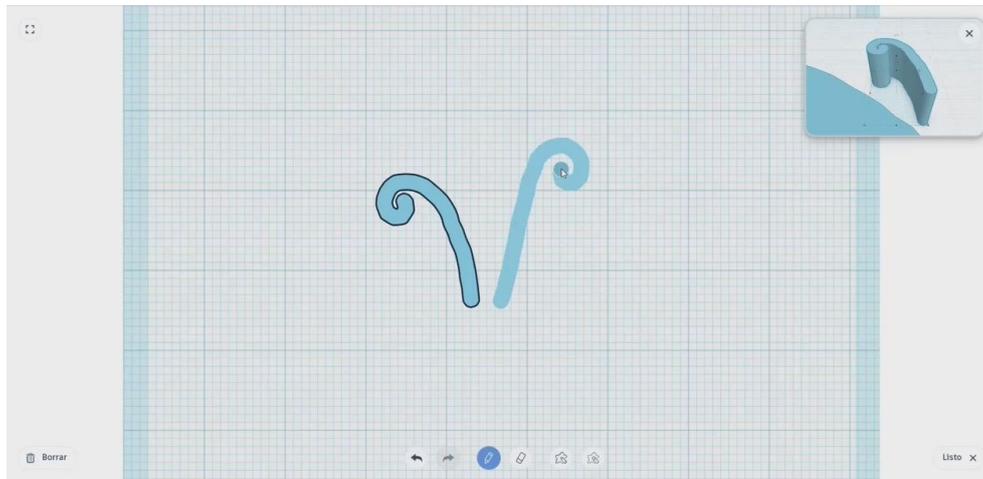


principal.

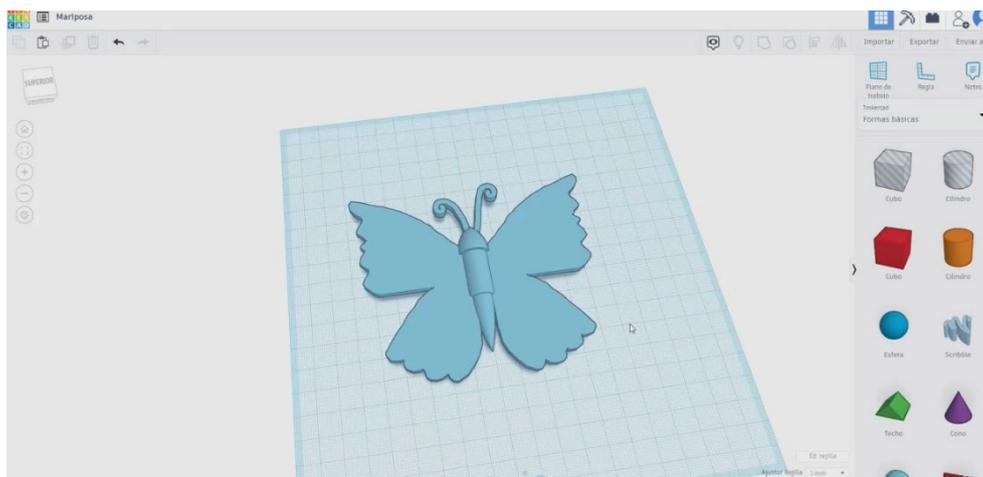
6. Copie el ala y use el botón de simetría. Alinea las alas con el cuerpo y agrúpalas todas.



7. Añade otro garabato y dibuja las antenas. Cuando estén hechos, adapta la altura y colócalos en la cabeza del cuerpo.

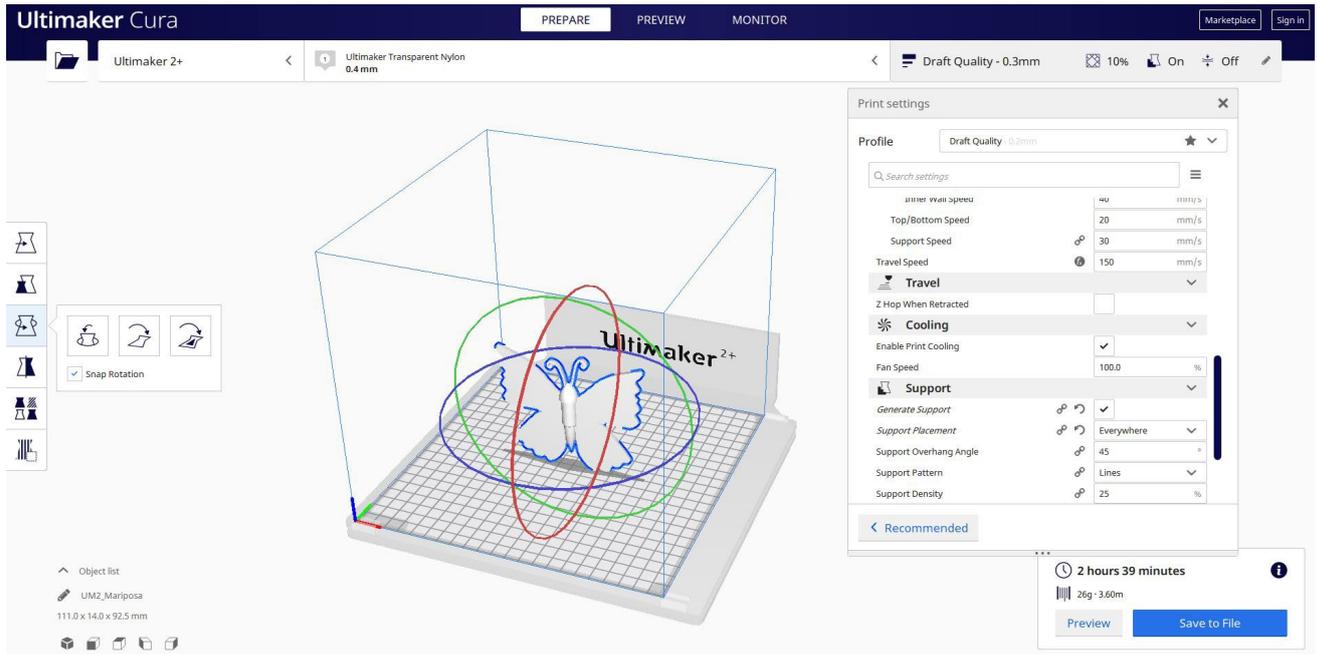


8. Seleccione todo y presione el botón de grupo.

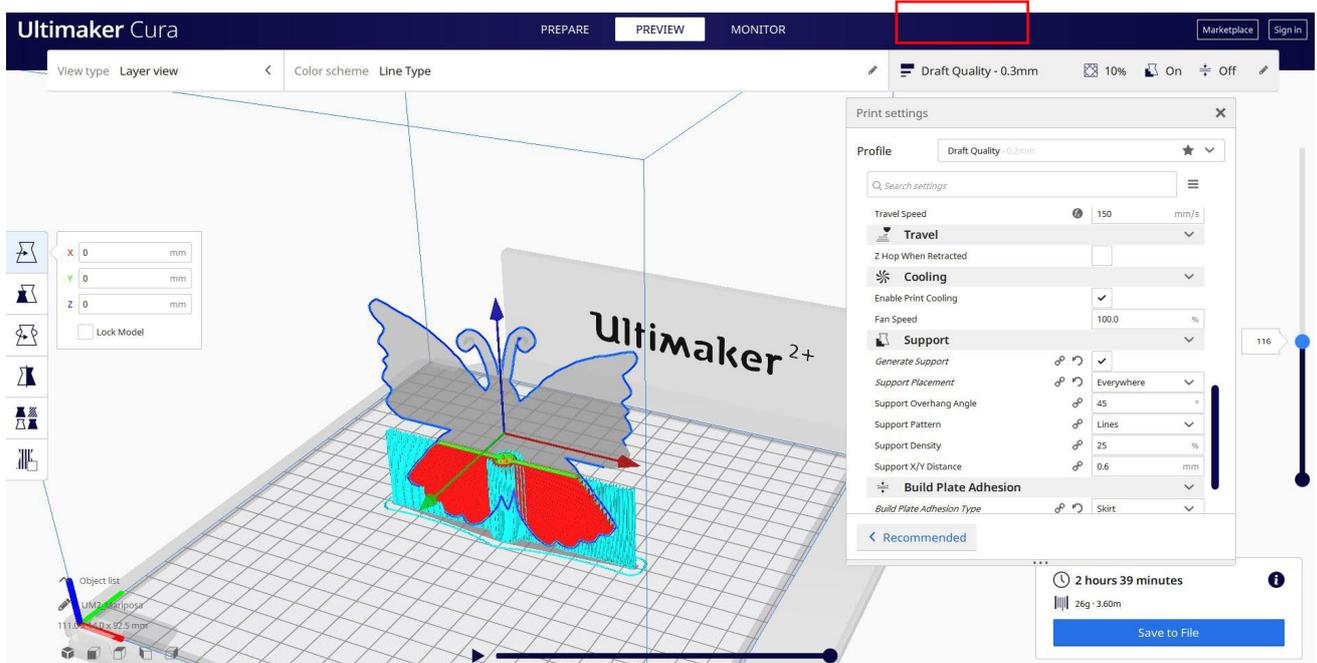


9.3.32.2 Configuraciones de impresión 3D de mariposa

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

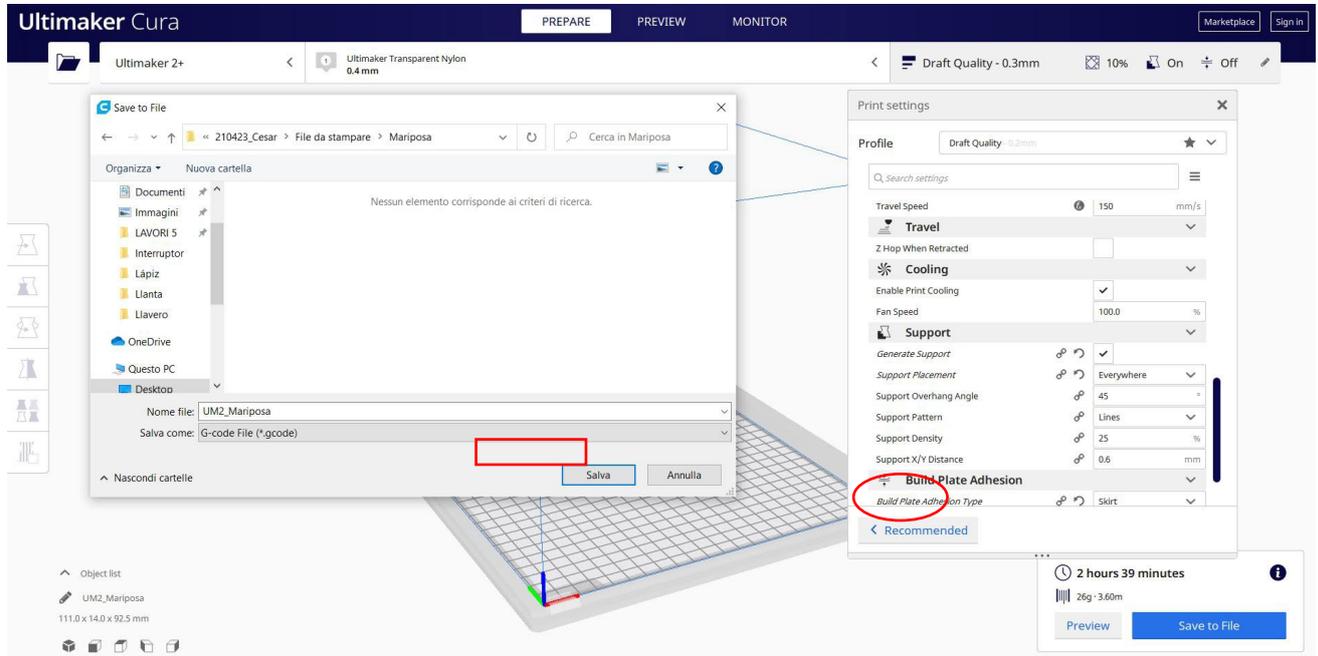


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





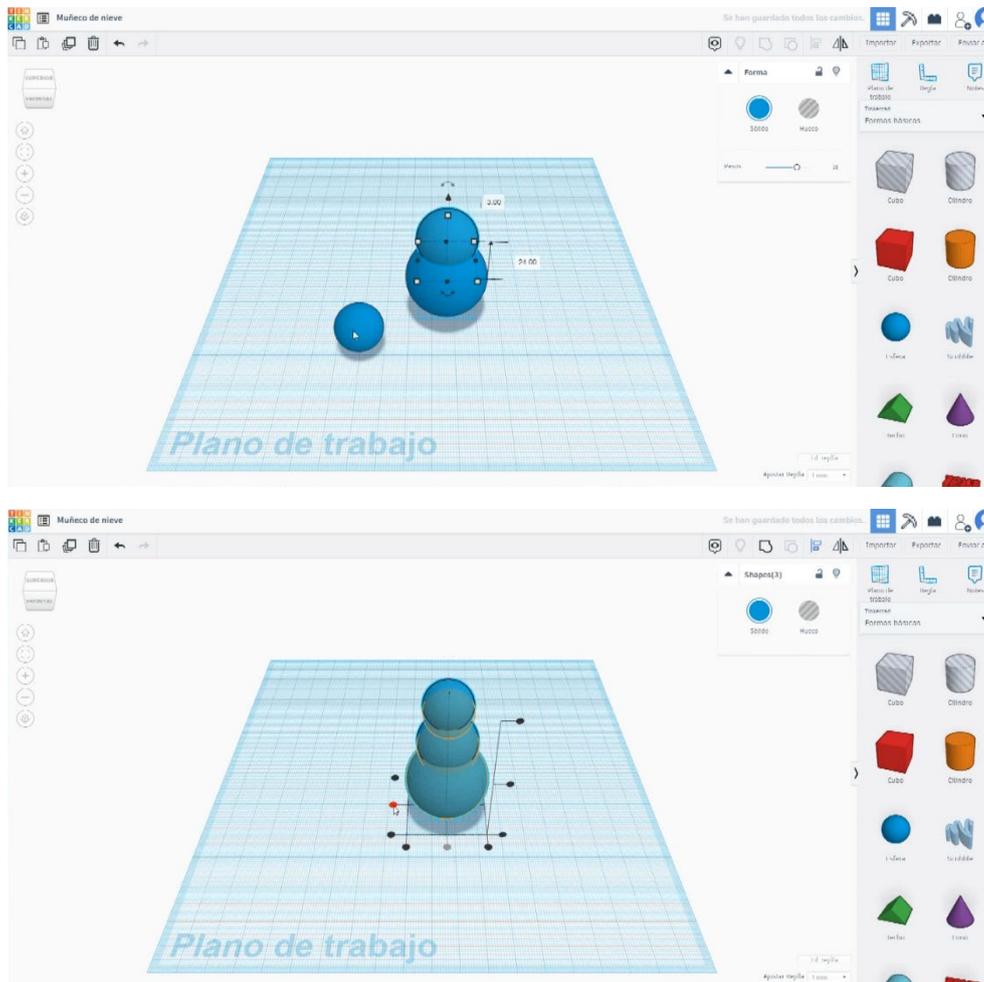
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



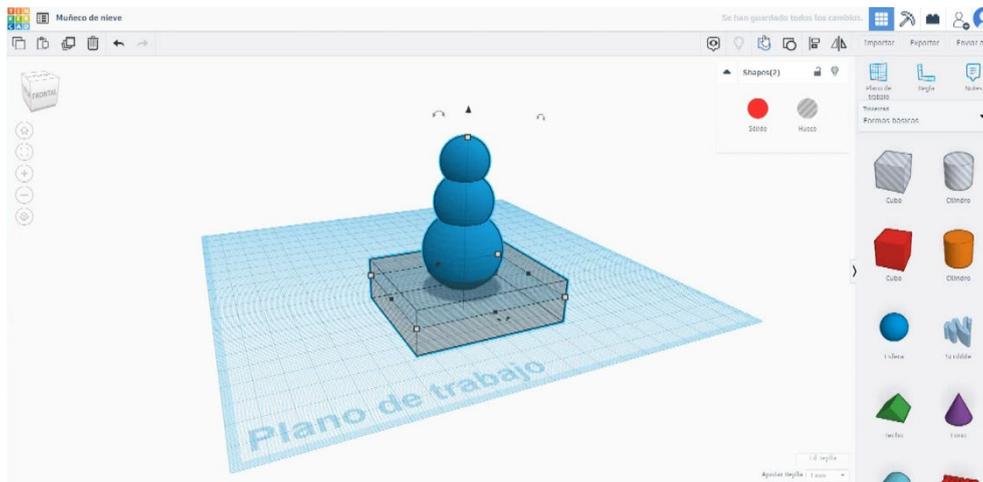
9.3.33 Pieza 33: Muñeco de nieve

9.3.33.1 Diseño de un muñeco de nieve

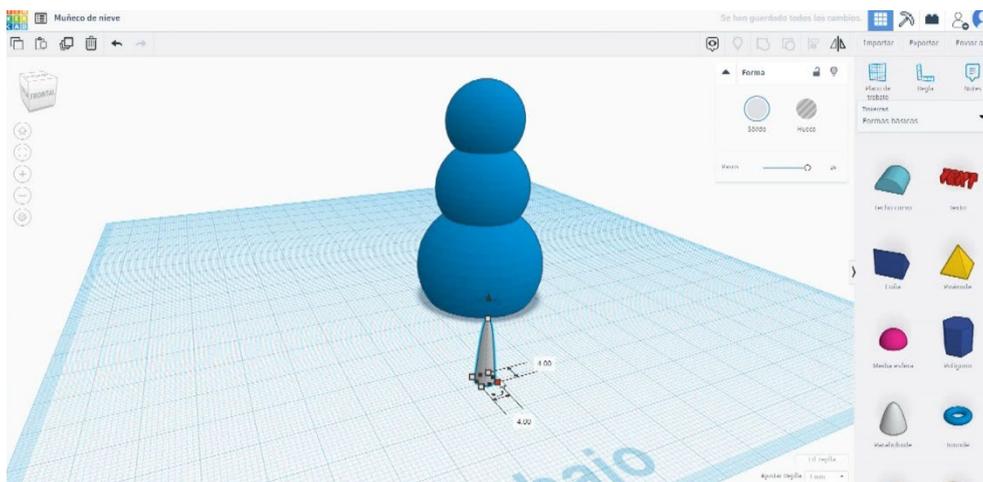
1. Dibuja tres esferas con diferentes diámetros, por ejemplo 35, 25 y 20. Colócalos uno encima del otro y selecciónalos todos para alinearlos verticalmente. Luego, agrupa las esferas.



2. Construye un cubo, hazlo más grande bronceando las esferas y colócalo debajo de ellas, un poco por encima del plano de trabajo. Cámbialo al modo agujero y agrúpalo con las esferas. De esta manera conseguimos una base plana para el muñeco de nieve.

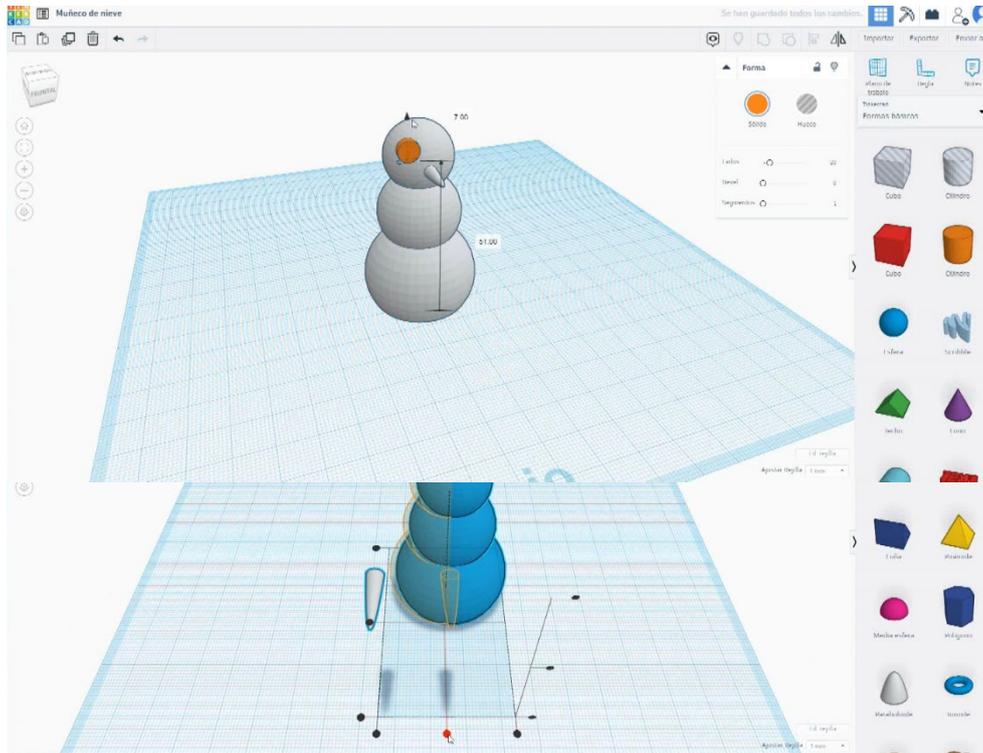


3. Con un paraboloides haremos la nariz. Cambie las medidas a 4 x 4 x 15. Gírelo 90 grados y colóquelo en la cabeza del muñeco de nieve. Seleccione el cuerpo y la nariz y alinee. Pulse el botón Grupo.

