



Tecnológico de Monterrey

School of Engineering and Sciences

Diseño de un torno CNC

Proyecto final

Patricia Portillo A01400595

Andrés Castañeda A00826272

Diego Santisteban A01154423

Guillermo Sáenz A00823049

Salvador Jaidar A01235514

Tecnologías de Manufactura

Dr. Juan de Dios Calderón Nájera,

M.I. Isaac Contreras Tapia

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

31/05/2021

Contenido

Introducción	3
Objetivo	4
Alcance	4
Planeación de actividades	4
Torno CNC	6
Partes de un torno CNC	7
Herramientas de corte	8
Características y propiedades	10
Parámetros de corte	11
Operaciones de corte	12
Material Aluminio 6061	12
Cálculos	13
Diseño del torno en Solidworks	17
Conclusiones	22
Anexo. Código G - Pieza Reina	24
Anexo. Código G - Pieza Rey	35
Anexo. Código G - Pieza Peón	45
Anexo. Código G - Pieza Caballo	55
Anexo. Código G - Pieza Alfil	69
Anexo. Código G - Pieza Rey	80
Anexo Planos	92
Cubo Base	93
Anexo: Herramientas Contempladas	104

Introducción

En el siguiente ensayo se presentará el proyecto final de la materia de tecnologías en manufactura. La estrategia que se utiliza está enfocada a “Project Oriented Learning” en la cual se adquiere conocimiento no solo mediante la teoría, si no en la práctica. Se presenta el proyecto de un prototipo de Torno CNC, abordando y aplicando los diferentes temas vistos en la materia. El objetivo de este proyecto es el diseño de un torno CNC que sirve para la fabricación de un ajedrez minimalista. En forma manual serían posibles de realizar, pero con esta herramienta, le permite aumentar su precisión y calidad, debido a la implementación del software Fusion 360, utilizando códigos G y M. El objetivo del alumno es por medio del proyecto final aplicar los conocimientos adquiridos, así como también adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Las primeras máquinas de torno datan en los años 850 a.C., empleadas para poder realizar diferentes tareas en la civilización egipcia. La palabra torno proviene del latín tornus que significa giro o vuelta. Posteriormente, por las grandes características que entrega, desde la época de la revolución industrial se ha vuelto una máquina de uso básico en el proceso industrial de mecanizado.

Su inicio como tal se da en 1770 con la revolución industrial donde las máquinas eran operadas a mano. Esta máquina ayudó a la automatización en el ámbito del vapor, electricidad y materiales avanzados. Posteriormente en 1945, al final de la segunda guerra mundial se desarrolló la computadora electrónica por lo cual dio paso en los años 50's al uso de esta en una máquina herramienta. Los primeros equipos de CN estaban compuestos con electrónica de válvulas, relés y cableados, por lo cual tenían un volumen mayor que las propias máquinas-herramientas, con una programación manual por lo cual la programación era compleja y lenta. A finales de la siguiente década empieza el control numérico por ordenador. Este tipo de programación se realizaba mediante la memoria del ordenador lo cual se adapta muy fácil al modificar solo el programa, lo que llamaban control numérico directo. Aún así este tipo de máquinas eran muy costosas y de gran tamaño por lo cual no era tan fácil tener acceso a estas. Después se empezó a desarrollar una máquina más pequeña y económica lo que hizo que apareciera el control numérico computarizado el cual ofrece el mismo control numérico aplicándose en diferentes máquinas sin tener que programar las funciones de control para cada máquina. Hasta que en 1942 surgió lo que se puede llamar el primer control numérico, el cual fue impuesta por la necesidad en la industria aeronáutica para la realización de las hélices de los helicópteros.

Hoy en día, en el área de la automatización y la fabricación flexible se basa en máquinas CNC conectadas a un ordenador central con las funciones de programación y ejecución. Hoy en día el control numérico tiene la flexibilidad para incrementar la producción de bajo nivel, así como también tener instrucciones almacenadas para disminuir la mano de obra directa.

En la actualidad todavía existe la mecanización de piezas en el torno de forma manual, donde los operadores utilizan el torno convencional para poder maquinar las piezas. Esto requiere

de mucha habilidad del operador, pero todavía es viable en empresas por su accesible costo. Por lo cual se busca construir máquinas destinadas a esta labor, con la automatización, pero mejorando los recursos utilizados. Con el fin de mejorar el ámbito industrial actual, se presenta en este ensayo el diseño e implementación de un prototipo de torno CNC.

Objetivo

Se busca presentar una alternativa frente a lo que se presenta hoy en día en las industrias de la automatización. De esta misma manera se adecua a la mejor manera para poder realizar el diseño a bajo costo pero que cumpla con los requerimientos de calidad. Por lo cual se tiene los siguientes objetivos:

- Diseñar un sistema mecánico de movimientos que nos permita desplazarnos a través de los dos ejes X, Z correspondientes al torno.
- Diseñar o seleccionar los sistemas de control para el sistema mecánico de movimientos.
- Diseñar o seleccionar un software de control para el proceso, utilizando programas como el CAD/CAM.
- Simular la creación de las piezas de un juego de ajedrez en un torno CNC.
- Servir de guía para aplicar el proyecto en forma industrial basándose en la experiencia obtenida en este proyecto.

Alcance

El alcance de este proyecto es realizar el diseño, prototipo y simulación de un torno CNC con el objetivo de que el siguiente paso a futuro sea su implementación ya que cuenta con todo lo necesario para poder hacerlo.

Planeación de actividades

Con el fin de saber gestionar los recursos disponibles y definir las prioridades de la manera más ordenada y posible se ha diseñado una planificación de actividades. Se ha utilizado el software VisualParadigm Online con el fin de establecer los objetivos principales, identificación de los recursos, establecer las tareas, priorizar los objetivos, crear un calendario

donde se pueda reflejar la priorización de los objetivos, así como también establecer métodos de evaluación como la identificación de alternativas de acción.

En el siguiente diagrama se muestran las tareas que engloban este proyecto, así como también la duración de tiempo y fecha. En esta segunda etapa del proyecto ya se han realizado las primeras 7 tareas que se presentan. En estas se realizó la planeación total, así como la investigación sobre la realización de un torno CNC, como el diseño de las piezas a fabricar. En la siguiente etapa, se adaptarán las recomendaciones que se sugieren por los profesores, así como también se realizará el prototipo virtual de la máquina que incluye toda la parte de la programación y códigos G y M, para entregar el proyecto final a más tardar el 31 de mayo.

1	Planeación y exploración del Torno CNC	02/08/2021	02/22/2021
2	Investigación general de procesos para la fabricación d...	02/17/2021	03/08/2021
3	Investigación de las partes del Torno CN	02/17/2021	03/08/2021
4	Selección de las partes del dispositivo	02/17/2021	03/08/2021
5	Investigación sobre los procesos de fabricación del las ...	02/17/2021	03/08/2021
6	Diseño inicial de las piezas a fabricar	02/22/2021	03/28/2021
7	Diseño diseño prototipo de máquina	02/22/2021	03/28/2021
8	Retroalimentación y ajustes de procedimientos de cál...	03/08/2021	03/28/2021
9	Rediseño de la fabricación de las piezas	03/10/2021	04/05/2021
10	Ensamble de las piezas	04/05/2021	04/18/2021
11	Prototipo de virtual de la máquina	04/08/2021	04/18/2021
13	Retroalimentación y ajustes	04/19/2021	05/10/2021

Ilustración 1. Planeación de actividades

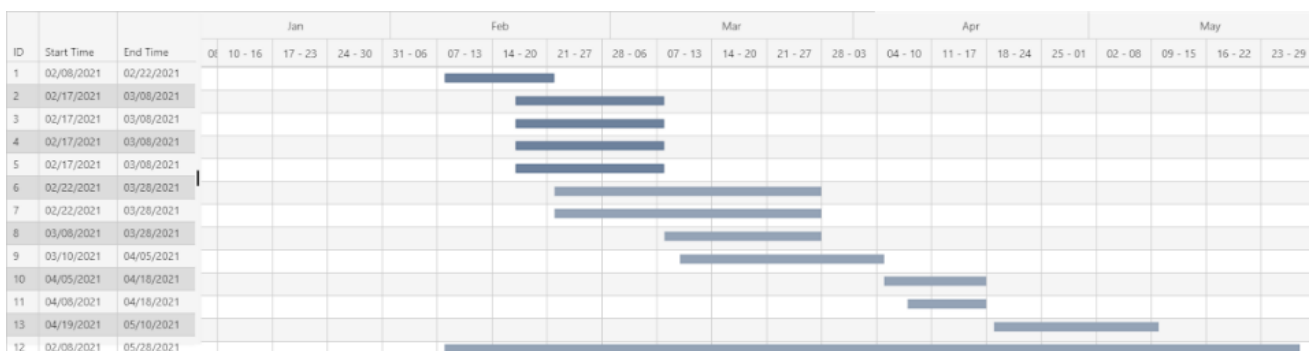


Tabla 1. Diagrama de Gantt

Torno CNC

El Torno CNC o torno de control numérico es una máquina herramienta diseñada para la fabricación de piezas de forma totalmente automática. El torno convencional tiene un software el cual permite su control remoto. Este software es llamado CNC o control numérico asistido por computadora. Está basado en el posicionamiento sobre los ejes X, Y, Z. Por lo cual puede realizar diferentes operaciones para maquinar la pieza. (mundocompresor,2020).

Los tornos CNC nos permiten mecanizar diferentes piezas geométricas basadas en sólidos de revolución, el funcionamiento de la máquina se basa en girar una pieza, sujeta en el cabezal a distintas revoluciones por minuto y según sea la composición del material, especificaciones y las limitaciones de ella. En el segundo plano se tiene una herramienta de corte que trabaja sobre la pieza, mediante un movimiento regulado de avance empuja paralela o perpendicularmente a la dirección de giro, logrando así un corte en la pieza. Logrando una unificación al final en todos los lados posibles. Las máquinas trabajan en el plano de dos coordenadas normalmente Z y X. La herramienta de corte se monta en un carro que se desplaza sobre unas guías paralelas al eje de giro de la pieza, siendo el eje Z y sobre este carro se tiene otro que se mueve en el eje X, que es la dirección radial de la pieza que se tornea. Cuando el carro principal desplaza la herramienta a lo largo del eje de rotación, realiza un cilindro de la pieza y cuando se desplaza transversalmente lo hace de forma perpendicular al eje de simetría. Mientras se realizan estas operaciones el torno desprende viruta sobre el su eje de rotación.

Los tornos CNC permiten ajustar el trabajo de las herramientas cambiando su modalidad en material o precisión. Como ventajas se tienen las siguientes:

- Ajuste de la velocidad de corte, mejorando los tiempos de mecanización y acabado
- Ajuste de la velocidad de rotación de la pieza.
- Ajuste del avance o velocidad de penetración de la herramienta, mejorando la precisión del corte.
- Profundidad de pasada, la cual nos ayuda en controlar la penetración máxima que la herramienta puede realizar sobre la pieza.

Existen diferentes tornos CNC que se pueden clasificar de diferentes maneras, la primera es por la disposición espacial de la pieza a trabajar: horizontales, verticales, humana o motor. En nuestro caso es un torno horizontal ya que la pieza es colocada paralelamente al piso y está restringida en tamaño por la capacidad y pandeo del torno. El otro tipo de clasificación es por operación: automáticos, semiautomáticos o manuales. En nuestro caso sería un semiautomático debido a que es un torno CNC solo que en nuestro caso colocamos la pieza en las mordazas, no tiene asistencia por brazos mecánicos.

En general se pueden realizar diferentes mecanizados siendo de desbaste o acabado de las siguientes superficies:

- Cilíndricas (exteriores e interiores)
- Cónicas (exteriores e interiores)
- Curvas o semiesféricas
- Irregulares (pero de acuerdo a un centro de rotación)

Partes de un torno CNC

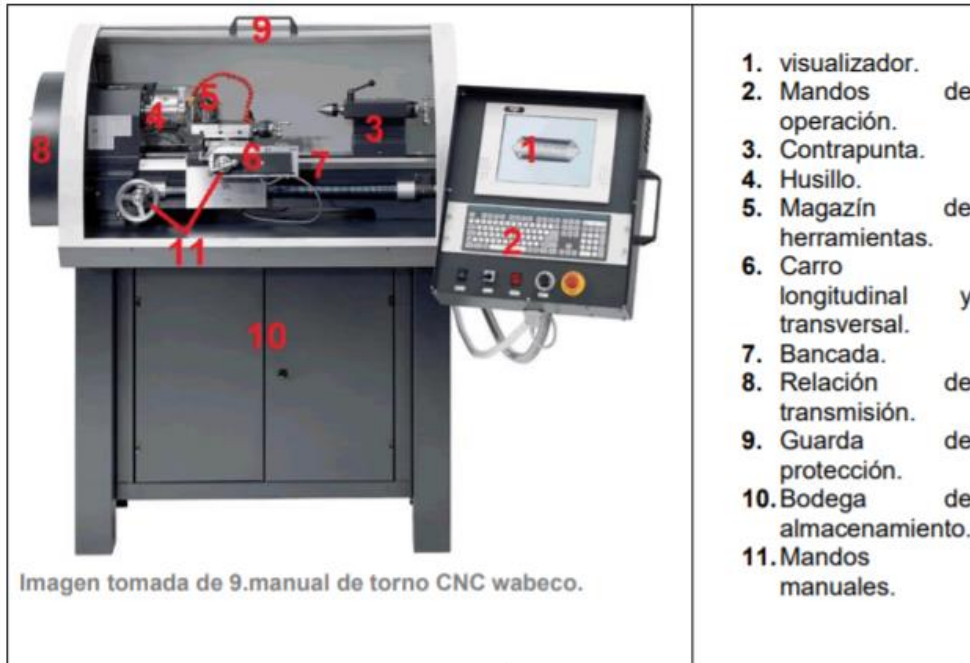


Ilustración 2. Partes de un torno CNC

1. Carro principal: Este carro tiene dos partes, una que se desliza sobre las guías de la bancada y otra delantal que está atornillada a la primera y esta se desliza por la parte interior de la bancada. En ocasiones se cuenta con protecciones para que la viruta y la suciedad no penetre la superficie.
2. Carro transversal: Este carro se desplaza por todo el cuerpo del carro principal siguiendo el eje de rotación de este. En la parte superior se tiene una ranura circular en forma de T para los tornillos para el carro de portaherramientas.
3. Carro orientable: Este carro es el portaherramientas que se apoya en el carro transversal para que pueda girar sobre un eje central y fijarse en cualquier posición al carro transversal. Nos sirve para hacer conicidades e inclinaciones.
4. Portaherramientas: Este se apoya del carro orientable ya que este, está fijo de un eje para que pueda girar una torreta cuadrada para que permita fijar 4 útiles a la vez y que sean en el preciso momento.

5. Eje principal: Este es el eje principal que soporta los esfuerzos mientras se está mecanizando la pieza. Normalmente se hace de acero tratado con otro material, para que sea robusto y este no tenga desviaciones, la barra suele estar hueca y cuenta con un sistema para la sujeción del plato.
6. Bancada: Esta es el soporte para las otras partes del torno. En la parte superior tiene las guías que se desplazan y el carro principal. Normalmente es una fundición gris dura y frágil pero capaz de soportar las fuerzas que se dan durante el proceso.
7. Caja de velocidades: En esta se tienen los engranes o poleas para poder realizar el mecanizado. Aquí se puede tener el motor, el husillo, el selector de velocidad, de avance y sentido. Este también nos sirve para el soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.
8. Contrapunto: Este es el elemento que se desliza sobre la bancada y que se utiliza para servir de apoyo y poder colocar las piezas que son mecanizadas entre puntos, como también se pueden colocar brocas o porta brocas. Este también se puede mover y fijarse en diferentes puntos.
9. Cabezal giratorio o Chuck: El Chuck sujeta la pieza mecanizar. Este varia dependiendo de las especificaciones ya que puede ser de 4 mordazas, universal o magnético o de hasta 6 mordazas.
10. Caja de avances: Este es el mecanismo de avance para poder hacer el avance automático y regular la magnitud. Esta puede ser un cambio con una operación, en la parte anterior puede tener una bancada, caja de cambios, y ahí obtener diversas velocidades a su salida, sin cambiar las ruedas de recambio.

Herramientas de corte

Existen diferentes herramientas de corte de torneado que también se conocen como buriles, esto depende del material del que estén hechas y el tipo de operación que realizan. Existen herramientas que pueden ser de acero rápido, metal duro soldado o plaquitas de metal duro intercambiables. Existe la posibilidad que cuando es una herramienta de acero rápido se tiene que desmontar y afilar cada vez ya que el filo se desgasta lo que ocasiona un mayor trabajo. El afilado correcto de los buriles es muy importante al mecanizar los metales. Este debe estar correctamente afilado, de acuerdo con las especificaciones del metal que va a ser torneado y debe tener un filo adecuado para poder cortar sin dañar la pieza de corte. Estos ángulos son los de inclinación y de despejo. (Sandvik Coromant, 2006)

Se pueden clasificar dependiendo la operación que se realice, ya sean:

- **Desbaste:** rectos o curvos.
- **Afinado:** puntiagudos o cuadrados.
- **Corte lateral:** derechos o izquierdo.
- **Forma:** corte, curva, rosca o desbaste interior

En la siguiente imagen sacada del trabajo teórico práctico de la universidad veracruzana se presentan los buriles más comerciales:

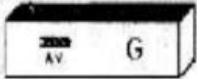
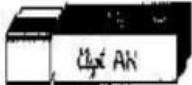
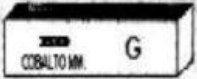
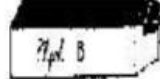

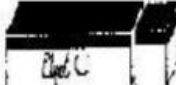
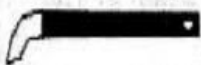
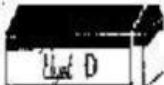
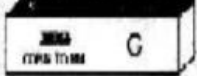
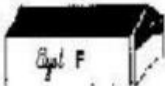
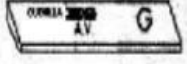
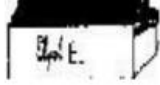

BURILES Y CUCHILLAS				BURILES CALZADOS CON PASTILLA DE CARBURO DE TUNGSTENO LINEA FLYOT			
DESCRIPCIÓN	FIGURA	SERIE	PAG.	DESCRIPCIÓN	FIGURA	SERIE	PAG.
DE ACERO ALTA VELOCIDAD		905	4	FORMA AMYAL		901	14
DE ACERO DE COBALTO		906	5	FORMA B		902	15
REDONDOS TIPO GORTON		911	6	FORMA C		903	16
PARA INTERIORES		912	7	FORMA D		904	17
MILIMETRICOS DE ACERO AL COBALTO		922	8	FORMA E		905	18
DE ACERO ALTA VELOCIDAD		981	9	FORMA ER y EL		906	19
DE ACERO AL COBALTO		982	10				

Ilustración 3. Buriles más comerciales

También existen plaquitas de metal duro que estas se seleccionan dependiendo del material de la pieza, el tipo de aplicación y las condiciones de mecanizado. Esta ya está normalizada

y tienen una gran variedad de materiales y herramientas considerables. Están normalizadas por la ISO dependiendo de la serie, ya sea P, M, K, N, S, y H.

