

← ProtoCycler

Manual de operaciones

Rev. 1.3

Tabla de contenido

1.0 Introducción al ProtoCycler	3
1.1 Seguridad	3
1.1.1 Seguridad general:	3
1.1.2 Seguridad de extrusión:	4
1.2 Diseño de ProtoCycler	4
2.0 Molienda	6
2.1 Operación de la amoladora	6
2.1.1 Seguridad de la amoladora:	6
2.1.2 Configuración inicial del molinillo:	6
2.1.3 Operación:	6
2.2 Clasificación del material molido:	7
2.3 Tamaño de triturado y extrusión de plástico reciclado	7
3.0 Cosas importantes que debe saber antes de extraer	8
3.1 Almacenamiento de la rueda del extractor	8
3.2 Limpieza	8
3.3 Cuidado de los plásticos: seco frente a húmedo - limpio frente a sucio	9
3.4 Plástico opaco vs transparente	10
3.5 Configuración del spooler	10
3.5.1 Instrucciones de montaje del spooler:	13
3.6 Alineación de la guía de luz	13
3.6.1 Qué necesita para verificar la alineación de la guía de luz:	14
3.6.2 Descripción general de la alineación de la guía de luz:	14
3.6.3 Paso 1 - Ajuste de la altura del sensor	15
3.6.4 Paso 2 - Iluminación uniforme del sensor	dieciséis
3.6.5 Paso 3 - Calibración de las lecturas	17
4.0 Instrucciones operativas de extrusión	18
4.1 Descripción general	18
4.2 Pasos iniciales de extrusión para manual y automático:	18
4.3 Extrusión automática	19
4.3.1 Pasos automáticos de extrusión	19
4.4 Extrusión manual	22
4.4.1 Pasos de extrusión manual:	22
5.0 Introducción al procedimiento de purga de ProtoCycler (PPP)	24
5.1 Purga	24

5.1.1 Purga corta	24
5.1.2 Disco Purga	25
5.3 Consejos de purga	25
6.0 ¡Felicitaciones!	26
7.0 Apéndice	27

1.0 Introducción al ProtoCycler

¡Bienvenido y gracias por unirse a la comunidad ProtoCycler! ProtoCycler está diseñado para brindar una experiencia fácil de usar y encargarse automáticamente del proceso de extrusión por usted, utilizando un sistema de control avanzado para monitorear y controlar la operación.

Este manual lo guiará para desbloquear las operaciones y el potencial de extrusión de su sistema de extrusión ProtoCycler. Dependiendo del modo de funcionamiento al que se haya acostumbrado, es posible que desee "**Descripción general del ProtoCycler Command Center**" documento a mano o ya abierto. Este manual de operaciones detalla la configuración básica y el funcionamiento de ProtoCycler, incluidas las limitaciones clave, como las limitaciones en el tamaño de las partículas molidas para la extrusión y las advertencias de seguridad. Para evitar lesiones corporales o daños a su máquina, se recomienda que lea este documento completo antes de continuar con la operación. Para obtener más documentación y resolución de problemas, consulte <http://www.redetec.com/support>.

Esta guía pretende ser una referencia completa y es algo extensa, aunque le recomendamos que la lea en su totalidad. Como empresa de reciclaje, le recomendamos que tenga una copia digital a mano en todo momento en la computadora en la que está instalado PCC, en lugar de imprimir el manual completo.

1.1 Seguridad

Como siempre, la seguridad es lo primero al operar equipos de este calibre. **Revise detenidamente las precauciones de seguridad antes de continuar con la operación de ProtoCycler. El no hacerlo puede resultar en daños a su dispositivo o lesiones corporales.**

1.1.1 Seguridad general:

ProtoCycler is a device that contains hazardous mechanisms and should be operated with caution. It is strongly recommended that you read the entire safety guide and full user manual before first time operation.

If improperly melted, plastics may emit fine particles or toxins into the surrounding air. Unknown polymers may contain components that are highly toxic and harmful to your health. Thus, proper ventilation and knowledge about the plastics being used is an absolute must.

	 CAUTION
	ProtoCycler is not intended for use by children Thoroughly read the quick-start and safety guides before using for the first time Unplug device power when unused for extended periods of time

	 CAUTION
	FUMES MAY CAUSE IRRITATION Always operate ProtoCycler in a well ventilated area Never mix polymers (ABS, PLA) and only use polymers approved by ReDeTec. Unknown polymers should never be used

1.1.2 Seguridad de la extrusión:

The Extruder nozzle and emitted molten plastic may reach temperatures up to 260° C, which can cause severe burns to body parts. Always use the supplied tools and exercise extreme caution while interacting with the nozzle or molten plastic during normal operation and while changing nozzles.

	WARNING HOT SURFACE! Touching the nozzle or molten plastic may cause severe burns Always use tweezers or pliers to manipulate molten plastic
	WARNING HOT SURFACE! Touching the nozzle or molten plastic may cause severe burns Always use a wrench and wear gloves while changing nozzles

Nunca extruya PVC o cualquier plástico de tipo desconocido. ¡Los humos pueden ser letales! ProtoCycler actualmente admite PLA y ABS. Una experiencia emocionante que proporciona ProtoCycler es la capacidad de experimentar con nuevos materiales y colores a través de nuestro software. Es importante que comprenda el material que está extruyendo y lo que se libera cuando se descompone térmicamente. Si el material libera humos tóxicos, no debe extruirlo. Por ejemplo, el PVC liberará cloro gaseoso y bajo ninguna circunstancia debe intentar extruirlo con el ProtoCycler. El ABS, por otro lado, se usa comúnmente en la impresión 3D, pero, por razones de seguridad, aún requiere una ventilación adecuada hacia el exterior.

1.2 Diseño de ProtoCycler

Antes de continuar, aprendamos algunos términos clave que se utilizarán a lo largo de esta guía. Las siguientes imágenes describen las áreas clave de importancia. Muchos de los términos tienen un significado intuitivo.

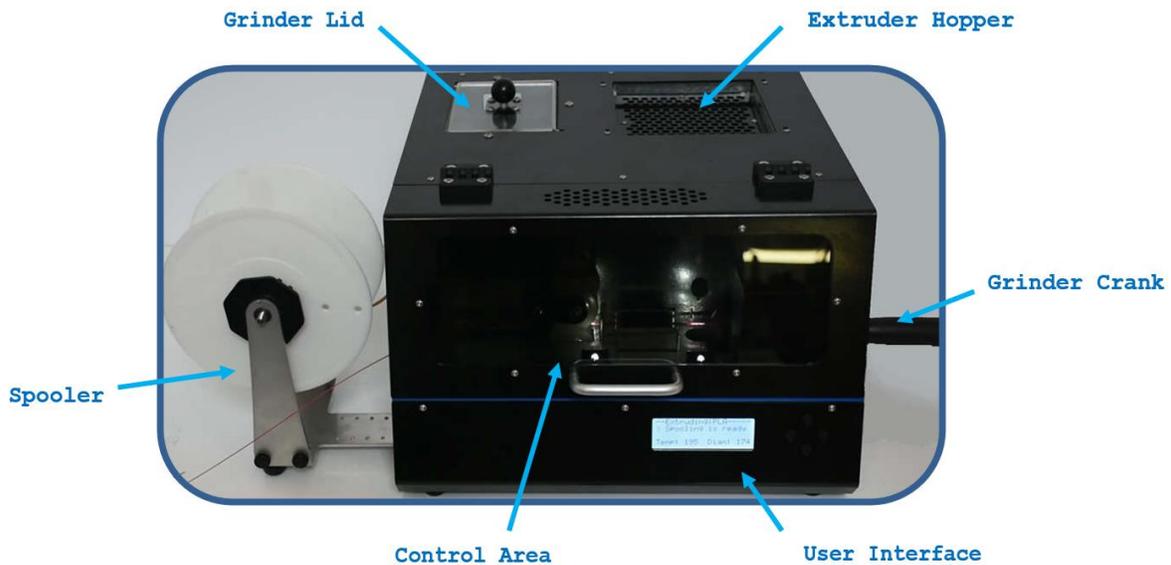


Figura 1: Arriba se muestra una descripción general de la anatomía de ProtoCycler (vista frontal).

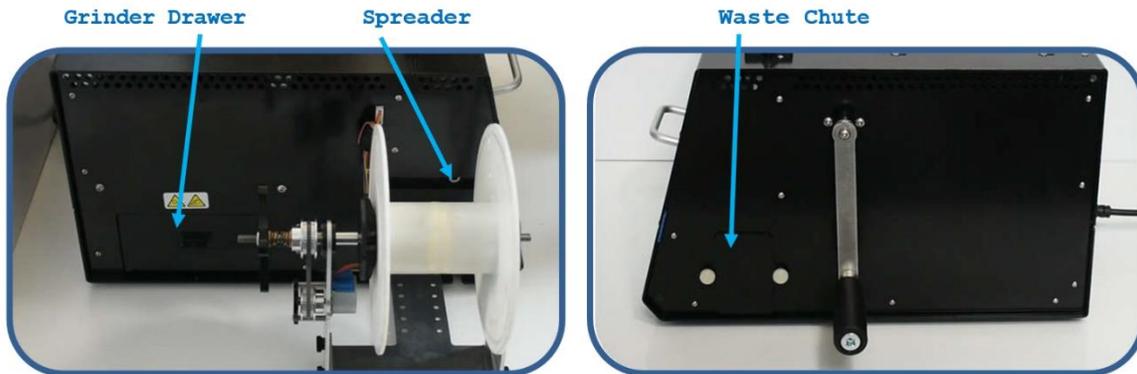


Figura 2: Arriba se muestran descripciones generales de los lados izquierdo y derecho, respectivamente, del ProtoCycler



- 1. Extruder Nozzle
- 2. Diameter Sensors
- 3. Cooling Fan
- 4. Light Guides
- 5. Puller
- 6. Spreader

Figura 3: Arriba se muestra una descripción general de la interfaz de usuario (UI) de ProtoCycler. TODO ARREGLO ESTO



Figura 4: De izquierda a derecha: pantalla de la boquilla, placa de ruptura de la boquilla, tapa de la boquilla.

2.0 Molienda

2.1 Operación de la amoladora

¡El ProtoCycler debe estar encendido en todo momento para operar el molinillo! La amoladora se basa en un enclavamiento de electroimán que se acopla al tren de transmisión de la amoladora solo cuando se le suministra energía. El electroimán está calibrado para desacoplar el enclavamiento en el valor límite de torsión establecido para evitar daños al tren de engranajes. Por último, la amoladora solo funcionará si los dos interruptores de enclavamiento están activados mientras la unidad está encendida. Un interruptor está activado por la tapa del molinillo y el otro por el cajón del molinillo.

2.1.1 Seguridad de la amoladora:

Revise detenidamente las precauciones de seguridad antes de continuar con la operación de la amoladora. No hacerlo puede resultar en lesiones graves o daños irreparables en su dispositivo.