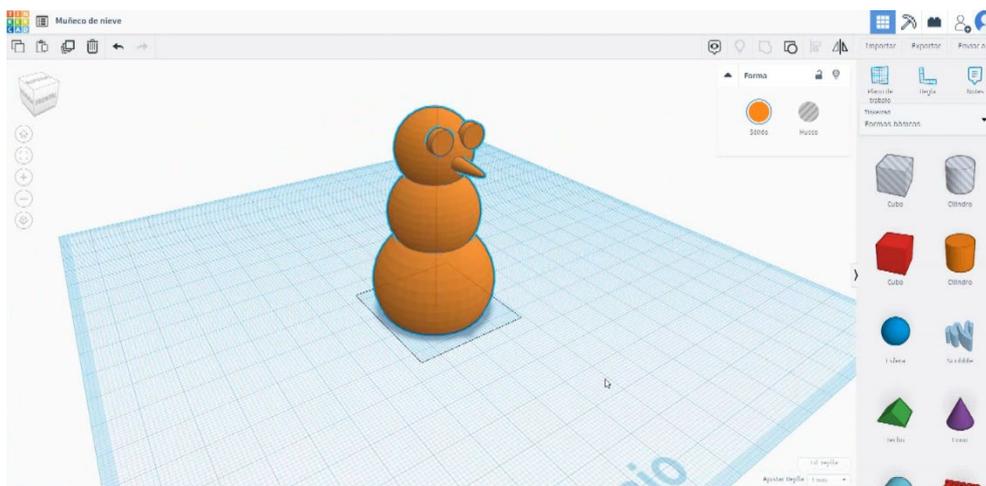




4. Use un cilindro para hacer un ojo. Escala a 6 x 6 x 2 y colócalo por encima de la nariz, en un lado. Cópialo y colócalo en el otro lado. Cuando los tenga



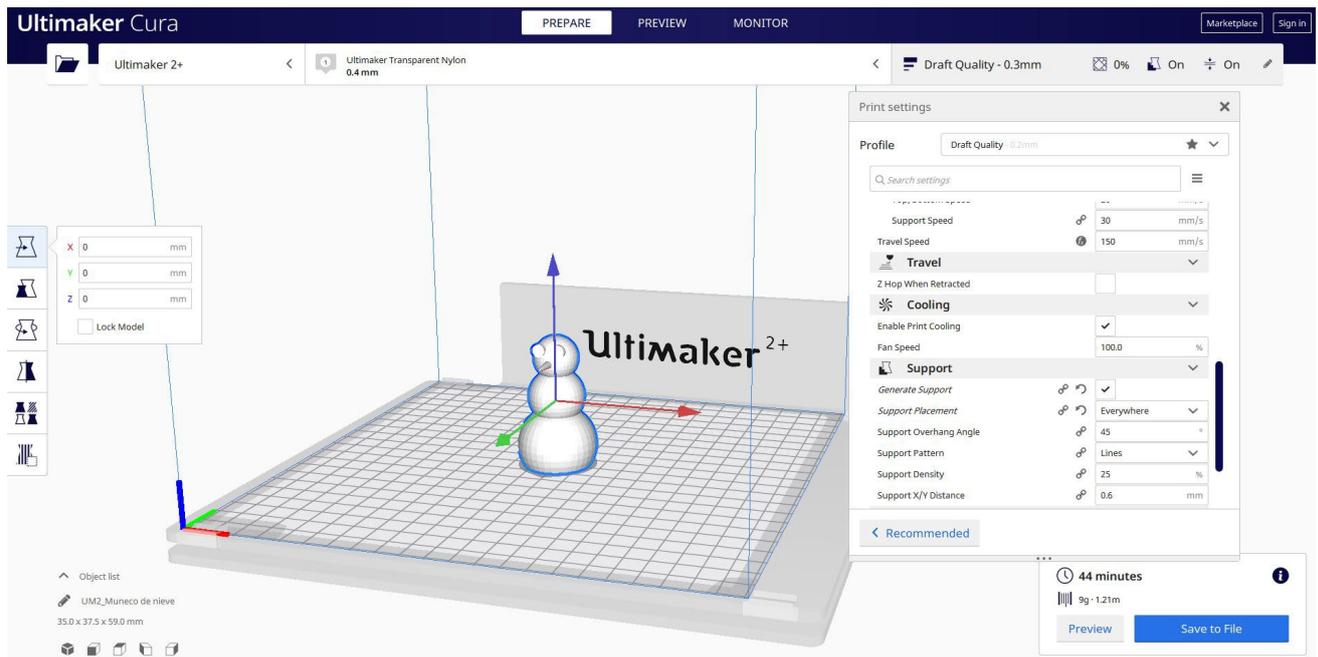
colocados, presione el botón de grupo.



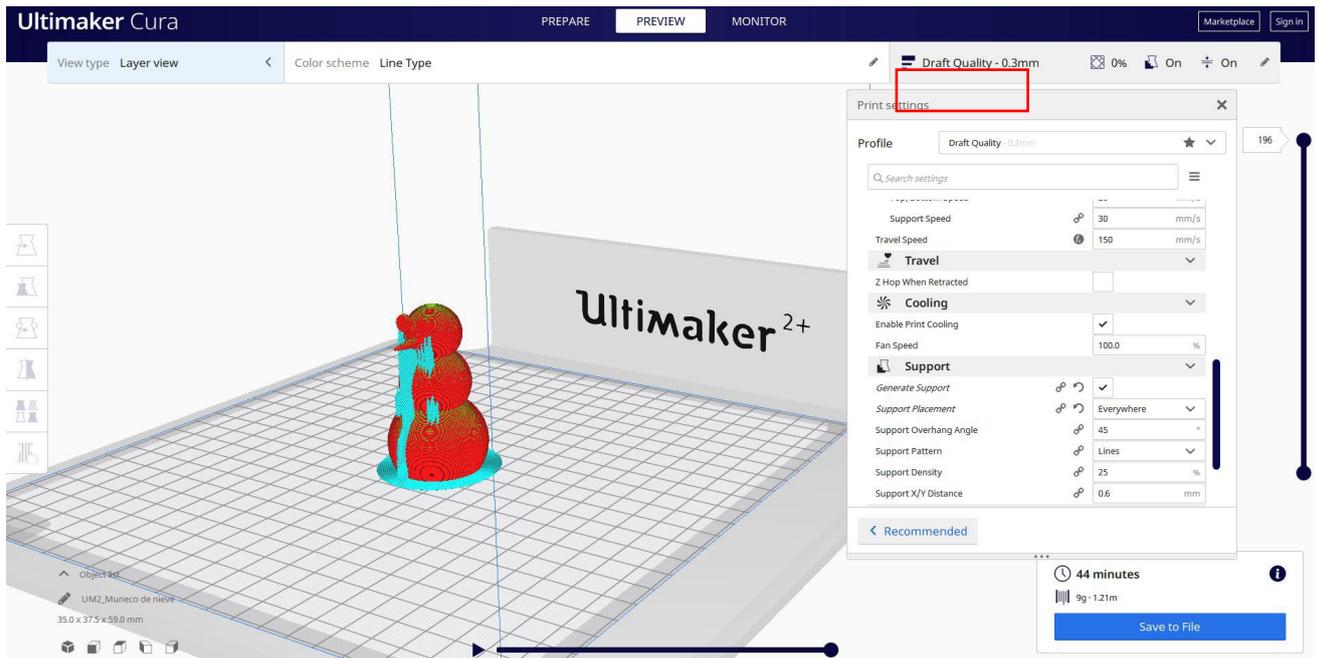


9.3.33.2 Se filtra la impresión 3D del muñeco de nieve

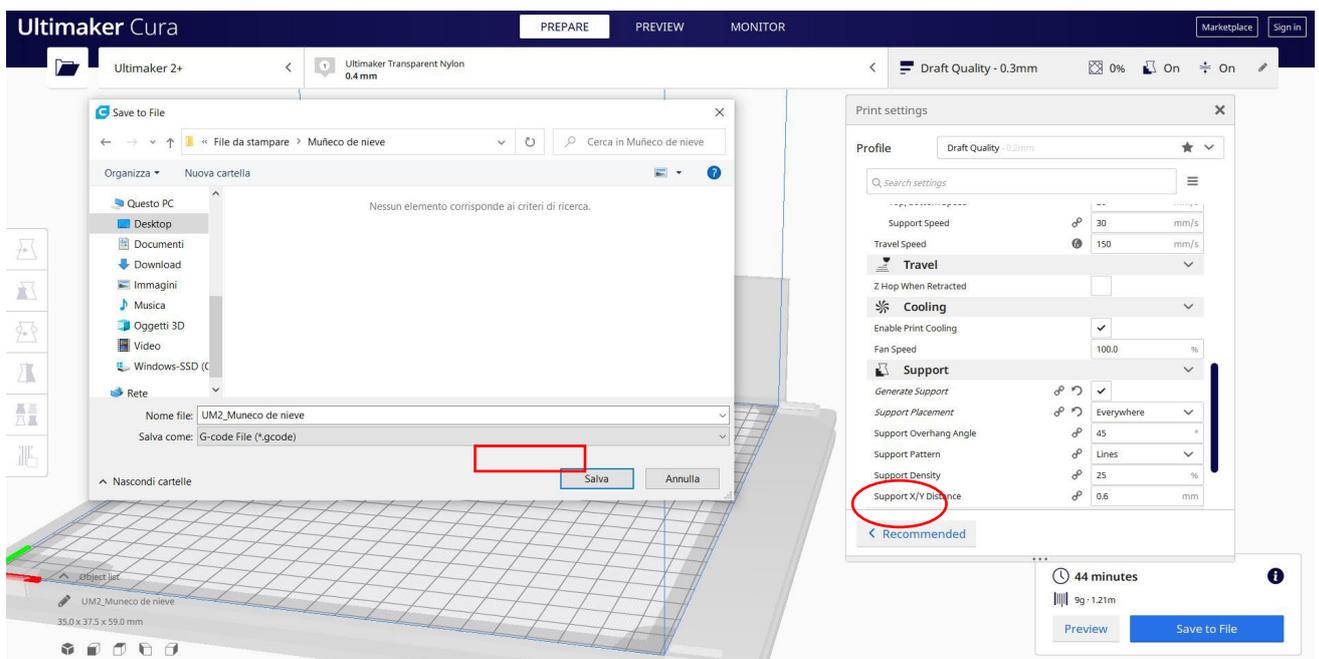
1. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

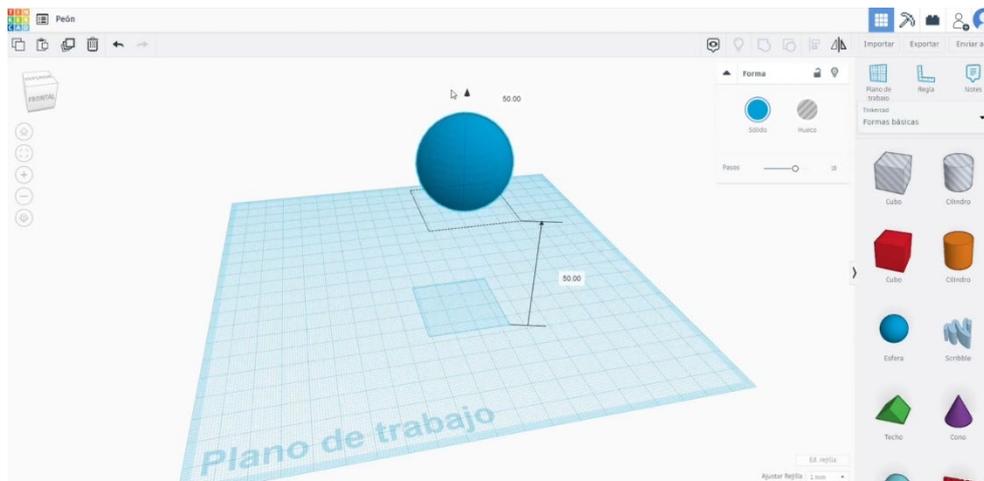




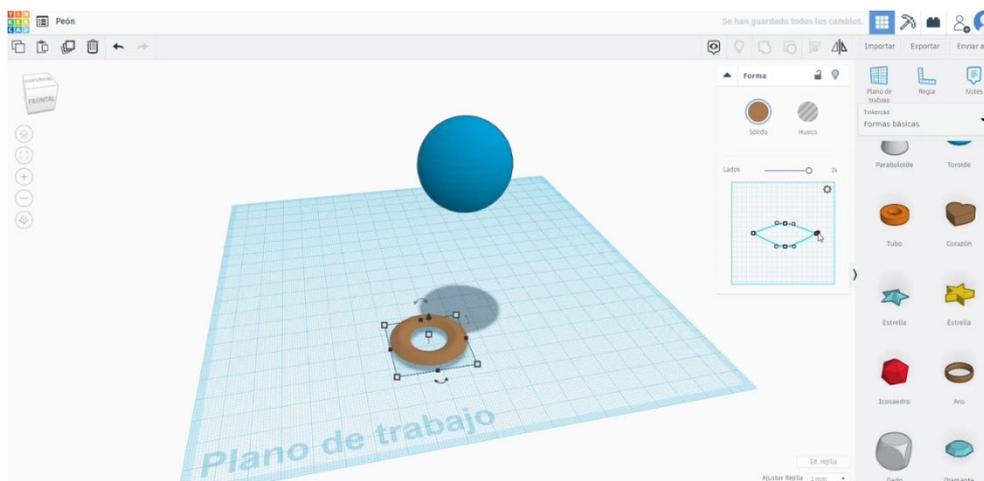
9.3.34 Pieza 34: Peón

9.3.34.1 Diseño de peones

1. Construye una esfera de 35x35. Levántalo hasta 50 de altura.

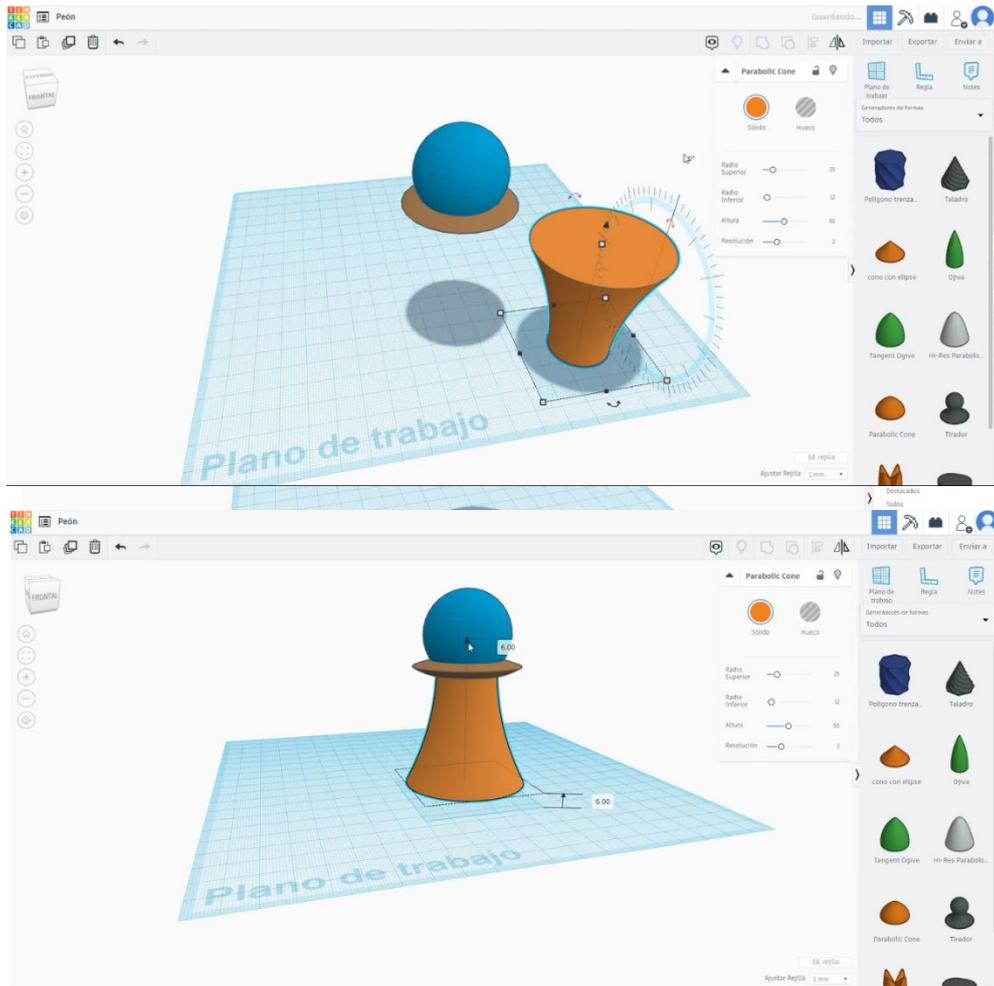


2. Cree un anillo, cambie la forma para obtener algo similar a las imágenes a continuación.





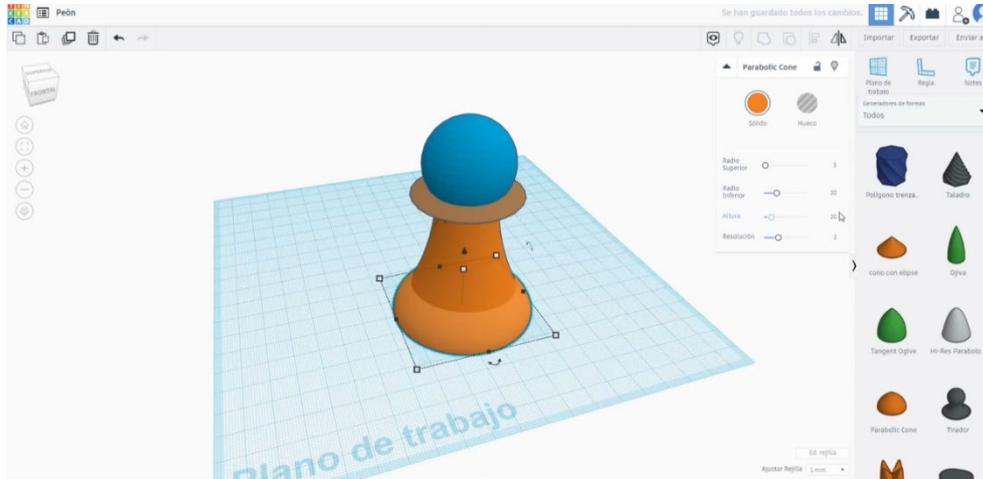
3. En la lista de generadores de formas, busque Cono parabólico. Edite las medidas (radio superior 25, radio bajo 12, altura 50). Girarlo 180 grados.



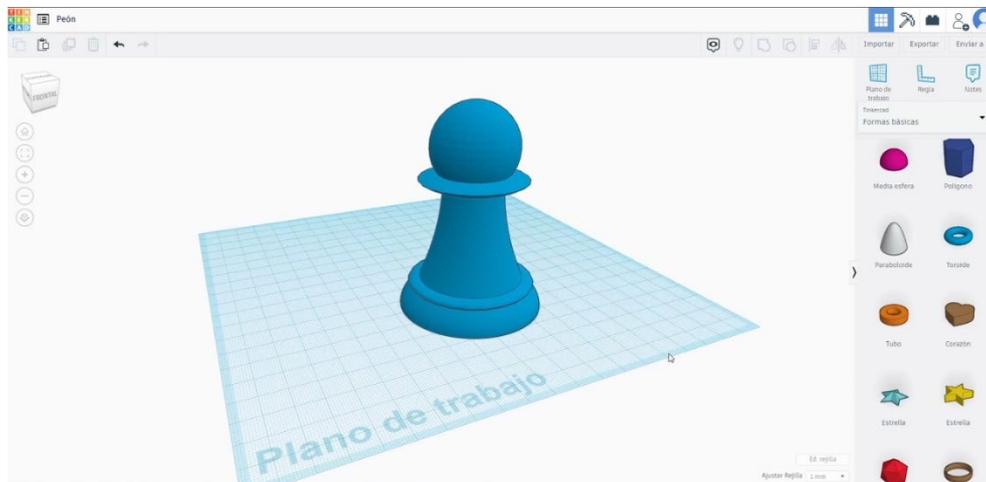
Colócalo debajo de la esfera.