Las herramientas de corte de torno poseen una parte cortante que es la cual producirá la viruta y aparte un cuerpo. En la siguiente imagen se da a conocer las parte de ella:

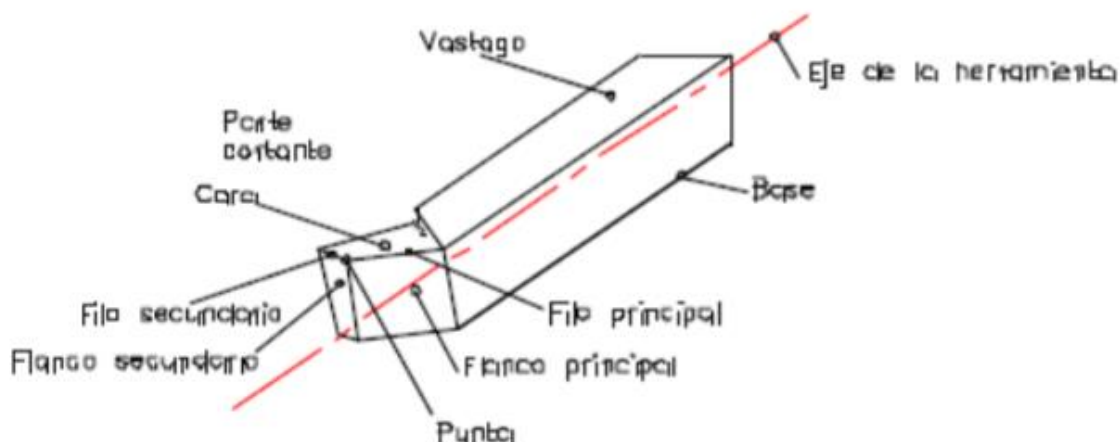


Ilustración 4. Herramienta de corte

- Cara: es la superficie donde fluye la viruta.
- Flanco: es la superficial frente a la cual pasa la viruta-
- Filo: es la parte que realiza el corte. Esta ataca la superficie transitoria de la pieza.
- Punta: es la parte del filo donde se cortan los filos principales y secundarios, puede ser aguda o redondeada o por intersección de esos filos.

Características y propiedades

Las herramientas de corte tienen un contacto directo con la pieza y dependiendo de la velocidad se tiene temperaturas muy altas y diferentes características por lo cual las herramientas deben de:

- Ser altamente resistentes al desgaste
- Conservación de filos a altas temperaturas
- Buenas propiedades de tenacidad
- Reducido coeficiente de fricción
- Alcance de altos niveles de recambio entre afilado y afilado
- Alta resistencia a los choques térmicos
- Valores de los ángulos en el arranque de la viruta

(Proyecto de grado para la obtención del Título de Ingeniero Electromecánico,2007)

Selección de herramientas

Para la selección de las herramientas es muy importante considerar 7 elementos. El primero es el diseño y las limitaciones de la pieza en el sentido del tamaño, las tolerancias del torneado y el acabado superficial. Después debemos tener en cuenta las operaciones de torneado que se van a realizar, si serán cilindros, refrentados, desbaste, acabado, etc. La estabilidad y condiciones de mecanizado son muy importantes ya que representan los cortes intermitentes, voladizo de la pieza, forma y estado de la pieza, etc. Otra de las características a considerar es la disponibilidad y selección del tipo de torno, ya que dependiendo del torno si es mecanizado o automatizado. Otra de las características es el material de la pieza, dependiendo de la dureza, estado, resistencia, maquinabilidad, refrigerante o no. Otro es la disponibilidad del tipo de herramientas en calidad, sistema de sujeción, acceso a ella y el servicio. La última característica es el aspecto económico del mecanizado, dependiendo de esto podemos obtener la optimización de mecanizado, la duración de la herramienta, el precio de la herramienta y el tiempo de mecanizado.

Parámetros de corte

El rendimiento de una herramienta de corte depende de diferentes factores, pero los principales y que se pueden diseñar y variar es la velocidad de corte, de avance y de pasada.

Velocidad de corte V_c

La velocidad de corte es la velocidad lineal de la periferia de la pieza que está en contacto con la herramienta. Esta tiene las unidades de metros por minuto (m/min). La velocidad se elige antes de iniciar el mecanizado. La siguiente fórmula nos determina las revoluciones por minuto que tendrá el cabezal del torno:

$$V_c \left(\frac{m}{min} \right) = \frac{n \text{ (min}^{-1}) \times \pi \times D_c \text{ (mm)}}{1000 \left(\frac{mm}{m} \right)}$$

Donde:

V_c es la velocidad de corte

n es la velocidad de rotación de la herramienta

D_c es el diámetro de la pieza.

Ilustración 5. Velocidad de corte

Velocidad de rotación de la pieza

La velocidad de rotación del cabezal se expresa en revoluciones por minuto es decir en rpm. En los tornos convencionales se limita esta por la velocidad de giro del motor y del número de velocidades en la caja de cambios. En los tornos CNC esta es controlada por un sistema de lazo cerrado que utiliza un variador de frecuencia y así seleccionar un rango de velocidades. Con la siguiente fórmula nos da la velocidad de rotación de la herramienta:

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \left(\frac{m}{\text{min}} \right) * 1000 \left(\frac{mm}{m} \right)}{\pi * D_c(mm)}$$

Donde:

V_c es la velocidad de corte

n es la velocidad de rotación de la herramienta

D_c es el diámetro de la pieza. (Sandvik Coromant, 2006).

Ilustración 6. Velocidad de rotación

Velocidad de avance

Es la velocidad de avance o avance en el torneado, por lo tanto, es la velocidad relativa entre la pieza y la herramienta, la velocidad con la que progresa el corte. Las herramientas cortan en un rango de velocidades de avance por cada revolución siendo así avance por revolución.

Operaciones de corte

En nuestro se realizarán 3 operaciones en el torno:

Cilindrado: Modificación (reducir en exteriores e incrementar en interiores) el diámetro de una pieza, el movimiento de avance es paralelo al eje z. permite una geometría cilíndrica tanto en exteriores como interiores.

Perfilado: esta operación se utiliza para mecanizar ranuras complejas, por lo cual tiene variantes de este para el ranurado perfilado.

Acabado: se realizan las últimas pasadas de la herramienta, con mucha más precisión, con objeto de conseguir una pieza con las dimensiones, tolerancias y el acabado superficial de la calidad exigida.

Material Aluminio 6061

Es una aleación tratada térmicamente, lo que la hace una de las más versátiles, conserva las mejores cualidades del aluminio y adquiere una gran gama de propiedades mecánicas,

incluyendo una buena apariencia y un buen acabado superficial; dado que posee un tratamiento térmico T6, el material es óptimo para ser maquinado.

El proceso de arranque de viruta del aluminio requiere de herramientas especiales, se diferencian de las herramientas de arranque de viruta para el acero porque estas tienen ángulos mayores de desprendimiento y un mayor espacio para la salida de la viruta, la forma de la viruta dependerá del tipo de herramienta, en general se observará una viruta de forma continua; los materiales utilizados para las herramientas de corte para aluminio son: acero rápido, carburos metálicos y diamante.

Cálculos

Comenzamos por definir el tipo de herramienta que buscamos:

Códigos de herramientas

Dimensiones de herramienta

Geometría de herramienta

Material y proceso

C	N	M	G
Forma del inserto	Ángulo de desahogo	Clase de tolerancia	Fijación y Geometría
C Rombica 80°	A 3°	J	A Agujero sin avellanar
D Rombica 55°	B 5°	K	G Agujero con rompevirutas en dos caras
L Rectangular	C 7°	L	M Agujero con rompevirutas en una cara
R Redonda	D 15°	M	N Sin agujero ni rompevirutas
S Cuadrada	E 20°	N	W Agujero avellanado en una cara
T Triangular	F 25°	U	T Agujero avellanado y rompevirutas en una cara
V Rombica 35°	G 30°		N Sin agujero y con rompevirutas en una cara
W Hexagonal 80°	N 0°		X No estándar
	P 11°		

TNMG 16 04 08-PM 4025
TNMG 332-PM 4025
CoroKey®
ISO
PMKN SH

ap = 3 mm (0.5-5)
P 0.118 in (0.02-0.197)
fn = 0.3 mm/r (0.15-0.5)
M 0.012 in/r (0.006-0.02)
Vc = 330 m/min (405-265)
1075 sfm (1330-860)

08	03	04	PF
Tamaño de la arista de corte	Espesor del inserto	Radio de la punta de corte	Material (ISO) y operación

Para aluminio 6061-T6 (1in diám.):

- **D:** puntiaguda es mejor.
- **A/B/C:** lo más común (3°, 5°, 7°)
- **J/K/L:** entre menor mejor.
- **T:** avellanado y rompevirutas de un solo lado.
- **08:** lo más común.
- **03:** lo más común.
- **08:** por definir (con parámetros)
- **N:** aluminio.
- **M:** operación media.

DAJT 08 03 08-NM

Ilustración 7. Herramienta de corte a utilizar

De entre las herramientas presentes en el manual Sandvik consultado, no se encuentra una con el mismo código ISO que la definida. Pero se encuentran opciones con características que se le acercan. La lista completa de herramientas contempladas se encuentra en el Anexo 2.

Entre estas resaltan la DCET 070200 UM y DCET 070201 UM, que tienen la forma del inserto deseada, un ángulo de desahogo de los más comunes (se buscaba A, se encontró C), y una clase de tolerancia mejor a la definida (se buscaba J, se encontró algo menor), así como la fijación y geometría deseadas.

El manual de herramientas de sandvik provee valores recomendados de profundidad de corte y avance para cada herramienta.

Utilizando la siguiente fórmula se puede determinar un valor de potencia de corte requerida para el torno:

$$P_c = \frac{v_c \times a_p \times f_n \times k_c}{60 \times 10^3}$$

Sustituyendo los valores recomendados mínimos en el caso de a_p & f_n ; así como 0.8 del valor del esfuerzo último de tensión como el esfuerzo específico de corte; y tomando en cuenta un factor de seguridad de 2, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned} P_c &= 2 * \frac{(170^m/min) \times (0.1mm) \times (0.01^{mm}/r) \times (248^N/mm^2)}{60 \times 10^3} = 0.001405kW \\ &= 1.405W \end{aligned}$$

También sustituimos para los valores máximos según el manual:

$$\begin{aligned} P_c &= 2 * \frac{(170^m/min) \times (4mm) \times (0.06^{mm}/r) \times (248^N/mm^2)}{60 \times 10^3} = 0.337280kW \\ &= 337.280W \end{aligned}$$

Finalmente, para los valores recomendados, un intermedio ideal entre los dos pasos anteriores:

$$\begin{aligned} P_c &= 2 * \frac{(170^m/min) \times (0.3mm) \times (0.03^{mm}/r) \times (248^N/mm^2)}{60 \times 10^3} = 0.012648kW \\ &= 12.648W \end{aligned}$$

De forma que estas sería las potencias de corte a tomar en cuenta, para los valores de a_p y f_n mínimos, máximos y recomendados.

Pasamos a buscar un motor y encontramos el modelo ECI 24.40 que parece cumplir con los requisitos de velocidad y potencia.

Obtenemos sus especificaciones de su hoja de datos:

<https://www.mouser.com/datasheet/2/120/494.92453-1544417.pdf>

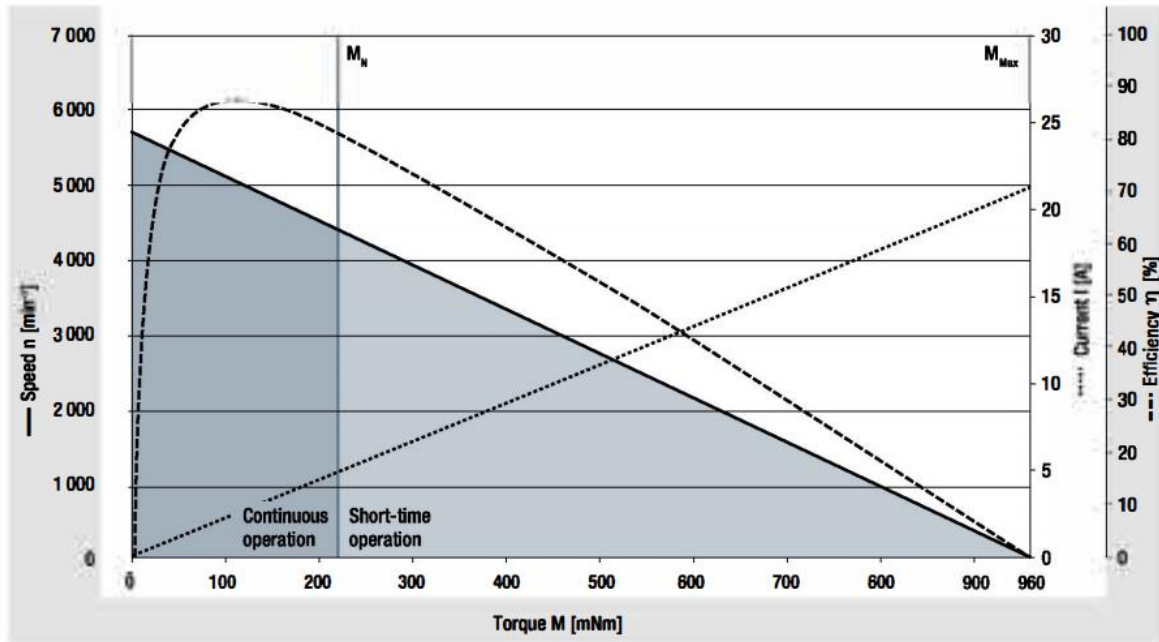


Ilustración 8. Torque vs. velocidad

Extraemos los valores de su curva Torque[mNm]-Velocidad[rpm] con una herramienta en línea <http://www.graphreader.com/>

A partir de estos valores calculamos la velocidad en radianes sobre segundo, para poder obtener de ahí la potencia transmitida. A la vez que calculamos la velocidad en la superficie del tocho, en metros sobre minuto, con el objetivo de determinar si el motor en verdad cubre las necesidades de este proyecto, tanto de velocidad como de potencia requerida para el corte. Esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Parámetros

Torque [mNm]	Speed [rpm]	Speed [rad/s]	Power [W]	Vc (m/min)
50	5408.047	566.329	28.316	215.771
100	5111.951	535.322	53.532	203.958
150	4824.000	505.168	75.775	192.469
200	4543.590	475.804	95.161	181.281
250	4236.450	443.640	110.910	169.027
300	3923.688	410.888	123.266	156.548
350	3619.142	378.996	132.648	144.397
400	3326.628	348.364	139.345	132.727
450	3036.082	317.938	143.072	121.134
500	2726.719	285.541	142.771	108.791
550	2429.844	254.453	139.949	96.946
600	2125.745	222.607	133.564	84.813

650	1842.333	192.929	125.404	73.506
700	1524.688	159.665	111.765	60.832
750	1240.58	129.913	97.435	49.497
800	953.75	99.876	79.901	38.053
850	640.725	67.097	57.032	25.564

Hemos resaltado en naranja la fila a partir de la cual se cumple el criterio de velocidad para el maquinado. Notamos que no hay problema en superar la potencia de corte utilizando los valores mínimos y recomendados, de ap y fn , tomando en cuenta el factor de seguridad.

La Potencia para los valores máximos se encuentra fuera de nuestro alcance, pero tomando en cuenta las dimensiones del tocho a maquinar ($\frac{1}{2}$ in), el usar un avance o profundidad de corte menor al máximo no representa un gran inconveniente.

Diseño del torno en Solidworks

Aparte de esto también se obtuvo la simulación en el software SOLIDWORKS para el modelo del torno CNC. Se puede observar en las siguientes imágenes:

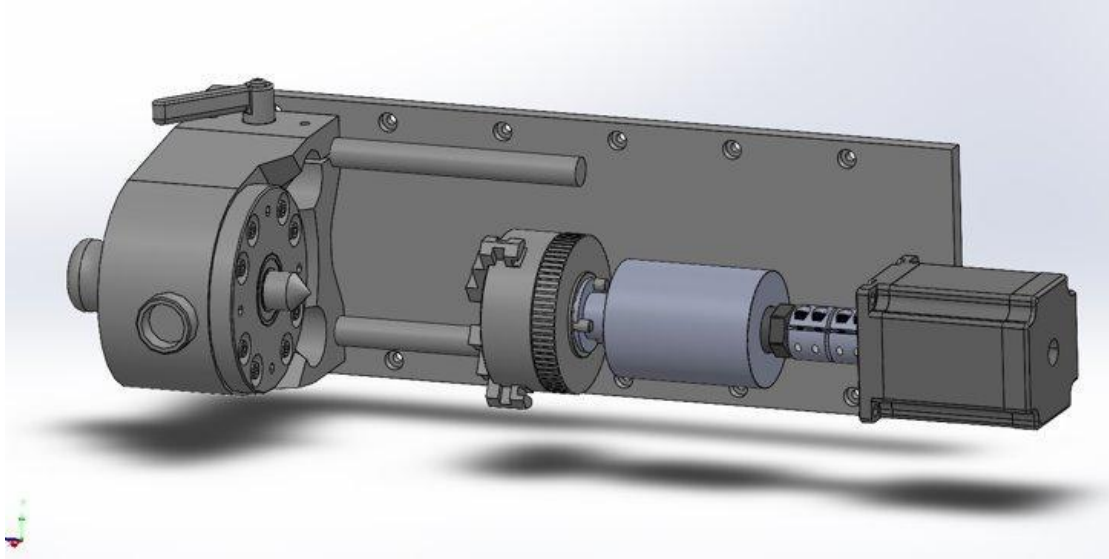


Ilustración 9. Modelo Husillo y contrapunto

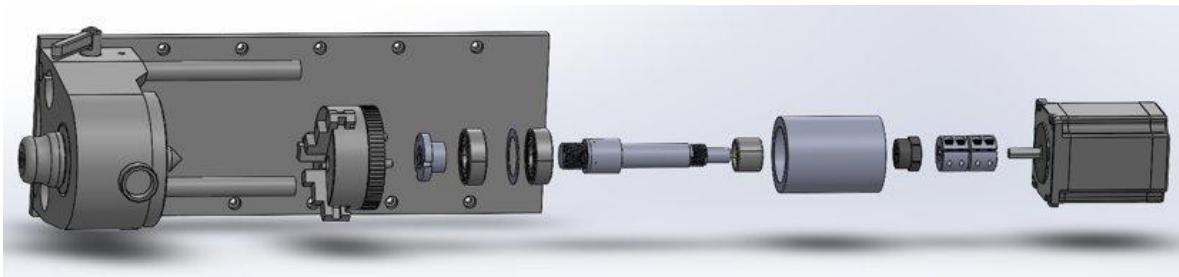


Ilustración 10. Modelo Husillo y contrapunto vista 2

En las siguientes imágenes se muestra el diseño final del torno. Toda la documentación del diseño, como ya se había mencionado, se han hecho con el software de SOLIDWORKS por lo tanto se tienen todos los planos de las piezas diseñadas. Los planos no se han agregado en este documento debido a lo extenso que es, pero se tienen en el zip de la carpeta si se desea verlos.