While the grinder does contain interlocking mechanisms to prevent forward operation while the lid or drawer are removed, the grinding wheels are sharp and may be turned in reverse at any time. Sharp edges may cut skin while stationary or in reverse motion, and loose articles like hair or clothing may still get caught in the wheels during reversal. Always pay attention and exercise caution while interacting with the grinder in any way.

	WARNING SHARP OBJECT! Grinder Teeth may be very sharp and can cut skin Use caution while loading and unloading grinder feed area		WARNING MOVING PARTS CAN CRUSH While reversing, grinder wheels may still catch objects, causing damage or injury Keep hands, clothes, and hair away from grinder while operating in either direction
---	---	--	---

2.1.2 Configuración inicial de la amoladora:

1. Retire el brazo de manivela y la llave Allen del embalaje.
2. Utilice la llave Allen para quitar el tornillo y la arandela del cigüeñal de la amoladora.
3. Coloque la arandela de soporte en el cigüeñal.
4. Instale el brazo de la manivela sobre el hexágono del cigüeñal con la manija hacia afuera.
 - o Nota: el tamaño hexagonal es de 5/16”.
5. Vuelva a colocar el tornillo con la arandela debajo y apriete hasta que quede ajustado.

2.1.3 Operación:

Nota: No se recomienda operar la amoladora mientras la extrusora está funcionando. El funcionamiento de la amoladora puede mover o hacer vibrar la unidad, lo que puede afectar la calidad del filamento.

1. Encienda su ProtoCycler
2. Retire la tapa del molinillo y coloque la parte que desea triturar en la tolva del molinillo. Vuelva a colocar la tapa en la tolva. La tapa y el cajón deben estar instalados correctamente para que funcione el molinillo.

Si bien la tapa solo necesita estar parcialmente adentro, el cajón debe estar completamente asentado contra la pared trasera. Las partículas pueden bloquear esto, por lo que es necesario asegurarse de que la ranura del cajón esté limpia de escombros antes de volver a insertar el cajón.

3. Para moler, primero gire la manija de la amoladora en sentido antihorario para asegurarse de que el interbloqueo esté enganchado. Luego presione hacia abajo el émbolo de la tapa del molinillo y gire el mango del molinillo en el sentido de las agujas del reloj. Al mirar a través del área transparente de la tapa del molinillo, verá que los dientes del molinillo giran hacia adentro.
4. Durante la operación, si en algún momento la carga en los dientes de la amoladora excede el máximo, el enclavamiento de la amoladora se desconectará. Invierta la amoladora completamente hasta que los limpiadores retiren la pieza de los dientes, y

luego intente moler de nuevo. Si no tiene éxito, es posible que deba quitar completamente la pieza y reducir su tamaño por otros medios, o reducir la cantidad de piezas que está triturando a la vez.

5. Cuando haya terminado de moler, retire el cajón de la trituradora para recuperar el triturado. Clasifique las partículas y vuelva a triturar los trozos de gran tamaño. Consulte la siguiente sección sobre la clasificación del material triturado para extrusión.

2.2 Clasificación del material molido:

Al triturar, dependiendo del tipo de material, la densidad y la forma, puede ser necesario clasificar el material triturado utilizando el mecanismo de clasificación proporcionado y volver a triturar el material molido que no sea lo suficientemente pequeño. El mecanismo de clasificación vive dentro del cajón de la trituradora. Es un revestimiento compuesto por dos niveles de orificios descentrados que se utilizan para tamizar el material molido y solo permiten el paso de material molido del tamaño de extrusión adecuado.

1. Revise la sección sobre el tamaño de triturado deseado, a continuación.
2. Levante el mecanismo de clasificación hasta que salga del cajón y sujételo de modo que aún se superpongan.
3. Agite los dos de lado a lado, hacia arriba y hacia abajo, hasta que parezca que las únicas partículas que quedan en el clasificador son demasiado grandes para caer.
4. Es posible que también desee agitar el clasificador sobre un recipiente o balde grande para permitir un poco más de libertad de movimiento. Asegúrese de que lo que elija para su "recipiente de recogida", esté limpio de contaminantes. El alcohol isopropílico es una excelente opción para limpiar su recipiente, ya que disuelve y limpia los contaminantes de la superficie mientras se evapora rápidamente. Usar agua y jabón está bien, pero asegúrese de que el cajón / recipiente de la trituradora esté completamente seco antes de usarlo con su sistema ProtoCycler.
5. Retire el mecanismo de clasificación y vierta las partículas grandes que quedan en el clasificador nuevamente en un recipiente para triturarlas o en la tolva del molinillo. Vierta las partículas pequeñas que lo hicieron en el cajón (o recipiente de recogida de su elección) en un recipiente o bolsa de plástico para guardar para extrusión.
6. Deberá recolectar el remolido y secarlo como un lote grande antes de empaquetarlo o usarlo para extrusión. Consulte la sección sobre plástico húmedo / seco.

2.3 Tamaño de triturado y extrusión de plástico reciclado

El tamaño de las partículas de gránulos / triturados que ingresan a su extrusora es muy importante. Si el medio de plástico es demasiado grande en cualquier dimensión, puede atascar la extrusora. El uso de un 100% de triturado también puede provocar atascos. El desbloqueo es un proceso difícil que puede requerir el desmontaje parcial de su unidad.

1. El tamaño de gránulo apropiado que se puede utilizar en la extrusora de su ProtoCycler es de 0,125 "a 0,2" de diámetro. Los gránulos que no encajan en este rango de tamaño no pasarán a través del filtro de la tolva del extrusor. Las partículas de más de 0.2 "en cualquier dimensión pueden atascar su extrusora. Si bien tener una porción de gránulos de tamaño insuficiente está bien, la extrusora aún no ha sido probada con una alta concentración de partículas pequeñas.

ADVERTENCIA: El filtro de la tolva del extrusor no reemplaza el acto de clasificación previa adecuada. El filtro de la tolva del extrusor es una protección final para el extrusor para reducir las posibilidades de problemas. Es su responsabilidad garantizar una clasificación adecuada antes de utilizar plástico reciclado molido.

Utilice el mecanismo de clasificación para asegurarse de que todas las partículas trituradas sean lo suficientemente pequeñas. Consulte la sección sobre clasificación en la sección Molinillo, más arriba.

2. **El triturado debe mezclarse con pellets vírgenes.** El 50% de plástico reciclado es la proporción de triturado recomendada, aunque se ha logrado hasta un 70% con triturado bien molido. ¡Extruir 100% triturado puede atascar su extrusora! Una gran consistencia en el tamaño de su triturado mejorará la calidad del filamento.
3. Tenga en cuenta que el 50% es un porcentaje probado estadísticamente y está sujeto a variaciones según el material y el tamaño del triturado.

3.0 Cosas importantes que debe saber antes de extruir

3.1 Almacenamiento de la rueda del extractor

El plástico se extrae de la boquilla del extrusor con 2 ruedas. Estas 2 ruedas tienen neumáticos de silicona blanda y usan un resorte para mantener la fuerza entre ellas para agarrar el filamento. **Si se deja estacionado en una posición durante un período de tiempo prolongado, ¡los neumáticos pueden pincharse! Por lo tanto, es importante desenganchar el resorte y girar la rueda loca del extractor fuera de su posición cuando no esté en uso para evitar que se desinflen.** Las siguientes imágenes muestran claramente el funcionamiento del extractor y las posiciones de almacenamiento del extractor.

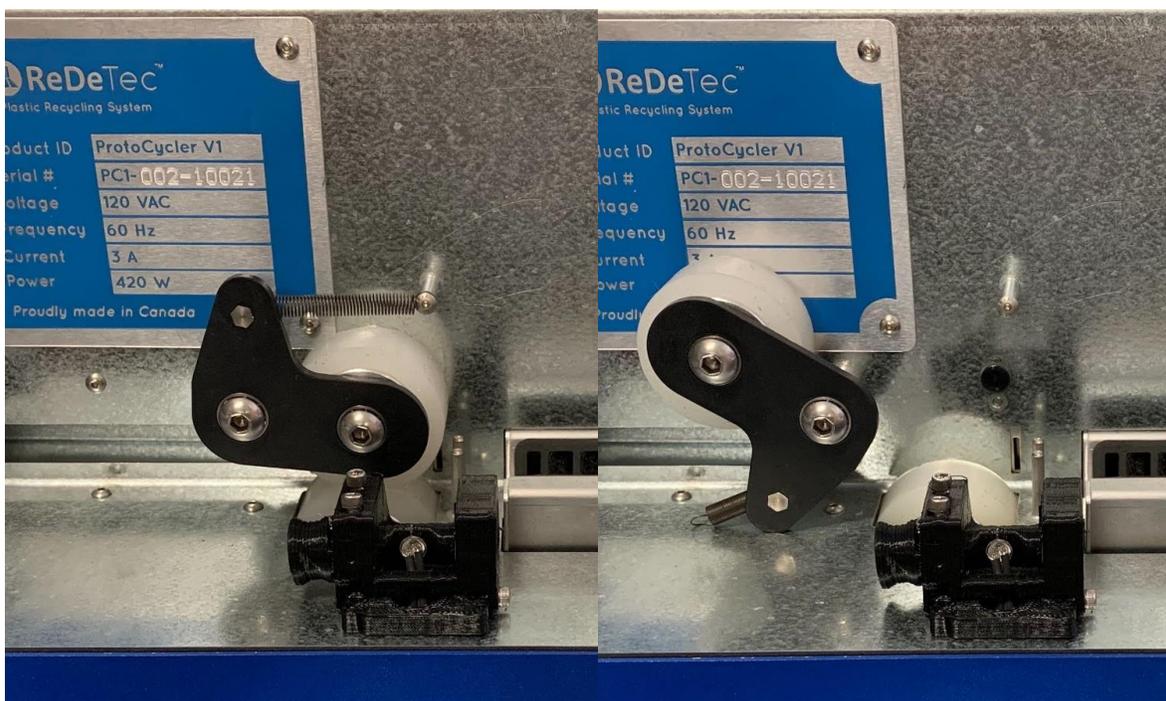


Figura 5: Muestra el resorte de la rueda loca del extractor acoplado (imagen de la izquierda) y desacoplado (imagen de la derecha).

3.2 Limpieza

Es importante asegurarse de que su dispositivo esté limpio antes de usarlo. Nos aseguramos de limpiar a fondo cada ProtoCycler antes de enviarlo, pero con el tiempo se puede acumular polvo. Antes de extruir, inspeccione la tolva de su extrusora en busca de polvo y otros contaminantes. **Si otro material que no sea el plástico que desea procesar pasa a través del sistema, corre el riesgo de defectos en el filamento de salida.**

ProtoCycler también utiliza dos sensores de luz para leer la salida del diámetro del filamento. Recomendamos utilizar un bote de aire comprimido seco ("plumero de computadora") para eliminar el polvo o las partículas que puedan bloquear el sensor de luz. Le mostraremos cómo saber si hay polvo en el camino del LED o fotorresistor en la sección "Alineación de la guía de luz" de este manual. Si el aire comprimido no funciona, también recomendamos usar un material más suave (una pieza delgada de filamento de PLA funciona muy bien) para limpiar la "ranura" del fotorresistor en el panel de la interfaz de usuario donde el LED ilumina.