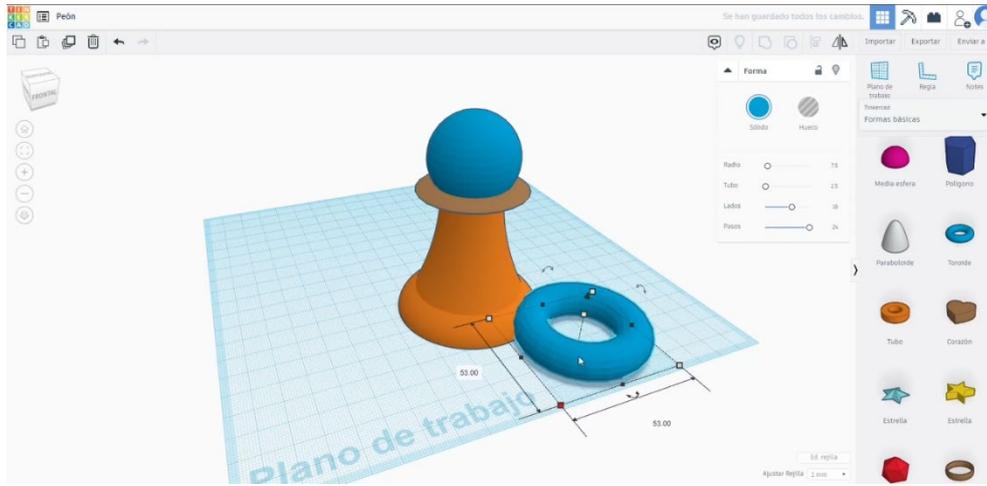


4. Dibuja otro cono parabólico (radio superior 5, radio bajo 30, altura 20).
Alinearlo con los otros cuerpos.



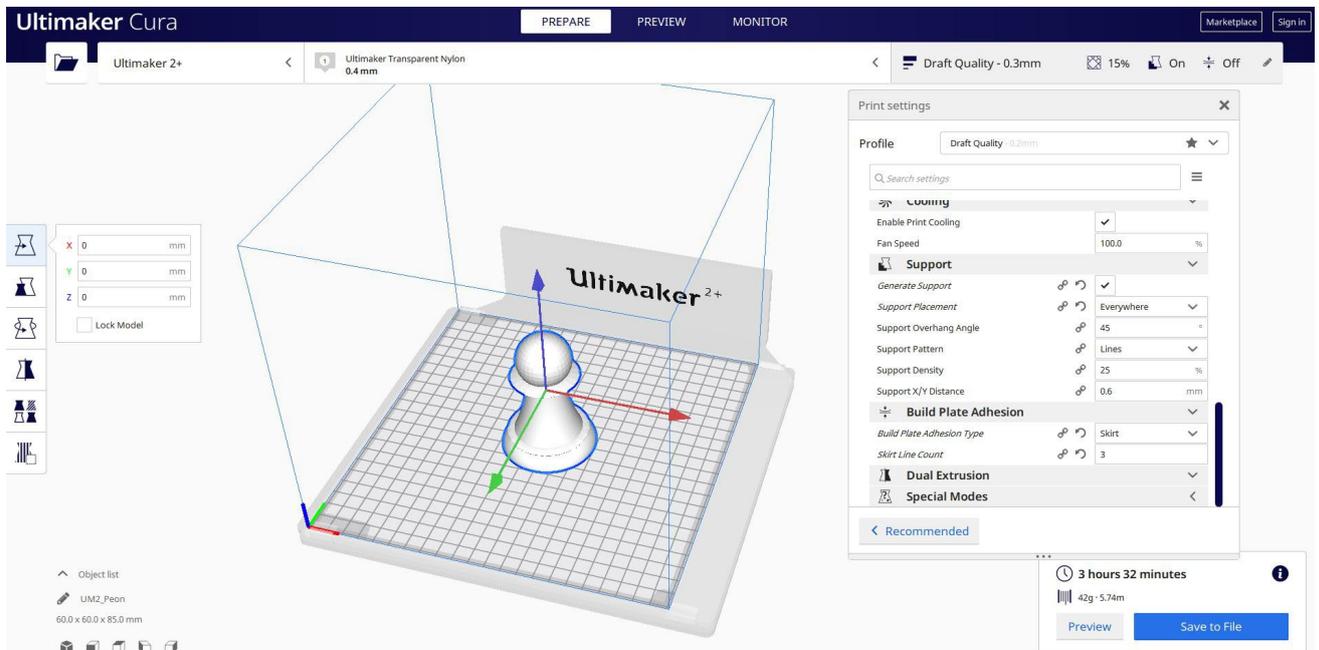
5. Construye un Toroide de 53x53x4. Elevarlo hasta 9. Alinea todos los cuerpos y pulsa el botón de grupo.





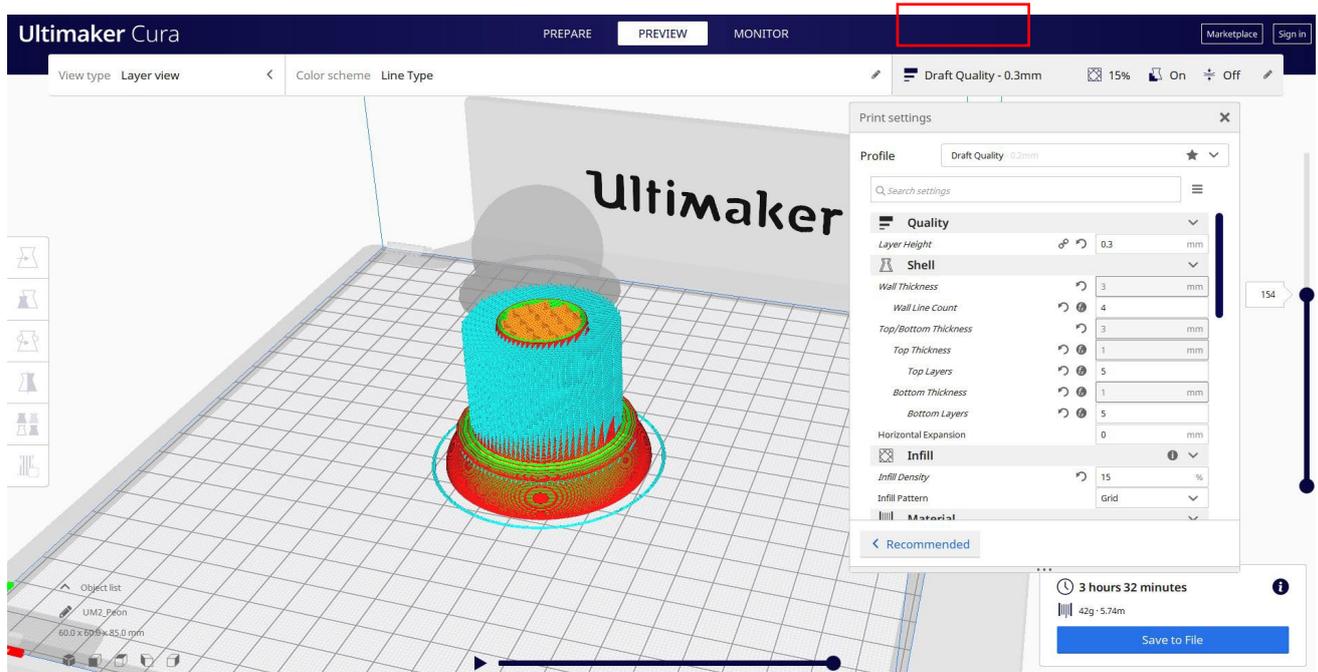
9.3.34.2 Configuraciones de impresión 3D para peones

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

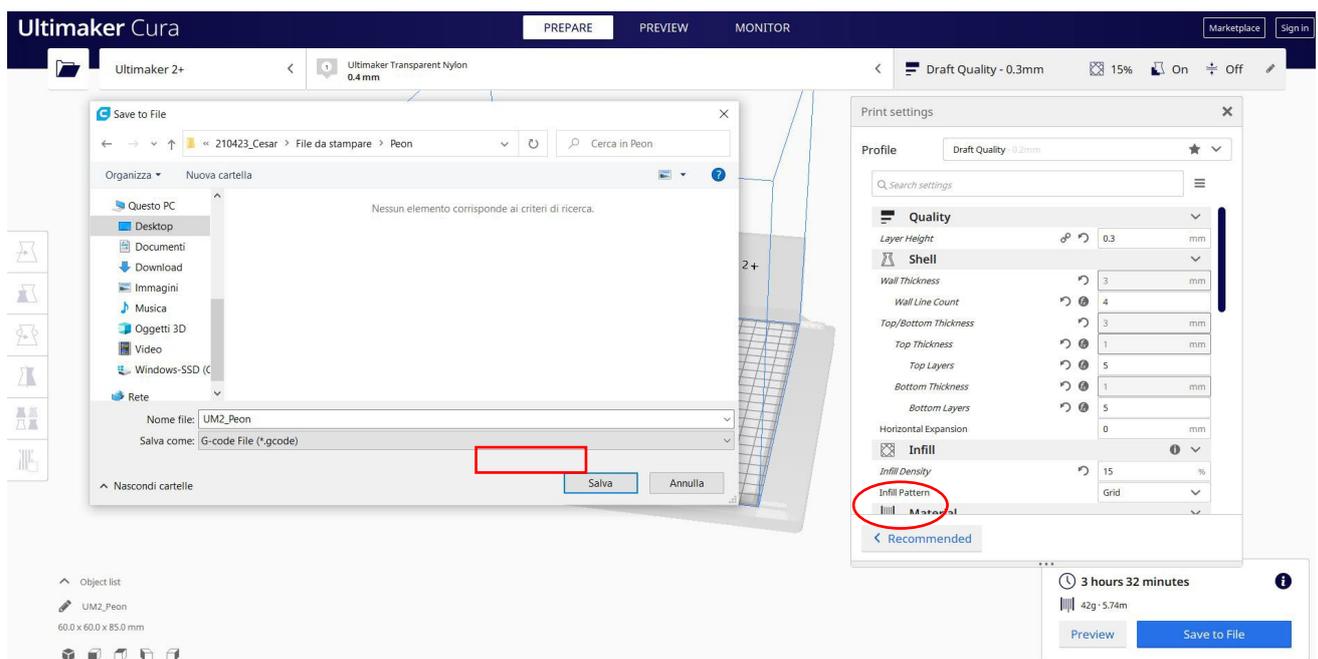




2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

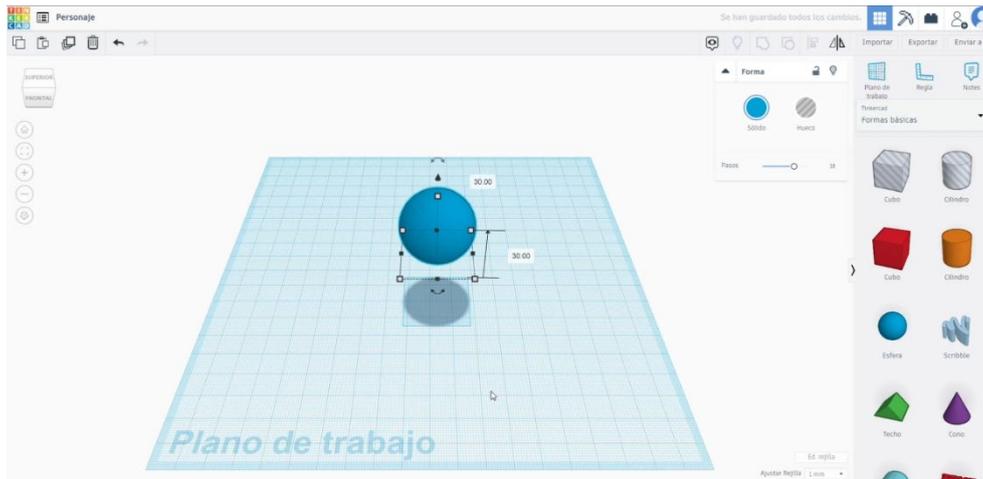




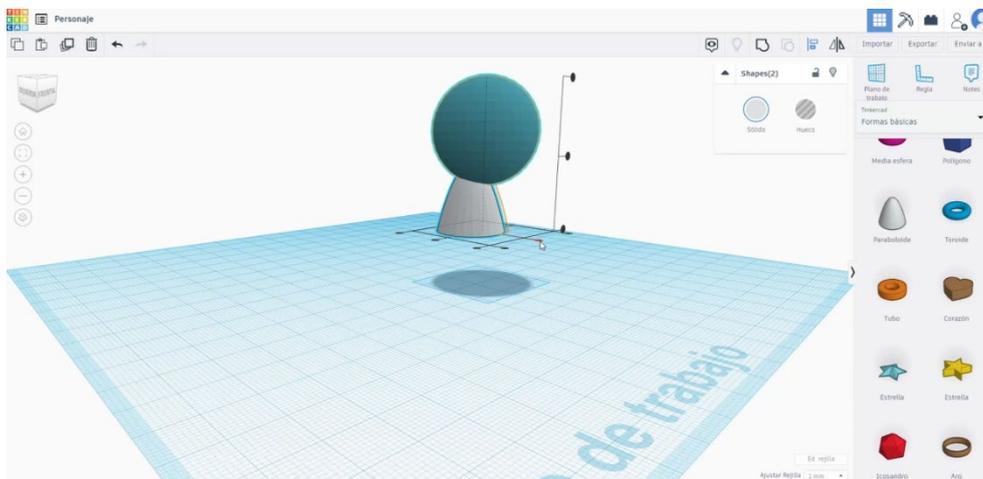
9.3.35 Pieza 35: Personaje

9.3.35.1 *Diseño de personajes*

1. Construye una esfera de 30x30. Levántalo hasta 30 de altura.

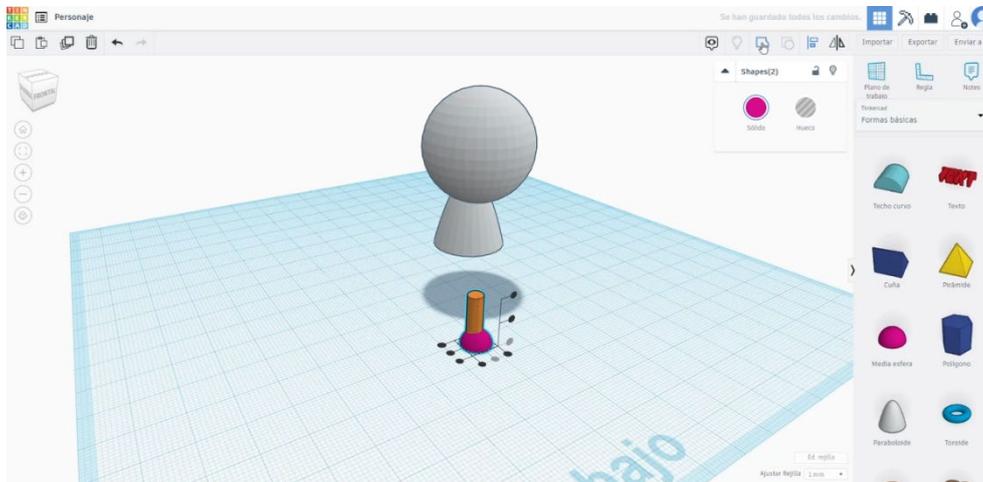


2. Crea un paraboloides y colócalo debajo de la esfera. Seleccione ambos cuerpos y pulse el botón de grupo.

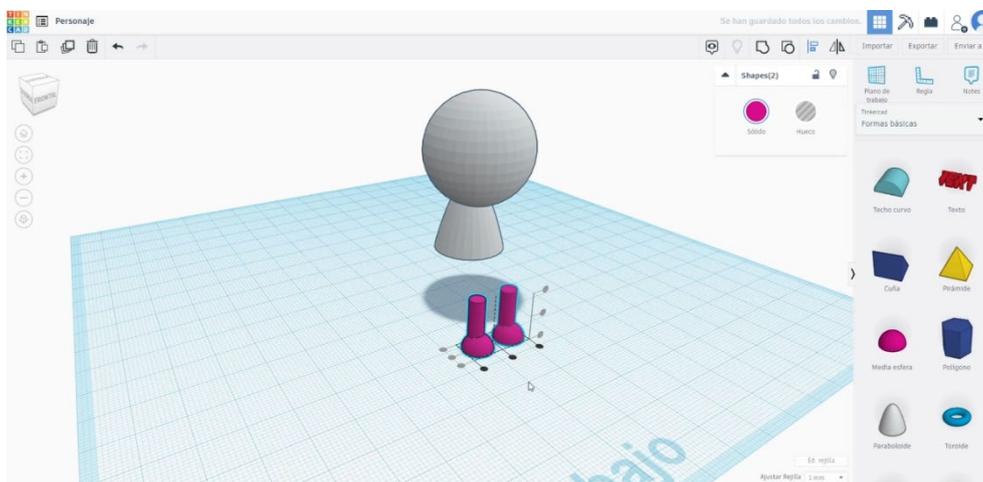




3. Dibuja un cilindro de $4 \times 4 \times 14$ y luego una media esfera de 9×9 . Alinearlos y agruparlos como puedes ver a continuación. Haz una copia.

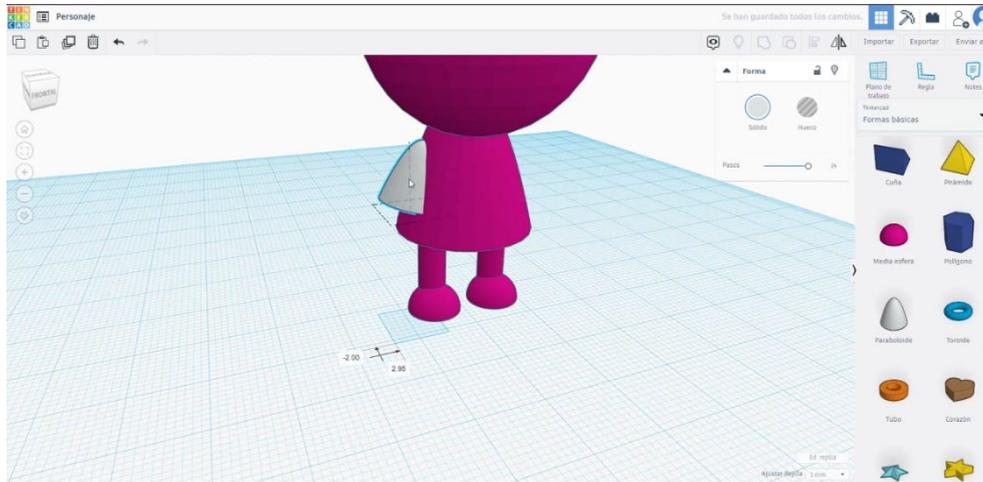


4. Alinea y agrupa ambas piernas y colócalas alineadas debajo del cuerpo. Seleccione todos los cuerpos y agréguelos.

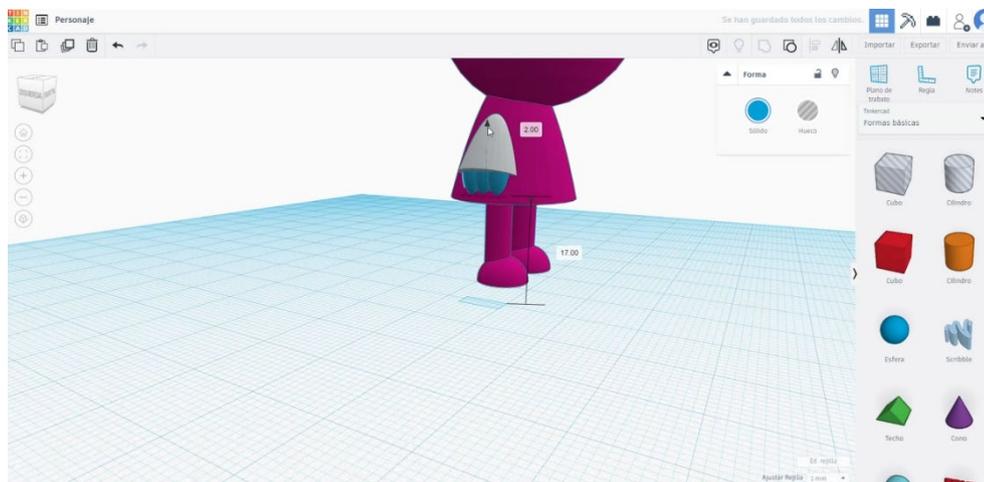




5. Dibuja un nuevo paraboloides (9x9). Inclúcelo un poco y colócalo como en la imagen de abajo.

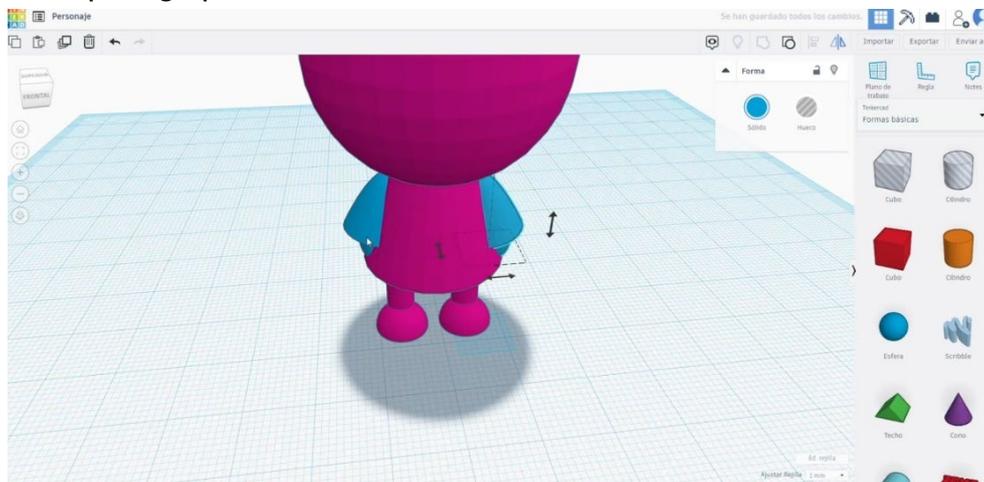


6. Construye una esfera y cambia las medidas a 3x3x7. Haz 2 copias, alínelas y agrúpalas. Colócalas debajo del último paraboloides. Agrupa el paraboloides y las 3 esferas.