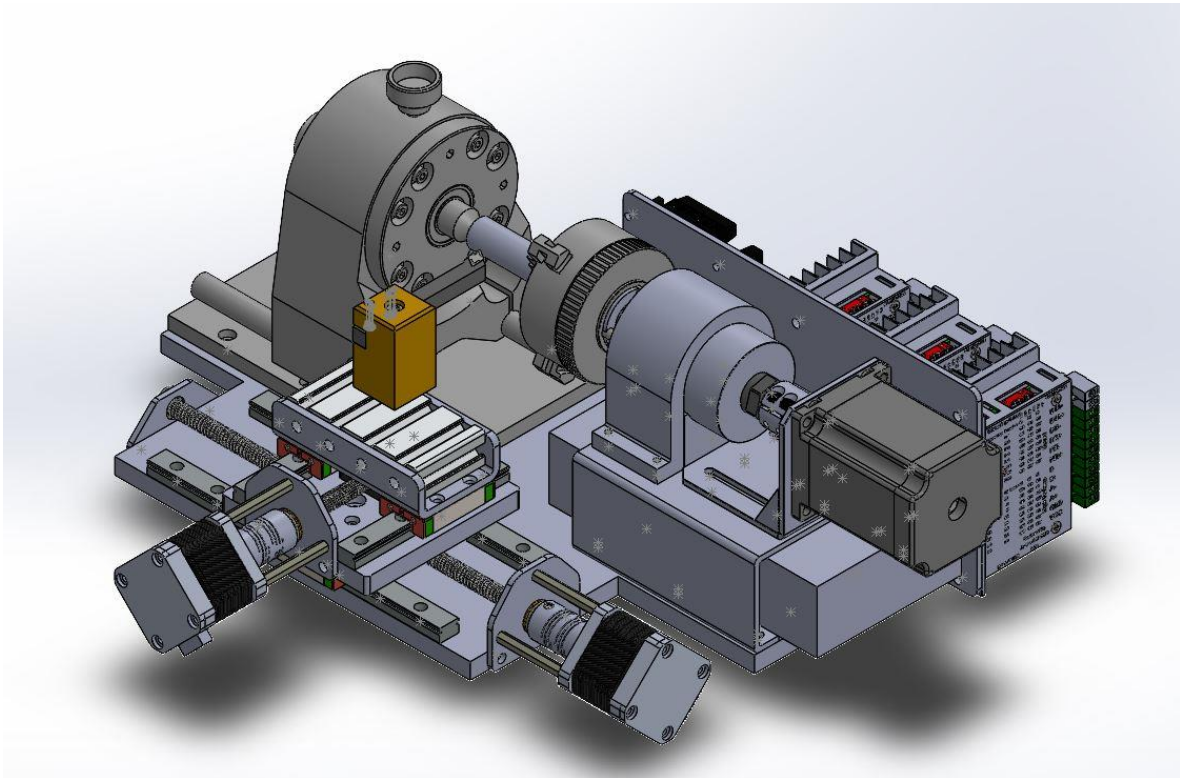


Ilustración 11. Modelo del Torno

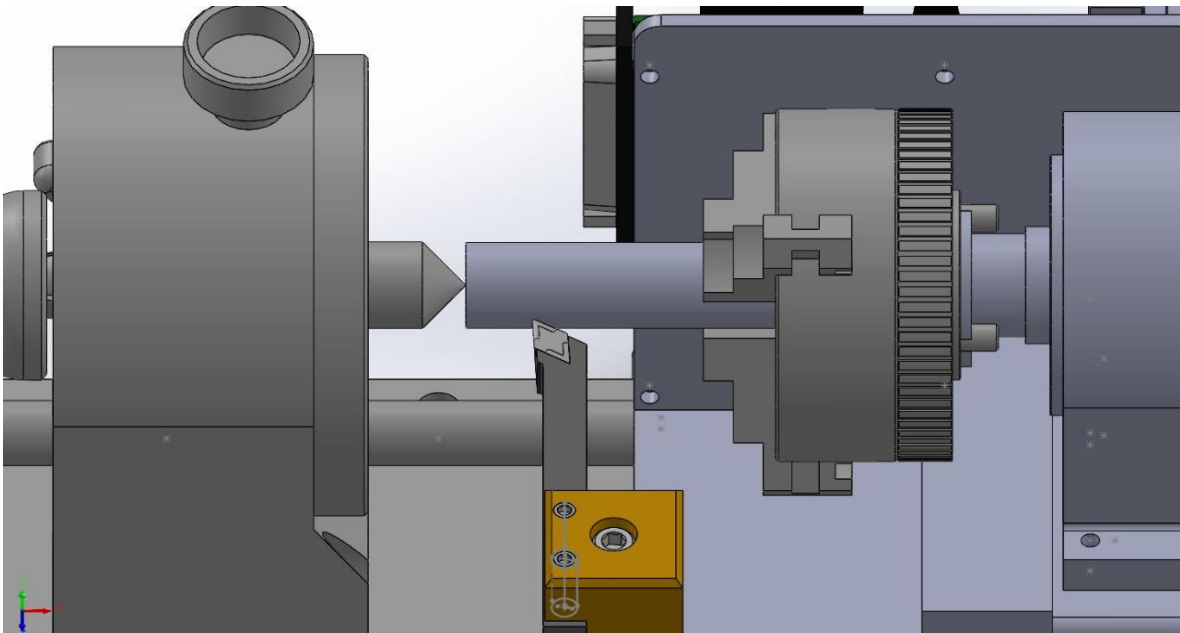


Ilustración 12. Acercamiento la pieza

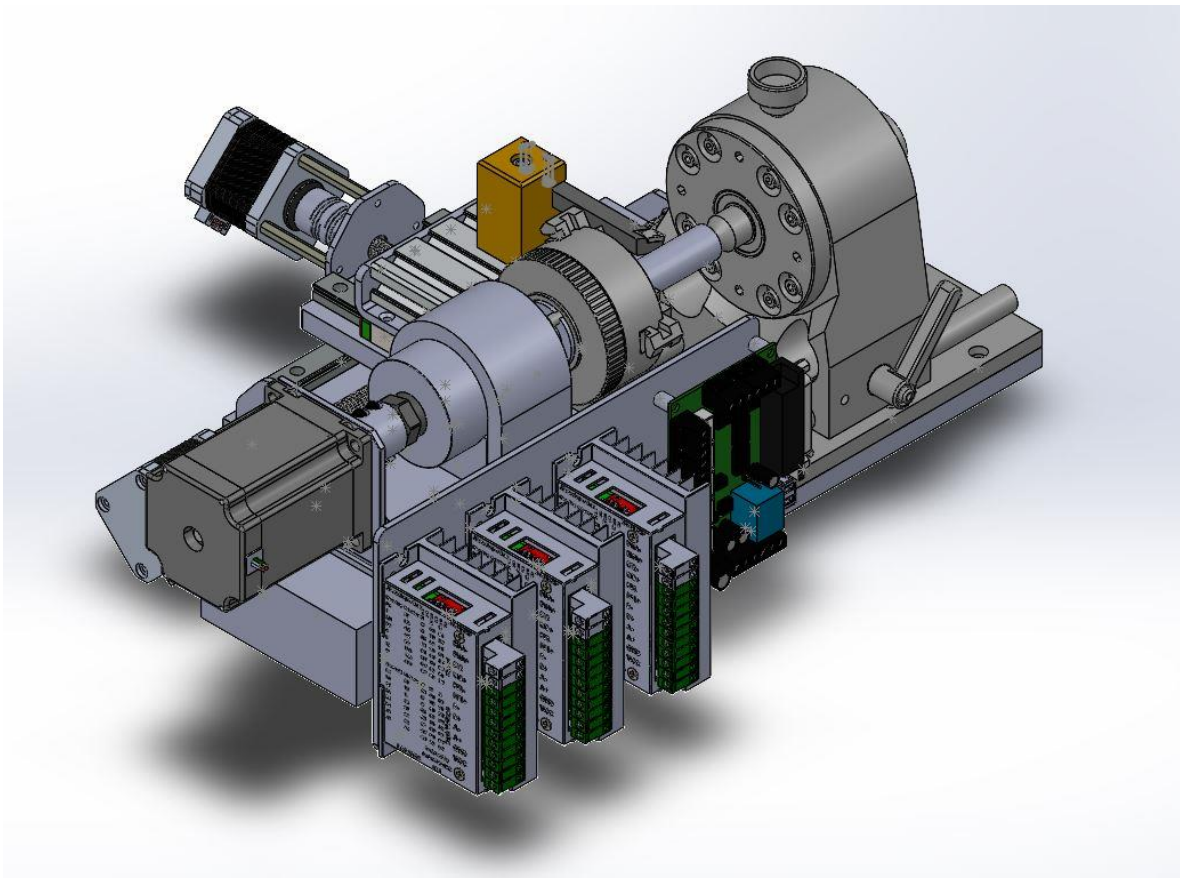


Ilustración 13. Modelo Torno

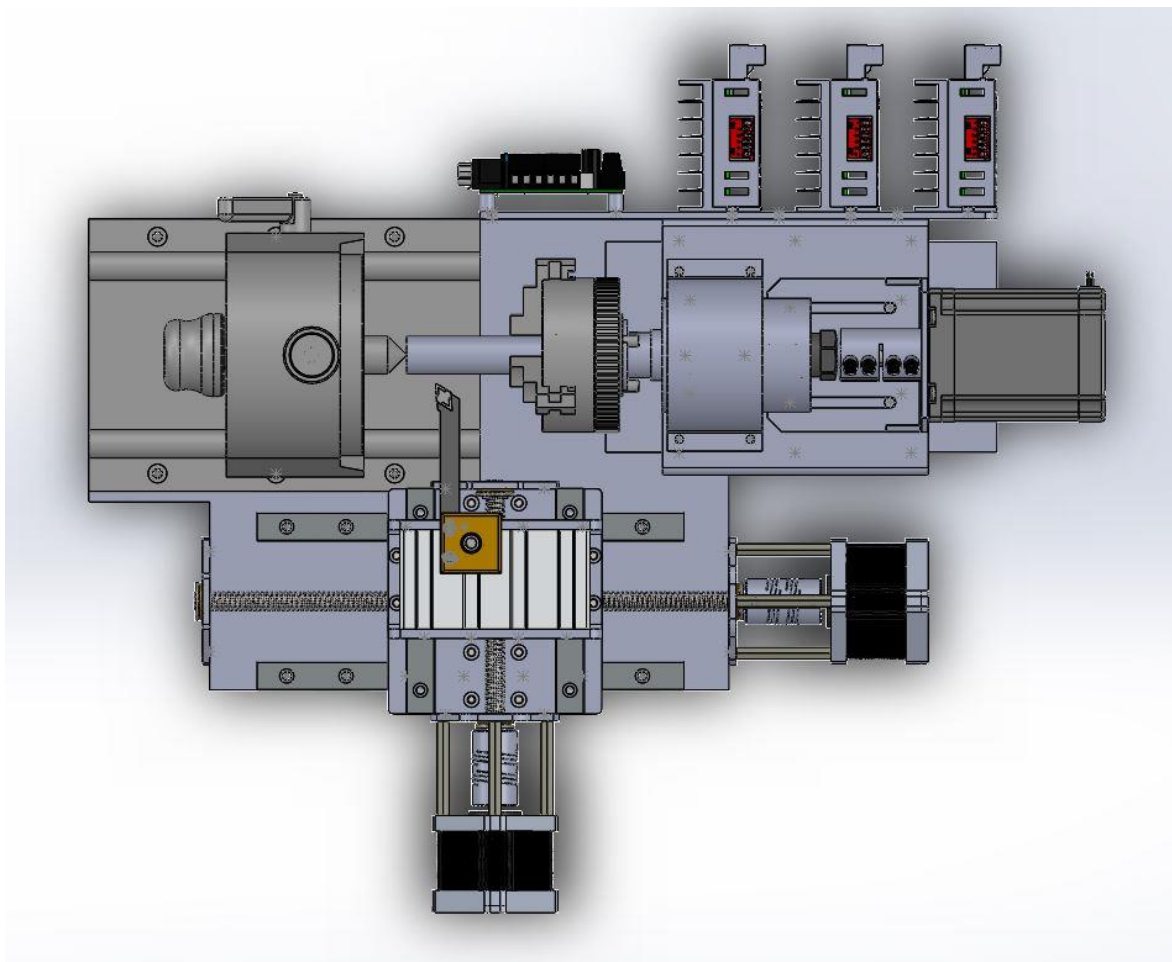


Ilustración 14. Torno desde la vista de arriba

Partes comerciales:

- Arandela de ajuste 2535050 (DIN988)
- Tarjeta de Control Interfaz para CNC
- Chuck Isel Three-jaw chuck $\varnothing 65$
- Contrapunto Isel unit RE-XS
- Cople rígido Nema 17 FSR12-8MM-3 16-A (x2)
- Cople rígido Nema 23 Ruland CLX-6-4-A
- Drivers de Motores de Paso TB6600 (x3)
- Fuente de alimentación Dell DA-2 Y2515
- Guía y carro movimiento lineal MGN12 220 (x4)

- Herramienta de corte SDJCR 0808F-07 Iscar
- Motor Nema 17 (x2)
- Motor Nema 23
- Perfil de Aluminio V-Slot 20x80
- Poste de herramienta de corte Taig Lathe Tool Post
- Rodamientos para tornillo de potencia AST F8-16M Ball Thrust Bearings (x4)
- Rodamiento aguja SKF HK 1516
- Rodamiento bola SKF 6202-2Z (x2)
- Soporte de Nema 23 Genérico L Bracket
- Spacer Macho-Hembra EFP Industrie 3 5 40lt (x6)
- Tornillo de potencia ACME T8 (x2)
- Tuerca de potencia Anti-Backlash T8 4mm (x2)

*Excluyendo tornillos y tuercas.

**Todos los diseños se realizaron tomando en cuenta el estándar de medidas ANSI Métrico para agujeros de tornillo y tuerca. En general, se usaron tornillos M3, M3.5, M4 y M5 de diferentes longitudes y tipos de cabezal.

***Datasheets y links de cada una de estas partes se pueden encontrar dentro de la carpeta del Google Drive.

Partes maquinadas o impresas:

- Placa de base de torno (base.edrw)
- Cajón de montaje de soporte para husillo y motor (Cubo Base.edrw)
- Brida de chuck (Husillo_Cople_chuck.edrw)
- Cubierta de flecha de husillo (Husillo_cubierta.edrw)
- Flecha de husillo (Husillo_flecha.edrw)
- Spacer interno en husillo (Husillo_separador.edrw)
- Panel de montaje de drivers y breakout board (Panel montaje.edrw)
- Placa superior para montaje de poste (Placa_Superior.edrw)
- Placa de unión de ejes X y Z (Placa_Union.edrw)

- Sujetador inferior de cubierta de husillo (Sosten husillo debajo.edrw)
- Sujetador superior de cubierta de husillo (Sosten husillo.edrw)
- Placa de sujeción de rodamiento de tornillo (Support plate Bearing.edrw)
- Placa de sujeción de rodamiento de tornillo y motor (Support plate.edrw)

*Los títulos que se encuentran dentro de los paréntesis son los nombre de los archivos de las piezas. Los planos de cada una se pueden encontrar en el anexo al final del documento, al igual que dentro de la carpeta del Google Drive.

Conclusiones

En conclusión al realizar este proyecto se realizó el análisis desde 0 de un torno. Actualmente existen muchas máquinas de torno CNC en la actualidad, pero estas están en un rango alto de costos. Por lo cual, la finalidad de este proyecto fue la realización de un torno que pudiera ser creado a un menor precio y también implementado por estudiantes para la ayuda de maquinar piezas durante los proyectos de la carrera que se pueden presentar.

Este proyecto fue definitivamente retador, pero logramos producir piezas gracias a la generación de los códigos G que pueden ser almacenados en una base de datos. Aparte de esto se logró el diseño de un torno con un costo moderado para poder realizar un ajedrez minimalista.

Las recomendaciones que se deben tener en cuenta es que se debe cumplir con todas las normas de seguridad tanto para el equipo como personal, porque este equipo puede causar lesiones. Otra de las recomendaciones es impulsar a futuras generaciones, a que esta investigación sirva para implicarse en el campo de la investigación y construcción de sistemas mecatrónicos.