Nunca use metal ni nada afilado para limpiar los sensores de diámetro, ya que pueden ocurrir daños permanentes.

Por último, si otros materiales que no se derriten o materiales diferentes con una temperatura de fusión más alta que el plástico de su elección ingresan a su sistema, es posible que, con el tiempo, la boquilla se obstruya. Refiriéndose a **Figura 4** (Partes de la boquilla), dentro de la tapa de la boquilla hay una placa de ruptura y una pantalla cuyo propósito es ayudar a generar una presión estable y actuar como una última línea de defensa contra los contaminantes que ingresan al filamento. En caso de que su pantalla se obstruya, comuníquese con el soporte de ReDeTec para obtener ayuda sobre cómo limpiar su pantalla. Este proceso requiere especial cuidado y seguridad a la hora de ejecutar y un especialista capacitado estará encantado de asesorarlo.

3.3 Cuidado de los plásticos: seco o húmedo, limpio o sucio

Al igual que con el filamento, debes asegurarte de que el plástico esté seco y limpio antes de usarlo. Todo el plástico es inherentemente "higroscópico", lo que significa que absorbe fácilmente la humedad del aire en su estructura molecular. ¡Esta humedad es tu enemiga cuando se trata de extrusión! La extrusión con plástico húmedo hará que la humedad se vaporice durante la extrusión, provocando burbujas en la salida y cambiando enormemente las propiedades de extrusión. En la mayoría de los casos, esto le impedirá lograr un filamento consistente de alta calidad.

¡La extrusión de plástico húmedo probablemente producirá filamentos inutilizables! Dependiendo del grado, el plástico puede absorber la humedad del aire muy rápidamente. Por lo tanto, es muy importante seguir un régimen estricto de secado adecuado y manejo del plástico seco antes de la extrusión.

El proceso de secado es simple y se puede realizar usando un horno, horno tostador o deshidratador de alimentos. Si utiliza un horno o un horno tostador, debe eliminar el aire húmedo para que se seque correctamente. Los fabricantes de plásticos darán recomendaciones específicas sobre las temperaturas y los tiempos de secado. Las temperaturas y los tiempos utilizados para ABS y PLA se muestran en la Tabla 1.

La Tabla 1 a continuación muestra la Guía de secado para plásticos compatibles con ReDeTec.

Plástico (grado)	La temperatura	Tiempo (horas)
PLA (4043D)	80°C (175°F)	4
ABS (250-X10)	80-90°C (175-194°F)	4

Asegúrese de que su sistema de secado ya esté precalentado antes de iniciar el temporizador para los tiempos de secado indicados en la Tabla 1.

Tenga en cuenta que ReDeTec actualmente admite PLA y ABS. Si tiene un tipo y grado de plástico específico en el que le gustaría que nos enfoquemos a continuación, no dude en comunicarse con nosotros para hacernos sus solicitudes.

Después del secado, el plástico debe almacenarse inmediatamente en un recipiente hermético o en una bolsa con desecantes hasta su extrusión; de lo contrario, reabsorberá rápidamente la humedad del aire nuevamente.

Todos los gránulos comprados en ReDeTec inc. vienen presecados con desecantes en una bolsa sellada. Esto asegura que el plástico esté seco y listo para extruirse de inmediato. Sin embargo, mientras se expone al aire, el plástico absorberá humedad y, si se deja fuera por mucho tiempo, será necesario volver a secarlo. La tasa de absorción depende completamente de la humedad ambiental, por lo que puede ralentizar este proceso operando en un ambiente seco.

Por otro lado, las piezas de plástico molidas habrán estado mucho tiempo expuestas al medio ambiente y siempre deben secarse para obtener mejores resultados. La mejor práctica es recolectar los trozos molidos clasificados en una bolsa o recipiente hasta que tenga suficiente para secar y extruir un lote completo.

Así como su extrusora debe mantenerse limpia de contaminantes antes y durante la operación, lo mismo se aplica al plástico en sí. Tenemos especial cuidado para evitar que entren contaminantes en el suministro de plástico. Si la suciedad o un plástico con una temperatura de fusión más alta se abre paso en el plástico que está extruyendo, es posible que encuentre inconsistencias en la salida de masa fundida y / o irregularidades en la consistencia del diámetro de su filamento. El plástico limpio y seco producirá una salida uniforme y uniforme si todas las demás condiciones también son correctas.

3.4 Plástico opaco vs transparente

Debido a la naturaleza de los sensores de diámetro utilizados para el control, ProtoCycler no admite actualmente la extrusión de filamentos transparentes. Para un plástico naturalmente transparente como el PLA, se deben agregar colorantes para hacer que el filamento sea opaco.

Con ProtoCycler se incluye una muestra de colorantes para usar con el plástico incluido, y se pueden comprar colorantes adicionales en ReDeTec junto con gránulos de plástico.

3.5 Configuración del spooler

Antes de configurar su spooler, verifique para asegurarse de que todas las piezas de la imagen a continuación estén incluidas con su ProtoCycler.

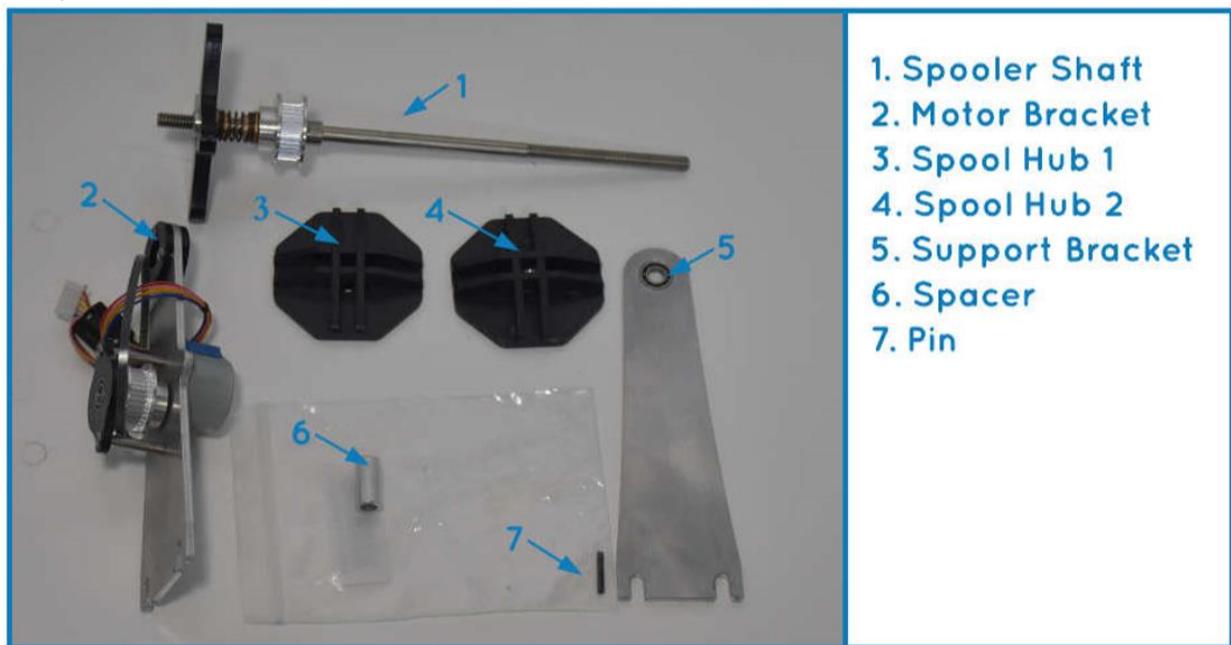


Figura 6: Piezas del kit de spooler

Además de las partes anteriores, deberá recuperar la base del spooler que se desliza hacia afuera desde el costado del ProtoCycler como se muestra en la imagen a continuación.

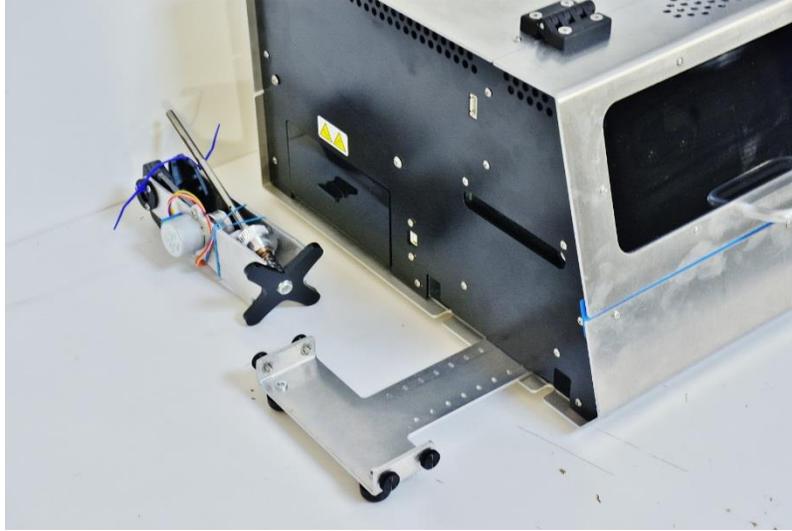


Figura 7: El paquete de piezas del spooler y la base del spooler se muestran extraídos de su hueco.

Las siguientes ilustraciones en **Figura 8** a continuación se describe cómo ensamblar el spooler y se corresponde con el conjunto de instrucciones escritas que lo siguen.