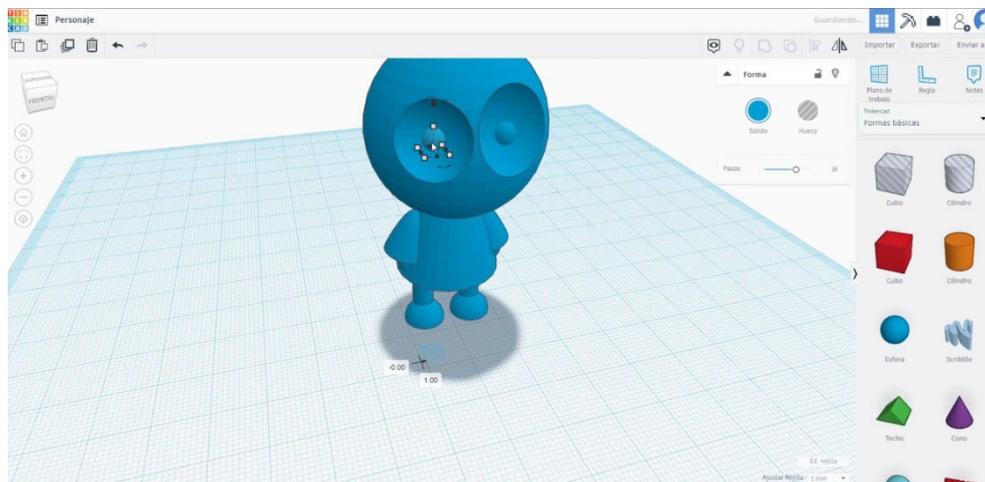




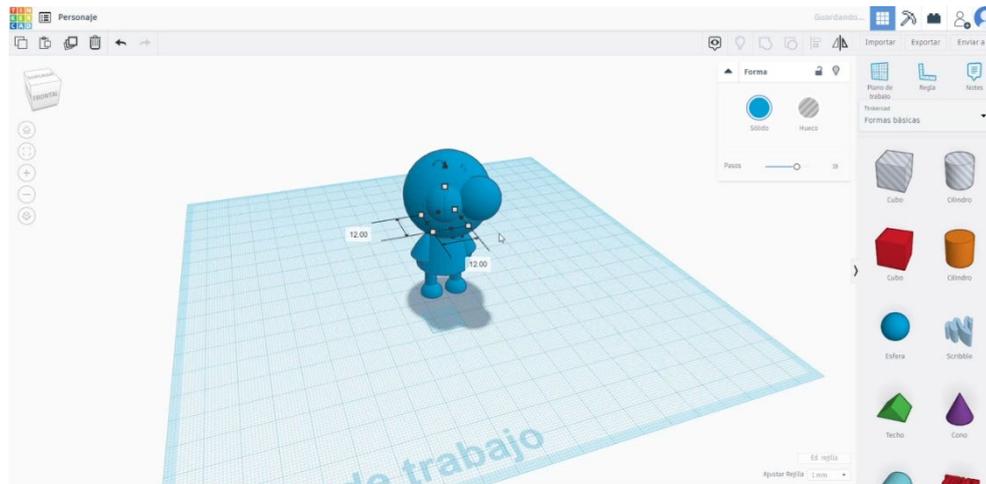
7. Haz la simetría de esta última figura y colócala al otro lado del cuerpo principal. Alinea los dos brazos y los agrupa. Luego alinea los brazos con el resto del cuerpo. Agruparlos a todos.



8. Construye un par de esferas para crear los ojos. Por ejemplo, hacemos una esfera de 14x14 y una esfera de 12x12. Colócalos en la cara.

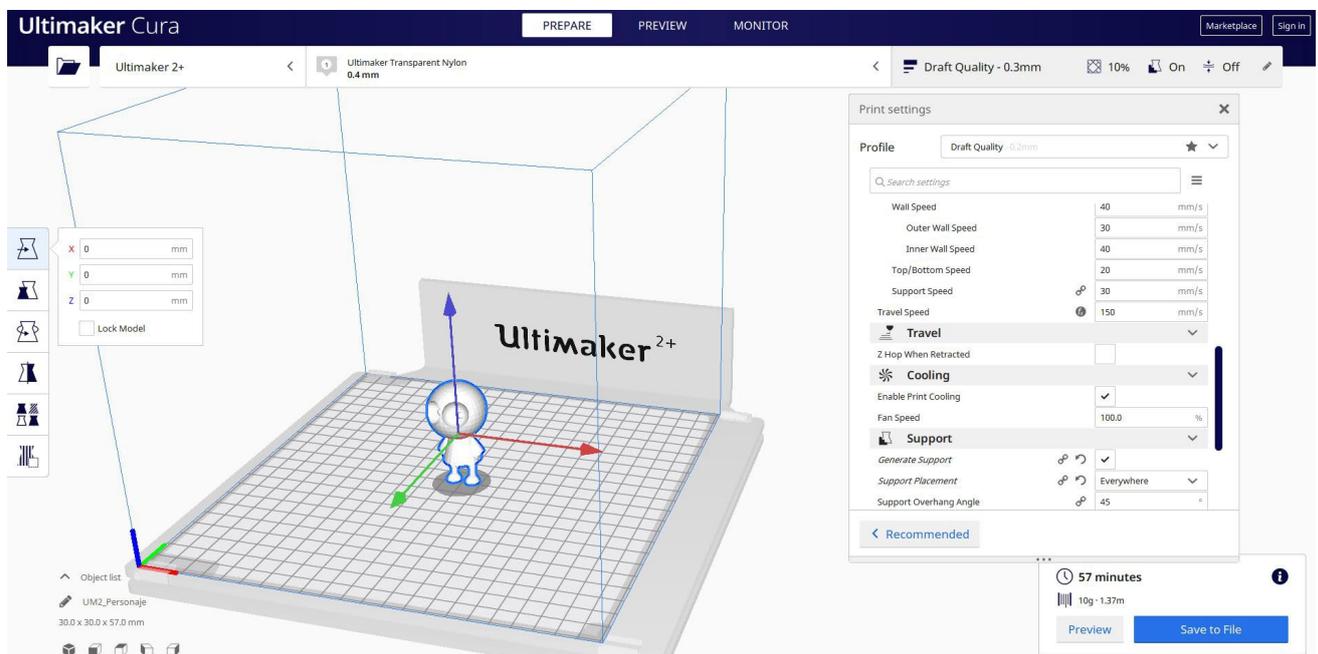


9. Cambie dos esferas al modo de agujero. Agrúpalos con el cuerpo principal. Ahora dibuja un par de pequeñas esferas (4x4) y colócalas en el centro de los ojos. Selecciona y agrupa todo.



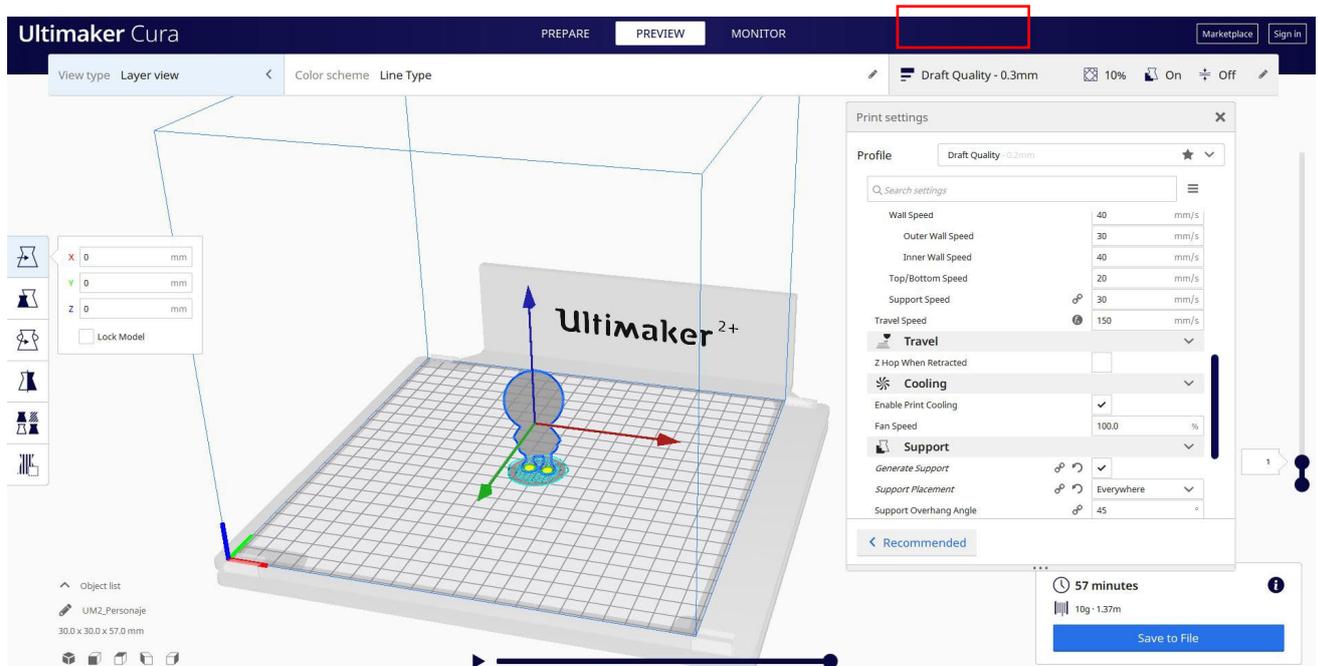
9.3.35.2 Sembradas de impresión 3D de caracteres

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

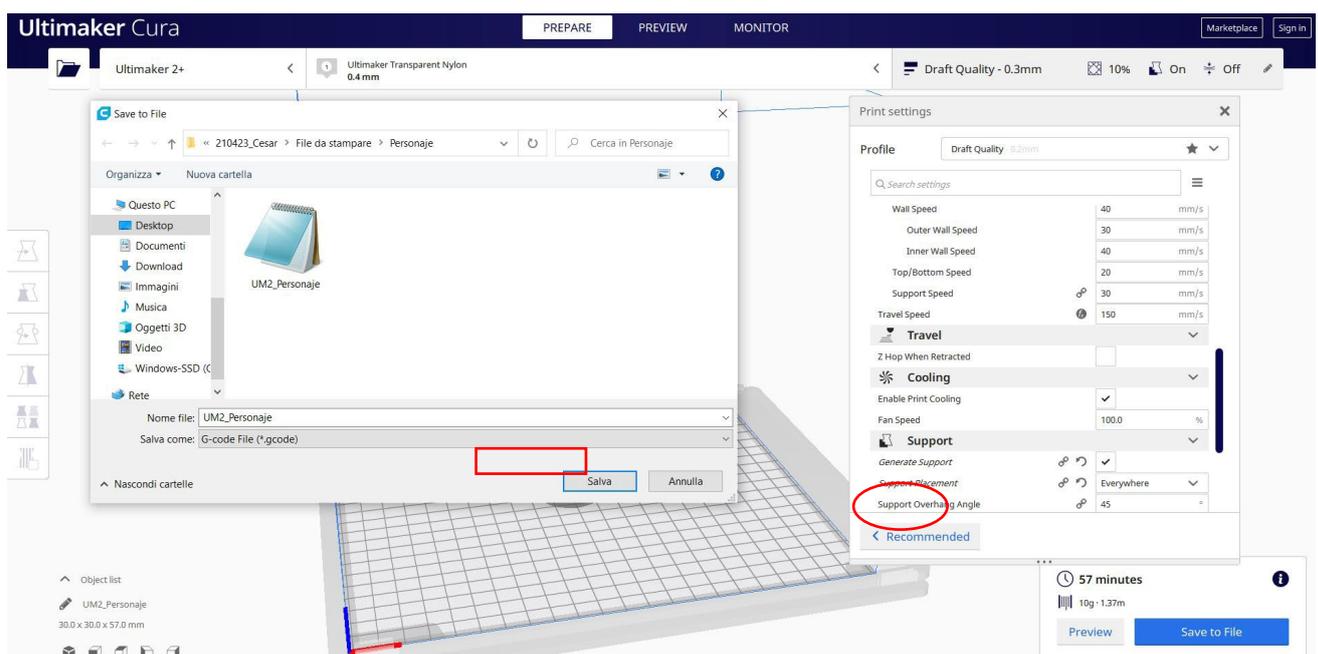




2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

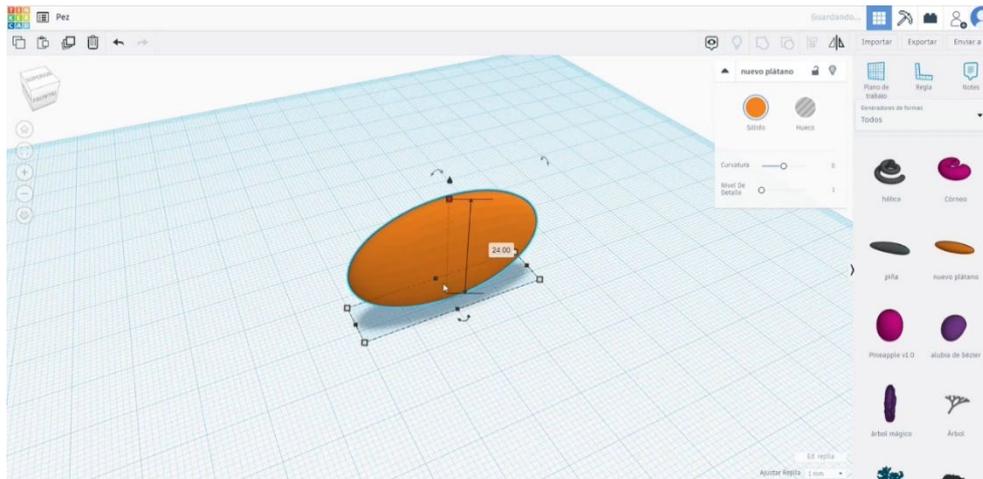




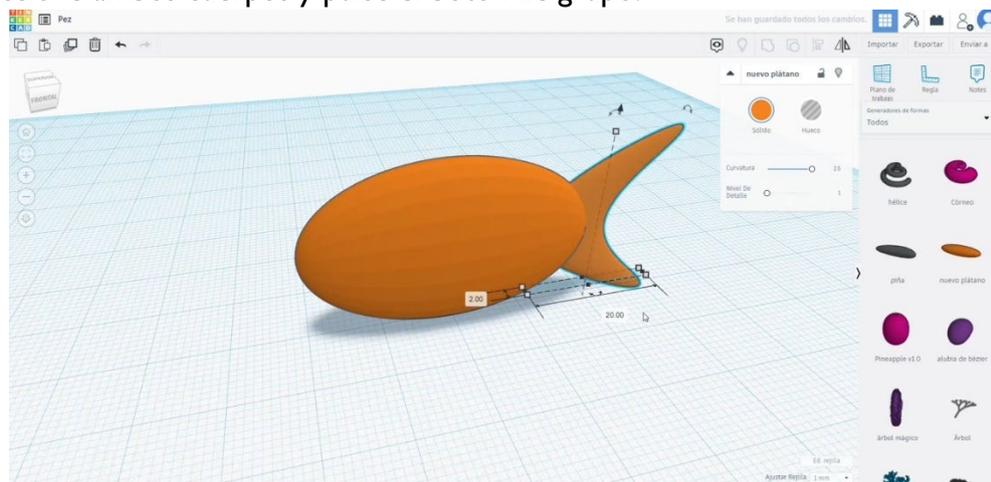
9.3.36 Pieza 36: Pez

9.3.36.1 Diseño de peces

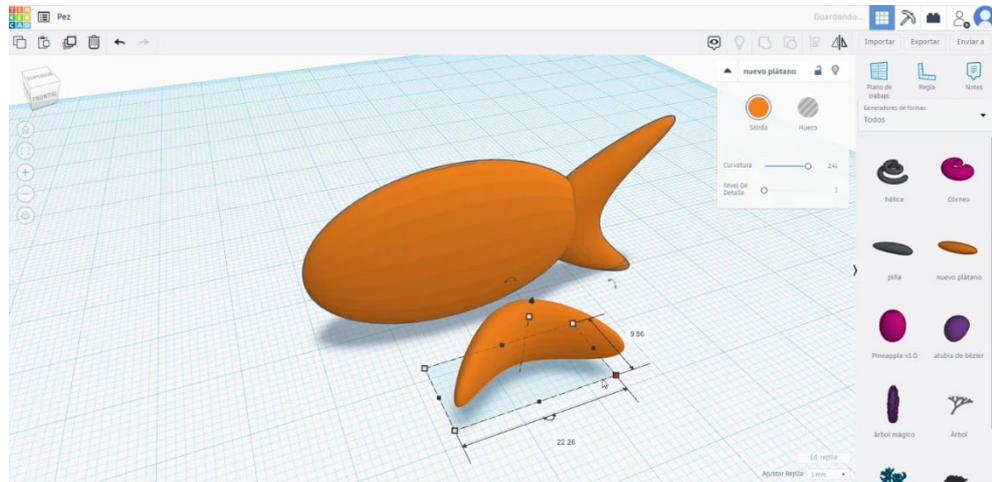
1. Construye un *plátano nuevo*. Cambie la altura a 24.



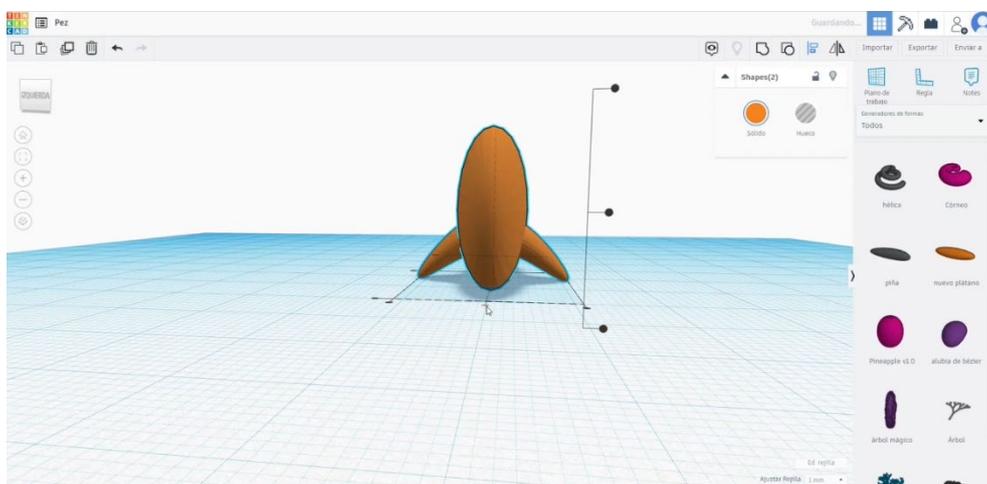
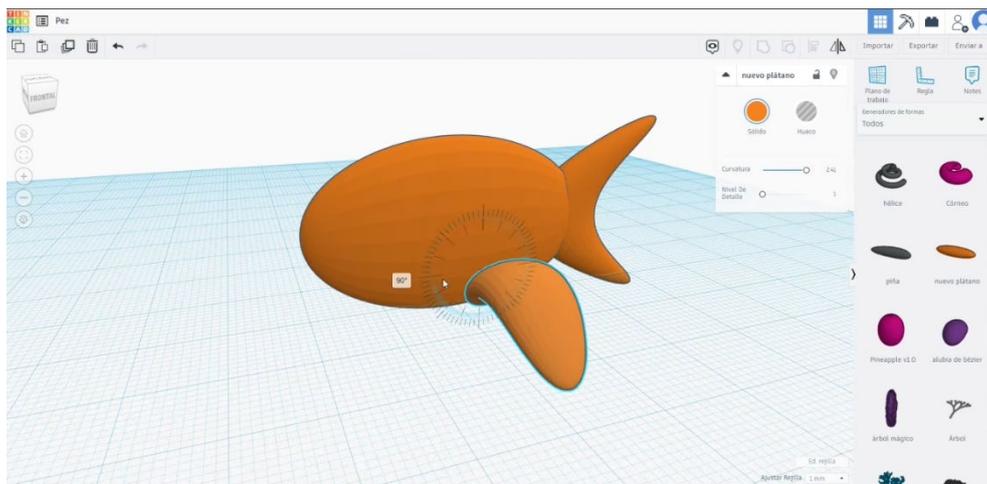
2. Con otro *plátano nuevo* créate la cola de pescado. Hazlo más plano (altura 3) y dobla editando la curvatura. Colócalo como puedes ver a continuación. Seleccione ambos cuerpos y pulse el botón de grupo.



3. Dibuja de nuevo un *plátano nuevo*, dóblalo como en la imagen y hazlo más pequeño.

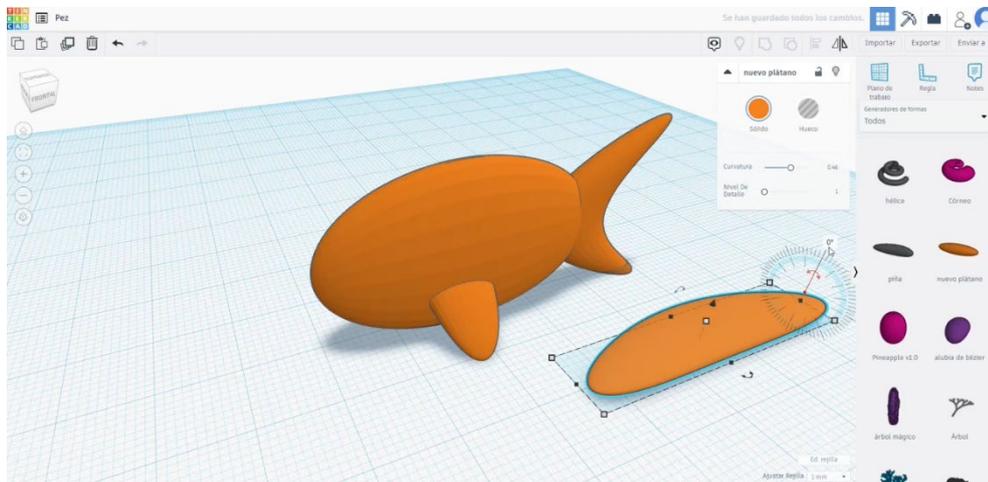


4. Gírelo 90 grados en ambas direcciones y colóquelo como en la segunda imagen de abajo. Seleccione todo y presione el botón de grupo.