Referencias

VisualParadigm. (2021). Project Planning. 19/04/2021, de Diagrama de Ghant Sitio web: <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/templates/gantt-chart/project-planning/#>

SIDECO. (2017). EVOLUCIÓN DEL TORNO Y LA MÁQUINA CNC. 31/05/2021, de Torno CNC Sitio web: <https://blog.sideco.com.mx/evolucion-del-torno-y-la-maquina-cnc>

MCNC. (2014). Historia y evolución del CNC. 21/03/21, de Torno CNC Sitio web: <http://industriasyempresas.com.ar/node/2088>

prevost. (2018). Torno CNC. 17/04/21, de Torno CNC Sitio web: <https://www.mundocompresor.com/diccionario-tecnico/torno-cnc>

CRISTIAN EDUARDO LEMA CHANGOLUISA. (2007). “Diseño y Construcción de un Prototipo de Torno Automático Mediante Control Numérico Computarizado CNC”. 20/04/2021, de Torno CNC Sitio web: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/3981>

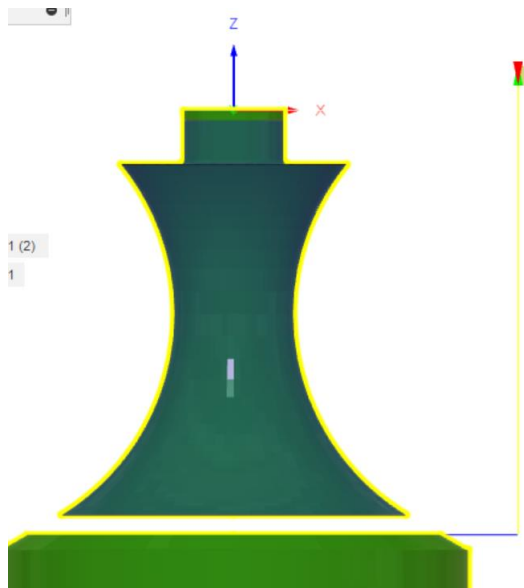
OSCAR ALBERTO ANDRADE FUENTES. (2012). “MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL TORNO DE CONTROL NUMÉRICO (CNC) DEL TALLER DE MECÁNICA. 31/05/2021, de Torno CNC Sitio web: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3887/670427M538.pdf;sequence=1>

Fernández de Gamboa Andrio, Mikel. (2019). Hoja de proceso para la fabricación de una pieza de ajedrez: la reina. 5/05/2021, de Ajedrez Sitio web: <https://addi.ehu.es/handle/10810/36552>

KURT NICOLÁS GRONER CASTRO. (2019). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN TORNO PARALELO DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO PARA EL MECANIZADO DE MATERIALES DÚCTILES DE 60 MM DE VOLTEO, 300 MM DE RECORRIDO EN EL EJE Z Y UNA PRECISIÓN DE 200 MICRAS.. 3/04/2021, de Torno CNC Sitio web: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3100>

DIEGO FERNANDO BUENO GUAPACHA. (2015). GUÍA DE APRENDIZAJE PARA MANEJO DE TORNO CNC WABECO CC- D6000 E.. 6/04/2021, de Torno CNC Sitio web: <https://core.ac.uk/download/pdf/71398373.pdf>

Anexo. Código G - Pieza Reina



```
;1001
;PIEZA REINA_CAREADO_CILINDRADO1
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.
```

```
;FACE1
N15 T0100
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S407 M3
N20 G0 X125. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z1.414
N25 X105.
N26 G1 X97.828 F0.127
N27 X95. Z0.
N28 X-1.6
N29 X1.228 Z1.414
N30 G0 X125.
```


N31 Z5.
N32 G97 S407 M3

;PROFILE ROUGHING1 2

N33 G99
N34 G97 S253 M3
N35 G0 X115. Z5.
N36 G50 S5000
N37 G96 S91 M3
N38 G4 P1.
N39 G0 Z-1.4
N40 X92.6
N41 G1 Z-11.497 F0.127
N42 X95.
N43 X97. Z-10.497
N44 G0 Z-1.4
N45 X90.2
N46 G1 Z-11.497 F0.127
N47 X92.6
N48 X94.6 Z-10.497
N49 G0 Z-1.4
N50 X87.8
N51 G1 Z-11.497 F0.127
N52 X90.2
N53 X92.2 Z-10.497
N54 G0 Z-1.4
N55 X85.4
N56 G1 Z-11.497 F0.127
N57 X87.8
N58 X89.8 Z-10.497
N59 G0 Z-1.4
N60 X83.
N61 G1 Z-11.497 F0.127
N62 X85.4
N63 X87.4 Z-10.497
N64 G0 Z-1.4
N65 X80.6
N66 G1 Z-11.497 F0.127
N67 X83.
N68 X85. Z-10.497
N69 G0 Z-1.4
N70 X78.2
N71 G1 Z-11.497 F0.127
N72 X80.6

N73 X82.6 Z-10.497
N74 G0 Z-1.4
N75 X75.8
N76 G1 Z-11.497 F0.127
N77 X78.2
N78 X80.2 Z-10.497
N79 G0 Z-1.4
N80 X73.4
N81 G1 Z-11.497 F0.127
N82 X75.8
N83 X77.8 Z-10.497
N84 G0 Z-1.4
N85 X71.
N86 G1 Z-11.497 F0.127
N87 X73.4
N88 X75.4 Z-10.497
N89 G0 Z-1.4
N90 X68.6
N91 G1 Z-11.497 F0.127
N92 X71.
N93 X73. Z-10.497
N94 G0 Z-1.4
N95 X66.2
N96 G1 Z-11.497 F0.127
N97 X68.6
N98 X70.6 Z-10.497
N99 G0 Z-1.4
N100 X63.8
N101 G1 Z-11.497 F0.127
N102 X66.2
N103 X68.2 Z-10.497
N104 G0 Z-1.4
N105 X61.4
N106 G1 Z-11.497 F0.127
N107 X63.8
N108 X65.8 Z-10.497
N109 G0 Z-1.4
N110 X59.
N111 G1 Z-11.497 F0.127
N112 X61.4
N113 X63.4 Z-10.497
N114 G0 Z-1.4
N115 X56.6
N116 G1 Z-11.497 F0.127

N117 X59.
N118 X61. Z-10.497
N119 G0 Z-1.4
N120 X54.2
N121 G1 Z-11.497 F0.127
N122 X56.6
N123 X58.6 Z-10.497
N124 G0 Z-1.4
N125 X51.8
N126 G1 Z-11.497 F0.127
N127 X54.2
N128 X56.2 Z-10.497
N129 G0 Z-1.4
N130 X49.4
N131 G1 Z-11.497 F0.127
N132 X51.8
N133 X53.8 Z-10.497
N134 G0 Z-1.4
N135 X47.
N136 G1 Z-11.497 F0.127
N137 X49.4
N138 X51.4 Z-10.497
N139 G0 Z-1.4
N140 X44.6
N141 G1 Z-10.849 F0.127
N142 X45.792
N143 X45.679 Z-11.497
N144 X47.
N145 X49. Z-10.497
N146 G0 Z-1.4
N147 X42.2
N148 G1 Z-10.849 F0.127
N149 X44.6
N150 X46.6 Z-9.849
N151 G0 Z-1.4
N152 X39.8
N153 G1 Z-10.849 F0.127
N154 X42.2
N155 X44.2 Z-9.849
N156 G0 Z-1.4
N157 X37.4
N158 G1 Z-10.849 F0.127
N159 X39.8
N160 X41.8 Z-9.849

N161 G0 Z-1.4
N162 X35.
N163 G1 Z-10.849 F0.127
N164 X37.4
N165 X39.4 Z-9.849
N166 G0 Z-1.4
N167 X32.6
N168 G1 Z-10.849 F0.127
N169 X35.
N170 X37. Z-9.849
N171 G0 Z-1.4
N172 X30.2
N173 G1 Z-10.849 F0.127
N174 X32.6
N175 X34.6 Z-9.849
N176 G0 Z-1.4
N177 X27.8
N178 G1 Z-10.849 F0.127
N179 X30.2
N180 X32.2 Z-9.849
N181 G0 Z-1.4
N182 X25.4
N183 G1 Z-10.849 F0.127
N184 X27.8
N185 X29.8 Z-9.849
N186 G0 Z-1.4
N187 X23.
N188 G1 Z-10.849 F0.127
N189 X25.4
N190 X27.4 Z-9.849
N191 G0 Z-1.4
N192 X21.6
N193 G1 Z-10.849 F0.127
N194 X23.
N195 X25. Z-9.849
N196 G0 Z-1.4
N197 X21.4
N198 G1 X20.2 F0.127
N199 Z-1.9
N200 Z-2.7
N201 Z-10.849
N202 X21.6
N203 X23.6 Z-9.849
N204 G0 X96.2

N205 Z-1.4
N206 X115.
N207 Z5.
N208 G97 S253 M3

N209 M9
N210 G28 U0.
N211 G28 W0.

;1002
;PIEZA REINA_PARTE CENTRAL_CILINDRADO1
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1
N15 T0300
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.8
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-11.
N25 X92.6
N26 G1 Z-81.014 F0.127
N27 X95.
N28 X97. Z-80.014
N29 G0 Z-11.
N30 X90.2
N31 G1 Z-81.014 F0.127
N32 X92.6
N33 X94.6 Z-80.014
N34 G0 Z-11.
N35 X87.8
N36 G1 Z-81.014 F0.127
N37 X90.2
N38 X92.2 Z-80.014
N39 G0 Z-11.
N40 X85.4

N41 G1 Z-81.014 F0.127
N42 X87.8
N43 X89.8 Z-80.014
N44 G0 Z-11.
N45 X83.
N46 G1 Z-81.014 F0.127
N47 X85.4
N48 X87.4 Z-80.014
N49 G0 Z-11.
N50 X80.6
N51 G1 Z-81.014 F0.127
N52 X83.
N53 X85. Z-80.014
N54 G0 Z-11.
N55 X78.2
N56 G1 Z-81.014 F0.127
N57 X80.6
N58 X82.6 Z-80.014
N59 G0 Z-11.
N60 X75.8
N61 G1 Z-81.014 F0.127
N62 X78.2
N63 X80.2 Z-80.014
N64 G0 Z-11.
N65 X73.4
N66 G1 Z-81.014 F0.127
N67 X75.8
N68 X77.8 Z-80.014
N69 G0 Z-11.
N70 X71.
N71 G1 Z-81.014 F0.127
N72 X73.4
N73 X75.4 Z-80.014
N74 G0 Z-11.
N75 X68.6
N76 G1 Z-80.862 F0.127
N77 G2 X69.097 Z-81.014 I24.58 K39.8
N78 G1 X71.
N79 X73. Z-80.014
N80 G0 Z-11.
N81 X66.2
N82 G1 Z-80.095 F0.127
N83 G2 X68.6 Z-80.862 I25.78 K39.034
N84 G1 X70.6 Z-79.862

N85 G0 Z-11.
N86 X63.8
N87 G1 Z-79.276 F0.127
N88 G2 X66.2 Z-80.095 I26.98 K38.214
N89 G1 X68.2 Z-79.095
N90 G0 Z-11.
N91 X61.4
N92 G1 Z-78.4 F0.127
N93 G2 X63.8 Z-79.276 I28.18 K37.338
N94 G1 X65.8 Z-78.276
N95 G0 Z-11.
N96 X59.
N97 G1 Z-77.463 F0.127
N98 G2 X61.4 Z-78.4 I29.38 K36.401
N99 G1 X63.4 Z-77.4
N100 G0 Z-11.
N101 X56.6
N102 G1 Z-76.461 F0.127
N103 G2 X59. Z-77.463 I30.58 K35.399
N104 G1 X61. Z-76.463
N105 G0 Z-11.
N106 X54.2
N107 G1 Z-75.388 F0.127
N108 G2 X56.6 Z-76.461 I31.78 K34.326
N109 G1 X58.6 Z-75.461
N110 G0 Z-11.
N111 X51.8
N112 G1 Z-74.236 F0.127
N113 G2 X54.2 Z-75.388 I32.98 K33.175
N114 G1 X56.2 Z-74.388
N115 G0 Z-11.
N116 X49.4
N117 G1 Z-72.999 F0.127
N118 G2 X51.8 Z-74.236 I34.18 K31.937
N119 G1 X53.8 Z-73.236
N120 G0 Z-11.
N121 X47.
N122 G1 Z-71.664 F0.127
N123 G2 X49.4 Z-72.999 I35.38 K30.602
N124 G1 X51.4 Z-71.999
N125 G0 Z-11.
N126 X47.278
N127 G1 X46.078 F0.127
N128 G2 X44.6 Z-11.904 I35.84 K-30.062

N129 G1 Z-70.219
N130 G2 X47. Z-71.664 I36.58 K29.158
N131 G1 X49. Z-70.664
N132 G0 Z-11.904
N133 X45.8
N134 G1 X44.6 F0.127
N135 G2 X42.2 Z-13.477 I36.58 K-29.158
N136 G1 Z-68.647
N137 G2 X44.6 Z-70.219 I37.78 K27.585
N138 G1 X46.6 Z-69.219
N139 G0 Z-13.477
N140 X43.4
N141 G1 X42.2 F0.127
N142 G2 X39.8 Z-15.2 I37.78 K-27.585
N143 G1 Z-66.923
N144 G2 X42.2 Z-68.647 I38.98 K25.862
N145 G1 X44.2 Z-67.647
N146 G0 Z-15.2
N147 X41.
N148 G1 X39.8 F0.127
N149 G2 X37.4 Z-17.107 I38.98 K-25.862
N150 G1 Z-65.016
N151 G2 X39.8 Z-66.923 I40.18 K23.955
N152 G1 X41.8 Z-65.923
N153 G0 Z-17.107
N154 X38.6
N155 G1 X37.4 F0.127
N156 G2 X35. Z-19.245 I40.18 K-23.955
N157 G1 Z-62.878
N158 G2 X37.4 Z-65.016 I41.38 K21.816
N159 G1 X39.4 Z-64.016
N160 G0 Z-19.245
N161 X36.2
N162 G1 X35. F0.127
N163 G2 X32.6 Z-21.691 I41.38 K-21.816
N164 G1 Z-60.432
N165 G2 X35. Z-62.878 I42.58 K19.37
N166 G1 X37. Z-61.878
N167 G0 Z-21.691
N168 X33.8
N169 G1 X32.6 F0.127
N170 G2 X30.2 Z-24.582 I42.58 K-19.37
N171 G1 Z-57.541
N172 G2 X32.6 Z-60.432 I43.78 K16.479

N173 G1 X34.6 Z-59.432
N174 G0 Z-24.582
N175 X31.4
N176 G1 X30.2 F0.127
N177 G2 X27.8 Z-28.214 I43.78 K-16.479
N178 G1 Z-53.909
N179 G2 X30.2 Z-57.541 I44.98 K12.848
N180 G1 X32.2 Z-56.541
N181 G0 Z-28.214
N182 X29.
N183 G1 X27.8 F0.127
N184 G2 X26.001 Z-31.932 I44.98 K-12.848
N185 G1 Z-50.191
N186 G2 X27.8 Z-53.909 I45.879 K9.129
N187 G1 X29.8 Z-52.909
N188 G0 Z-31.932
N189 X27.201
N190 G1 X26.001 F0.127
N191 G2 Z-50.191 I45.879 K-9.129
N192 G1 X28.001 Z-49.191
N193 G0 X96.2
N194 Z-11.
N195 X115.
N196 Z5.8
N197 G97 S443 M3

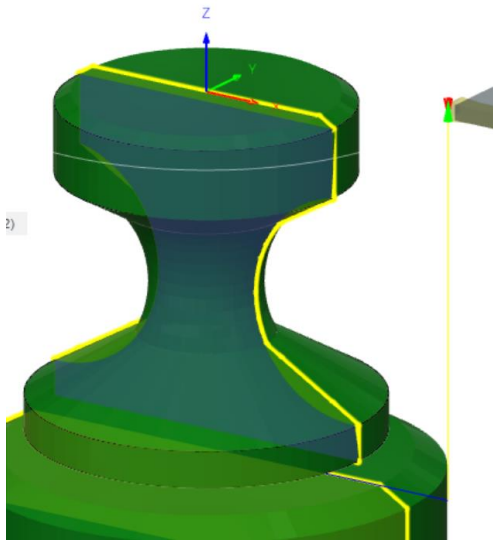
N198 M9
N199 G28 U0.
N200 G28 W0.
;1003
;PIEZA REINA_CORTE_CILINDRADO1
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART1
N15 T0200
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.

N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-85.697
N25 G1 X-1.6 F0.127
N26 X115.
N27 G0 Z5.
N28 G97 S443 M3

N29 M9
N30 G28 U0.
N31 G28 W0.

Anexo. Código G - Pieza Rey



;1004

;PIEZA TORRE_CAREADO

N10 G98 G90

N11 G21

N12 G50 S6000

N13 G28 U0.

N14 G28 W0.

;FACE1

N15 T0100

N16 G54

N17 M8

N18 G99

N19 G97 S407 M3

N20 G0 X125. Z5.

N21 G50 S5000

N22 G96 S160 M3

N23 G4 P1.

N24 G0 Z1.414

N25 X105.

N26 G1 X97.828 F0.127

N27 X95. Z0.

N28 X-1.6

N29 X1.228 Z1.414

N30 G0 X125.

N31 Z5.

N32 G97 S407 M3

N33 M9

N34 G28 U0.

N35 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1

N36 M1

N37 T0200

N38 G54

N39 M8

N40 G99

N41 G97 S443 M3

N42 G0 X115. Z5.8

N43 G50 S5000

N44 G96 S160 M3

N45 G4 P1.

N46 G0 Z-16.

N47 X92.6

N48 G1 Z-70.852 F0.127

N49 X95.

N50 X97. Z-69.852

N51 G0 Z-16.

N52 X90.2

N53 G1 Z-70.852 F0.127

N54 X92.6

N55 X94.6 Z-69.852

N56 G0 Z-16.

N57 X87.8

N58 G1 Z-70.852 F0.127

N59 X90.2

N60 X92.2 Z-69.852

N61 G0 Z-16.

N62 X85.4

N63 G1 Z-70.852 F0.127

N64 X87.8

N65 X89.8 Z-69.852

N66 G0 Z-16.

N67 X83.

N68 G1 Z-70.852 F0.127

N69 X85.4

N70 X87.4 Z-69.852

N71 G0 Z-16.