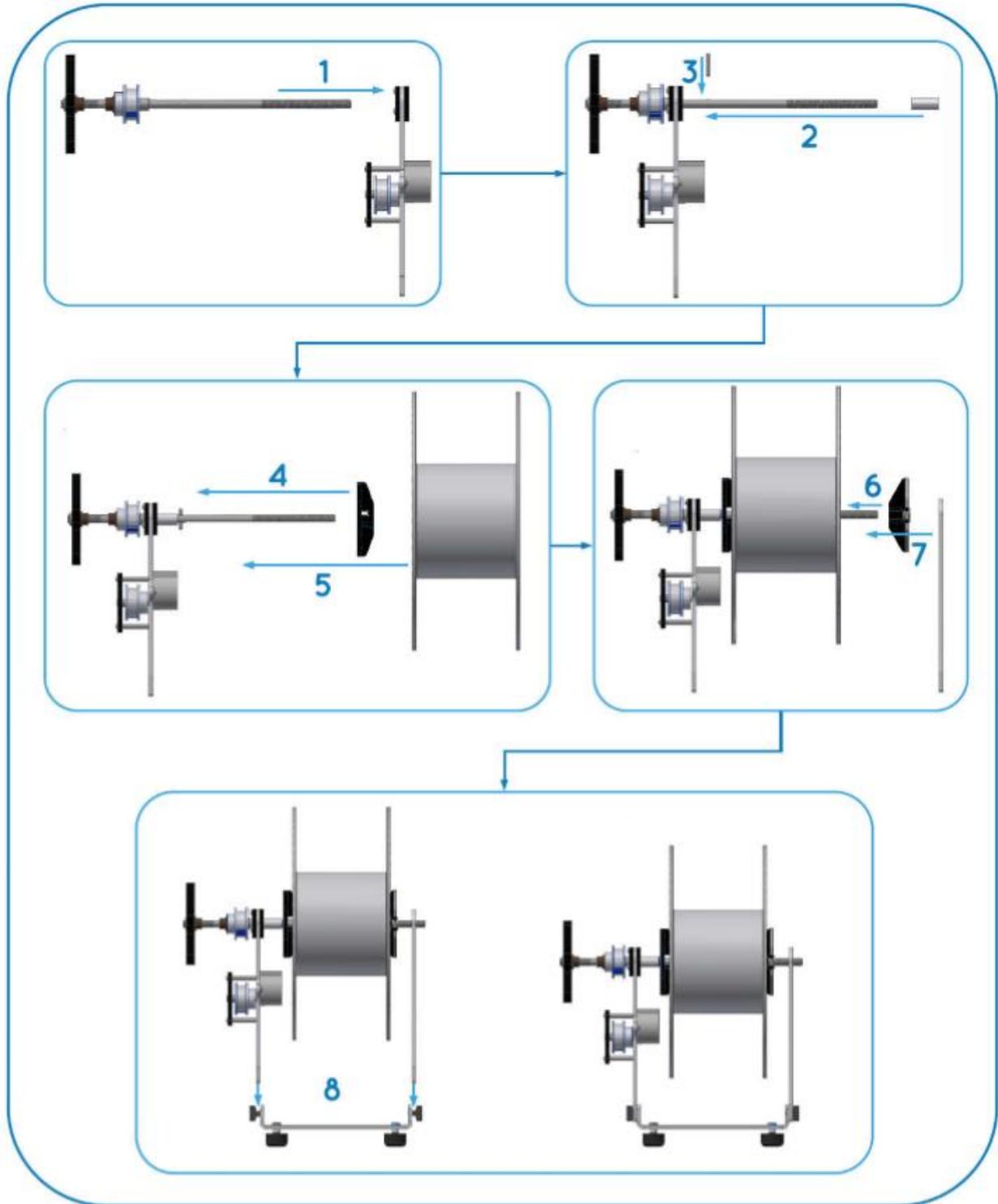


Figura 8: Guía ilustrativa numerada paso a paso para ensamblar el spooler.

3.5.1 Instrucciones de montaje del spooler:

Advertencia: El ProtoCycler debe estar apagado al instalar y enchufar el spooler. ¡Desenchufar o enchufar el spooler mientras el ProtoCycler está encendido puede dañar permanentemente la placa de circuito principal!

1. Deslice el eje del spooler a través del cojinete del soporte de montaje del motor en la dirección que se muestra.
2. Deslice el espaciador sobre el eje de modo que descansa contra el cojinete y quede libre del orificio del pasador en el eje.
3. Deslice el pasador en el orificio del eje y manténgalo allí.
4. Deslice el cubo del carrete 1 en el eje como se muestra, asegúrese de que el pasador se asiente correctamente en su ranura. NOTA: ¡El eje del carrete 1 NO tiene tuerca!
5. Coloque un carrete sobre el eje de modo que descansa contra la cara cónica del cubo 1.
6. Enrosque el cubo 2 en el eje y gírelo hasta que haga contacto con el carrete. Ahora apriete hasta que los cubos sujeten firmemente el carrete, mientras se asegura de que el carrete se mantenga recto.
7. Deslice el eje en el buje del soporte de soporte.
8. Asegúrese de que los tornillos de mariposa en la base del spooler estén lo más flojos posible, luego coloque el conjunto en la base como se muestra. Apriete los tornillos para que queden bien y ajustados.
9. Inserte la Base Spooler nuevamente en el costado del ProtoCycler y enchufe el motor paso a paso en su receptáculo, también ubicado en el lado izquierdo de la unidad.
10. Ahora es el momento de encender su ProtoCycler y establecer la configuración de geometría del carrete en la interfaz de usuario de ProtoCycler.

No configurar correctamente la geometría del carrete puede resultar en una extensión incorrecta del filamento en el carrete.

- I) Enchufe el cable de alimentación del ProtoCycler en un tomacorriente con conexión a tierra y encienda el interruptor de alimentación principal. Desde la
- ii) página de inicio de la interfaz de usuario, seleccione "Configuración" y luego "Tamaño de la cola".
- iii) En la ventana TAMAÑO DE CARRETE, ahora puede establecer el ancho y el diámetro del carrete. La cifra de ancho es el ancho contenido dentro del carrete (es decir, el ancho del filamento se extenderá) y el diámetro es el diámetro interior en el que se enrollará el filamento. Cambie estos valores usando los botones izquierdo y derecho.
- iv) Regrese a la parte superior y presione el botón derecho para guardar la configuración de geometría del carrete.

¡El spooler ya está configurado y listo para la extrusión!

3.6 Alineación de la guía de luz

La alineación de la guía de luz es clave para el sistema de visión de su ProtoCycler para verificar y mantener el diámetro del filamento. Cada ProtoCycler se alinea y se prueba el rendimiento antes del envío, pero a veces las cosas se golpean y se mueven entre el envío del ProtoCycler y la próxima vez que usted, el propietario, lo encienda nuevamente. Tener cuidado y paciencia para asegurar que sus guías de luz estén correctamente alineadas valdrá la pena a largo plazo.

Dependiendo de cuándo se fabricó su ProtoCycler, es posible que tenga una de las dos variantes impresas en 3D. Ninguno es mejor en términos de función. Ambos trabajan para alinear el haz de luz LED, pero se hizo una iteración para mejorar el tiempo de fabricación y montaje internamente. La siguiente imagen detalla los dos tipos de guías de luz.

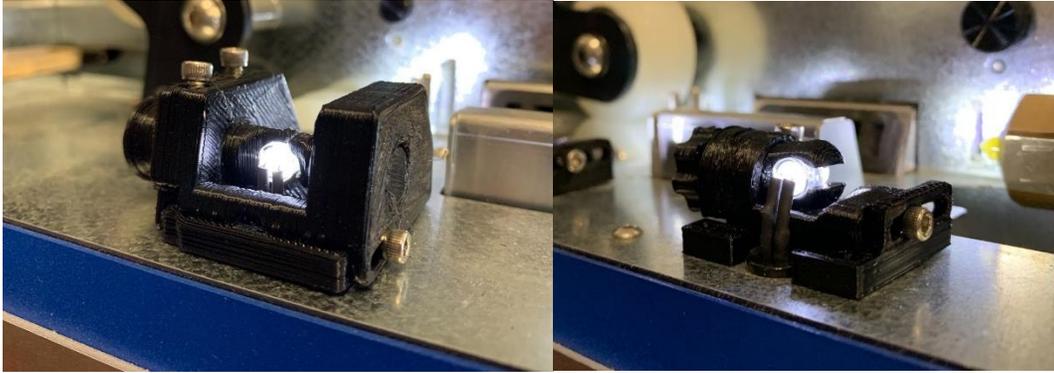


Figura 9: Guía de luz V1.0 (izquierda). Guía de luz V1.1 (derecha).

3.6.1 Qué necesita para verificar la alineación de la guía de luz:

- Necesitará dos tamaños de tacos. Los ejes de las brocas son una excelente opción (use el vástago liso, no el lado de las ranuras de corte). **Es muy importante que las plumas sean de un tamaño conocido y consistente - ¡NO use filamento extruido!**
- ReDeTec usa una clavija de 1,83 mm y una clavija de 2,56 mm para alinear las guías de luz, pero puede usar cualquier cosa cercana +/- 0,1 mm. El tamaño de clavija más grande se usa para el sensor más cercano a la boquilla, y el tamaño de clavija más pequeño se usa para el sensor más cercano a la rueda extractora. Como referencia, los llamaremos sensor de extracción y sensor de boquilla.
- También necesitará estar conectado a una computadora para usar ProtoCycler Command Center ("PCC").

3.6.2 Descripción general de la alineación de la guía de luz:

Con ProtoCycler conectado a PCC, inicie la extrusión en modo manual a través de la interfaz de usuario de ProtoCycler (para obtener orientación, consulte la Descripción general del Centro de comando de ProtoCycler). Verá una pantalla que se ve así al iniciar el modo manual:

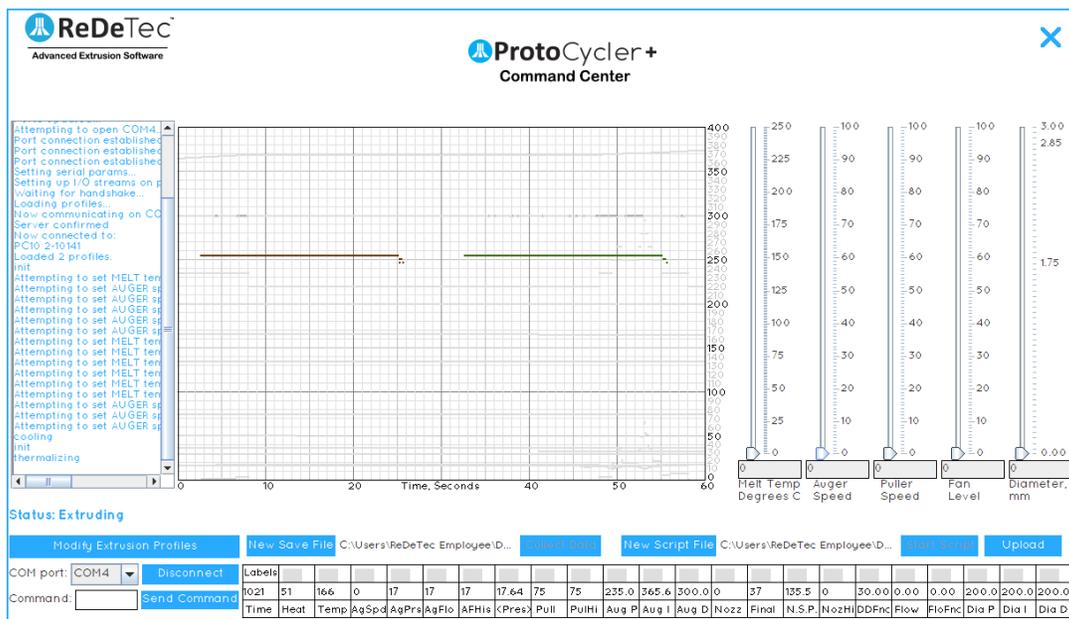


Figura 10a: Pantalla de inicio de extrusión manual con todas las lecturas desactivadas (haciendo clic en el botón "Etiquetas" arriba la lectura de "Hora").

Las dos líneas planas que se ven en **Figura 10a** arriba representan los datos brutos leídos por la matriz de fotodiodos del sensor de luz para el diámetro del filamento en la boquilla (izquierda - línea marrón) y el diámetro final del filamento en la rueda extractora (derecha

- línea verde oscuro). Si estas líneas son planas en un valor de 255 (con una pequeña cantidad de "caída" a la derecha) es una buena señal de que sus guías de luz están bien alineadas. Si las guías de luz son inferiores a 255 o tienen un ángulo severo con ellas, como **Figura 10b** a continuación, se requiere alineación.