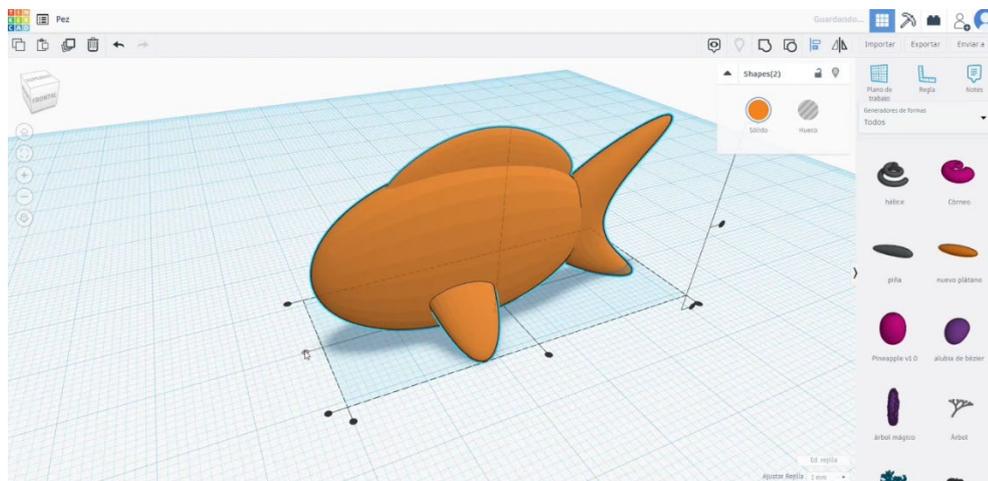




5. Usa un *Plátano Nuevo*, modifica un poco la curvatura y cambia la altura a 3. Gírelo 90 grados.

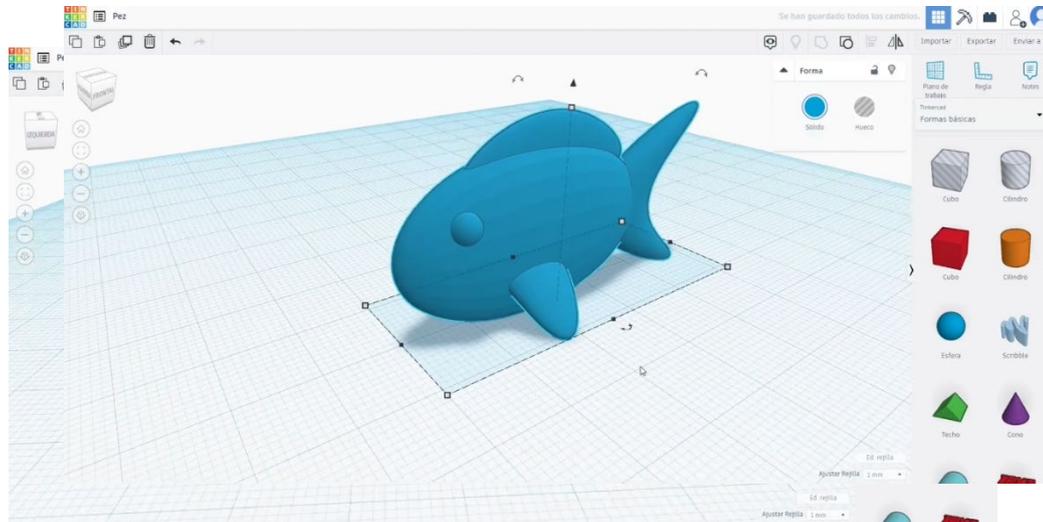


6. Coloque esta última forma sobre el cuerpo principal. Luego alinea y agrupa todo.



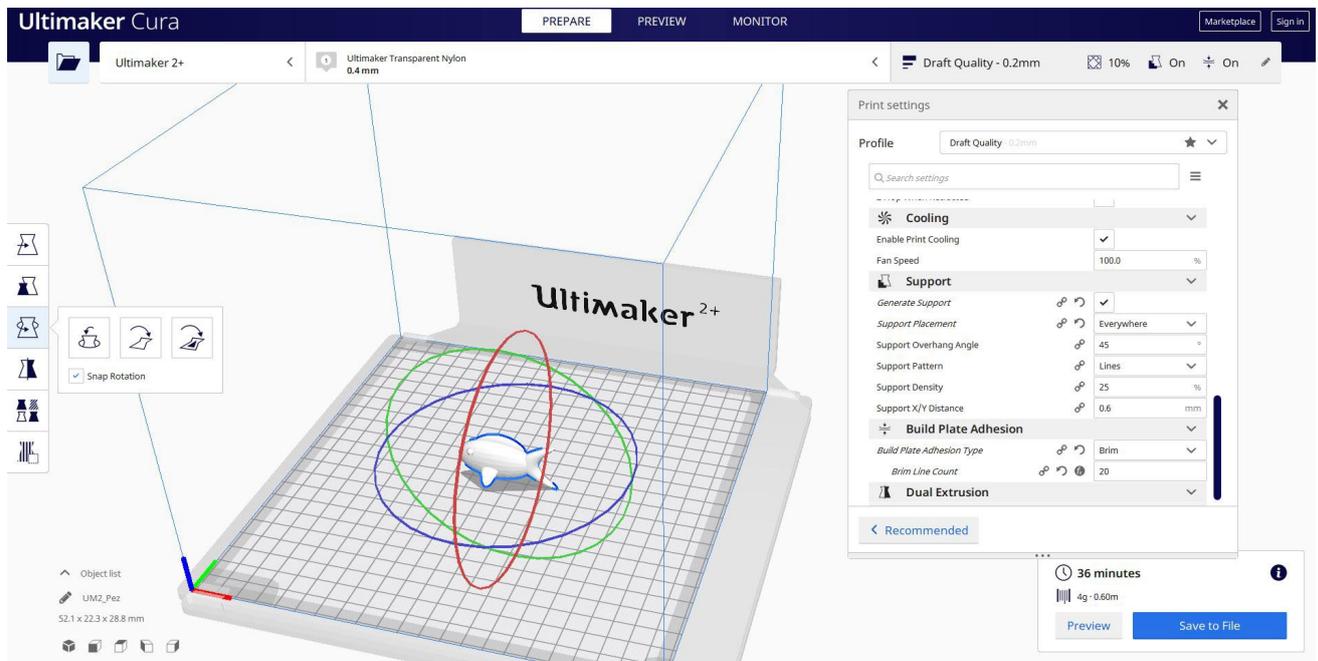


7. Con un par de esferas, haz los ojos. Agruparlos primero y luego alinear las dos esferas con el cuerpo principal. Selecciona todo y agrupalos.



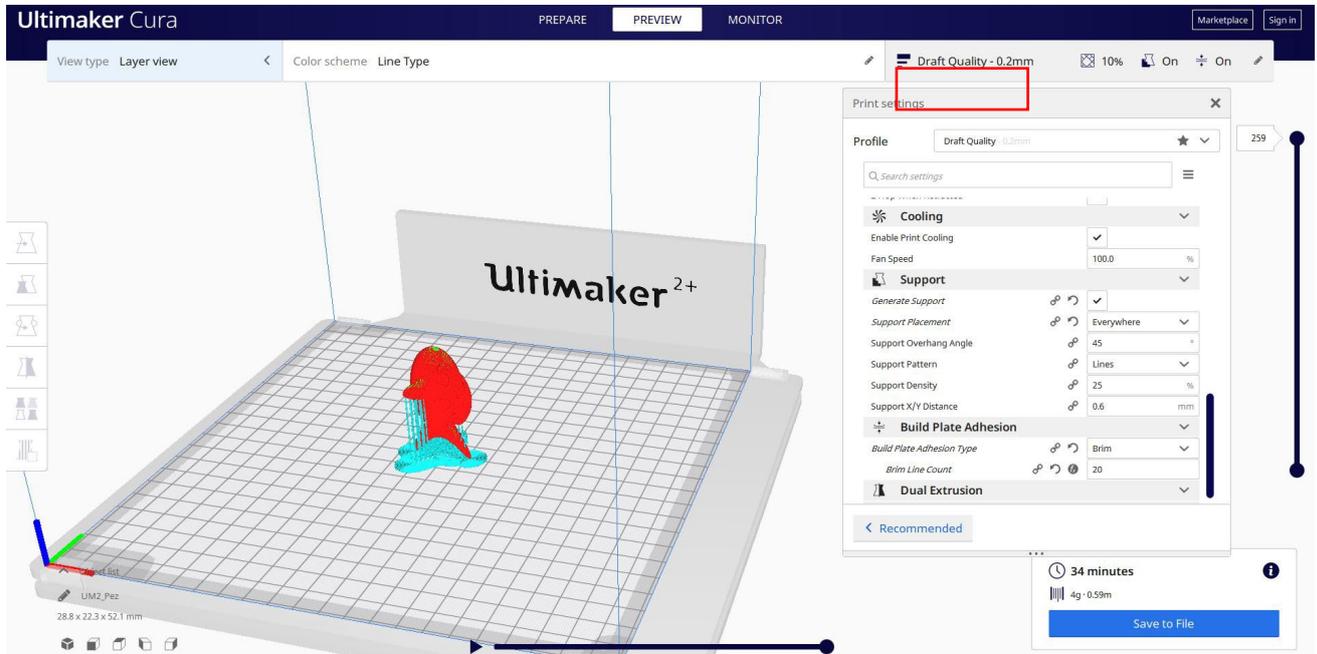
9.3.36.2 Configuraciones de impresión 3D de peces

- I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

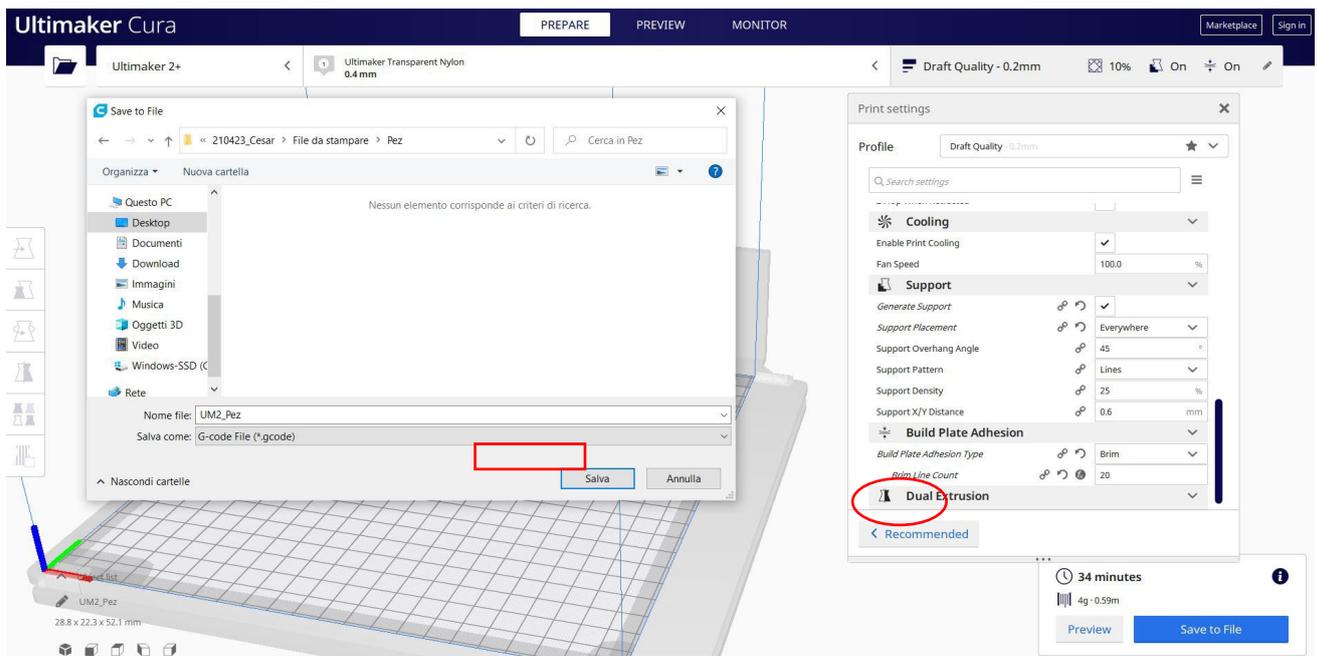




2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

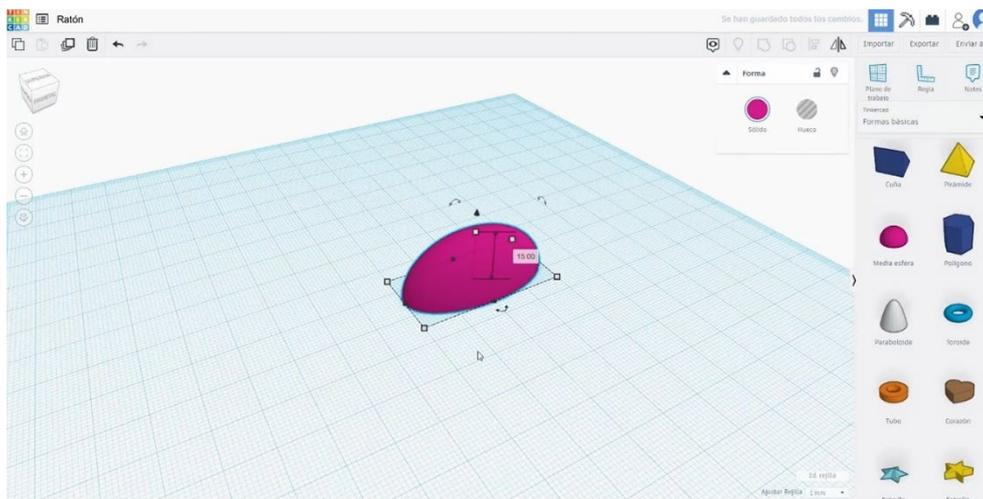




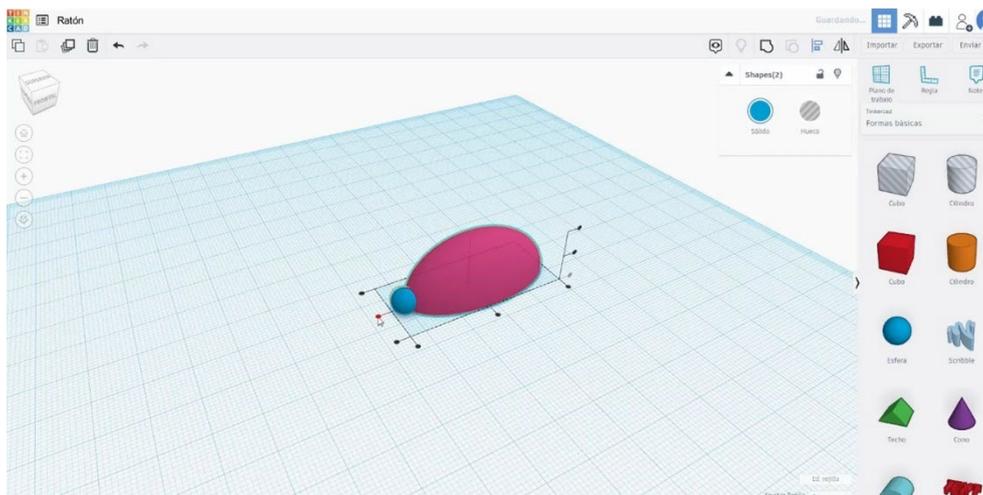
9.3.37 Pieza 37: Ratón

9.3.37.1 *Diseño del ratón*

1. Comience con la media esfera y modifique las medidas a 40 x 20 x 15.

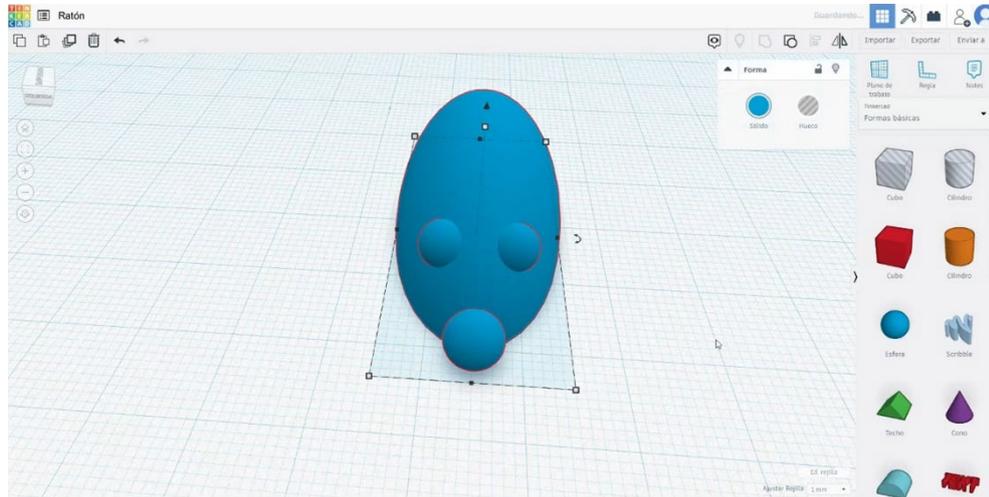


2. Agregue una esfera, escale a 6 de diámetro. Alinearlo con el cuerpo principal y pulsar el botón de grupo.

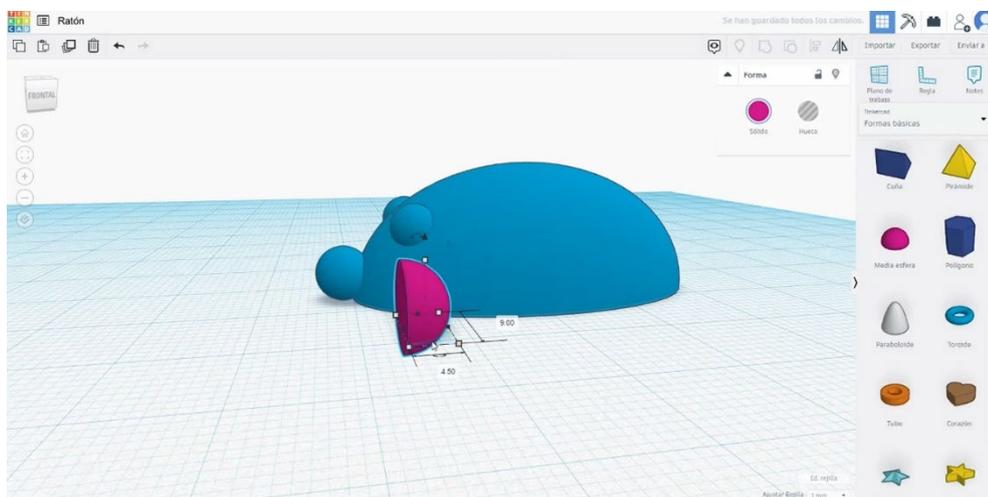


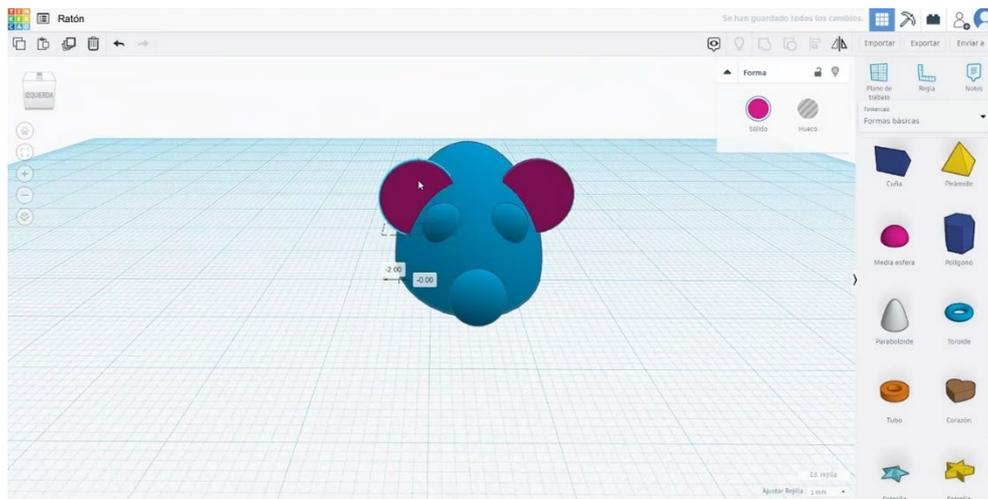


3. Con otra esfera, cambiando sus medidas a 5 de diámetro, haremos un ojo.
Colócalo en el lugar adecuado, y cópialo para hacer lo mismo en el otro lado.
Selecciónelos y combínelos con las otras figuras que presionan Grupo.

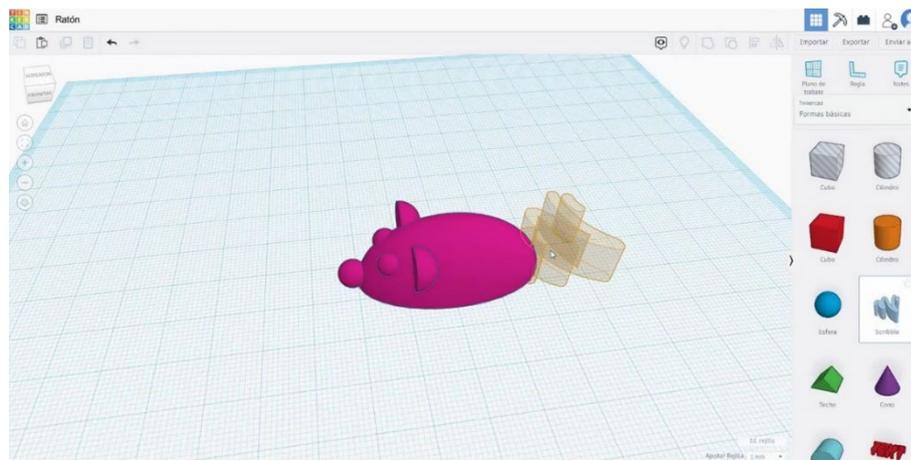


4. Construye una media esfera, gírala y sitúala a 9 x 4.5. Colócalo detrás de un ojo.
5. Copie la oreja y colóquela en el otro lado. Luego selecciónelos todos y presione el botón de grupo.