N72 X80.6

N73 G1 Z-70.852 F0.127

N74 X83.
N75 X85. Z-69.852
N76 G0 Z-16.
N77 X78.2
N78 G1 Z-70.852 F0.127
N79 X80.6
N80 X82.6 Z-69.852
N81 G0 Z-16.
N82 X75.8
N83 G1 Z-70.852 F0.127
N84 X78.2
N85 X80.2 Z-69.852
N86 G0 Z-16.
N87 X73.4
N88 G1 Z-70.852 F0.127
N89 X75.8
N90 X77.8 Z-69.852
N91 G0 Z-16.
N92 X71.
N93 G1 Z-61.946 F0.127
N94 X72.13 Z-62.272
N95 X72.129 Z-70.252
N96 Z-70.852
N97 X73.4
N98 X75.4 Z-69.852
N99 G0 Z-16.
N100 X68.6
N101 G1 Z-61.253 F0.127
N102 X71. Z-61.946
N103 X73. Z-60.946
N104 G0 Z-16.
N105 X66.2
N106 G1 Z-60.56 F0.127
N107 X68.6 Z-61.253
N108 X70.6 Z-60.253
N109 G0 Z-16.
N110 X63.8
N111 G1 Z-59.867 F0.127
N112 X66.2 Z-60.56
N113 X68.2 Z-59.56
N114 G0 Z-16.
N115 X61.4
N116 G1 Z-59.175 F0.127
N117 X63.8 Z-59.867

N118 X65.8 Z-58.867
N119 G0 Z-16.
N120 X61.556
N121 G1 X60.356 F0.127
N122 Z-16.911
N123 X59. Z-17.302
N124 Z-58.482
N125 X61.4 Z-59.175
N126 X63.4 Z-58.175
N127 G0 Z-17.302
N128 X60.2
N129 G1 X59. F0.127
N130 X56.6 Z-17.995
N131 Z-57.789
N132 X59. Z-58.482
N133 X61. Z-57.482
N134 G0 Z-17.995
N135 X57.8
N136 G1 X56.6 F0.127
N137 X54.2 Z-18.688
N138 Z-57.096
N139 X56.6 Z-57.789
N140 X58.6 Z-56.789
N141 G0 Z-18.688
N142 X55.4
N143 G1 X54.2 F0.127
N144 X51.8 Z-19.381
N145 Z-56.403
N146 X54.2 Z-57.096
N147 X56.2 Z-56.096
N148 G0 Z-19.381
N149 X53.
N150 G1 X51.8 F0.127
N151 X49.4 Z-20.074
N152 Z-55.71
N153 X51.8 Z-56.403
N154 X53.8 Z-55.403
N155 G0 Z-20.074
N156 X50.6
N157 G1 X49.4 F0.127
N158 X47. Z-20.766
N159 Z-55.018
N160 X49.4 Z-55.71
N161 X51.4 Z-54.71

N162 G0 Z-20.766
N163 X48.2
N164 G1 X47. F0.127
N165 X44.6 Z-21.459
N166 Z-54.325
N167 X47. Z-55.018
N168 X49. Z-54.018
N169 G0 Z-21.459
N170 X45.8
N171 G1 X44.6 F0.127
N172 X42.2 Z-22.152
N173 Z-53.632
N174 X44.6 Z-54.325
N175 X46.6 Z-53.325
N176 G0 Z-22.152
N177 X43.4
N178 G1 X42.2 F0.127
N179 X39.8 Z-22.845
N180 Z-52.939
N181 X42.2 Z-53.632
N182 X44.2 Z-52.632
N183 G0 Z-22.845
N184 X41.
N185 G1 X39.8 F0.127
N186 X37.4 Z-23.538
N187 Z-52.246
N188 X39.8 Z-52.939
N189 X41.8 Z-51.939
N190 G0 Z-23.538
N191 X38.6
N192 G1 X37.4 F0.127
N193 X35. Z-24.23
N194 Z-51.554
N195 X37.4 Z-52.246
N196 X39.4 Z-51.246
N197 G0 Z-24.23
N198 X36.2
N199 G1 X35. F0.127
N200 X34.192 Z-24.464
N201 G2 X32.6 Z-25.421 I16.938 K-14.898
N202 G1 Z-50.861
N203 X35. Z-51.554
N204 X37. Z-50.554
N205 G0 Z-25.421

N206 X33.8
N207 G1 X32.6 F0.127
N208 G2 X30.2 Z-27.1 I17.734 K-13.94
N209 G1 Z-50.168
N210 X32.6 Z-50.861
N211 X34.6 Z-49.861
N212 G0 Z-27.1
N213 X31.4
N214 G1 X30.2 F0.127
N215 G2 X27.8 Z-29.19 I18.934 K-12.261
N216 G1 Z-49.475
N217 X30.2 Z-50.168
N218 X32.2 Z-49.168
N219 G0 Z-29.19
N220 X29.
N221 G1 X27.8 F0.127
N222 G2 X25.4 Z-32.034 I20.134 K-10.171
N223 G1 Z-46.689
N224 G2 X27.718 Z-49.452 I21.334 K7.327
N225 G1 X27.8 Z-49.475
N226 X29.8 Z-48.475
N227 G0 Z-32.034
N228 X26.6
N229 G1 X25.4 F0.127
N230 G2 X24.177 Z-34.144 I21.334 K-7.327
N231 G1 Z-44.579
N232 G2 X25.4 Z-46.689 I21.946 K5.217
N233 G1 X27.4 Z-45.689
N234 G0 Z-34.144
N235 X25.377
N236 G1 X24.177 F0.127
N237 G2 X22.953 Z-39.361 I21.946 K-5.217
N238 G1 Z-39.362
N239 G2 X24.177 Z-44.579 I22.558
N240 G1 X26.177 Z-43.579
N241 G0 X96.2
N242 Z-16.
N243 X115.
N244 Z5.8
N245 G97 S443 M3

N246 M9
N247 G28 U0.
N248 G28 W0.

;1005
;PIEZA TORRE_CENTRO
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1 2
N15 T0200
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.8
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z0.693
N25 X92.6
N26 G1 Z-16.852 F0.127
N27 X95.
N28 X97. Z-15.852
N29 G0 Z0.693
N30 X90.2
N31 G1 Z-16.852 F0.127
N32 X92.6
N33 X94.6 Z-15.852
N34 G0 Z0.693
N35 X87.8
N36 G1 Z-16.852 F0.127
N37 X90.2
N38 X92.2 Z-15.852
N39 G0 Z0.693
N40 X85.4
N41 G1 Z-16.852 F0.127
N42 X87.8
N43 X89.8 Z-15.852
N44 G0 Z0.693
N45 X83.
N46 G1 Z-16.852 F0.127
N47 X85.4
N48 X87.4 Z-15.852

N49 G0 Z0.693
N50 X80.6
N51 G1 Z-16.852 F0.127
N52 X83.
N53 X85. Z-15.852
N54 G0 Z0.693
N55 X78.2
N56 G1 Z-16.852 F0.127
N57 X80.6
N58 X82.6 Z-15.852
N59 G0 Z0.693
N60 X75.8
N61 G1 Z-16.852 F0.127
N62 X78.2
N63 X80.2 Z-15.852
N64 G0 Z0.693
N65 X73.4
N66 G1 Z-16.852 F0.127
N67 X75.8
N68 X77.8 Z-15.852
N69 G0 Z0.693
N70 X71.
N71 G1 Z-16.852 F0.127
N72 X73.4
N73 X75.4 Z-15.852
N74 G0 Z0.693
N75 X68.6
N76 G1 Z-16.852 F0.127
N77 X71.
N78 X73. Z-15.852
N79 G0 Z0.693
N80 X66.2
N81 G1 Z-16.852 F0.127
N82 X68.6
N83 X70.6 Z-15.852
N84 G0 Z0.693
N85 X63.8
N86 G1 Z-16.852 F0.127
N87 X66.2
N88 X68.2 Z-15.852
N89 G0 Z0.693
N90 X61.4
N91 G1 Z-16.852 F0.127
N92 X63.8

N93 X65.8 Z-15.852
N94 G0 Z0.693
N95 X59.
N96 G1 Z-1.09 F0.127
N97 X60.357 Z-1.482
N98 X60.356 Z-16.252
N99 Z-16.852
N100 X61.4
N101 X63.4 Z-15.852
N102 G0 Z0.693
N103 X56.6
N104 G1 Z-0.397 F0.127
N105 X59. Z-1.09
N106 X61. Z-0.09
N107 G0 Z0.693
N108 X54.713
N109 G1 Z0.148 F0.127
N110 X56.6 Z-0.397
N111 X58.6 Z0.603
N112 G0 Z0.693
N113 X54.025
N114 G1 X52.825 F0.127
N115 X54.713 Z0.148
N116 X56.713 Z1.148
N117 G0 X96.2
N118 Z0.693
N119 X115.
N120 Z5.8
N121 G97 S443 M3
N122 M9
N123 G28 U0.
N124 G28 W0.

;PART2

N125 M1
N126 G54
N127 M8
N128 G99
N129 G97 S443 M3
N130 G0 X115. Z5.
N131 G50 S5000
N132 G96 S160 M3
N133 G4 P1.
N134 G0 Z-74.252

N135 G1 X-1.6 F0.127
N136 X115.
N137 G0 Z5.
N138 G97 S443 M3

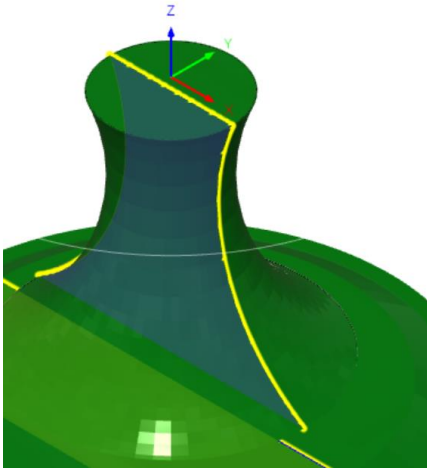
N139 M9
N140 G28 U0.
N141 G28 W0.

;1006
;PIEZA TORRE_CORTE
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART2
N15 T0200
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-74.252
N25 G1 X-1.6 F0.127
N26 X115.
N27 G0 Z5.
N28 G97 S443 M3

N29 M9
N30 G28 U0.
N31 G28 W0.

Anexo. Código G - Pieza Peón



```
;1007  
;PIEZA PEON_CAREADO  
N10 G98 G90  
N11 G21  
N12 G50 S6000  
N13 G28 U0.  
N14 G28 W0.
```

```
;FACE1  
N15 T0100  
N16 G54  
N17 M8  
N18 G99  
N19 G97 S485 M3  
N20 G0 X105. Z5.  
N21 G50 S5000  
N22 G96 S160 M3  
N23 G4 P1.  
N24 G0 Z1.414  
N25 X85.  
N26 G1 X77.828 F0.127  
N27 X75. Z0.  
N28 X-1.6  
N29 X1.228 Z1.414  
N30 G0 X105.  
N31 Z5.  
N32 G97 S485 M3  
N33 M9
```

N34 G28 U0.
N35 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1

N36 M1
N37 T0200
N38 G54
N39 M8
N40 G99
N41 G97 S536 M3
N42 G0 X95. Z5.8
N43 G50 S5000
N44 G96 S160 M3
N45 G4 P1.
N46 G0 Z0.693
N47 X72.6
N48 G1 Z-40.155 F0.127
N49 X75.
N50 X77. Z-39.155
N51 G0 Z0.693
N52 X70.2
N53 G1 Z-40.155 F0.127
N54 X72.6
N55 X74.6 Z-39.155
N56 G0 Z0.693
N57 X67.8
N58 G1 Z-40.155 F0.127
N59 X70.2
N60 X72.2 Z-39.155
N61 G0 Z0.693
N62 X65.4
N63 G1 Z-40.155 F0.127
N64 X67.8
N65 X69.8 Z-39.155
N66 G0 Z0.693
N67 X63.
N68 G1 Z-40.155 F0.127
N69 X65.4
N70 X67.4 Z-39.155
N71 G0 Z0.693
N72 X60.6
N73 G1 Z-40.155 F0.127
N74 X63.
N75 X65. Z-39.155

N76 G0 Z0.693
N77 X58.2
N78 G1 Z-40.155 F0.127
N79 X60.6
N80 X62.6 Z-39.155
N81 G0 Z0.693
N82 X55.8
N83 G1 Z-40.155 F0.127
N84 X58.2
N85 X60.2 Z-39.155
N86 G0 Z0.693
N87 X53.4
N88 G1 Z-40.155 F0.127
N89 X55.8
N90 X57.8 Z-39.155
N91 G0 Z0.693
N92 X51.
N93 G1 Z-40.155 F0.127
N94 X53.4
N95 X55.4 Z-39.155
N96 G0 Z0.693
N97 X48.6
N98 G1 Z-40.155 F0.127
N99 X51.
N100 X53. Z-39.155
N101 G0 Z0.693
N102 X46.2
N103 G1 Z-40.155 F0.127
N104 X48.6
N105 X50.6 Z-39.155
N106 G0 Z0.693
N107 X43.8
N108 G1 Z-39.851 F0.127
N109 G2 X44.78 Z-40.155 I16.093 K25.426
N110 G1 X46.2
N111 X48.2 Z-39.155
N112 G0 Z0.693
N113 X41.4
N114 G1 Z-39.051 F0.127
N115 G2 X43.8 Z-39.851 I17.293 K24.626
N116 G1 X45.8 Z-38.851
N117 G0 Z0.693
N118 X39.
N119 G1 Z-38.163 F0.127

N120 G2 X41.4 Z-39.051 I18.493 K23.738
N121 G1 X43.4 Z-38.051
N122 G0 Z0.693
N123 X36.6
N124 G1 Z-37.177 F0.127
N125 G2 X39. Z-38.163 I19.693 K22.752
N126 G1 X41. Z-37.163
N127 G0 Z0.693
N128 X34.2
N129 G1 Z-36.081 F0.127
N130 G2 X36.6 Z-37.177 I20.893 K21.656
N131 G1 X38.6 Z-36.177
N132 G0 Z0.693
N133 X31.8
N134 G1 Z-34.855 F0.127
N135 G2 X34.2 Z-36.081 I22.093 K20.43
N136 G1 X36.2 Z-35.081
N137 G0 Z0.693
N138 X29.4
N139 G1 Z-33.475 F0.127
N140 G2 X31.8 Z-34.855 I23.293 K19.051
N141 G1 X33.8 Z-33.855
N142 G0 Z0.693
N143 X27.
N144 G1 Z-31.906 F0.127
N145 G2 X29.4 Z-33.475 I24.493 K17.481
N146 G1 X31.4 Z-32.475
N147 G0 Z0.693
N148 X24.6
N149 G1 Z-30.089 F0.127
N150 G2 X27. Z-31.906 I25.693 K15.664
N151 G1 X29. Z-30.906
N152 G0 Z0.693
N153 X22.2
N154 G1 Z-27.925 F0.127
N155 G2 X24.6 Z-30.089 I26.893 K13.5
N156 G1 X26.6 Z-29.089
N157 G0 Z0.693
N158 X19.8
N159 G1 Z-1.134 F0.127
N160 X21.515 Z-1.629
N161 G2 X19.8 Z-3.641 I27.235 K-12.796
N162 G1 Z-25.208
N163 G2 X22.2 Z-27.925 I28.093 K10.783

N164 G1 X24.2 Z-26.925
N165 G0 Z0.693
N166 X17.4
N167 G1 Z-0.441 F0.127
N168 X19.8 Z-1.134
N169 X21.8 Z-0.134
N170 G0 Z0.693
N171 X15.436
N172 G1 Z0.126 F0.127
N173 X17.4 Z-0.441
N174 X19.4 Z0.559
N175 G0 Z0.693
N176 X14.672
N177 G1 X13.472 F0.127
N178 X15.436 Z0.126
N179 X17.436 Z1.126
N180 G0 X95.
N181 Z-3.641
N182 X21.
N183 G1 X19.8 F0.127
N184 G2 X17.801 Z-6.735 I28.093 K-10.783
N185 G1 Z-22.115
N186 G2 X19.8 Z-25.208 I29.092 K7.69
N187 G1 X21.8 Z-24.208
N188 G0 Z-6.735
N189 X19.001
N190 G1 X17.801 F0.127
N191 G2 Z-22.115 I29.092 K-7.69
N192 G1 X19.801 Z-21.115
N193 G0 X76.2
N194 Z0.693
N195 X95.
N196 Z5.8
N197 G97 S536 M3

N198 M9
N199 G28 U0.
N200 G28 W0.

;1008
;PIEZA PEON_CENTRO
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000

N13 G28 U0.

N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1 2

N15 T0100

N16 G54

N17 M8

N18 G99

N19 G97 S536 M3

N20 G0 X95. Z5.

N21 G50 S5000

N22 G96 S160 M3

N23 G4 P1.

N24 G0 Z0.6

N25 X72.6

N26 G1 Z-3.007 F0.127

N27 X75.

N28 X77. Z-2.007

N29 G0 Z0.6

N30 X70.2

N31 G1 Z-3.007 F0.127

N32 X72.6

N33 X74.6 Z-2.007

N34 G0 Z0.6

N35 X67.8

N36 G1 Z-3.007 F0.127

N37 X70.2

N38 X72.2 Z-2.007

N39 G0 Z0.6

N40 X65.4

N41 G1 Z-3.007 F0.127

N42 X67.8

N43 X69.8 Z-2.007

N44 G0 Z0.6

N45 X63.

N46 G1 Z-3.007 F0.127

N47 X65.4

N48 X67.4 Z-2.007

N49 G0 Z0.6

N50 X60.6

N51 G1 Z-3.007 F0.127

N52 X63.

N53 X65. Z-2.007

N54 G0 Z0.6

N55 X58.2
N56 G1 Z-3.007 F0.127
N57 X60.6
N58 X62.6 Z-2.007
N59 G0 Z0.6
N60 X55.8
N61 G1 Z-3.007 F0.127
N62 X58.2
N63 X60.2 Z-2.007
N64 G0 Z0.6
N65 X53.4
N66 G1 Z-3.007 F0.127
N67 X55.8
N68 X57.8 Z-2.007
N69 G0 Z0.6
N70 X51.
N71 G1 Z-3.007 F0.127
N72 X53.4
N73 X55.4 Z-2.007
N74 G0 Z0.6
N75 X48.6
N76 G1 Z-3.007 F0.127
N77 X51.
N78 X53. Z-2.007
N79 G0 Z0.6
N80 X46.2
N81 G1 Z-3.007 F0.127
N82 X48.6
N83 X50.6 Z-2.007
N84 G0 Z0.6
N85 X43.8
N86 G1 Z-3.007 F0.127
N87 X46.2
N88 X48.2 Z-2.007
N89 G0 Z0.6
N90 X41.4
N91 G1 Z-3.007 F0.127
N92 X43.8
N93 X45.8 Z-2.007
N94 G0 Z0.6
N95 X39.
N96 G1 Z-3.007 F0.127
N97 X41.4
N98 X43.4 Z-2.007

N99 G0 Z0.6
N100 X36.6
N101 G1 Z-3.007 F0.127
N102 X39.
N103 X41. Z-2.007
N104 G0 Z0.6
N105 X34.2
N106 G1 Z-3.007 F0.127
N107 X36.6
N108 X38.6 Z-2.007
N109 G0 Z0.6
N110 X31.8
N111 G1 Z-3.007 F0.127
N112 X34.2
N113 X36.2 Z-2.007
N114 G0 Z0.6
N115 X29.4
N116 G1 Z-3.007 F0.127
N117 X31.8
N118 X33.8 Z-2.007
N119 G0 Z0.6
N120 X27.
N121 G1 Z-3.007 F0.127
N122 X29.4
N123 X31.4 Z-2.007
N124 G0 Z0.6
N125 X24.6
N126 G1 Z-3.007 F0.127
N127 X27.
N128 X29. Z-2.007
N129 G0 Z0.6
N130 X22.2
N131 G1 Z-3.007 F0.127
N132 X24.6
N133 X26.6 Z-2.007
N134 G0 Z0.6
N135 X19.8
N136 G1 Z-1.901 F0.127
N137 X21.166
N138 X20.973 Z-3.007
N139 X22.2
N140 X24.2 Z-2.007
N141 G0 Z0.6
N142 X17.4

N143 G1 Z-1.9 F0.127
N144 X19.8 Z-1.901
N145 X21.8 Z-0.901
N146 G0 Z0.6
N147 X15.
N148 G1 Z-1.9 F0.127
N149 X17.4
N150 X19.4 Z-0.9
N151 G0 Z0.6
N152 X12.6
N153 G1 Z-1.9 F0.127
N154 X15.
N155 X17. Z-0.9
N156 G0 Z0.6
N157 X10.2
N158 G1 Z-1.9 F0.127
N159 X12.6
N160 X14.6 Z-0.9
N161 G0 Z0.6
N162 X7.8
N163 G1 Z-1.9 F0.127
N164 X10.2
N165 X12.2 Z-0.9
N166 G0 Z0.6
N167 X5.4
N168 G1 Z-1.9 F0.127
N169 X7.8
N170 X9.8 Z-0.9
N171 G0 Z0.6
N172 X3.
N173 G1 Z-1.9 F0.127
N174 X5.4
N175 X7.4 Z-0.9
N176 G0 Z0.6
N177 X0.7
N178 G1 Z-1.9 F0.127
N179 X3.
N180 X5. Z-0.9
N181 G0 Z0.6
N182 X-0.4
N183 G1 X-1.6 F0.127
N184 Z-1.9
N185 X0.7
N186 X2.7 Z-0.9

N187 G0 X76.2
N188 Z0.6
N189 X95.
N190 Z5.
N191 G97 S536 M3

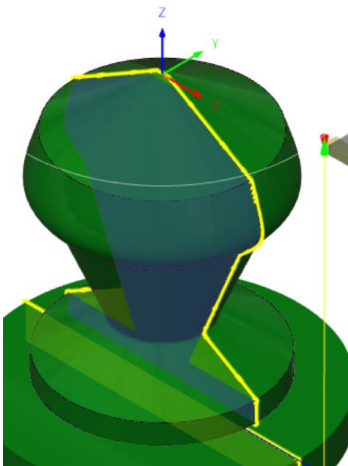
N192 M9
N193 G28 U0.
N194 G28 W0.