Tenga en cuenta que "Alineación" se refiere a dos tareas separadas. La primera es asegurarse de que la luz ilumine uniformemente el sensor. El segundo es asegurarse de que las lecturas sean precisas.

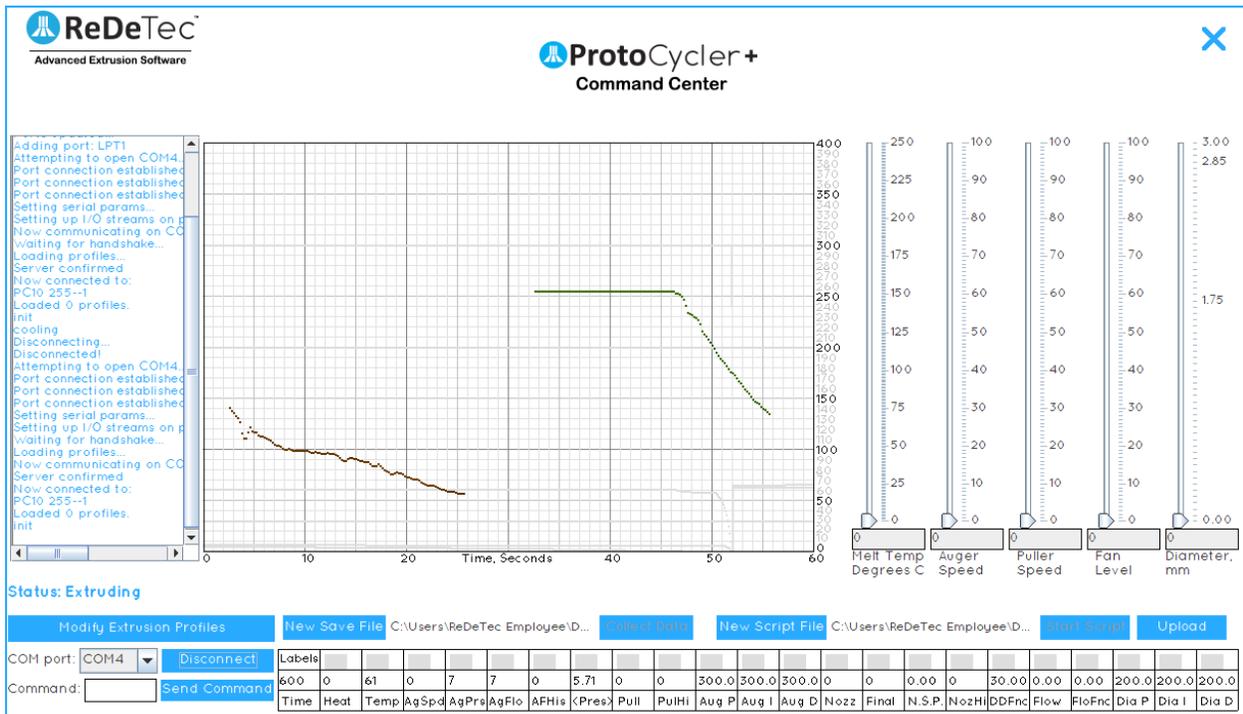


Figura 10b: Dos ejemplos de guías de luz alineadas incorrectamente: la boquilla está muy mal, pero el extractor todavía tiene demasiado mucha caída en el lado derecho para trabajar.

3.6.3 Paso 1: ajuste de la altura del sensor

1. El primer paso es asegurarse de que los sensores estén alineados. Cada sensor tiene un tornillo de mariposa que, si se afloja, permite que el sensor se mueva hacia arriba y hacia abajo, como se muestra a continuación en **Figura 11**. **Los sensores se ajustan desde la fábrica y ninguno de los sensores debe ajustarse a menos que se observe que el filamento se "cae del borde" del sensor con frecuencia, como se muestra en Higo 19 (ver "Extrusión - Modo automático")**



Figura 11: Tornillos de mariposa de la interfaz de usuario para ajustar la posición de altura de los fotorresistores.

2. Normalmente, el fotorresistor del sensor del extractor se colocará completamente en el rango inferior de su movimiento para obtener mejores resultados. Se ha ajustado de esta manera desde la fábrica y no debería necesitar ajustes.
3. El sensor de la boquilla es un poco más complicado dependiendo del material que se esté extruyendo y con qué diámetro; ambos afectarán la forma en que el filamento pasa por el primer sensor de diámetro en la boquilla. Normalmente, el fotorresistor del sensor de diámetro de la boquilla se colocará ~ 1 mm (~ 0,04 ") por encima del punto medio de su rango de movimiento. La altura del fotorresistor del sensor de la boquilla también se puede ajustar durante el funcionamiento; esto se abordará en las instrucciones de extrusión de este manual.
4. Si se requiere ajuste, afloje el tornillo de mariposa que sujeta ese sensor y mueva el sensor hacia arriba y hacia abajo.
Tenga mucho cuidado para asegurarse de que el sensor permanezca correctamente orientado en su ranura; no puede inclinarse ni desplazarse hacia los lados, o será imposible alinear las luces LED.

3.6.4 Paso 2: iluminación uniforme del sensor

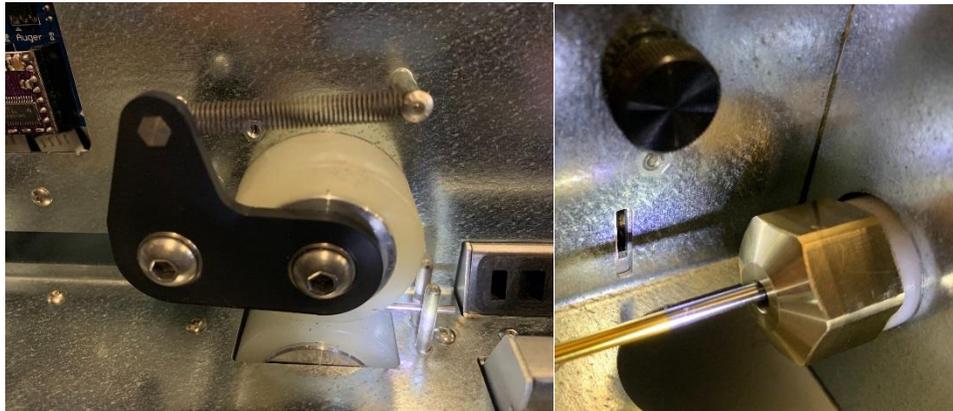
1. Si el sensor no está iluminado uniformemente (**Figura 10b**), el LED debe ser reorientado para asegurar que la curva de respuesta mostrada en **Figura 10a** es obtenida. El proceso es el mismo para los sensores de la boquilla y del extractor.
2. Ambas versiones de guía de luz 1.0 y 1.1 permiten que el LED se incline hacia arriba o hacia abajo, para asegurar que la guía de luz esté iluminada uniformemente. Sin embargo, su funcionamiento es diferente: consulte el paso 3 para la versión 1.0 y el paso 4 para la versión 1.1
3. La versión 1.0 tiene dos tornillos mirando "hacia arriba", que empujan los lados opuestos de una palanca para inclinar el eje del LED. Para apuntar el LED hacia arriba, primero afloje el tornillo frontal (más lejos del usuario), luego apriete el tornillo trasero (más cerca del usuario). Para apuntar el LED hacia abajo, primero afloje el tornillo trasero y luego apriete el tornillo frontal. Ajuste el LED de forma incremental, monitoreando el patrón de respuesta que se muestra en la pantalla hasta que sea una respuesta uniforme como se muestra en **Figura 10a**. Por último, asegúrese de que ambos tornillos estén bien ajustados para evitar más movimientos. **Afloje siempre un tornillo antes de apretar el otro. Además, asegúrese de no apretar demasiado los tornillos, simplemente deben estar ajustados.**
4. La versión 1.1 tiene solo un tornillo hacia arriba, que sujeta el eje del LED en su posición. Para ajustar el LED, primero afloje el tornillo. Luego use la perilla del eje en el lado izquierdo de la guía de luz para ajustar el ángulo del LED. Es posible que desee sostener el otro extremo del eje con el pulgar para tener más control; consulte **Figura 12** a continuación como referencia. Cuando el patrón de respuesta deseado como se muestra en **Figura 10a** se obtiene, simplemente vuelva a apretar el tornillo.



Figura 12: Cómo sujetar el eje de la guía de luz para ajustar el ángulo del LED.

3.6.5 Paso 3: Calibración de las lecturas

1. Finalmente, debemos asegurarnos de que las lecturas de la guía de luz sean precisas. Aquí es donde usaremos las clavijas. El procedimiento es el mismo para el extractor y el sensor de la boquilla, con pequeñas diferencias que se notarán según sea necesario.
2. Coloque la "clavija" de ~ 1,83 mm entre las ruedas del extractor como se muestra en **Figura 13**. De manera similar, verifique el sensor de la boquilla con la clavija de ~ 2.56 mm de su elección. Haga todo lo posible para alinear la clavija con la salida de la boquilla como se ve en **Figura 13**. **¡Asegúrese de que el resorte de la rueda loca del extractor esté colocado! Esto colocará efectivamente la clavija a la altura correcta ya que aplasta la rueda del extractor en su posición.**



La Figura 13 muestra la clavija de alineación de la guía de luz colocada entre las ruedas del extractor a la izquierda, y alineado con la boquilla de la derecha, en preparación para la alineación de la guía de luz.

3. Observando la GUI (interfaz gráfica de usuario) de su PCC, debería notar que la línea plana de datos brutos (que representa la luz que lee el fotosensitor) ahora es un canal en "forma de U". Esto es representativo de la sombra proyectada por el LED que brilla en la clavija, y se muestra a continuación en **Figura 14**.