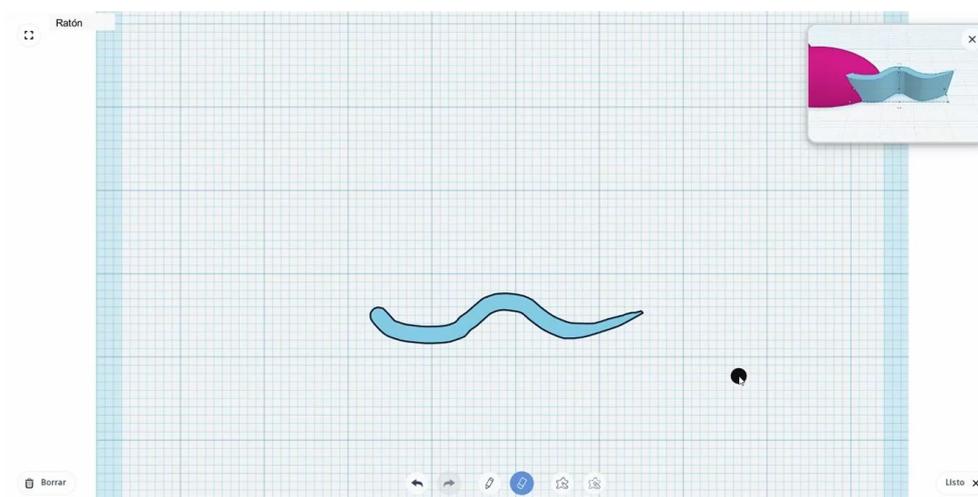




6. Crea un "garabato" y colócalo donde estará la cola.

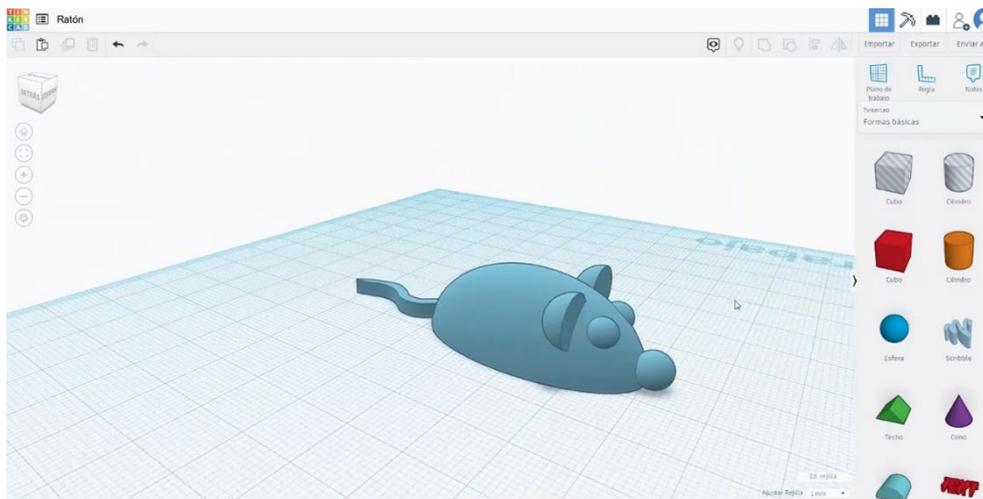
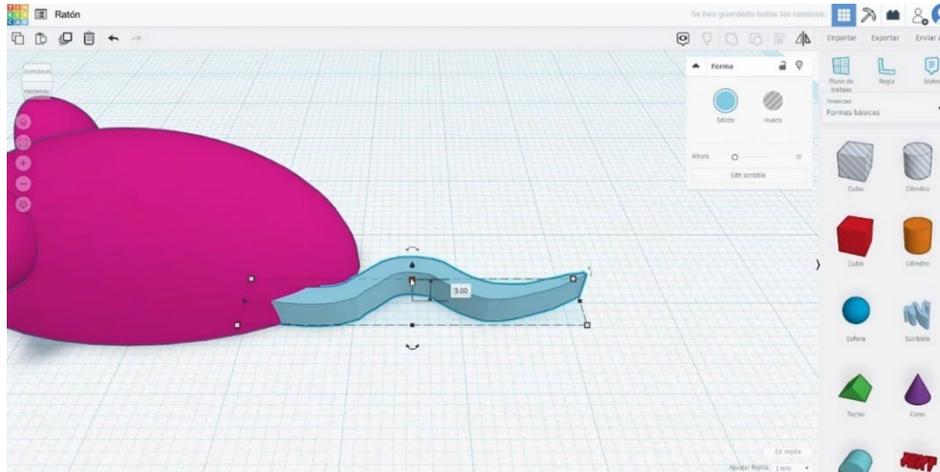


7. Luego se abrirá una ventana diferente. Dibuja la forma que quieras para la cola.



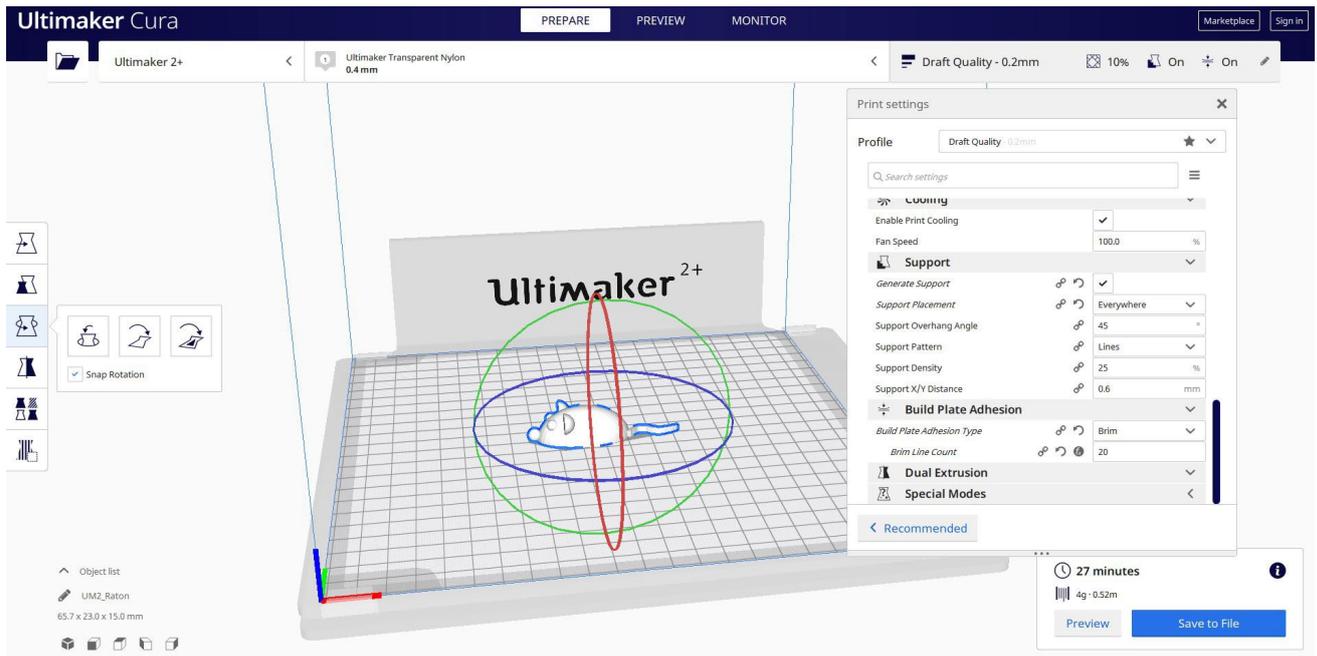


8. Cambia la altura a 3 y colócala en el centro del cuerpo. Une la cola al cuerpo presionando el botón de grupo.

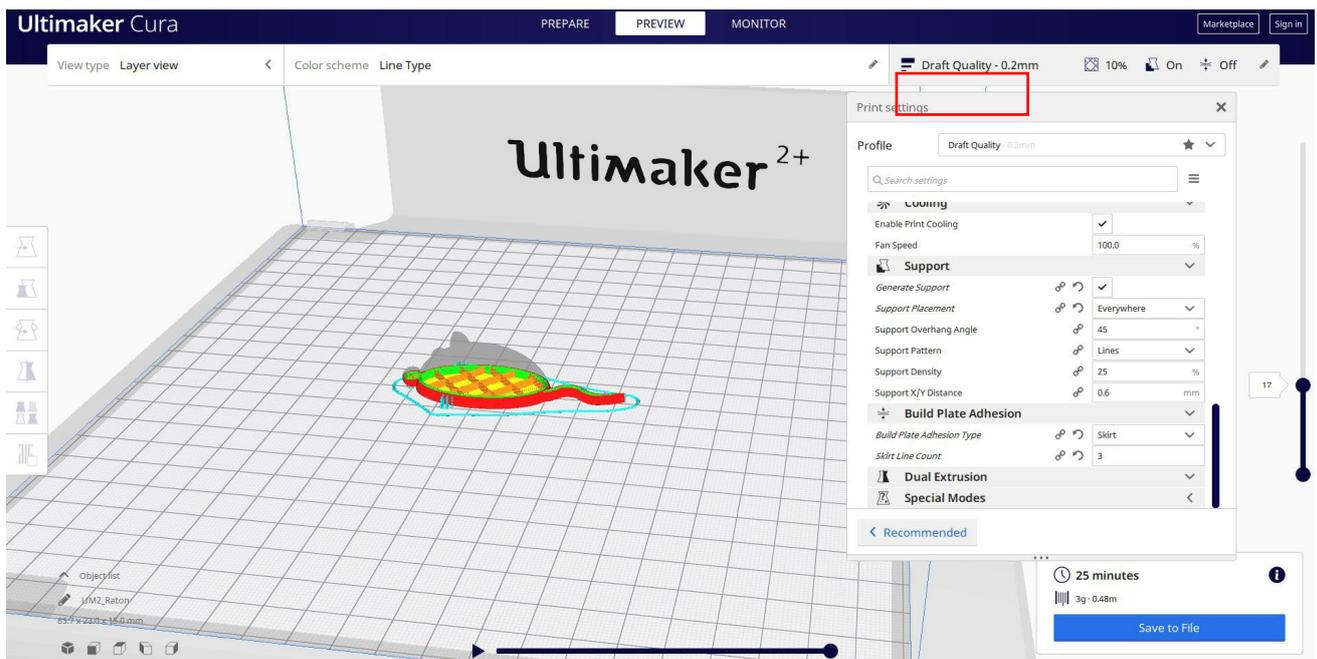


9.3.37.2 Configuraciones de impresión 3D del ratón

- I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

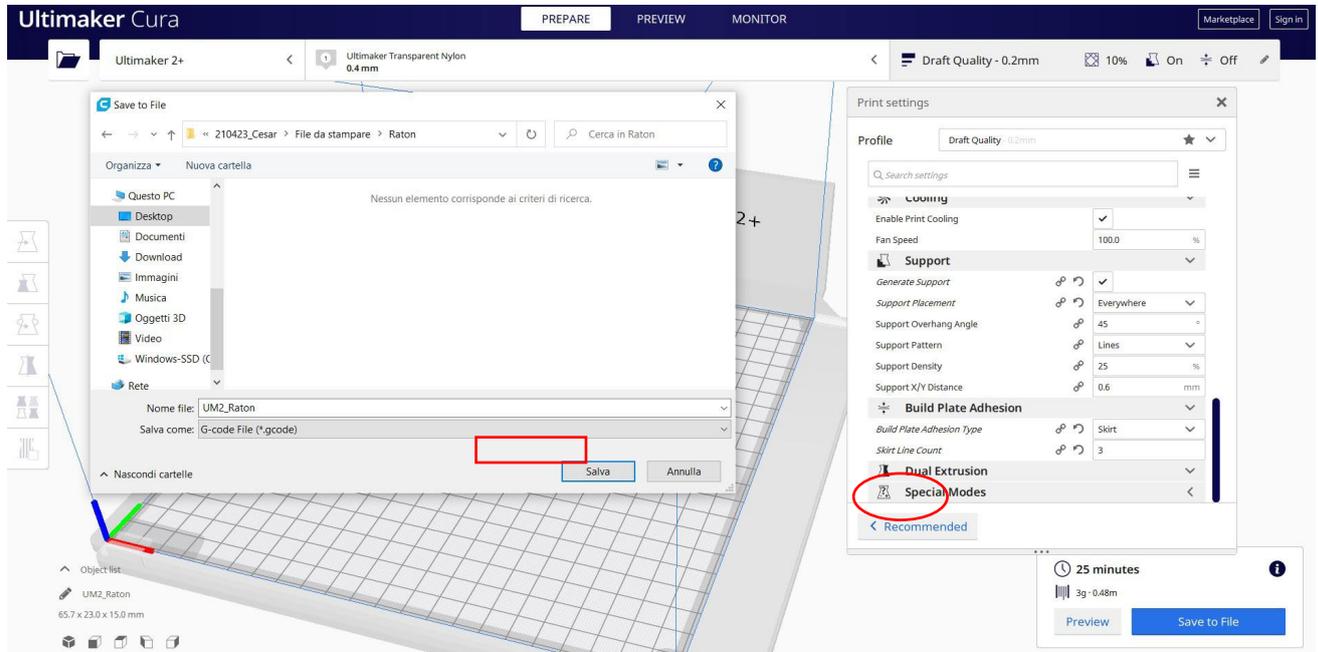


2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"





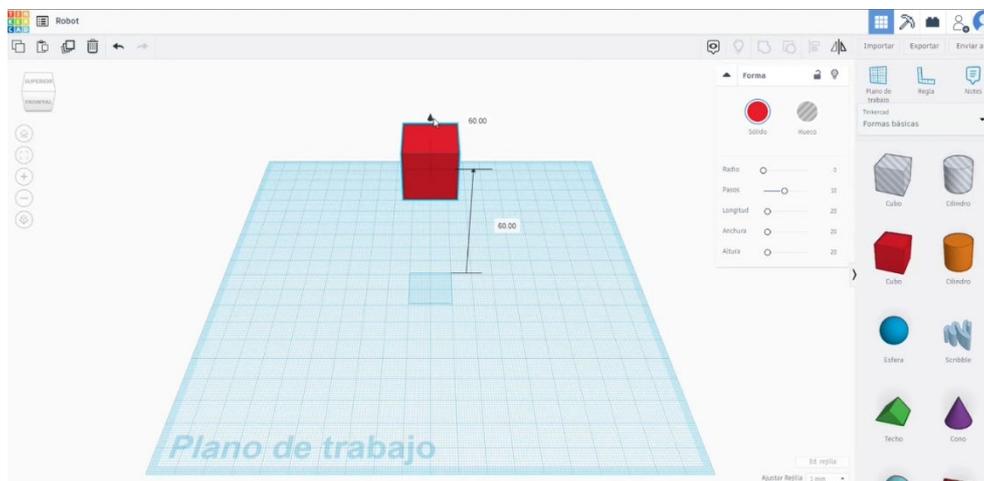
3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



9.3.38 Pieza 38: Robot

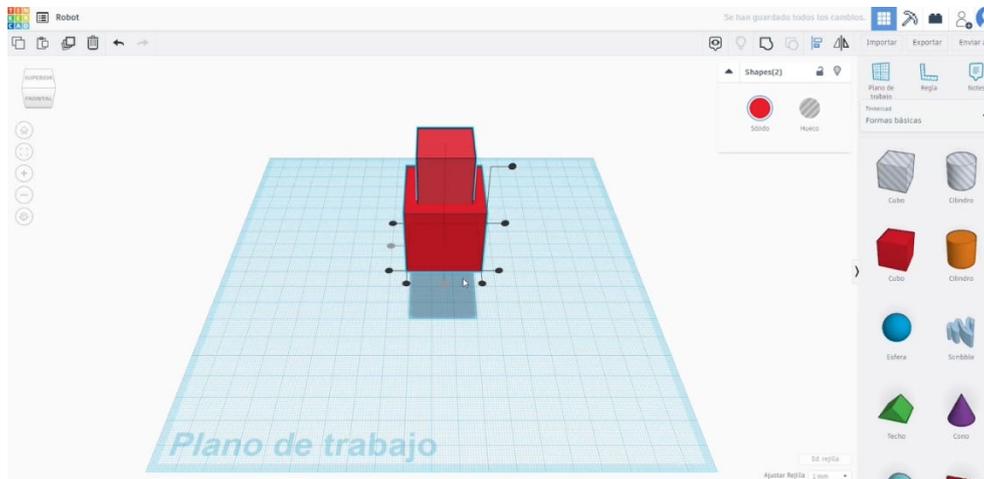
9.3.38.1 Diseño de robots

1. Construye un cubo, levántalo a 60 de altura.

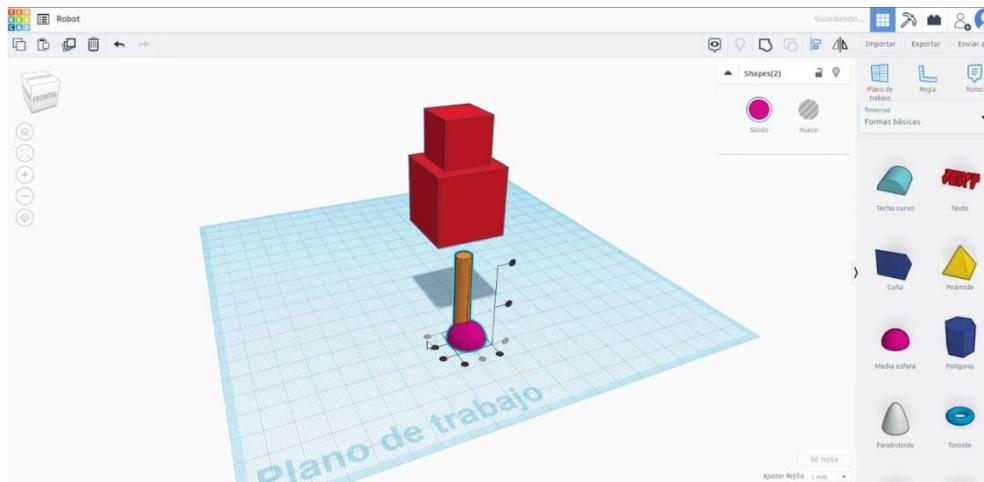




2. Añadir otro cubo (30x30x30). Póngalo debajo del otro. Elevarlo 30. Alinea ambos cubos y únelos.

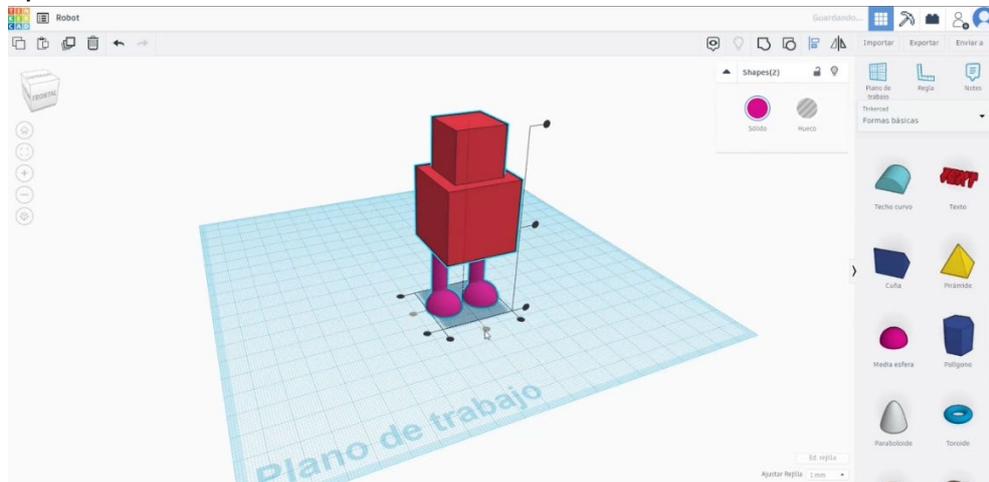


3. Hacer un cilindro de 6x6x36. Agregue una media esfera y escale a 15x15. Luego alinee el cilindro y la media esfera como puede ver a continuación, y presione el botón de grupo.

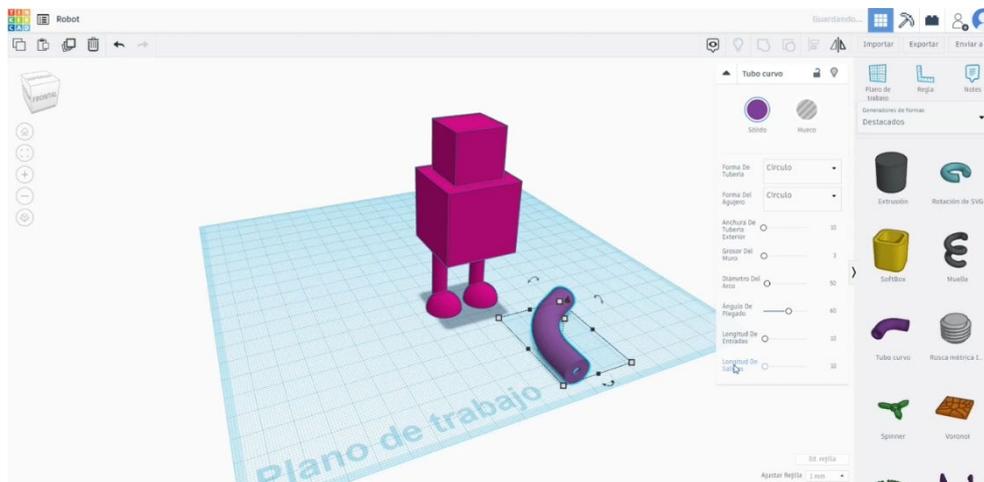




4. Cree una copia de la pierna, alinee ambas piernas y agréguelas. Luego colóquelos alineados debajo de los cubos. Selecciónelos todos y pulse el botón de grupo.