;1009
;PIEZA PEON_CORTE
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART3
N15 T0300
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S536 M3
N20 G0 X95. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-44.837
N25 G1 X-1.6 F0.127
N26 X95.
N27 G0 Z5.
N28 G97 S536 M3

N29 M9
N30 G28 U0.
N31 G28 W0.

Anexo. Código G - Pieza Caballo



```
;1010  
;PIEZA CABALLO_CAREADO  
N10 G98 G90  
N11 G21  
N12 G50 S6000  
N13 G28 U0.  
N14 G28 W0.
```

```
;FACE1  
N15 T0100  
N16 G54  
N17 M8  
N18 G99  
N19 G97 S377 M3  
N20 G0 X135. Z5.  
N21 G50 S5000  
N22 G96 S160 M3  
N23 G4 P1.  
N24 G0 Z1.414  
N25 X115.  
N26 G1 X107.828 F0.127  
N27 X105. Z0.  
N28 X-1.6  
N29 X1.228 Z1.414  
N30 G0 X135.  
N31 Z5.  
N32 G97 S377 M3
```

N33 M9
N34 G28 U0.
N35 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1

N36 M1
N37 T0300
N38 G54
N39 M8
N40 G99
N41 G97 S407 M3
N42 G0 X125. Z5.8
N43 G50 S5000
N44 G96 S160 M3
N45 G4 P1.
N46 G0 Z0.693
N47 X102.6
N48 G1 Z-90.877 F0.127
N49 X105.
N50 X107. Z-89.877
N51 G0 Z0.693
N52 X100.2
N53 G1 Z-90.877 F0.127
N54 X102.6
N55 X104.6 Z-89.877
N56 G0 Z0.693
N57 X97.8
N58 G1 Z-90.877 F0.127
N59 X100.2
N60 X102.2 Z-89.877
N61 G0 Z0.693
N62 X95.4
N63 G1 Z-90.877 F0.127
N64 X97.8
N65 X99.8 Z-89.877
N66 G0 Z0.693
N67 X93.
N68 G1 Z-90.877 F0.127
N69 X95.4
N70 X97.4 Z-89.877
N71 G0 Z0.693
N72 X90.6
N73 G1 Z-90.877 F0.127
N74 X93.

N75 X95. Z-89.877
N76 G0 Z0.693
N77 X88.2
N78 G1 Z-90.877 F0.127
N79 X90.6
N80 X92.6 Z-89.877
N81 G0 Z0.693
N82 X85.8
N83 G1 Z-90.877 F0.127
N84 X88.2
N85 X90.2 Z-89.877
N86 G0 Z0.693
N87 X83.4
N88 G1 Z-90.877 F0.127
N89 X85.8
N90 X87.8 Z-89.877
N91 G0 Z0.693
N92 X81.
N93 G1 Z-90.877 F0.127
N94 X83.4
N95 X85.4 Z-89.877
N96 G0 Z0.693
N97 X78.6
N98 G1 Z-90.877 F0.127
N99 X81.
N100 X83. Z-89.877
N101 G0 Z0.693
N102 X76.2
N103 G1 Z-90.877 F0.127
N104 X78.6
N105 X80.6 Z-89.877
N106 G0 Z0.693
N107 X73.8
N108 G1 Z-27.901 F0.127
N109 X73.91 Z-28.1
N110 X74.199 Z-28.64
N111 X74.464 Z-29.153
N112 X74.704 Z-29.642
N113 X74.921 Z-30.108
N114 X75.115 Z-30.551
N115 X75.288 Z-30.974
N116 X75.439 Z-31.378
N117 X75.569 Z-31.764
N118 X75.679 Z-32.134

N119 X75.77 Z-32.488
N120 X75.842 Z-32.829
N121 X75.896 Z-33.161
N122 X75.931 Z-33.485
N123 X75.948 Z-33.801
N124 X75.946 Z-34.109
N125 X75.925 Z-34.412
N126 X75.884 Z-34.708
N127 X75.823 Z-34.998
N128 X75.742 Z-35.283
N129 X75.641 Z-35.562
N130 X75.515 Z-35.846
N131 X75.216 Z-36.371
N132 X75.023 Z-36.646
N133 X74.813 Z-36.911
N134 X74.581 Z-37.174
N135 X74.326 Z-37.435
N136 X74.05 Z-37.695
N137 X73.8 Z-37.91
N138 Z-90.877
N139 X76.2
N140 X78.2 Z-89.877
N141 G0 Z0.693
N142 X71.4
N143 G1 Z-23.899 F0.127
N144 X71.614 Z-24.236
N145 X72.067 Z-24.962
N146 X72.492 Z-25.653
N147 X72.887 Z-26.311
N148 X73.255 Z-26.937
N149 X73.596 Z-27.533
N150 X73.8 Z-27.901
N151 X75.8 Z-26.901
N152 G0 Z0.693
N153 X69.
N154 G1 Z-20.223 F0.127
N155 X69.193 Z-20.511
N156 X69.493 Z-20.964
N157 X69.787 Z-21.408
N158 X70.071 Z-21.84
N159 X70.348 Z-22.263
N160 X70.349 Z-22.264
N161 X70.617 Z-22.677
N162 X70.877 Z-23.08

N163 X70.878 Z-23.081
N164 X71.131 Z-23.476
N165 X71.4 Z-23.899
N166 X73.4 Z-22.899
N167 G0 Z0.693
N168 X66.6
N169 G1 Z-17.549 F0.127
N170 X67.342 Z-17.763
N171 X67.903 Z-18.591
N172 Z-18.592
N173 X68.238 Z-19.087
N174 X68.565 Z-19.572
N175 Z-19.573
N176 X68.883 Z-20.047
N177 X69. Z-20.223
N178 X71. Z-19.223
N179 G0 Z0.693
N180 X64.2
N181 G1 Z-16.856 F0.127
N182 X66.6 Z-17.549
N183 X68.6 Z-16.549
N184 G0 Z0.693
N185 X61.8
N186 G1 Z-16.164 F0.127
N187 X64.2 Z-16.856
N188 X66.2 Z-15.856
N189 G0 Z0.693
N190 X59.4
N191 G1 Z-15.471 F0.127
N192 X61.8 Z-16.164
N193 X63.8 Z-15.164
N194 G0 Z0.693
N195 X57.
N196 G1 Z-14.778 F0.127
N197 X59.4 Z-15.471
N198 X61.4 Z-14.471
N199 G0 Z0.693
N200 X54.6
N201 G1 Z-14.085 F0.127
N202 X57. Z-14.778
N203 X59. Z-13.778
N204 G0 Z0.693
N205 X52.2
N206 G1 Z-13.392 F0.127

N207 X54.6 Z-14.085
N208 X56.6 Z-13.085
N209 G0 Z0.693
N210 X49.8
N211 G1 Z-12.699 F0.127
N212 X52.2 Z-13.392
N213 X54.2 Z-12.392
N214 G0 Z0.693
N215 X47.4
N216 G1 Z-12.007 F0.127
N217 X49.8 Z-12.699
N218 X51.8 Z-11.699
N219 G0 Z0.693
N220 X45.
N221 G1 Z-11.314 F0.127
N222 X47.4 Z-12.007
N223 X49.4 Z-11.007
N224 G0 Z0.693
N225 X42.6
N226 G1 Z-10.621 F0.127
N227 X45. Z-11.314
N228 X47. Z-10.314
N229 G0 Z0.693
N230 X40.2
N231 G1 Z-9.928 F0.127
N232 X42.6 Z-10.621
N233 X44.6 Z-9.621
N234 G0 Z0.693
N235 X37.8
N236 G1 Z-9.235 F0.127
N237 X40.2 Z-9.928
N238 X42.2 Z-8.928
N239 G0 Z0.693
N240 X35.4
N241 G1 Z-8.542 F0.127
N242 X37.8 Z-9.235
N243 X39.8 Z-8.235
N244 G0 Z0.693
N245 X33.
N246 G1 Z-7.85 F0.127
N247 X35.4 Z-8.542
N248 X37.4 Z-7.542
N249 G0 Z0.693
N250 X30.6

N251 G1 Z-7.157 F0.127
N252 X33. Z-7.85
N253 X35. Z-6.85
N254 G0 Z0.693
N255 X28.2
N256 G1 Z-6.464 F0.127
N257 X30.6 Z-7.157
N258 X32.6 Z-6.157
N259 G0 Z0.693
N260 X25.8
N261 G1 Z-5.771 F0.127
N262 X28.2 Z-6.464
N263 X30.2 Z-5.464
N264 G0 Z0.693
N265 X23.4
N266 G1 Z-5.078 F0.127
N267 X25.8 Z-5.771
N268 X27.8 Z-4.771
N269 G0 Z0.693
N270 X21.
N271 G1 Z-4.386 F0.127
N272 X23.4 Z-5.078
N273 X25.4 Z-4.078
N274 G0 Z0.693
N275 X18.6
N276 G1 Z-3.693 F0.127
N277 X21. Z-4.386
N278 X23. Z-3.386
N279 G0 Z0.693
N280 X16.2
N281 G1 Z-3. F0.127
N282 X18.6 Z-3.693
N283 X20.6 Z-2.693
N284 G0 Z0.693
N285 X13.8
N286 G1 Z-2.307 F0.127
N287 X16.2 Z-3.
N288 X18.2 Z-2.
N289 G0 Z0.693
N290 X11.4
N291 G1 Z-1.614 F0.127
N292 X13.8 Z-2.307
N293 X15.8 Z-1.307
N294 G0 Z0.693

N295 X9.
N296 G1 Z-0.921 F0.127
N297 X11.4 Z-1.614
N298 X13.4 Z-0.614
N299 G0 Z0.693
N300 X6.6
N301 G1 Z-0.229 F0.127
N302 X9. Z-0.921
N303 X11. Z0.079
N304 G0 Z0.693
N305 X5.004
N306 G1 Z0.232 F0.127
N307 X6.6 Z-0.229
N308 X8.6 Z0.771
N309 G0 Z0.693
N310 X4.608
N311 G1 X3.408 F0.127
N312 X5.004 Z0.232
N313 X7.004 Z1.232
N314 G0 X125.
N315 Z-37.91
N316 X75.
N317 G1 X73.8 F0.127
N318 X73.751 Z-37.953
N319 X73.429 Z-38.21
N320 X73.086 Z-38.468
N321 X72.719 Z-38.726
N322 X72.325 Z-38.988
N323 X71.902 Z-39.254
N324 X71.45 Z-39.526
N325 X71.4 Z-39.555
N326 Z-90.144
N327 X72.107 Z-90.348
N328 X72.108 Z-90.877
N329 X73.8
N330 X75.8 Z-89.877
N331 G0 Z-39.555
N332 X72.6
N333 G1 X71.4 F0.127
N334 X70.966 Z-39.804
N335 X70.45 Z-40.088
N336 X69.901 Z-40.38
N337 X69.316 Z-40.68
N338 X69. Z-40.838

N339 Z-89.451
N340 X71.4 Z-90.144
N341 X73.4 Z-89.144
N342 G0 Z-40.838
N343 X70.2
N344 G1 X69. F0.127
N345 X68.694 Z-40.99
N346 X68.034 Z-41.31
N347 X67.334 Z-41.641
N348 X66.6 Z-41.98
N349 Z-88.758
N350 X69. Z-89.451
N351 X71. Z-88.451
N352 G0 Z-41.98
N353 X67.8
N354 G1 X66.6 F0.127
N355 X66.593 Z-41.983
N356 X65.808 Z-42.338
N357 X64.979 Z-42.706
N358 X64.2 Z-43.046
N359 Z-88.065
N360 X66.6 Z-88.758
N361 X68.6 Z-87.758
N362 G0 Z-43.046
N363 X65.4
N364 G1 X64.2 F0.127
N365 X64.105 Z-43.087
N366 X63.182 Z-43.484
N367 X62.211 Z-43.896
N368 X61.8 Z-44.068
N369 Z-87.372
N370 X64.2 Z-88.065
N371 X66.2 Z-87.065
N372 G0 Z-44.068
N373 X63.
N374 G1 X61.8 F0.127
N375 X61.188 Z-44.324
N376 X60.114 Z-44.769
N377 X59.4 Z-45.062
N378 Z-86.68
N379 X61.8 Z-87.372
N380 X63.8 Z-86.372
N381 G0 Z-45.062
N382 X60.6

N383 G1 X59.4 F0.127
N384 X59.333 Z-45.09
N385 X57. Z-47.863
N386 Z-85.987
N387 X59.4 Z-86.68
N388 X61.4 Z-85.68
N389 G0 Z-47.863
N390 X58.2
N391 G1 X57. F0.127
N392 X54.6 Z-50.716
N393 Z-85.294
N394 X57. Z-85.987
N395 X59. Z-84.987
N396 G0 Z-50.716
N397 X55.8
N398 G1 X54.6 F0.127
N399 X52.2 Z-53.57
N400 Z-84.601
N401 X54.6 Z-85.294
N402 X56.6 Z-84.294
N403 G0 Z-53.57
N404 X53.4
N405 G1 X52.2 F0.127
N406 X49.8 Z-56.423
N407 Z-83.908
N408 X52.2 Z-84.601
N409 X54.2 Z-83.601
N410 G0 Z-56.423
N411 X51.
N412 G1 X49.8 F0.127
N413 X47.4 Z-59.276
N414 Z-83.215
N415 X49.8 Z-83.908
N416 X51.8 Z-82.908
N417 G0 Z-59.276
N418 X48.6
N419 G1 X47.4 F0.127
N420 X45. Z-62.129
N421 Z-82.523
N422 X47.4 Z-83.215
N423 X49.4 Z-82.215
N424 G0 Z-62.129
N425 X46.2
N426 G1 X45. F0.127

N427 X42.6 Z-64.982
N428 Z-81.83
N429 X45. Z-82.523
N430 X47. Z-81.523
N431 G0 Z-64.982
N432 X43.8
N433 G1 X42.6 F0.127
N434 X40.2 Z-67.835
N435 Z-81.137
N436 X42.6 Z-81.83
N437 X44.6 Z-80.83
N438 G0 Z-67.835
N439 X41.4
N440 G1 X40.2 F0.127
N441 X37.8 Z-70.689
N442 Z-80.444
N443 X40.2 Z-81.137
N444 X42.2 Z-80.137
N445 G0 Z-70.689
N446 X39.
N447 G1 X37.8 F0.127
N448 X35.4 Z-73.542
N449 Z-79.751
N450 X37.8 Z-80.444
N451 X39.8 Z-79.444
N452 G0 Z-73.542
N453 X36.6
N454 G1 X35.4 F0.127
N455 X33.298 Z-76.04
N456 Z-79.145
N457 X35.4 Z-79.751
N458 X37.4 Z-78.751
N459 G0 Z-76.04
N460 X34.498
N461 G1 X33.298 F0.127
N462 X31.197 Z-78.538
N463 X33.298 Z-79.145
N464 X35.298 Z-78.145
N465 G0 X106.2
N466 Z0.693
N467 X125.
N468 Z5.8
N469 G97 S407 M3

N470 M9
N471 G28 U0.
N472 G28 W0.

;1011
;PIEZA CABALLO_CENTRO
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1 2
N15 T0100
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S407 M3
N20 G0 X125. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-90.4
N25 X102.6
N26 G1 Z-99.077 F0.127
N27 X105.
N28 X107. Z-98.077
N29 G0 Z-90.4
N30 X100.2
N31 G1 Z-99.077 F0.127
N32 X102.6
N33 X104.6 Z-98.077
N34 G0 Z-90.4
N35 X97.8
N36 G1 Z-99.077 F0.127
N37 X100.2
N38 X102.2 Z-98.077
N39 G0 Z-90.4
N40 X95.4
N41 G1 Z-99.077 F0.127
N42 X97.8
N43 X99.8 Z-98.077
N44 G0 Z-90.4
N45 X93.

N46 G1 Z-99.077 F0.127
N47 X95.4
N48 X97.4 Z-98.077
N49 G0 Z-90.4
N50 X90.6
N51 G1 Z-99.077 F0.127
N52 X93.
N53 X95. Z-98.077
N54 G0 Z-90.4
N55 X88.2
N56 G1 Z-99.077 F0.127
N57 X90.6
N58 X92.6 Z-98.077
N59 G0 Z-90.4
N60 X85.8
N61 G1 Z-99.077 F0.127
N62 X88.2
N63 X90.2 Z-98.077
N64 G0 Z-90.4
N65 X83.4
N66 G1 Z-99.077 F0.127
N67 X85.8
N68 X87.8 Z-98.077
N69 G0 Z-90.4
N70 X81.
N71 G1 Z-99.077 F0.127
N72 X83.4
N73 X85.4 Z-98.077
N74 G0 Z-90.4
N75 X78.6
N76 G1 Z-99.077 F0.127
N77 X81.
N78 X83. Z-98.077
N79 G0 Z-90.4
N80 X76.2
N81 G1 Z-99.077 F0.127
N82 X78.6
N83 X80.6 Z-98.077
N84 G0 Z-90.4
N85 X74.154
N86 G1 Z-99.077 F0.127
N87 X76.2
N88 X78.2 Z-98.077
N89 G0 Z-90.4

N90 X73.309
N91 G1 X72.109 F0.127
N92 Z-91.799
N93 X72.129 Z-99.077
N94 X74.154
N95 X76.154 Z-98.077
N96 G0 X106.2
N97 Z-90.4
N98 X125.
N99 Z5.
N100 G97 S407 M3

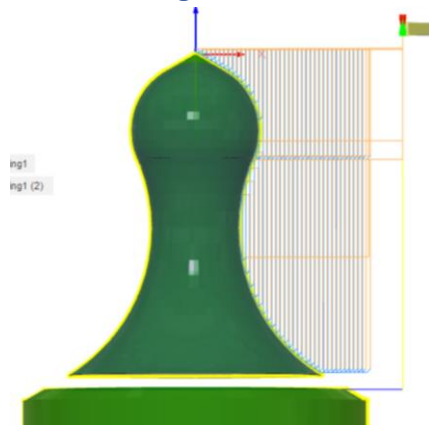
N101 M9
N102 G28 U0.
N103 G28 W0.