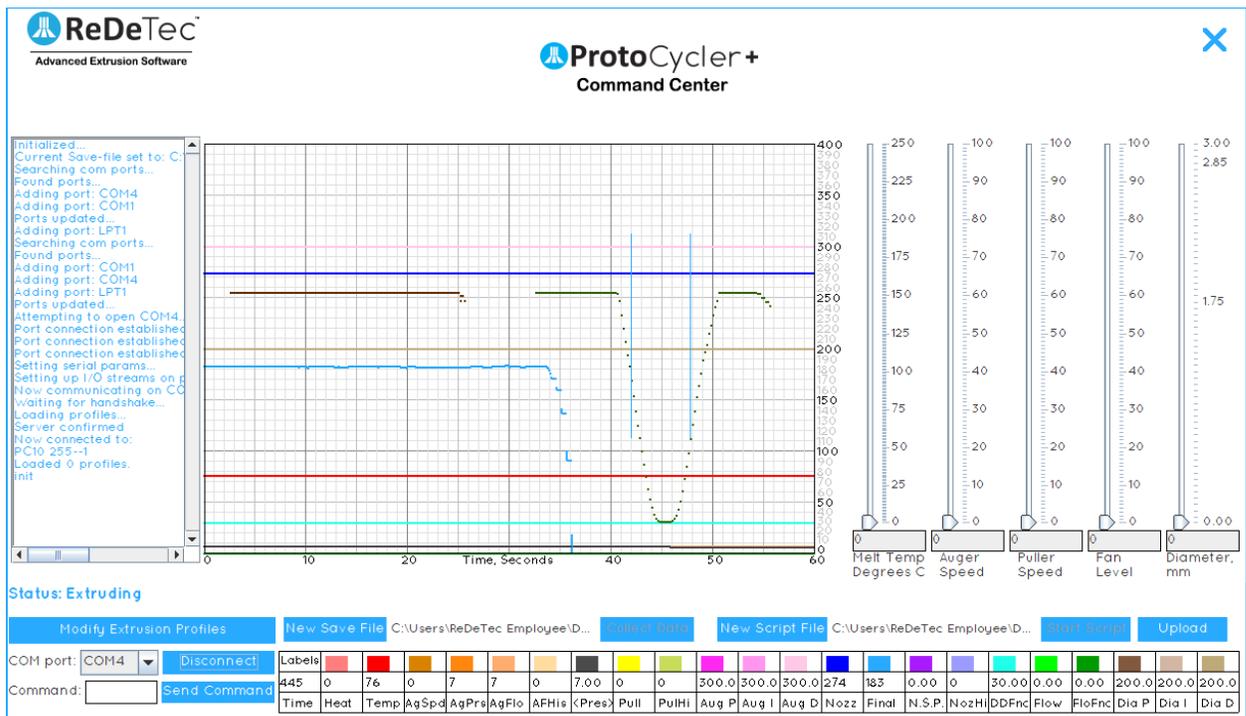


Figura 14: Lectura de datos brutos del sensor del extractor con clavija de 1,83 mm.

4. Si alguno de los sensores de luz no está leyendo el valor correcto en el flujo de datos brutos (lecturas de diámetro "Nozz" y "Final"), entonces las guías de luz deben ajustarse deslizándolas hacia adelante y hacia atrás.
5. Ambas guías de luz V1.0 y V1.1 tienen un tornillo en su lado, mirando hacia la derecha del usuario. En ambos casos, aflojar este tornillo permite que la guía de luz se deslice hacia adelante y hacia atrás, lo que a su vez disminuye o aumenta la lectura respectivamente. Para ser claros, deslizar el soporte LED hacia el usuario aumenta la lectura del diámetro. Por el contrario, la lectura del diámetro disminuirá a medida que acerque el carro deslizante al sensor. Así es como logra una lectura nominal basada en el diámetro real de su clavija. Esto solo es efectivo si el ángulo del LED está correctamente alineado.

Con toda probabilidad, solo tendrá que ajustar el ángulo del LED. Esto está más sujeto a movimiento si se golpea accidentalmente en comparación con la posición del control deslizante.

Tenga en cuenta que la lectura del sensor de la boquilla puede estar un poco "desviada" del valor nominal (hasta 0,1 mm) y aún así funcionar bien. El software ajustará la velocidad del extractor en consecuencia. Lo que es fundamental es que la lectura del sensor de diámetro final sea lo más precisa y precisa posible.

La alineación del sensor de diámetro puede ser un proceso iterativo. Deslizar el soporte LED hacia adelante o hacia atrás puede requerir repetir el Paso 2, iluminando uniformemente el sensor. De manera similar, si el sensor en sí se mueve hacia arriba o hacia abajo, y se requieren ajustes para iluminar uniformemente el sensor, el sensor debe volver a calibrarse (paso 3) para garantizar una lectura correcta. **En última instancia, quieres lograr Figura 14 respuesta para ambos sensores: los puntos clave son que la sombra está justo en el medio del patrón de respuesta del sensor, que el patrón es una línea plana en 255 donde no está bloqueado por el filamento y que la lectura del diámetro es exactamente exacta como se informó.**

4.0 Instrucciones operativas de extrusión

4.1 Resumen

Ahora que estamos todos afinados y nos hemos asegurado de que nuestro ProtoCycler está limpio y los sensores de diámetro están alineados, ¡podemos extruir el filamento! Lo guiaremos a través de Extrusión en modo automático y Modo manual.

Antes de iniciar la extrusión automática o manual, asegúrese de haber configurado su Spooler correctamente, incluido el Paso 10 de Configuración de Spooler (configuración de las dimensiones de la bobina en el ProtoCycler). Si no se da este paso, el filamento no se enrollará bien.

Asegúrese de operar su ProtoCycler en un ambiente limpio y seco, a temperatura ambiente (~ 23 ° C es la temperatura ideal para su habitación). Le recomendamos que mantenga las condiciones de temperatura ambiente, ya que esa es la temperatura promedio en la que ReDeTec calibra cada ProtoCycler.

Tenga en cuenta que cada unidad está preparada con plástico (PLA o ABS, según lo que haya comprado) y calibrada antes de salir de ReDeTec. ¡Esto significa que ya hay plástico en su sección de fusión! Dependiendo de cuánto tiempo haya pasado desde que se calibró el ProtoCycler, es posible que el plástico en la sección de látigo haya absorbido la humedad del aire. Si se ha absorbido demasiada humedad en el plástico de la sección de fusión, es posible que sea necesario purgarlo; simplemente haga funcionar la unidad durante ~ 10 minutos para eliminar el plástico viejo con plástico nuevo y seco.

4.2 Pasos iniciales de extrusión para manual y automático:

1. Llene su tolva con plástico seco y colorante de su elección (si lo hubiera). Recuerde que el colorante es fundamental si el plástico que está procesando es naturalmente transparente cuando se derrite (el PLA se extruye transparente, por ejemplo). Mezclar 1 cucharada de colorante por cada 500 g de plástico.
2. Después de encender ProtoCycler, elija si desea conectarse a su computadora o no.

La extrusión automática no requiere una conexión a una computadora, pero es útil para experimentar y / o solucionar problemas con nuevos materiales o diferentes condiciones ambientales. Para conectarse a una computadora, siga el procedimiento de la guía ProtoCycler Command Center. Tenga en cuenta que para la extrusión manual, *deber* estar conectado a ProtoCycler Command Center.

3. Navegue a la pantalla "Extruir" usando el d-pad en el ProtoCycler. Presione el botón derecho para seleccionar Extruir y luego "Automático" o "Manual". Finalmente, seleccione "Comenzar extrusión" y continúe con la sección correspondiente a continuación.

4.3 Extrusión automática

ProtoCycler viene con dos perfiles de extrusión precargados: PLA y ABS. Es importante que tenga el firmware y EEPROM más recientes cargados en su ProtoCycler para que estos perfiles funcionen de manera óptima. El modo automático también le permite cargar y ejecutar sus propios perfiles personalizados a través del PCC. Consulte el manual de descripción general del ProtoCycler Command Center para obtener orientación sobre las diferentes variables. Los perfiles personalizados deben crearse y cargarse a través del PCC. Sugerimos crear, probar y cargar en modo de extrusión manual antes de continuar con la extrusión de perfil automática personalizada.

4.3.1 Pasos automáticos de extrusión

1. Después de completar los pasos 1-3 en "Pasos iniciales para la extrusión", arriba, su ProtoCycler comenzará a precalentarse a la temperatura de termalización. Una vez que alcance la temperatura, la extrusora se mantendrá aquí durante 100 segundos para termalizar la sección de fusión. Esto permite que la sección caliente (derretida) de su dispositivo alcance una temperatura uniforme antes de iniciar el resto de la secuencia de inicio de la extrusión. Esto puede tardar unos minutos dependiendo de las condiciones ambientales y del tipo de plástico que esté utilizando.
2. Después de la termalización, la extrusora se precalentará a la temperatura de extrusión del plástico seleccionado. De forma predeterminada, serán las temperaturas de procesamiento de PLA o ABS.
3. Una vez que haya alcanzado la temperatura de extrusión, escuchará un timbre y un mensaje en la pantalla de la interfaz de usuario de su ProtoCycler que dice "Filamento listo". En este momento, ahora puede usar pinzas o alicates de punta fina para alimentar el plástico desde la boquilla entre y a través de las ruedas de extracción. **¡Ten cuidado! - La boquilla está extremadamente caliente en este punto de la secuencia de inicio; Siga las pautas de seguridad para evitar lesiones o daños personales. ¡Asegúrese de haber enganchado el resorte loco de la rueda del extractor! Consulte la Figura 15 como referencia.** Una vez que el filamento se haya tirado correctamente a través de las ruedas del extractor, seleccione "Filament Ready" en el D-pad para confirmar a ProtoCycler que puede comenzar a estabilizarse. Tenga en cuenta que, por motivos de seguridad, hay una función de tiempo de espera de 2 minutos, y si no selecciona "Filamento listo" dentro de este tiempo, ProtoCycler comenzará a enfriarse automáticamente.

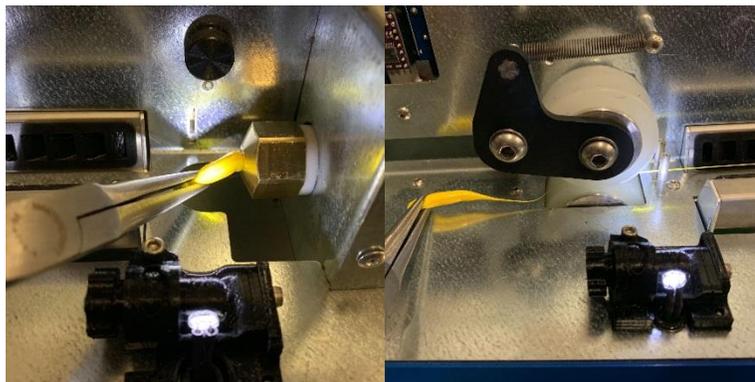


Figura 15: Uso de pinzas o alicates para alimentar el filamento desde la boquilla hasta las ruedas del extractor.

4. ProtoCycler entrará ahora en la fase de "Estabilización". No se requiere ninguna acción aquí. Su sistema de control ProtoCycler esperará a que el diámetro del filamento sea lo suficientemente consistente como para pasar a la fase de enrollado. Mientras tanto, deje que el filamento se "descargue" de la parte frontal de la interfaz de usuario. La estabilización puede tardar algunos

minutos (3-5) dependiendo de las influencias del material y las condiciones ambientales. **Durante este tiempo, prepare un pequeño trozo de cinta para el paso 7-8: "Spooler Ready".**

5. Una vez que el filamento de salida se haya estabilizado, escuchará otro timbre y un mensaje en la pantalla de la interfaz de usuario que dice "Spooler Ready". La velocidad del ventilador se reducirá para permitir que el filamento se ablande hasta un punto en el que pueda comenzar a enrollar. Con las tijeras de mano amarillas que vienen con cada ProtoCycler, corte el exceso de filamento que se ha estado extruyendo por la parte frontal de su interfaz de usuario. Ahora pase el filamento a través de la guía esparcidora. Ver **Figura 16** para referencia.