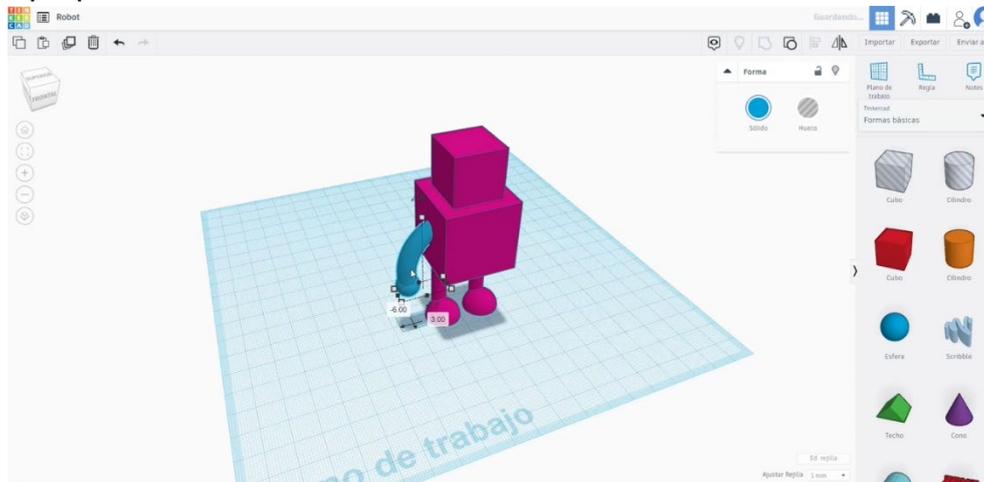


5. En la lista Generadores de formas, busque el tubo curvo. Establezca los valores como en la imagen de abajo.

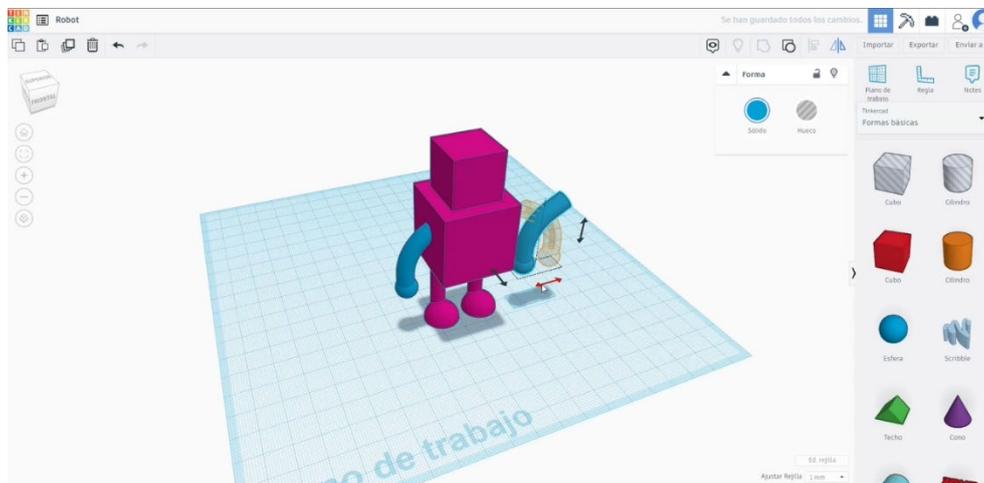




6. Construyó una esfera de 13 diámetros. Colóquelo en la punta del tubo. Agrupa el tubo y la bola. Colócalo junto al cubo más grande y escale hasta que se vea proporcionado.

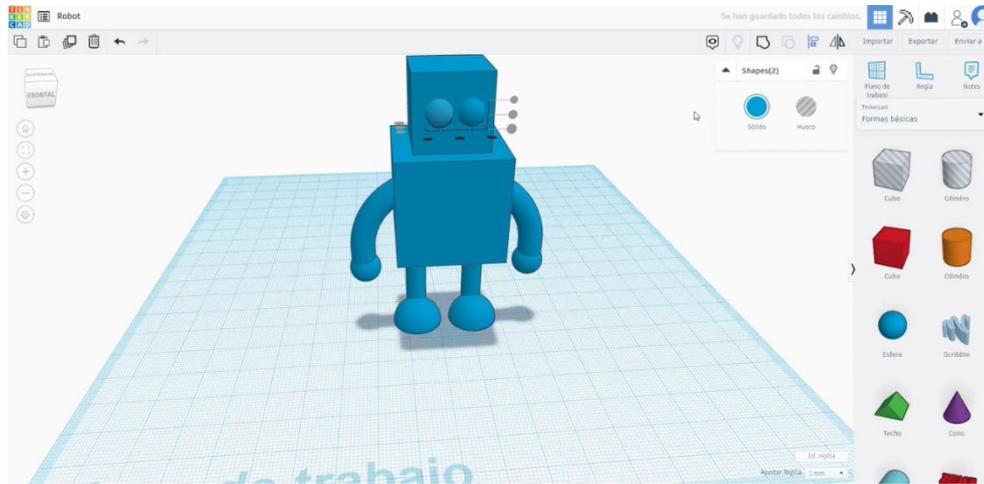


7. Duplica el brazo y haz una simetría. Coloque el nuevo brazo en el otro lado del cubo principal. Alinea ambos brazos. Luego alinea los brazos y el cuerpo. Seleccione todo y presione el botón de grupo.



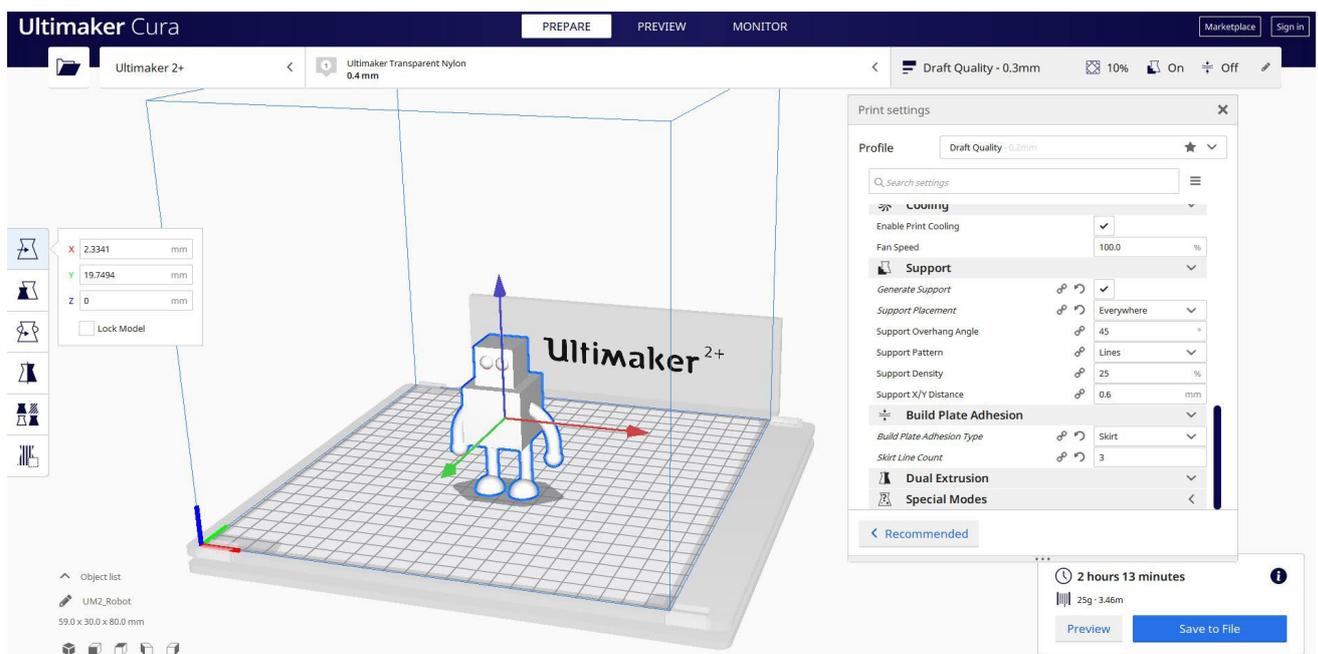


8. Usa un par de pequeñas esferas para crear los ojos. Agruparlos con el resto de piezas.



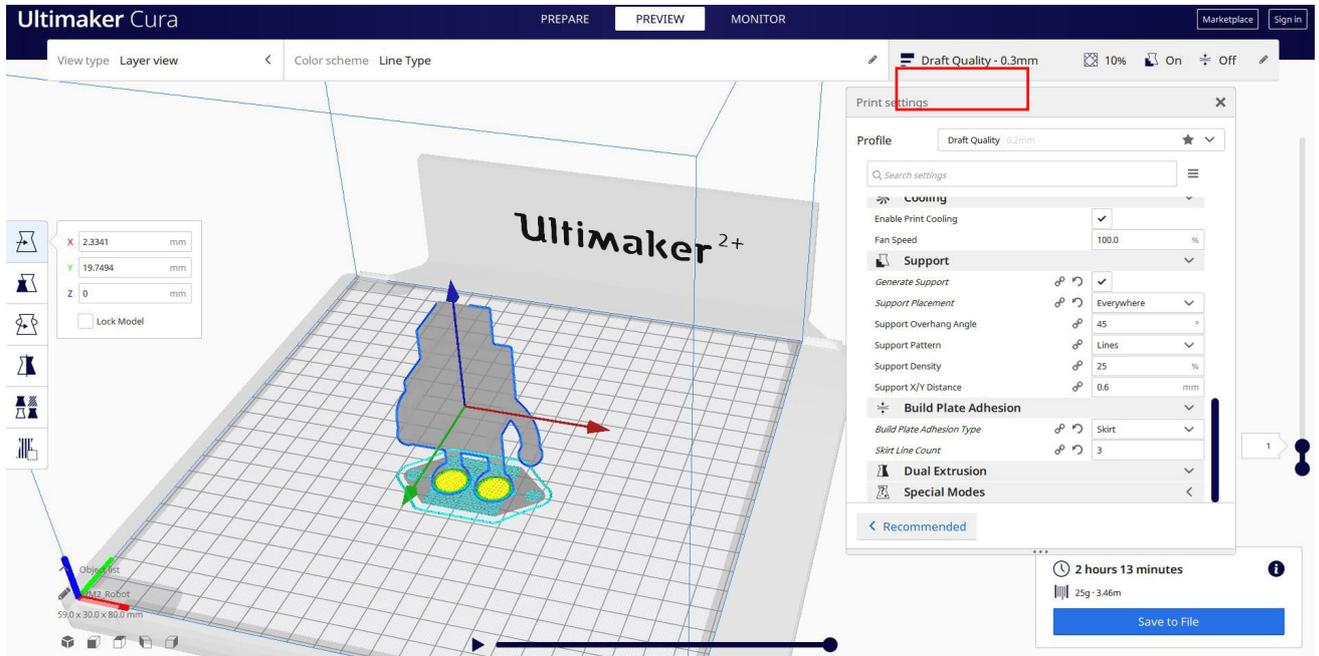
9.3.38.2 Configuraciones de impresión 3D del robot

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

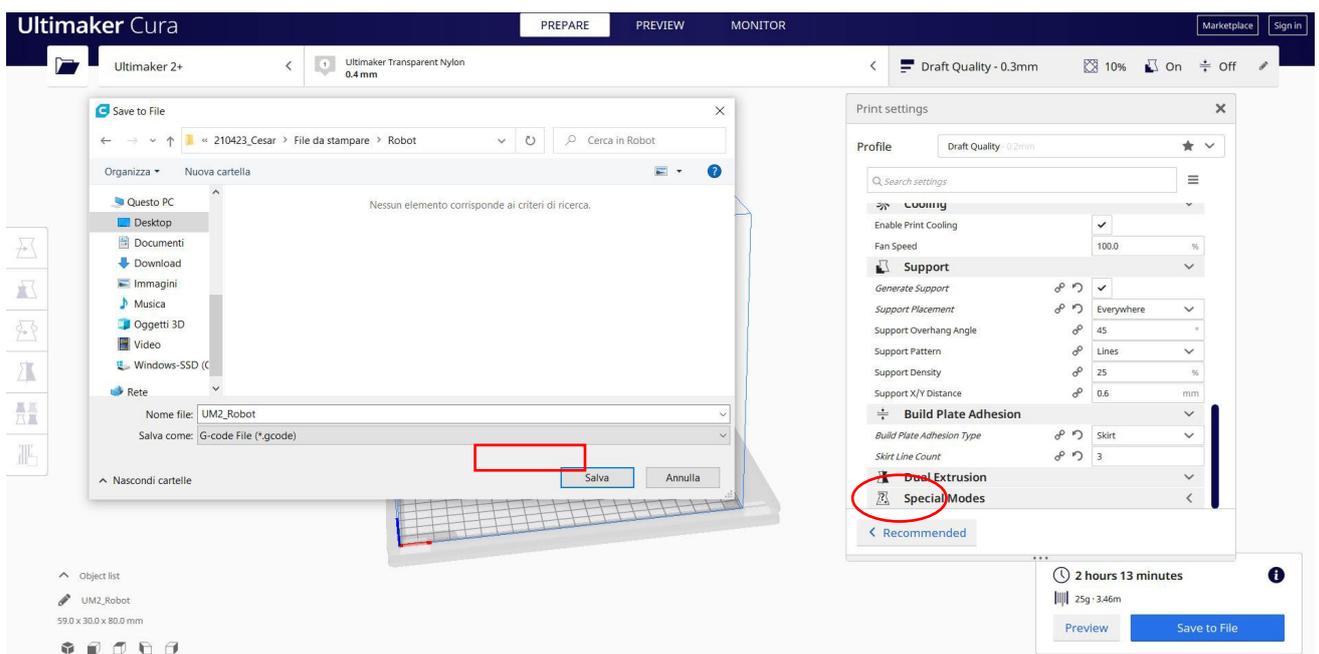




2. Ingrese los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquilleo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y verifique si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

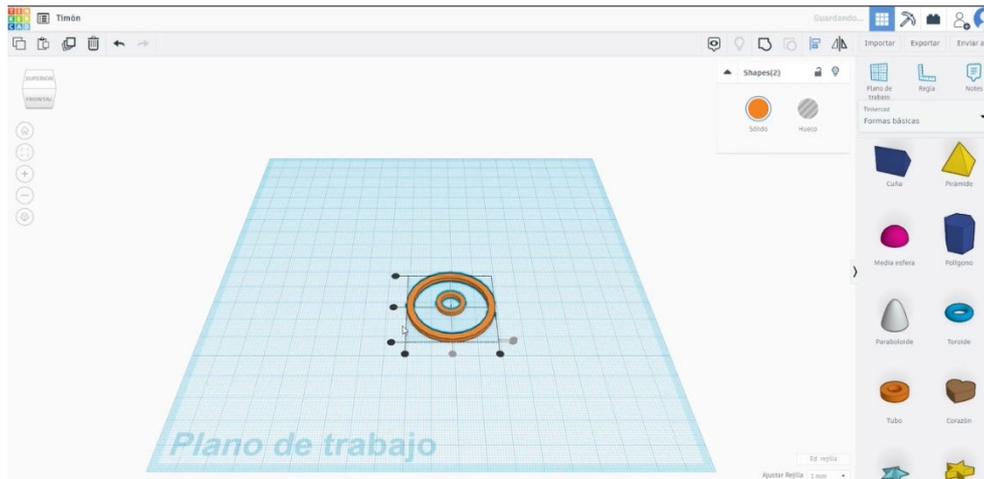




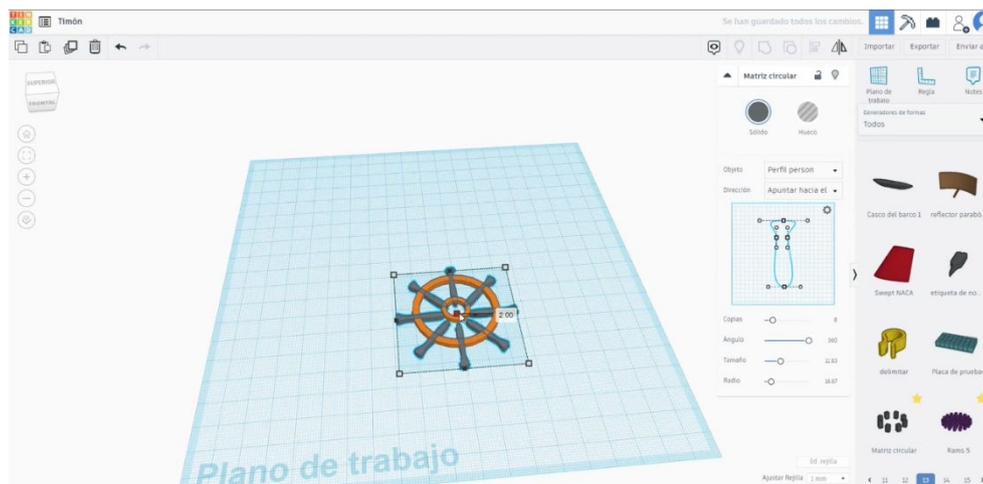
9.3.39 Pieza 39: Timón

9.3.39.1 Diseño de un timón

1. Construye un tubo de 40x40x2. Cópialo y hazlo más pequeño. Alinearlos.

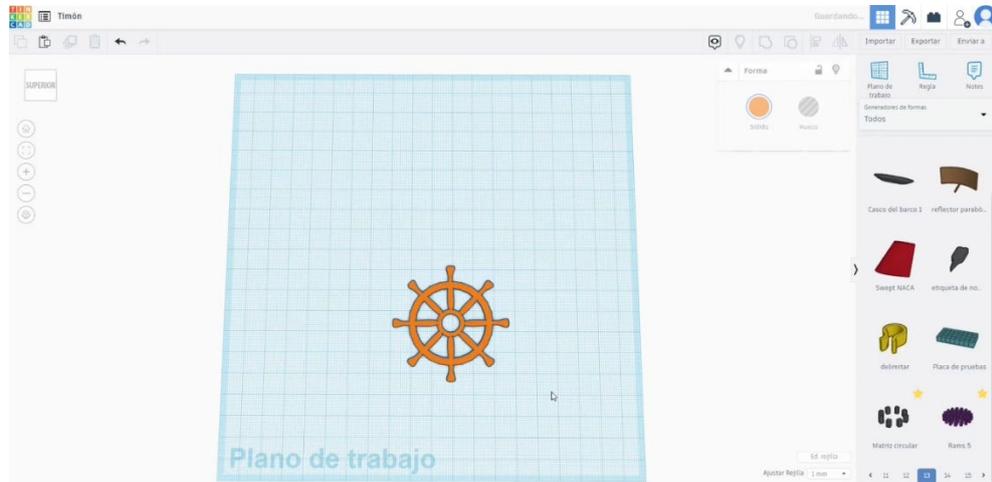


2. Agregue una matriz circular. Elige el perfil personalizado y dibuja algo como en la imagen de abajo. Establezca el tamaño y el radio para obtener un diseño proporcionado.