;1012
;PIEZA CABALLO_CORTE
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART1
N15 T0200
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S407 M3
N20 G0 X125. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-102.378
N25 G1 X-1.6 F0.127
N26 X125.
N27 G0 Z5.
N28 G97 S407 M3

N29 M9
N30 G28 U0.
N31 G28 W0.

Anexo. Código G - Pieza Alfil



```
;1013  
;PIEZA ALFIL_CAREADO  
N10 G98 G90  
N11 G21  
N12 G50 S6000  
N13 G28 U0.  
N14 G28 W0.
```

```
;FACE1  
N15 T0100  
N16 G54  
N17 M8  
N18 G99  
N19 G97 S407 M3  
N20 G0 X125. Z5.  
N21 G50 S5000  
N22 G96 S160 M3  
N23 G4 P1.  
N24 G0 Z1.414  
N25 X105.  
N26 G1 X97.828 F0.127  
N27 X95. Z0.  
N28 X-1.6  
N29 X1.228 Z1.414  
N30 G0 X125.  
N31 Z5.  
N32 G97 S407 M3  
N33 M9  
N34 G28 U0.  
N35 G28 W0.
```

;PROFILE ROUGHING1

N36 M1

N37 T0300

N38 G54

N39 M8

N40 G99

N41 G97 S443 M3

N42 G0 X115. Z5.8

N43 G50 S5000

N44 G96 S160 M3

N45 G4 P1.

N46 G0 Z-29.

N47 X92.6

N48 G1 Z-87.729 F0.127

N49 X95.

N50 X97. Z-86.729

N51 G0 Z-29.

N52 X90.2

N53 G1 Z-87.729 F0.127

N54 X92.6

N55 X94.6 Z-86.729

N56 G0 Z-29.

N57 X87.8

N58 G1 Z-87.729 F0.127

N59 X90.2

N60 X92.2 Z-86.729

N61 G0 Z-29.

N62 X85.4

N63 G1 Z-87.729 F0.127

N64 X87.8

N65 X89.8 Z-86.729

N66 G0 Z-29.

N67 X83.

N68 G1 Z-87.729 F0.127

N69 X85.4

N70 X87.4 Z-86.729

N71 G0 Z-29.

N72 X80.6

N73 G1 Z-87.729 F0.127

N74 X83.

N75 X85. Z-86.729

N76 G0 Z-29.

N77 X78.2

N78 G1 Z-87.729 F0.127
N79 X80.6
N80 X82.6 Z-86.729
N81 G0 Z-29.
N82 X75.8
N83 G1 Z-87.729 F0.127
N84 X78.2
N85 X80.2 Z-86.729
N86 G0 Z-29.
N87 X73.4
N88 G1 Z-87.729 F0.127
N89 X75.8
N90 X77.8 Z-86.729
N91 G0 Z-29.
N92 X71.
N93 G1 Z-87.729 F0.127
N94 X73.4
N95 X75.4 Z-86.729
N96 G0 Z-29.
N97 X68.6
N98 G1 Z-87.576 F0.127
N99 G2 X69.097 Z-87.729 I24.581 K39.8
N100 G1 X71.
N101 X73. Z-86.729
N102 G0 Z-29.
N103 X66.2
N104 G1 Z-86.81 F0.127
N105 G2 X68.6 Z-87.576 I25.781 K39.033
N106 G1 X70.6 Z-86.576
N107 G0 Z-29.
N108 X63.8
N109 G1 Z-85.99 F0.127
N110 G2 X66.2 Z-86.81 I26.981 K38.213
N111 G1 X68.2 Z-85.81
N112 G0 Z-29.
N113 X61.4
N114 G1 Z-85.114 F0.127
N115 G2 X63.8 Z-85.99 I28.181 K37.337
N116 G1 X65.8 Z-84.99
N117 G0 Z-29.
N118 X59.
N119 G1 Z-84.177 F0.127
N120 G2 X61.4 Z-85.114 I29.381 K36.401
N121 G1 X63.4 Z-84.114

N122 G0 Z-29.
N123 X56.6
N124 G1 Z-83.175 F0.127
N125 G2 X59. Z-84.177 I30.581 K35.398
N126 G1 X61. Z-83.177
N127 G0 Z-29.
N128 X54.2
N129 G1 Z-82.102 F0.127
N130 G2 X56.6 Z-83.175 I31.781 K34.325
N131 G1 X58.6 Z-82.175
N132 G0 Z-29.
N133 X51.8
N134 G1 Z-80.951 F0.127
N135 G2 X54.2 Z-82.102 I32.981 K33.174
N136 G1 X56.2 Z-81.102
N137 G0 Z-29.
N138 X49.4
N139 G1 Z-79.713 F0.127
N140 G2 X51.8 Z-80.951 I34.181 K31.936
N141 G1 X53.8 Z-79.951
N142 G0 Z-29.
N143 X47.
N144 G1 Z-78.378 F0.127
N145 G2 X49.4 Z-79.713 I35.381 K30.601
N146 G1 X51.4 Z-78.713
N147 G0 Z-29.
N148 X44.6
N149 G1 Z-76.933 F0.127
N150 G2 X47. Z-78.378 I36.581 K29.156
N151 G1 X49. Z-77.378
N152 G0 Z-29.
N153 X42.2
N154 G1 Z-75.36 F0.127
N155 G2 X44.6 Z-76.933 I37.781 K27.583
N156 G1 X46.6 Z-75.933
N157 G0 Z-29.
N158 X39.8
N159 G1 Z-73.637 F0.127
N160 G2 X42.2 Z-75.36 I38.981 K25.86
N161 G1 X44.2 Z-74.36
N162 G0 Z-29.
N163 X37.4
N164 G1 Z-71.729 F0.127
N165 G2 X39.8 Z-73.637 I40.181 K23.953

N166 G1 X41.8 Z-72.637
N167 G0 Z-29.
N168 X35.
N169 G1 Z-69.591 F0.127
N170 G2 X37.4 Z-71.729 I41.381 K21.814
N171 G1 X39.4 Z-70.729
N172 G0 Z-29.
N173 X32.6
N174 G1 Z-67.144 F0.127
N175 G2 X35. Z-69.591 I42.581 K19.368
N176 G1 X37. Z-68.591
N177 G0 Z-29.
N178 X33.272
N179 G1 X32.072 F0.127
N180 X32.052 Z-29.023
N181 G2 X30.2 Z-31.301 I42.855 K-18.753
N182 G1 Z-64.253
N183 G2 X32.6 Z-67.144 I43.781 K16.476
N184 G1 X34.6 Z-66.144
N185 G0 Z-31.301
N186 X31.4
N187 G1 X30.2 F0.127
N188 G2 X27.8 Z-34.933 I43.781 K-16.476
N189 G1 Z-60.62
N190 G2 X30.2 Z-64.253 I44.981 K12.843
N191 G1 X32.2 Z-63.253
N192 G0 Z-34.933
N193 X29.
N194 G1 X27.8 F0.127
N195 G2 X26.002 Z-38.651 I44.981 K-12.843
N196 G1 Z-56.903
N197 G2 X27.8 Z-60.62 I45.88 K9.126
N198 G1 X29.8 Z-59.62
N199 G0 Z-38.651
N200 X27.202
N201 G1 X26.002 F0.127
N202 G2 Z-56.903 I45.88 K-9.126
N203 G1 X28.002 Z-55.903
N204 G0 X96.2
N205 Z-29.
N206 X115.
N207 Z5.8
N208 G97 S443 M3

N209 M9
N210 G28 U0.
N211 G28 W0.

;1014
;PIEZA ALFIL_CENTRO
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1 2
N15 T0300
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.8
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z1.6
N25 X92.6
N26 G1 Z-29.011 F0.127
N27 X95.
N28 X97. Z-28.011
N29 G0 Z1.6
N30 X90.2
N31 G1 Z-29.011 F0.127
N32 X92.6
N33 X94.6 Z-28.011
N34 G0 Z1.6
N35 X87.8
N36 G1 Z-29.011 F0.127
N37 X90.2
N38 X92.2 Z-28.011
N39 G0 Z1.6
N40 X85.4
N41 G1 Z-29.011 F0.127
N42 X87.8
N43 X89.8 Z-28.011
N44 G0 Z1.6
N45 X83.

N46 G1 Z-29.011 F0.127
N47 X85.4
N48 X87.4 Z-28.011
N49 G0 Z1.6
N50 X80.6
N51 G1 Z-29.011 F0.127
N52 X83.
N53 X85. Z-28.011
N54 G0 Z1.6
N55 X78.2
N56 G1 Z-29.011 F0.127
N57 X80.6
N58 X82.6 Z-28.011
N59 G0 Z1.6
N60 X75.8
N61 G1 Z-29.011 F0.127
N62 X78.2
N63 X80.2 Z-28.011
N64 G0 Z1.6
N65 X73.4
N66 G1 Z-29.011 F0.127
N67 X75.8
N68 X77.8 Z-28.011
N69 G0 Z1.6
N70 X71.
N71 G1 Z-29.011 F0.127
N72 X73.4
N73 X75.4 Z-28.011
N74 G0 Z1.6
N75 X68.6
N76 G1 Z-29.011 F0.127
N77 X71.
N78 X73. Z-28.011
N79 G0 Z1.6
N80 X66.2
N81 G1 Z-29.011 F0.127
N82 X68.6
N83 X70.6 Z-28.011
N84 G0 Z1.6
N85 X63.8
N86 G1 Z-29.011 F0.127
N87 X66.2
N88 X68.2 Z-28.011
N89 G0 Z1.6

N90 X61.4
N91 G1 Z-29.011 F0.127
N92 X63.8
N93 X65.8 Z-28.011
N94 G0 Z1.6
N95 X59.
N96 G1 Z-29.011 F0.127
N97 X61.4
N98 X63.4 Z-28.011
N99 G0 Z1.6
N100 X56.6
N101 G1 Z-29.011 F0.127
N102 X59.
N103 X61. Z-28.011
N104 G0 Z1.6
N105 X54.2
N106 G1 Z-29.011 F0.127
N107 X56.6
N108 X58.6 Z-28.011
N109 G0 Z1.6
N110 X51.8
N111 G1 Z-29.011 F0.127
N112 X54.2
N113 X56.2 Z-28.011
N114 G0 Z1.6
N115 X49.4
N116 G1 Z-29.011 F0.127
N117 X51.8
N118 X53.8 Z-28.011
N119 G0 Z1.6
N120 X47.
N121 G1 Z-29.011 F0.127
N122 X49.4
N123 X51.4 Z-28.011
N124 G0 Z1.6
N125 X44.6
N126 G1 Z-29.011 F0.127
N127 X47.
N128 X49. Z-28.011
N129 G0 Z1.6
N130 X42.2
N131 G1 Z-29.011 F0.127
N132 X44.6
N133 X46.6 Z-28.011

N134 G0 Z1.6
N135 X39.8
N136 G1 Z-29.011 F0.127
N137 X42.2
N138 X44.2 Z-28.011
N139 G0 Z1.6
N140 X37.4
N141 G1 Z-29.011 F0.127
N142 X39.8
N143 X41.8 Z-28.011
N144 G0 Z1.6
N145 X35.
N146 G1 Z-18.172 F0.127
N147 G3 Z-23.848 I-19.785 K-2.838
N148 G1 Z-29.011
N149 X37.4
N150 X39.4 Z-28.011
N151 G0 Z1.6
N152 X32.6
N153 G1 Z-13.655 F0.127
N154 G3 X35. Z-18.172 I-18.585 K-7.355
N155 G1 X37. Z-17.172
N156 G0 Z1.6
N157 X30.2
N158 G1 Z-11.148 F0.127
N159 G3 X32.6 Z-13.655 I-17.385 K-9.862
N160 G1 X34.6 Z-12.655
N161 G0 Z1.6
N162 X27.8
N163 G1 Z-9.282 F0.127
N164 G3 X30.2 Z-11.148 I-16.185 K-11.728
N165 G1 X32.2 Z-10.148
N166 G0 Z1.6
N167 X25.4
N168 G1 Z-7.783 F0.127
N169 G3 X27.8 Z-9.282 I-14.985 K-13.227
N170 G1 X29.8 Z-8.282
N171 G0 Z1.6
N172 X23.
N173 G1 Z-6.537 F0.127
N174 G3 X25.4 Z-7.783 I-13.785 K-14.473
N175 G1 X27.4 Z-6.783
N176 G0 Z1.6
N177 X20.6

N178 G1 Z-5.482 F0.127
N179 G3 X23. Z-6.537 I-12.585 K-15.528
N180 G1 X25. Z-5.537
N181 G0 Z1.6
N182 X18.2
N183 G1 Z-4.582 F0.127
N184 G3 X20.6 Z-5.482 I-11.385 K-16.428
N185 G1 X22.6 Z-4.482
N186 G0 Z1.6
N187 X15.8
N188 G1 Z-3.812 F0.127
N189 G3 X18.2 Z-4.582 I-10.185 K-17.198
N190 G1 X20.2 Z-3.582
N191 G0 Z1.6
N192 X13.4
N193 G1 Z-3.118 F0.127
N194 X15.417 Z-3.7
N195 X15.8 Z-3.812
N196 X17.8 Z-2.812
N197 G0 Z1.6
N198 X11.
N199 G1 Z-2.425 F0.127
N200 X13.4 Z-3.118
N201 X15.4 Z-2.118
N202 G0 Z1.6
N203 X8.6
N204 G1 Z-1.732 F0.127
N205 X11. Z-2.425
N206 X13. Z-1.425
N207 G0 Z1.6
N208 X6.2
N209 G1 Z-1.039 F0.127
N210 X8.6 Z-1.732
N211 X10.6 Z-0.732
N212 G0 Z1.6
N213 X3.8
N214 G1 Z-0.347 F0.127
N215 X6.2 Z-1.039
N216 X8.2 Z-0.039
N217 G0 Z1.6
N218 X1.55
N219 G1 Z0.303 F0.127
N220 X3.8 Z-0.347
N221 X5.8 Z0.653

N222 G0 Z1.6
N223 X0.5
N224 G1 X-0.7 F0.127
N225 Z0.952
N226 X1.55 Z0.303
N227 X3.55 Z1.303
N228 G0 X115.
N229 Z-23.848
N230 X36.2
N231 G1 X35. F0.127
N232 G3 X33.655 Z-26.859 I-19.785 K2.838
N233 G1 Z-29.011
N234 X35.
N235 X37. Z-28.011
N236 G0 Z-26.859
N237 X34.855
N238 G1 X33.655 F0.127
N239 G3 X32.31 Z-28.721 I-19.113 K5.849
N240 G1 Z-29.011
N241 X33.655
N242 X35.655 Z-28.011
N243 G0 X96.2
N244 Z1.6
N245 X115.
N246 Z5.8
N247 G97 S443 M3

N248 M9
N249 G28 U0.
N250 G28 W0.

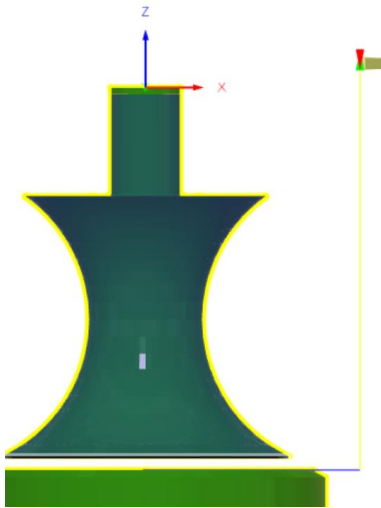
;1015
;PIEZA ALFIL_CORTE
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART1
N15 T0200
N16 G54
N17 M8
N18 G99

```
N19 G97 S443 M3
N20 G0 X115. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z-92.411
N25 G1 X-1.6 F0.127
N26 X115.
N27 G0 Z5.
N28 G97 S443 M3
```

```
N29 M9
N30 G28 U0.
N31 G28 W0.
```

Anexo. Código G - Pieza Rey



```
;1016
;PIEZA REY_CAREADO
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;FACE1
```


N15 T0100
N16 G54
N17 M8
N18 G99
N19 G97 S377 M3
N20 G0 X135. Z5.
N21 G50 S5000
N22 G96 S160 M3
N23 G4 P1.
N24 G0 Z1.414
N25 X115.
N26 G1 X107.828 F0.127
N27 X105. Z0.
N28 X-1.6
N29 X1.228 Z1.414
N30 G0 X135.
N31 Z5.
N32 G97 S377 M3

;PROFILE ROUGHING1 2

N33 G99
N34 G97 S407 M3
N35 G0 X125. Z5.
N36 G50 S5000
N37 G96 S160 M3
N38 G4 P1.
N39 G0 Z-1.4
N40 X102.6
N41 G1 Z-32.491 F0.127
N42 X105.
N43 X107. Z-31.491
N44 G0 Z-1.4
N45 X100.2
N46 G1 Z-32.491 F0.127
N47 X102.6
N48 X104.6 Z-31.491
N49 G0 Z-1.4
N50 X97.8
N51 G1 Z-32.491 F0.127
N52 X100.2
N53 X102.2 Z-31.491
N54 G0 Z-1.4
N55 X95.4
N56 G1 Z-32.491 F0.127

N57 X97.8
N58 X99.8 Z-31.491
N59 G0 Z-1.4
N60 X93.
N61 G1 Z-32.491 F0.127
N62 X95.4
N63 X97.4 Z-31.491
N64 G0 Z-1.4
N65 X90.6
N66 G1 Z-32.491 F0.127
N67 X93.
N68 X95. Z-31.491
N69 G0 Z-1.4
N70 X88.2
N71 G1 Z-32.491 F0.127
N72 X90.6
N73 X92.6 Z-31.491
N74 G0 Z-1.4
N75 X85.8
N76 G1 Z-32.491 F0.127
N77 X88.2
N78 X90.2 Z-31.491
N79 G0 Z-1.4
N80 X83.4
N81 G1 Z-32.491 F0.127
N82 X85.8
N83 X87.8 Z-31.491
N84 G0 Z-1.4
N85 X81.
N86 G1 Z-32.491 F0.127
N87 X83.4
N88 X85.4 Z-31.491
N89 G0 Z-1.4
N90 X78.6
N91 G1 Z-32.491 F0.127
N92 X81.
N93 X83. Z-31.491
N94 G0 Z-1.4
N95 X76.2
N96 G1 Z-32.491 F0.127
N97 X78.6
N98 X80.6 Z-31.491
N99 G0 Z-1.4
N100 X73.8

N101 G1 Z-32.491 F0.127
N102 X76.2
N103 X78.2 Z-31.491
N104 G0 Z-1.4
N105 X71.4
N106 G1 Z-32.491 F0.127
N107 X73.8
N108 X75.8 Z-31.491
N109 G0 Z-1.4
N110 X69.
N111 G1 Z-31.731 F0.127
N112 X69.968
N113 X69.835 Z-32.491
N114 X71.4
N115 X73.4 Z-31.491
N116 G0 Z-1.4
N117 X66.6
N118 G1 Z-31.731 F0.127
N119 X69.
N120 X71. Z-30.731
N121 G0 Z-1.4
N122 X64.2
N123 G1 Z-31.731 F0.127
N124 X66.6
N125 X68.6 Z-30.731
N126 G0 Z-1.4
N127 X61.8
N128 G1 Z-31.731 F0.127
N129 X64.2
N130 X66.2 Z-30.731
N131 G0 Z-1.4
N132 X59.4
N133 G1 Z-31.731 F0.127
N134 X61.8
N135 X63.8 Z-30.731
N136 G0 Z-1.4
N137 X57.
N138 G1 Z-31.731 F0.127
N139 X59.4
N140 X61.4 Z-30.731
N141 G0 Z-1.4
N142 X54.6
N143 G1 Z-31.731 F0.127
N144 X57.