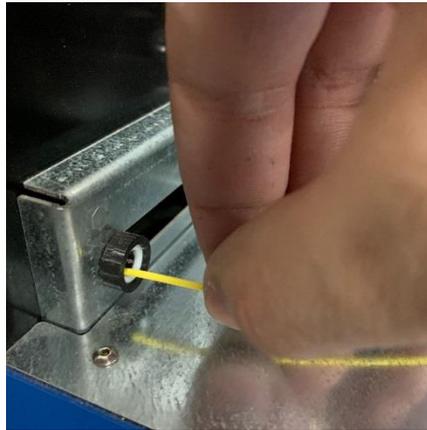


Figura 16: Alimentación de filamento a través de la guía esparcidora.

6. ¿Recuerda el trozo de cinta que preparamos al final del paso 4? Después de pasar el filamento a través de la guía del esparcidor, pegue el trozo de cinta al final del filamento (si necesita un poco más de pista, corte el filamento un poco más después de pasar a través de la guía del esparcidor antes de pegarle cinta). Ahora, pegue el filamento pegado con cinta adhesiva al lado inferior de su carrete. Tenga en cuenta que es mejor pegar el filamento lo más cerca posible de la parte frontal (lado de inicio) de su spooler. Ver **Figura 17** para referencia.

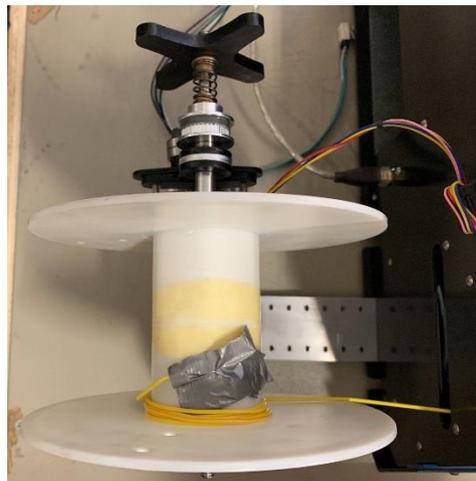


Figura 17: Vista superior del carrete de inicio con cinta.

7. Una vez que el filamento esté pegado al carrete, seleccione "Spooler Ready" usando el d-pad. Si no hace esto, el ciclo de extrusión expirará y tendremos que reiniciar este proceso desconectando el ProtoCycler (si está conectado a su computadora) y apagando rápidamente la unidad.
8. Ahora que hemos completado todo el trabajo de configuración necesario para comenzar la extrusión, el sistema de control se hará cargo por completo. Antes de que se active el control de diámetro, el ProtoCycler espera 60 segundos para permitir que el filamento alcance

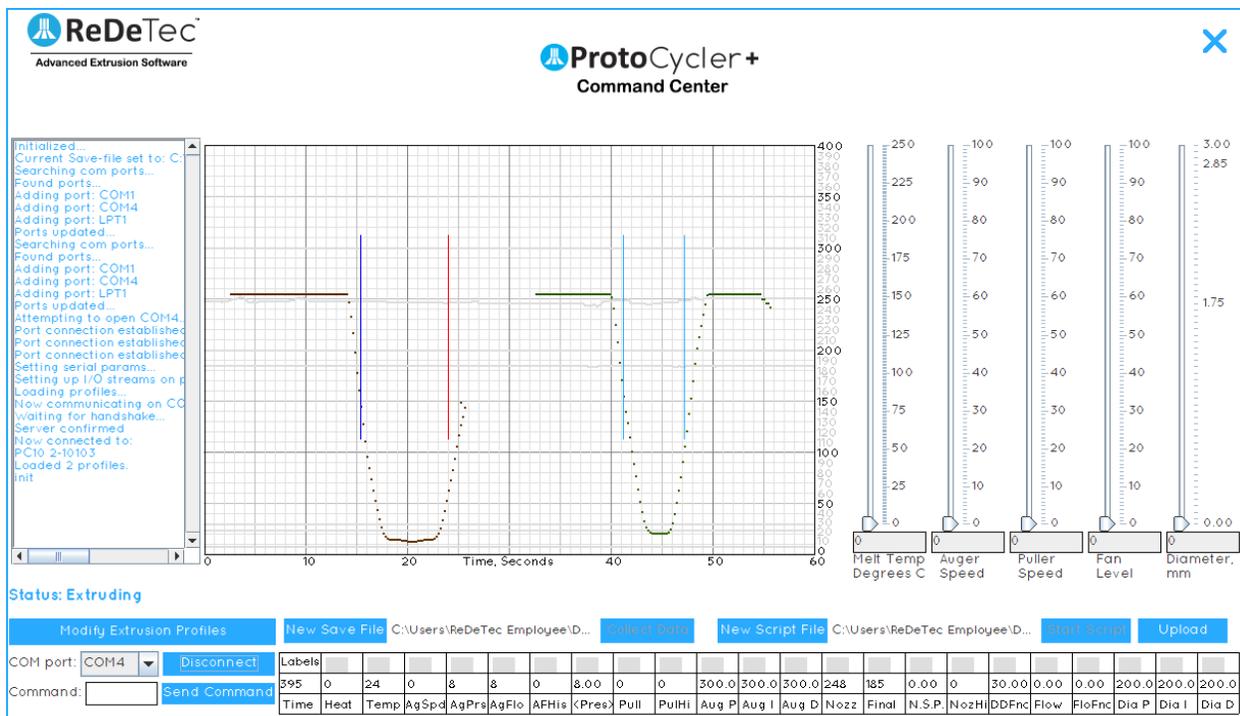


Figura 19: Lectura desalineada de los datos brutos del sensor de diámetro de la boquilla. Observe la línea vertical eliminada que indica la sombra de la filamento ha caído completamente fuera de los límites del rango de lectura del sensor.

4.4 Extrusión manual

Para un mayor control y la capacidad de experimentar con la configuración y los materiales de extrusión, hemos habilitado un control de modo manual. Esto es excelente para descubrir nuevos materiales o ajustar la configuración de procesamiento de plásticos existente en función de sus condiciones ambientales.

Muchas de estas instrucciones serán similares, si no idénticas, a las instrucciones del modo automático. Copiamos algunos de ellos aquí para facilitar la referencia.

4.4.1 Pasos de extrusión manual:

- Una vez que haya hecho clic en "Comenzar extrusión" (consulte "Pasos iniciales de extrusión", más arriba) ... no sucederá nada. ProtoCycler ahora está esperando sus comandos para hacer prácticamente cualquier cosa. Tendrás que calentar y comenzar el proceso de extrusión, bueno, ¡manualmente!
- Tenga en cuenta que hay *lote* de diferentes cosas que suceden en la extrusión automática, y tienes que configurar y controlar *todos* de ellos en modo manual. ¡No es fácil! Asegúrese de haber leído y entendido completamente la descripción general del Centro de comandos de Protocicler, en particular las secciones y apéndices sobre cómo extruir manualmente y qué hacen todos los comandos, antes de intentar la extrusión manual por su cuenta. Tenga en cuenta también que esta guía es *muy* breve, pero al menos debería ponerlo en funcionamiento.
- Comience el proceso de termalización deslizando el sensor de temperatura al ajuste deseado.
 - Para PLA recomendamos 175C.
 - Para ABS recomendamos 210C.
- Antes de encender la alimentación de la barrena, debemos desactivar el límite de presión inferior ingresando en la línea de comando: "pl000000", sin comillas, y haciendo clic en "enviar comando". Esto evitará *estancamiento* durante la fase de precalentamiento y cebado.
- Ahora establezca la velocidad de la barrena en 30 mediante el control deslizante.
- Permita que la sección de derretido se termine durante 100 segundos una vez que alcance la temperatura (establecida en el paso 4).

7. Después de la termalización, puede comenzar el precalentamiento de la temperatura de extrusión. Usando el control deslizante, ajuste la temperatura deseada.
 - a) Para PLA recomendamos 181-187C dependiendo del grado del material y las condiciones ambientales.
 - b) Para ABS recomendamos 220-230C dependiendo del grado del material y las condiciones ambientales.
8. Una vez que el plástico haya alcanzado su temperatura correcta y esté fluyendo correctamente por la boquilla, ahora podemos volver a ajustar el límite de presión inferior a su valor predeterminado. Ingrese "pl000050" en la línea de comando, sin comillas, y haga clic en "Enviar comando".
9. Encienda su ventilador usando el control deslizante. Esto puede variar según el material que esté procesando. Esencialmente, queremos que el plástico sea lo suficientemente suave como para comenzar a enrollar fácilmente. Si el plástico está demasiado frío, estará muy rígido y será difícil comenzar a enrollarlo.
 - a) Para PLA configurado en 40.
 - b) Para ABS, manténgalo apagado. El ABS se enfriará bastante rápido por sí solo.
10. Acople el resorte del brazo loco de la rueda extractora si aún no lo ha hecho. Establezca el control deslizante de velocidad de extracción en ~ 30-40 según el rendimiento del material. Esto hará que la rueda del extractor gire a una velocidad constante con la que sea fácil trabajar durante la configuración.
11. Utilice pinzas o alicates de punta fina para alimentar el plástico desde la boquilla entre las ruedas del extractor y a través de ellas. **¡Ten cuidado!** - La boquilla está extremadamente caliente en este punto de la secuencia de inicio; Siga las pautas de seguridad para evitar lesiones o daños personales.. **¡Asegúrese de haber enganchado el resorte de la rueda loca de la rueda extractora! Consulte la Figura 15 como referencia.**
12. Si desea poner en cola, siga los pasos a continuación. Si no es así (porque su filamento no se puede utilizar), vaya al paso 13.
 - a) Prepare un trozo de cinta para sujetar el filamento al carrete. Con las tijeras de mano amarillas que vienen con cada ProtoCycler, corte el exceso de filamento que se ha estado extruyendo por la parte frontal de su interfaz de usuario.
 - b) Ahora pase el filamento a través de la guía esparcidora. Ver **Figura 16** para referencia.
 - c) ¿Recuerdas ese trozo de cinta que preparamos? Después de pasar el filamento a través de la guía del esparcidor, pegue el trozo de cinta al final del filamento (si necesita una pista un poco más, corte el filamento un poco más después de pasar a través de la guía del esparcidor antes de pegar la cinta). Ahora, pegue el filamento pegado con cinta adhesiva al lado inferior de su carrete. Tenga en cuenta que es mejor pegar el filamento lo más cerca posible de la parte frontal (lado de inicio) de su spooler. Ver **Figura 17** para referencia.
 - d) Una vez que el filamento está pegado al carrete, estamos listos para comenzar a enrollar. Para hacerlo, ingrese el comando: "ss000000" para comenzar a esparcir el filamento uniformemente por el carrete. Este es el comando para "comenzar a poner en cola"; de ahí la parte "ss" del comando. Deje que el filamento se enrolle alrededor del carrete unas cuantas veces (de 2 a 3 deberían ser suficientes) antes de aumentar la velocidad del ventilador.
13. Ahora que la extrusión está en marcha, aumente el control deslizante de velocidad del ventilador al 100% para PLA o al 50% para ABS.
14. Por último, habilite el control de diámetro. Para hacerlo, deslice el control deslizante de diámetro hasta el tamaño de filamento deseado (medido en mm). Tenga en cuenta que el control del diámetro puede fallar irreversiblemente si el filamento está demasiado lejos del tamaño deseado, si el flujo de extrusión es demasiado bajo (o demasiado alto) o si alguno de los parámetros está configurado incorrectamente.