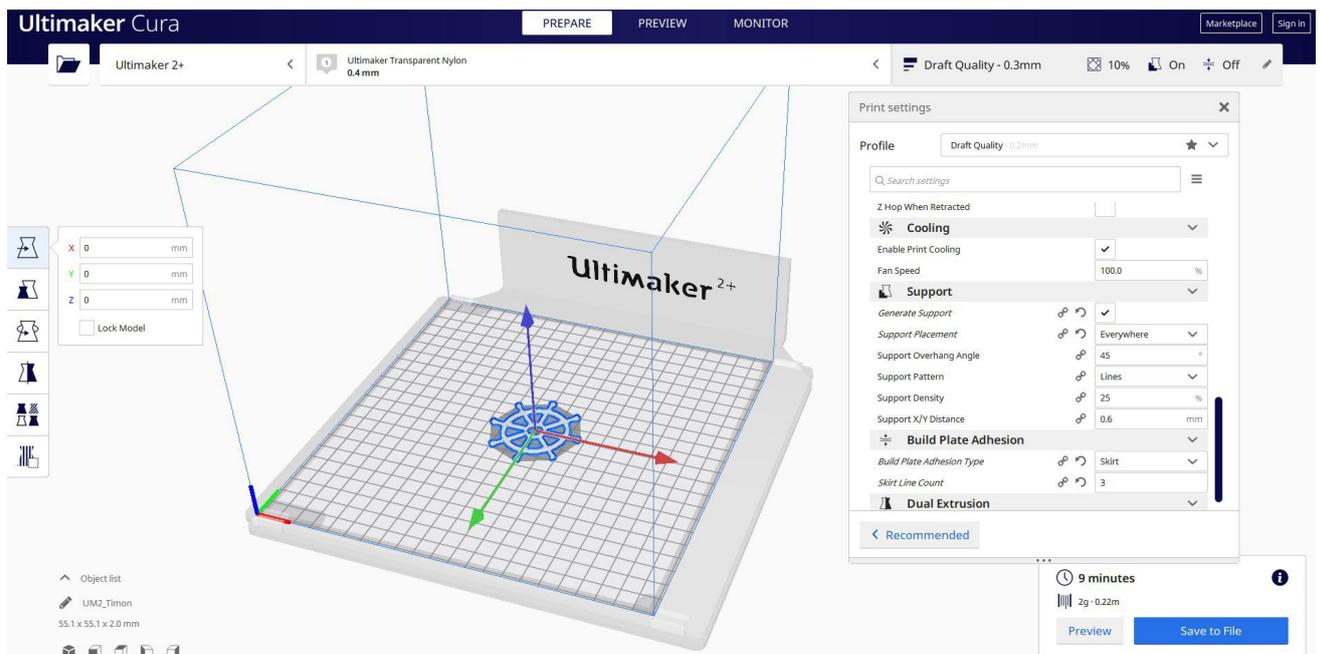


3. Seleccione la matriz y los dos tubos y presione el botón de alineación.
Finalmente, presione el botón de grupo.



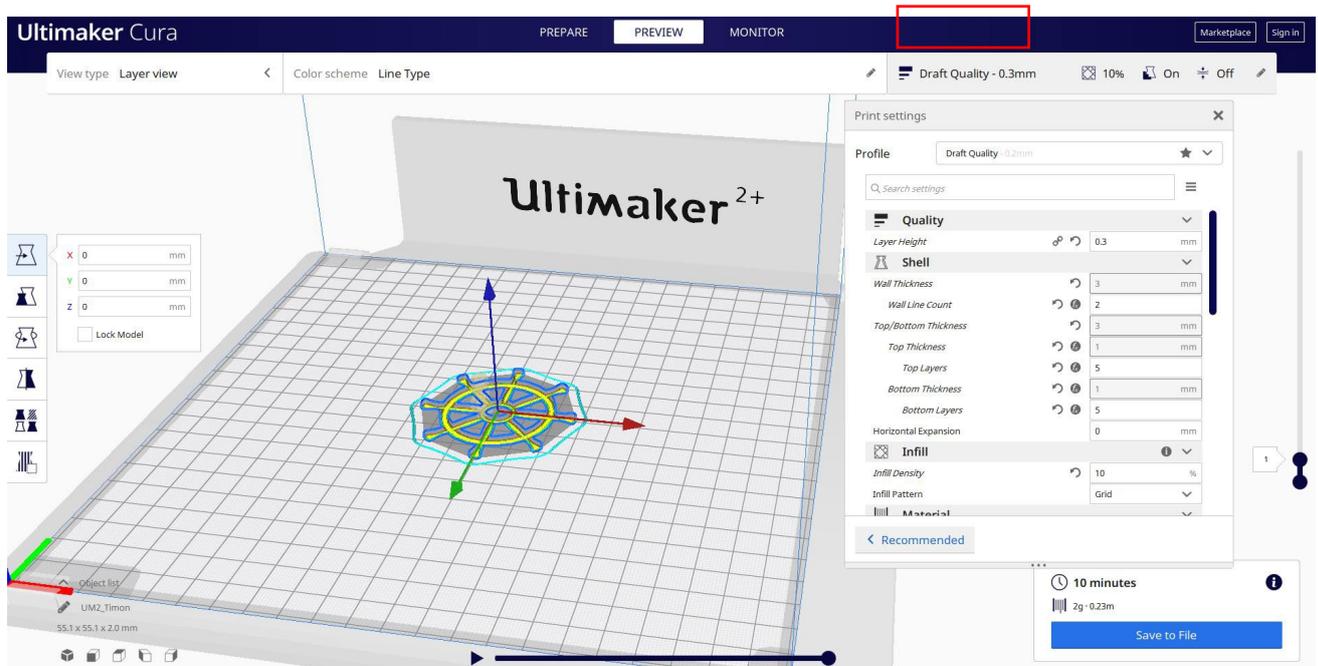
9.3.39.2 Configuraciones de impresión 3D del timón

- I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.

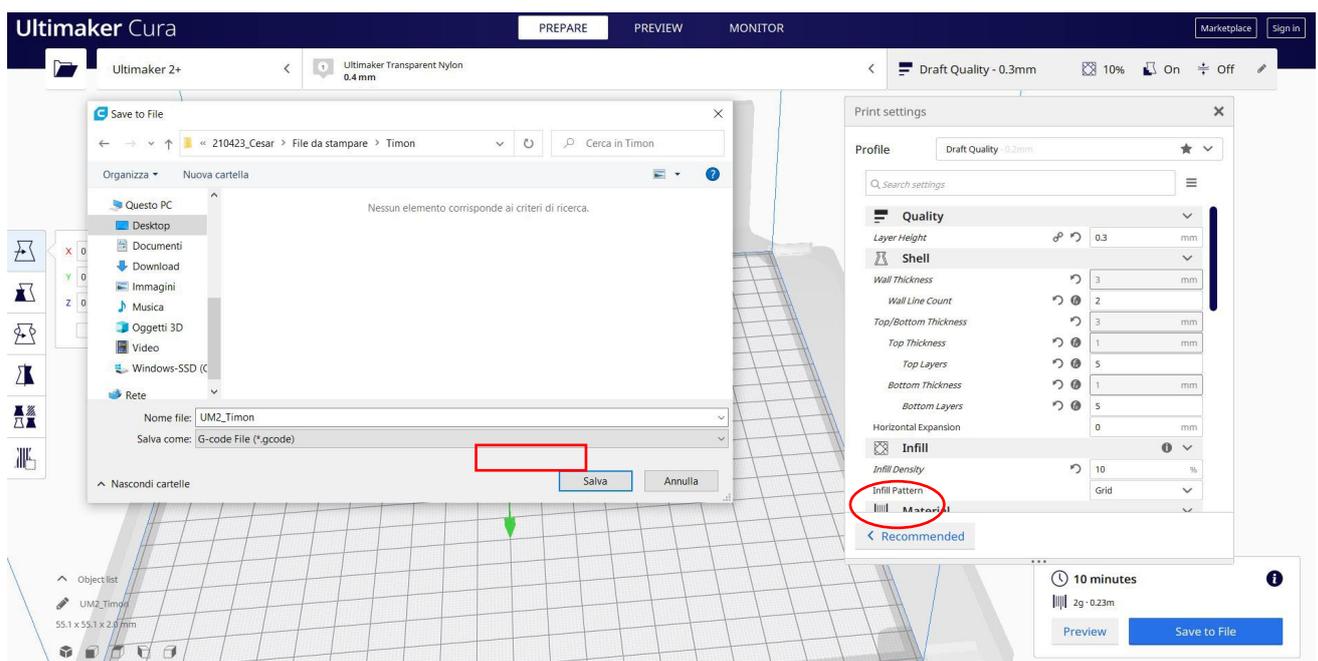




2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.

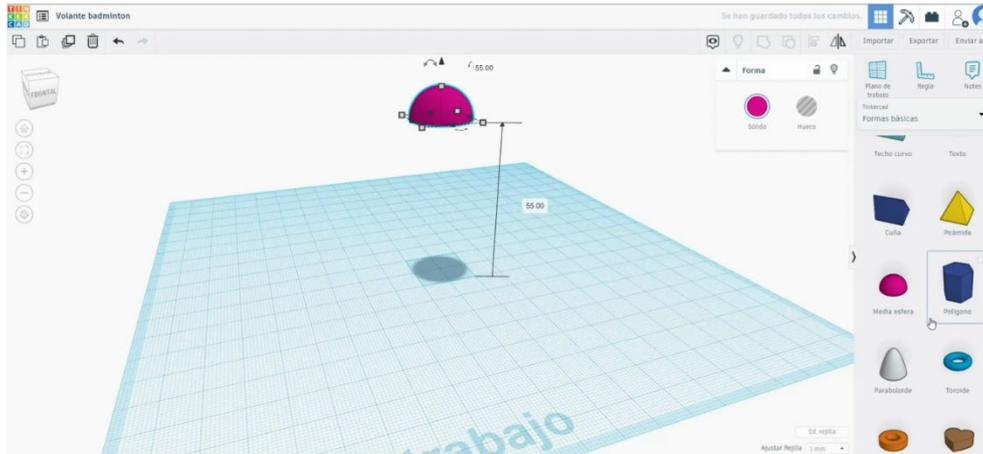




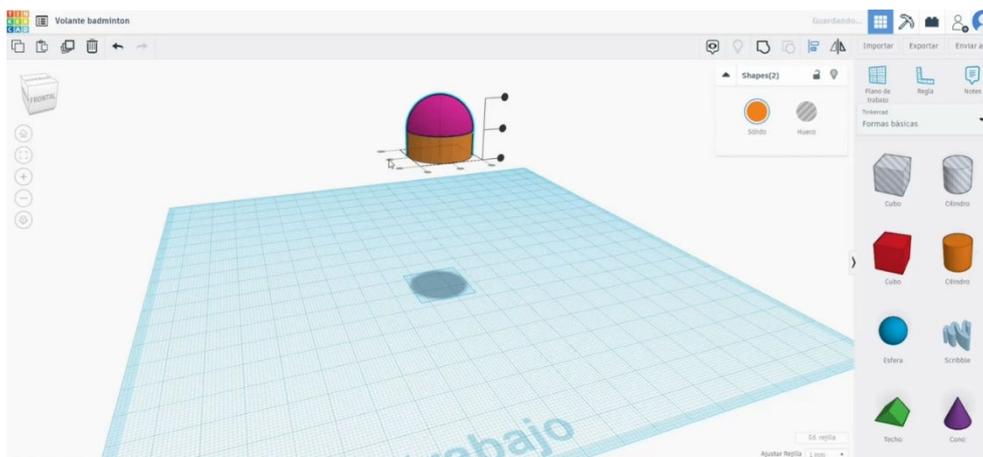
9.3.40 Pieza 40: Volante de Badminton

9.3.40.1 *Diseño del volante de bádminon*

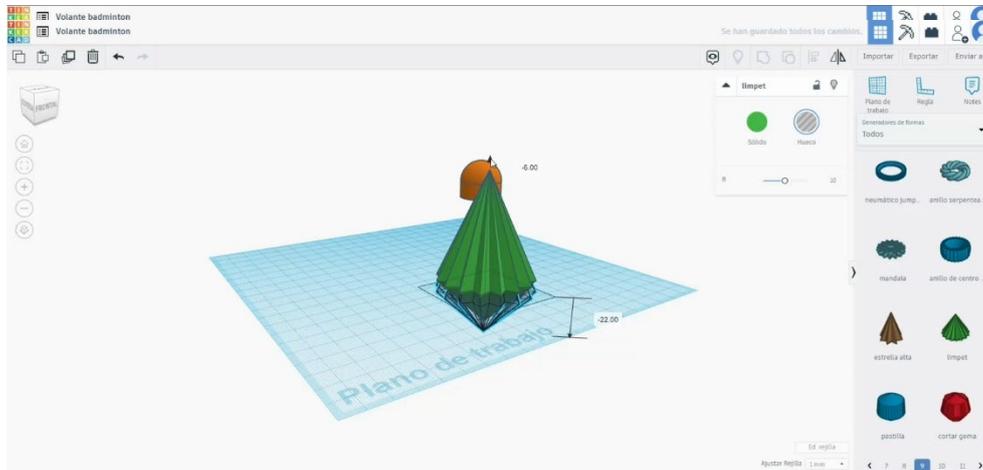
1. Construye una media esfera de 20x20x10. Elevarlo a 55.



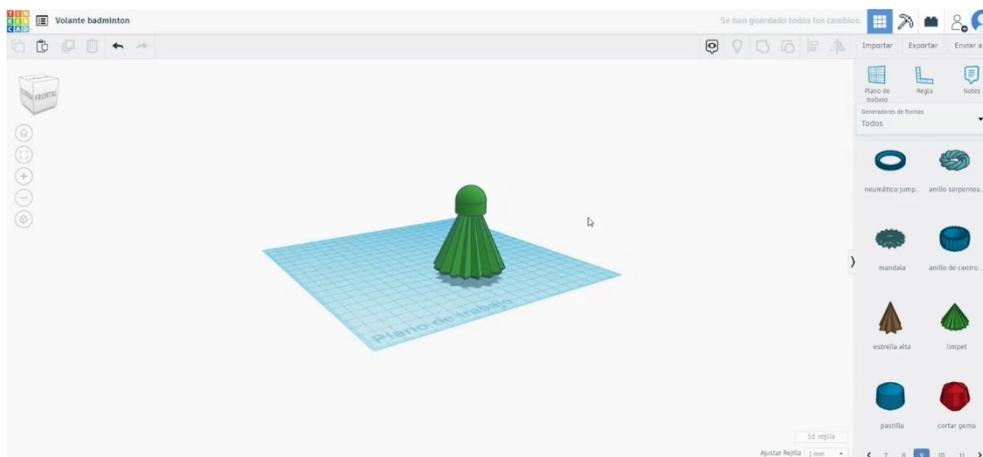
2. Agregue un cilindro de 20x20x8, élébelo a 47. Alinearlo con la media esfera y agruparlos.



3. En los generadores de formas, encuentra la *lapa*. Cambie las medidas a 50x50x78. Cópialo y coloca la nueva copia alineada con la otra pero un poco más abajo. Conviértelo en modo agujero y agrúpalos.

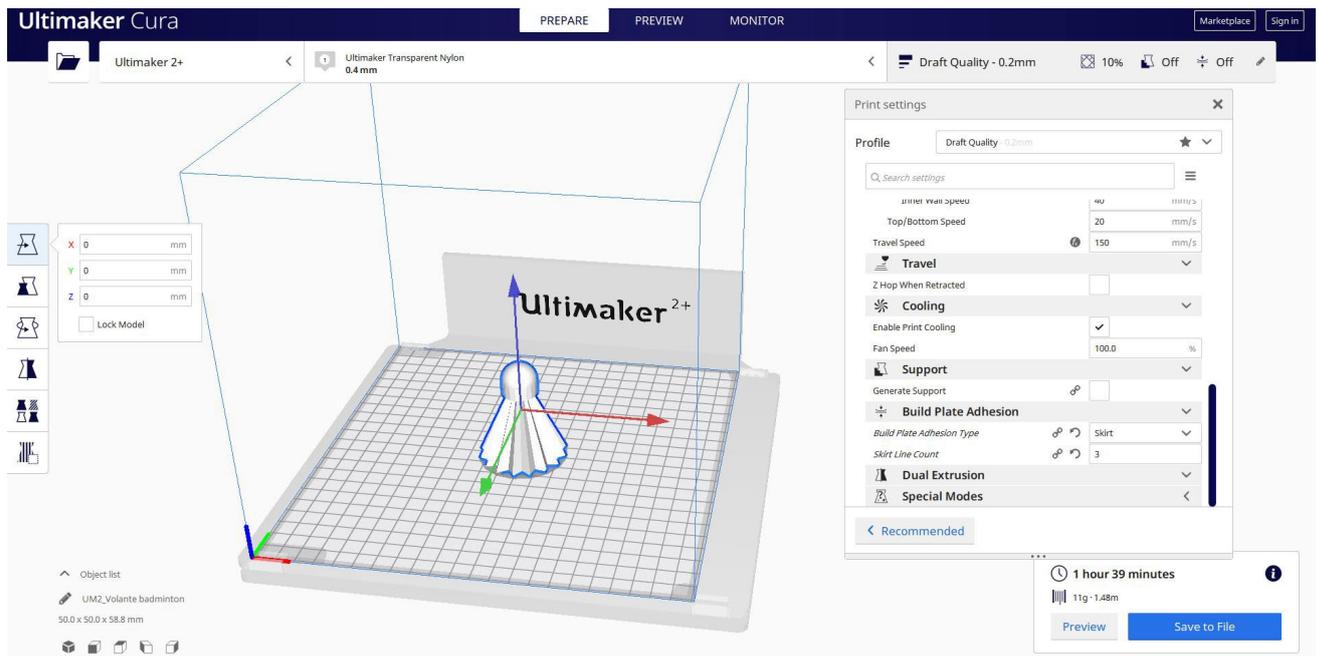


4. Alinea el resultado con las otras formas y agrúpalas.

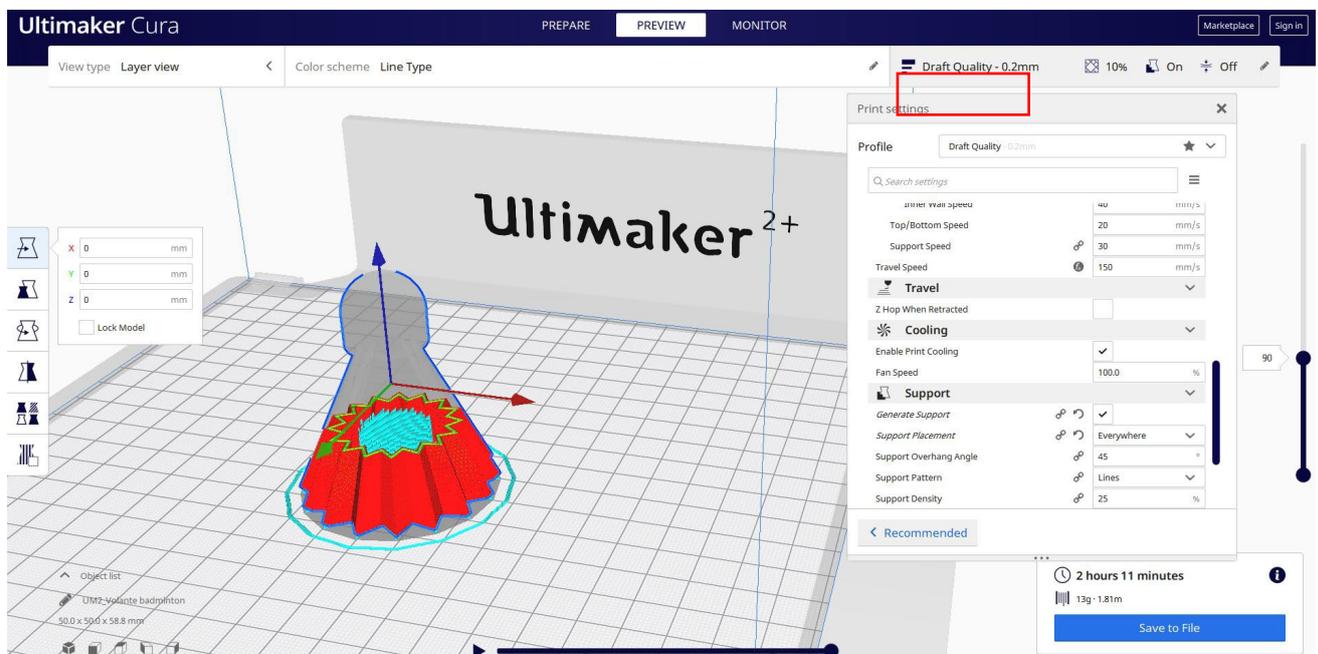


9.3.40.2 Configuraciones para el volante de Badminton en impresión 3D

I. Importe el archivo en el Software de corte ("Cura") y oriente la pieza de la mejor manera para ser impresa.



2. Introduzco todos los parámetros de impresión correctos (altura de la capa, cosquileo de la pared, relleno, soporte, velocidad, temperatura, ...) y compruebo si hay algún problema desde la "Vista previa"



3. En este punto puedo guardar el ". Gcode" para enviar a la máquina.



ROBOT@3DP
Proyecto n°: 2019-I-ES01-KA202-065905
**DIRETRICES DE DISEÑO PARA LA IMPRESIÓN 3D
FDM**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The screenshot shows the Ultimaker Cura software interface. The main window displays a 3D model of a badminton racket head on a grid. A 'Save to File' dialog box is open, showing the file name 'UM2_Volante badminton' and the save location 'C:\Users\user\Desktop'. The 'Print settings' panel is also visible, showing various parameters like 'Draft Quality - 0.2mm', 'Travel Speed', and 'Support Density'. A red box highlights the 'Support Density' setting in the 'Support' section of the print settings panel.

Parameter	Value	Unit
Printer max speed	40	mm/s
Top/Bottom Speed	20	mm/s
Support Speed	30	mm/s
Travel Speed	150	mm/s
Travel	Travel	
Z Hop When Retracted	<input type="checkbox"/>	
Cooling	Cooling	
Enable Print Cooling	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fan Speed	100.0	%
Support	Support	
Generate Support	<input checked="" type="checkbox"/>	
Support Placement	Everywhere	
Support Overhang Angle	45	°
Support Pattern	Lines	
Support Density	25	%



10 STL Parts & Videos & GCode & Downloads

Este manual es una recopilación de todos los materiales educativos creados y que se recogen tanto en la web del proyecto (www.robot3dp.eu) como en la plataforma de e-learning ROBOT@3DP (<https://elearning.robot3dp.eu/>) donde se puede aprender más sobre las tecnologías.

En la sección web, además de ver los videos del diseño de cada pieza, la configuración para la impresión 3D y el video de cómo se imprime la pieza, también es posible descargar todos los archivos relacionados: el modelo 3D en formato STL, preparado para la impresión.

El archivo en formato pdf con los parámetros de impresión adecuados definidos por los expertos y probados en su fabricación.

También está el archivo GCode que es utilizado por la impresora 3D y, finalmente, el archivo de diseño del modelo.

Área de descargas: <https://www.robot3dp.eu/training-3d-models/>

DOWNLOADS

- FILE .stl
- FILE .pdf
- FILE .gcode
- FILE .odt

Además de la página web y la plataforma de e-learning, puedes ver todos los vídeos en el canal de YouTube de ROBOT@3DP:



<https://www.youtube.com/channel/UCot2SwGyRfuQWA8ZATg344g/videos>

Listas de vídeos:

- Videos de diseño de piezas ROBOT@3DP:
https://www.youtube.com/watch?v=GAi-YLivYHo&list=PL-stpbVChp9KwbeZvKnkbLqT_p4ypNsFY
- ROBOT@3DP Videos de configuración de impresión STL:
https://www.youtube.com/watch?v=cP7o5IWNFRU&list=PL-stpbVChp9J3YbcH_BuliSnKzZCiFI-a
- ROBOT@3DP videos de impresión de piezas:
<https://www.youtube.com/watch?v=xVx4a3EB9JU&list=PL-stpbVChp9I5UrN0XnODS8Vkfj60Ire>