Al igual que en el funcionamiento automático, ahora es un buen momento para comprobar cómo funcionan los sensores de diámetro. En particular, su sensor de boquilla. Dependiendo de la tasa de salida, puede encontrar que su filamento es un poco alto o bajo en relación con el sensor de diámetro. Desde el proceso de alineación, el sensor de la boquilla se coloca aproximadamente a la mitad de su rango de movimiento. Para verificar sus sensores de diámetro, deberá estar conectado al software PCC en una computadora. **Figura 18** muestra el posicionamiento ideal del sensor de luz. Observe que los dos canales (que representan la sombra del filamento) están relativamente centrados sin caer hacia ningún lado. Mientras en **Figura 19** vemos que el filamento está demasiado alejado de un lado del sensor. Si encuentra que la sombra de su filamento está demasiado lejos de un lado y el sensor ya no puede ver el "ancho" (diámetro) completo de la sombra del filamento, podemos solucionarlo ajustando la altura del sensor de luz. Usando el tornillo de mariposa en la interfaz de usuario (**Figura 11** como referencia), afloje y ajuste la altura del fotorresistor para que la sombra esté centrada dentro del rango de medición similar a **Figura 18**. Cuando haya logrado esta posición, apriete el tornillo de mariposa para fijar la posición.

Nota: Para obtener los mejores resultados, cierre la puerta de la interfaz de usuario para evitar que el viento cruzado afecte la salida de su filamento, es decir, si un viento cruzado enfría el filamento en la boquilla demasiado rápido, la rueda extractora no podrá bajar el filamento a su diámetro final deseado.

15. ¡Y ahí lo tenemos! ¡Ahora estás en las carreras y estás creando tu propio filamento!

5.0 Introducción al procedimiento de purga de ProtoCycler (PPP)

Al purgar el sistema de extrusión de su ProtoCycler, existen dos tipos de purga según lo que desee lograr. Ellos son:

1. **Purga corta:** Requerido cuando se hace la transición entre plástico húmedo y seco o cambios de color. Consulte la Sección 2.1 para obtener instrucciones sobre cómo realizar una purga corta.
2. **Purga disco:** Requerido al realizar un cambio de materiales. Consulte la Sección 2.2 para obtener instrucciones sobre cómo Disco Purge.

Asegúrese de cumplir con todas las precauciones de seguridad descritas en el manual del usuario principal.

Para obtener más detalles sobre las diferentes condiciones de purga y configuraciones de temperatura, consulte el Apéndice en la Sección 7.0, Tabla 1 de este documento.

5.1 Purga

Los siguientes pasos lo guiarán a través de **purga desde un estado ProtoCycler vacío con tolva apagada en frío**.

Asegúrese de tener un juego de alicates o pinzas y una llave para boquillas (si es necesario) listos.

Todos los ajustes de temperatura para la purga se encuentran en el Apéndice, Sección 7.0 de este documento.

5.1.1 Purga corta

1. Encienda su ProtoCycler y conéctese al software PCC. Vierta el plástico nuevo que desea extruir en su tolva extrusora. Mientras está conectado al PCC, comience la extrusión manual.
2. Ingrese el comando pl000000 en la línea de comando y haga clic en "Ingresar comando". Esto asegurará que se haya desactivado el límite inferior de velocidad del sinfín.
3. Configure manualmente la temperatura con el control deslizante del PCC a la temperatura de precalentamiento (de acuerdo con la Tabla 1).
4. Establezca la velocidad del sinfín en 50 con el control deslizante del PCC.
5. Cuando se alcance la temperatura de precalentamiento, espere 100 segundos para que la sección de fusión alcance una temperatura y viscosidad uniformes.
6. Una vez completado el paso 5, aumente el control deslizante de temperatura hasta la temperatura de purga adecuada.
7. Cuando se alcance la temperatura de purga, aumente la velocidad del sinfín a 75 en el control deslizante. Purgue durante ~ 10-15 minutos a la temperatura de purga designada y la velocidad del sinfín hasta que haya pasado por completo a un nuevo plástico. El tiempo de purga puede ser más prolongado según el material.
8. El material comenzará a fluir y se verterá en el Garbage Shoot. Retire la puerta lateral para limpiar el material del interior. **Cuidado, el plástico derretido está bastante caliente si no tiene tiempo de enfriarse. Tome las precauciones necesarias con el equipo de protección personal y los alicates al retirar el plástico del Garbage Shoot para evitar lesiones.**
9. Desde aquí, puede continuar con la operación de extrusión manual normal o elegir apagar siguiendo el procedimiento de apagado del modo manual como se describe en el Manual de operaciones.

5.1.2 Disco Purga

Disco Purging significa que vamos a realizar un ciclo térmico del ProtoCycler para ayudar a la transición de un material a otro. Se recomienda encarecidamente quitar las boquillas durante la purga disco y reemplazarlas solo cuando la purga esté completa con una boquilla nueva. Quitar la boquilla requerirá precalentamiento para ablandar el plástico interior y liberar la boquilla. Consulte la Tabla 1 para conocer las temperaturas de extracción de la boquilla.

Pasos:

1. Retire la boquilla y siga los pasos 1-8 de la sección 2.1 (Purga corta).
2. Después de su primer ciclo de 10 minutos, coloque inmediatamente el control deslizante de temperatura en 0°C y la velocidad del sinfín a 50. El sinfín limitará su velocidad a medida que el extrusor se enfría y aumenta la resistencia al derretimiento del material.
3. Una vez que la extrusora alcanza la temperatura de extracción de la boquilla del material de "Temperatura más baja" (consulte la Tabla 1 como referencia), aumente la temperatura hasta la Temperatura de purga. **No hacer** aumente la velocidad del sinfín hasta que la temperatura haya alcanzado (el mínimo) la temperatura de precalentamiento para evitar que se ahogue el motor.
4. Cuando alcance la temperatura de precalentamiento, aumente la velocidad del sinfín hasta 75 en el control deslizante.
5. Purgue durante 10 minutos.
6. Repita los pasos 2 a 5 hasta que haya realizado la transición completa al nuevo material.

5.3 Consejos de purga

1. Purgar el plástico, especialmente de un plástico de temperatura más cálida a uno de temperatura más fría, puede llevar mucho tiempo. Se recomienda que evite o mitigue la necesidad de cambiar de plástico tanto como sea posible.
2. Utilice diferentes colorantes como indicador al purgar para distinguir entre plástico nuevo y viejo.
3. Al purgar materiales diferentes, la regla general es consultar la documentación de MSDS para ver dónde se superponen las temperaturas de extrusión (purga). **En tono rimbombante**, no aumente la temperatura tanto como para quemar el material nuevo o viejo dentro de la extrusora. Pero, ¿qué pasa si no hay superposición en las temperaturas de procesamiento de los dos materiales? Si este es el caso, comuníquese con el Soporte técnico de inmediato para obtener ayuda, indicando a qué plásticos está haciendo la transición. ReDeTec le asesorará más.
4. Tener una boquilla adicional (con placa de ruptura y pantalla) es especialmente útil cuando se cambia de material para no contaminar el material nuevo.

6.0 ¡Felicitaciones!

Como con cualquier proceso, hay una pequeña curva de aprendizaje, y el ProtoCycler es un sistema complejo para aprender por dentro y por fuera. Llegar al final de este manual de instrucciones y aprender todos sus entresijos significa que estamos en camino de producir su propio filamento. Por lo tanto, felicitaciones por su nuevo ProtoCycler y por dar los primeros pasos para lograr sus objetivos de reciclaje y creación de filamentos.

Si hay algo en lo que podamos ayudar, comuníquese con nuestro canal de soporte técnico a través del siguiente correo electrónico: techsupport@redetec.com

Todo lo mejor y feliz extruyendo,

Equipo ReDeTec

7.0 Apéndice

Tabla 1: A continuación, se resumen los posibles escenarios de purga, sus respectivos ajustes de temperatura y el tipo de purga que requieren.

	Material antiguo para ser purgado	Nuevo material estar preparado	Purga Escribe	Boquilla Estado	Extracción de la boquilla Temperatura [C]	Temperatura de precalentamiento [C]	Temperatura de purga [C]	Notas
1	PLA	abdominales	Disco Purga	Apagado	150 C [PLA]	175 C	200 C	-
2	abdominales	PLA	Disco Purga	Apagado	200 C [ABS]	200 C	210 C	-
3	Bajo La temperatura Material	Elevado La temperatura Material	Disco Purga	Apagado	<p>Baja temperatura precalentamiento del material temperatura menos 25C.</p> <p>La temperatura puede variar dependiendo del material tipo y grado. Excepción especial para ABS donde la eliminación la temperatura es la igual que el precalentamiento la temperatura.</p>	<p>Baja temperatura extrusión de material temperatura menos ~ 10C.</p> <p>La temperatura puede variar dependiendo del material tipo y grado.</p>	<p>Baja temperatura extrusión máxima temperatura especificada en el fabricante Documento MSDS.</p>	<p>Temperaturas de extrusión de materiales de referencia cruzada al purgar materiales diferentes. Si la extrusión mínima</p> <p>La temperatura para el material de alta temperatura es más alta que la extrusión máxima temperatura del material de baja temperatura, entonces usted correrá el riesgo de quemar el material de baja temperatura y obstruir su extrusora. Si no hay superposición en las temperaturas de procesamiento del material, es posible que necesite un material de purga intermedio.</p>

4	Elevado La temperatura Material	Bajo La temperatura Material	Disco Purga	Apagado	Alta temperatura <small>precalentamiento del material</small> temperatura menos 25C. La temperatura puede variar dependiendo del material tipo y grado. Excepción especial para ABS donde la eliminación la temperatura es la igual que el precalentamiento la temperatura.	Alta temperatura extrusión de material temperatura menos ~ 10C. La temperatura puede variar dependiendo del material tipo y grado.	Alta temperatura extrusión mínima temperatura especificada en el fabricante Documento MSDS.	Temperaturas de extrusión de materiales de referencia cruzada al purgar materiales diferentes. Si la extrusión mínima La temperatura para el material de alta temperatura es más alta que la extrusión máxima temperatura del material de baja temperatura, entonces usted correrá el riesgo de quemar el material de baja temperatura y obstruir su extrusora. Si no hay superposición en las temperaturas de procesamiento del material, es posible que necesite un material de purga intermedio.
5	Color 1	Color 2	Pequeño Purga	En	Dependiente del material.	Dependiente del material.	Dependiente del material.	Ejecute la extrusora en modo manual hasta que se purgue del color anterior y se realice la transición completa al nuevo color. El color también se puede cambiar en cualquier momento durante extrusión regular.
6	Plástico húmedo	Plástico seco	Pequeño Purga	En	Dependiente del material.	Dependiente del material.	Dependiente del material.	Ejecute la extrusora en modo manual hasta que se purgue. El plástico puede estar húmedo si nota un cuello o burbujas (o bolsas) en la extrusión. Puede dejar la boquilla encendida para mojar condiciones plásticas secas.