N145 X59. Z-30.731
N146 G0 Z-1.4
N147 X52.2
N148 G1 Z-31.731 F0.127
N149 X54.6
N150 X56.6 Z-30.731
N151 G0 Z-1.4
N152 X49.8
N153 G1 Z-31.731 F0.127
N154 X52.2
N155 X54.2 Z-30.731
N156 G0 Z-1.4
N157 X47.4
N158 G1 Z-31.731 F0.127
N159 X49.8
N160 X51.8 Z-30.731
N161 G0 Z-1.4
N162 X45.
N163 G1 Z-31.731 F0.127
N164 X47.4
N165 X49.4 Z-30.731
N166 G0 Z-1.4
N167 X42.6
N168 G1 Z-31.731 F0.127
N169 X45.
N170 X47. Z-30.731
N171 G0 Z-1.4
N172 X40.2
N173 G1 Z-31.731 F0.127
N174 X42.6
N175 X44.6 Z-30.731
N176 G0 Z-1.4
N177 X37.8
N178 G1 Z-31.731 F0.127
N179 X40.2
N180 X42.2 Z-30.731
N181 G0 Z-1.4
N182 X35.4
N183 G1 Z-31.731 F0.127
N184 X37.8
N185 X39.8 Z-30.731
N186 G0 Z-1.4
N187 X33.
N188 G1 Z-31.731 F0.127

N189 X35.4
N190 X37.4 Z-30.731
N191 G0 Z-1.4
N192 X30.6
N193 G1 Z-31.731 F0.127
N194 X33.
N195 X35. Z-30.731
N196 G0 Z-1.4
N197 X28.2
N198 G1 Z-31.73 F0.127
N199 X30.6 Z-31.731
N200 X32.6 Z-30.731
N201 G0 Z-1.4
N202 X25.8
N203 G1 Z-31.73 F0.127
N204 X28.2
N205 X30.2 Z-30.73
N206 G0 Z-1.4
N207 X23.4
N208 G1 Z-31.73 F0.127
N209 X25.8
N210 X27.8 Z-30.73
N211 G0 Z-1.4
N212 X21.8
N213 G1 Z-31.73 F0.127
N214 X23.4
N215 X25.4 Z-30.73
N216 G0 Z-1.4
N217 X21.4
N218 G1 X20.2 F0.127
N219 Z-1.9
N220 X20.199 Z-31.73
N221 X21.8
N222 X23.8 Z-30.73
N223 G0 X106.2
N224 Z-1.4
N225 X125.
N226 Z5.
N227 G97 S407 M3

N228 M9
N229 G28 U0.
N230 G28 W0.

;1017

;PIEZA REY_CENTRO

N10 G98 G90

N11 G21

N12 G50 S6000

N13 G28 U0.

N14 G28 W0.

;PROFILE ROUGHING1 3

N15 T0200

N16 G54

N17 M8

N18 G99

N19 G97 S233 M3

N20 G0 X125. Z5.8

N21 G50 S5000

N22 G96 S91 M3

N23 G4 P1.

N24 G0 Z-32.

N25 X102.6

N26 G1 Z-106.998 F0.127

N27 X105.

N28 X107. Z-105.998

N29 G0 Z-32.

N30 X100.2

N31 G1 Z-106.998 F0.127

N32 X102.6

N33 X104.6 Z-105.998

N34 G0 Z-32.

N35 X97.8

N36 G1 Z-106.998 F0.127

N37 X100.2

N38 X102.2 Z-105.998

N39 G0 Z-32.

N40 X95.4

N41 G1 Z-106.998 F0.127

N42 X97.8

N43 X99.8 Z-105.998

N44 G0 Z-32.

N45 X93.

N46 G1 Z-106.998 F0.127

N47 X95.4

N48 X97.4 Z-105.998

N49 G0 Z-32.

N50 X90.6
N51 G1 Z-106.998 F0.127
N52 X93.
N53 X95. Z-105.998
N54 G0 Z-32.
N55 X88.2
N56 G1 Z-106.998 F0.127
N57 X90.6
N58 X92.6 Z-105.998
N59 G0 Z-32.
N60 X85.8
N61 G1 Z-106.998 F0.127
N62 X88.2
N63 X90.2 Z-105.998
N64 G0 Z-32.
N65 X83.4
N66 G1 Z-106.998 F0.127
N67 X85.8
N68 X87.8 Z-105.998
N69 G0 Z-32.
N70 X81.
N71 G1 Z-106.447 F0.127
N72 X82.911 Z-106.998
N73 X83.4
N74 X85.4 Z-105.998
N75 G0 Z-32.
N76 X78.6
N77 G1 Z-105.754 F0.127
N78 X81. Z-106.447
N79 X83. Z-105.447
N80 G0 Z-32.
N81 X76.2
N82 G1 Z-105.061 F0.127
N83 X78.6 Z-105.754
N84 X80.6 Z-104.754
N85 G0 Z-32.
N86 X73.8
N87 G1 Z-104.368 F0.127
N88 X76.2 Z-105.061
N89 X78.2 Z-104.061
N90 G0 Z-32.154
N91 X71.4
N92 Z-32.
N93 G1 Z-103.675 F0.127

N94 X73.8 Z-104.368
N95 X75.8 Z-103.368
N96 G0 Z-32.
N97 X71.844
N98 G1 X70.644 F0.127
N99 G2 X69. Z-32.581 I24.641 K-35.725
N100 G1 Z-102.869
N101 G2 X70.771 Z-103.494 I25.463 K35.144
N102 G1 X71.4 Z-103.675
N103 X73.4 Z-102.675
N104 G0 Z-32.581
N105 X70.2
N106 G1 X69. F0.127
N107 G2 X66.6 Z-33.483 I25.463 K-35.144
N108 G1 Z-101.967
N109 G2 X69. Z-102.869 I26.663 K34.242
N110 G1 X71. Z-101.869
N111 G0 Z-33.483
N112 X67.8
N113 G1 X66.6 F0.127
N114 G2 X64.2 Z-34.452 I26.663 K-34.242
N115 G1 Z-100.998
N116 G2 X66.6 Z-101.967 I27.863 K33.273
N117 G1 X68.6 Z-100.967
N118 G0 Z-34.452
N119 X65.4
N120 G1 X64.2 F0.127
N121 G2 X61.8 Z-35.495 I27.863 K-33.273
N122 G1 Z-99.955
N123 G2 X64.2 Z-100.998 I29.063 K32.23
N124 G1 X66.2 Z-99.998
N125 G0 Z-35.495
N126 X63.
N127 G1 X61.8 F0.127
N128 G2 X59.4 Z-36.619 I29.063 K-32.23
N129 G1 Z-98.831
N130 G2 X61.8 Z-99.955 I30.263 K31.106
N131 G1 X63.8 Z-98.955
N132 G0 Z-36.619
N133 X60.6
N134 G1 X59.4 F0.127
N135 G2 X57. Z-37.833 I30.263 K-31.106
N136 G1 Z-97.617
N137 G2 X59.4 Z-98.831 I31.463 K29.892

N138 G1 X61.4 Z-97.831
N139 G0 Z-37.833
N140 X58.2
N141 G1 X57. F0.127
N142 G2 X54.6 Z-39.149 I31.463 K-29.892
N143 G1 Z-96.301
N144 G2 X57. Z-97.617 I32.663 K28.576
N145 G1 X59. Z-96.617
N146 G0 Z-39.149
N147 X55.8
N148 G1 X54.6 F0.127
N149 G2 X52.2 Z-40.582 I32.663 K-28.576
N150 G1 Z-94.868
N151 G2 X54.6 Z-96.301 I33.863 K27.143
N152 G1 X56.6 Z-95.301
N153 G0 Z-40.582
N154 X53.4
N155 G1 X52.2 F0.127
N156 G2 X49.8 Z-42.151 I33.863 K-27.143
N157 G1 Z-93.299
N158 G2 X52.2 Z-94.868 I35.063 K25.574
N159 G1 X54.2 Z-93.868
N160 G0 Z-42.151
N161 X51.
N162 G1 X49.8 F0.127
N163 G2 X47.4 Z-43.883 I35.063 K-25.574
N164 G1 Z-91.567
N165 G2 X49.8 Z-93.299 I36.263 K23.842
N166 G1 X51.8 Z-92.299
N167 G0 Z-43.883
N168 X48.6
N169 G1 X47.4 F0.127
N170 G2 X45. Z-45.817 I36.263 K-23.842
N171 G1 Z-89.633
N172 G2 X47.4 Z-91.567 I37.463 K21.908
N173 G1 X49.4 Z-90.567
N174 G0 Z-45.817
N175 X46.2
N176 G1 X45. F0.127
N177 G2 X42.6 Z-48.011 I37.463 K-21.908
N178 G1 Z-87.439
N179 G2 X45. Z-89.633 I38.663 K19.714
N180 G1 X47. Z-88.633
N181 G0 Z-48.011

N182 X43.8
N183 G1 X42.6 F0.127
N184 G2 X40.2 Z-50.567 I38.663 K-19.714
N185 G1 Z-84.883
N186 G2 X42.6 Z-87.439 I39.863 K17.158
N187 G1 X44.6 Z-86.439
N188 G0 Z-50.567
N189 X41.4
N190 G1 X40.2 F0.127
N191 G2 X37.8 Z-53.679 I39.863 K-17.158
N192 G1 Z-81.771
N193 G2 X40.2 Z-84.883 I41.063 K14.046
N194 G1 X42.2 Z-83.883
N195 G0 Z-53.679
N196 X39.
N197 G1 X37.8 F0.127
N198 G2 X35.464 Z-57.725 I41.063 K-14.046
N199 G1 Z-77.725
N200 G2 X37.8 Z-81.771 I42.231 K10.
N201 G1 X39.8 Z-80.771
N202 G0 Z-57.725
N203 X36.664
N204 G1 X35.464 F0.127
N205 G2 X33.128 Z-67.725 I42.231 K-10.
N206 X35.464 Z-77.725 I43.399
N207 G1 X37.464 Z-76.725
N208 G0 X106.2
N209 Z-32.
N210 X125.
N211 Z5.8
N212 G97 S233 M3

N213 M9
N214 G28 U0.
N215 G28 W0.

;1018
;PIEZA REY_CORTE
N10 G98 G90
N11 G21
N12 G50 S6000
N13 G28 U0.
N14 G28 W0.

;PART1

N15 T0400

N16 G54

N17 M8

N18 G99

N19 G97 S407 M3

N20 G0 X125. Z5.

N21 G50 S5000

N22 G96 S160 M3

N23 G4 P1.

N24 G0 Z-111.691

N25 G1 X-1.6 F0.127

N26 X125.

N27 G0 Z5.

N28 G97 S407 M3

N29 M9

N30 G28 U0.

N31 G28 W0.



Cubo Base

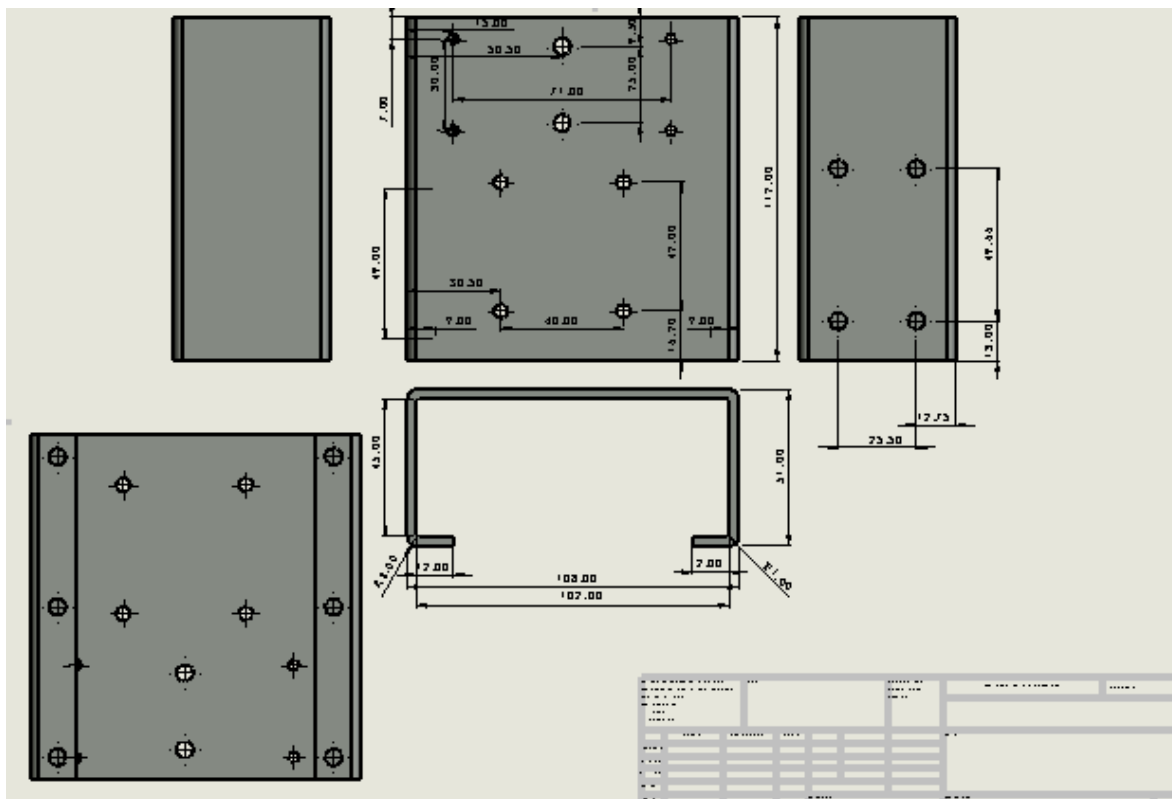


Fig 2

Sostén Husillo

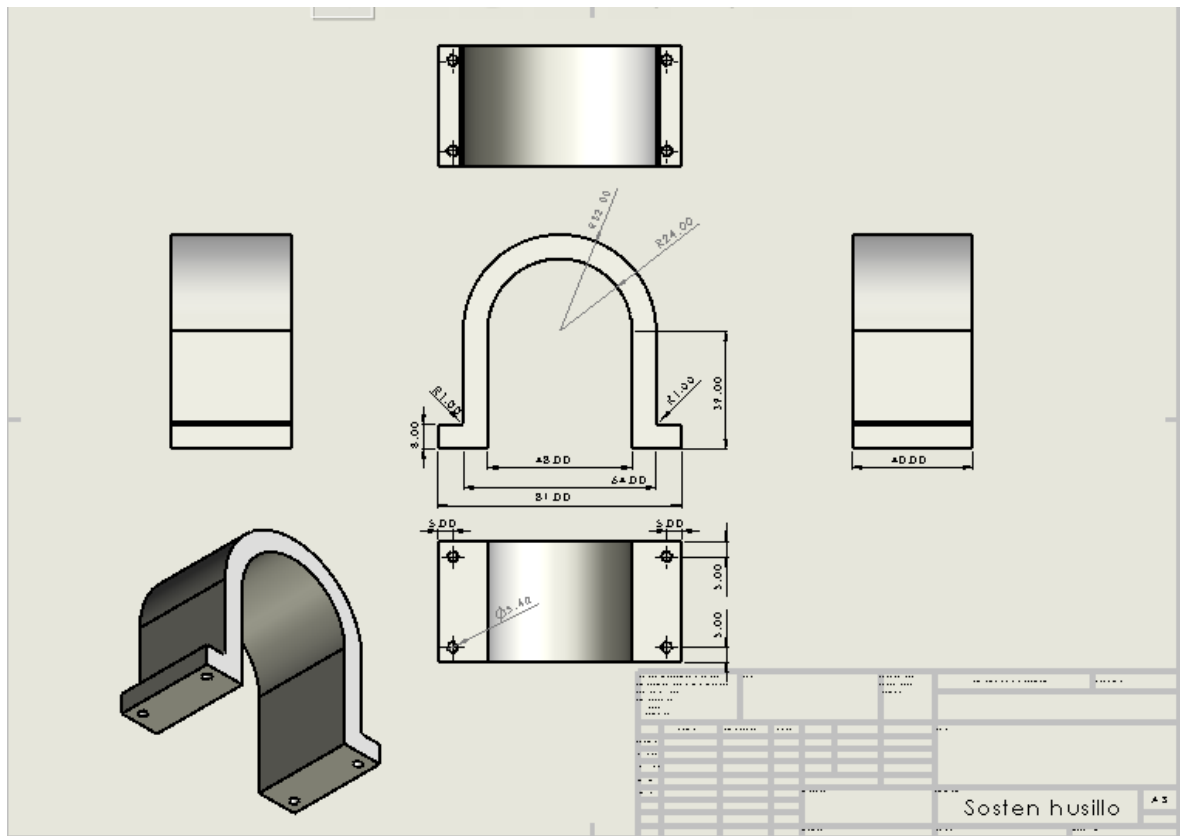


Fig 3

Placa Unión

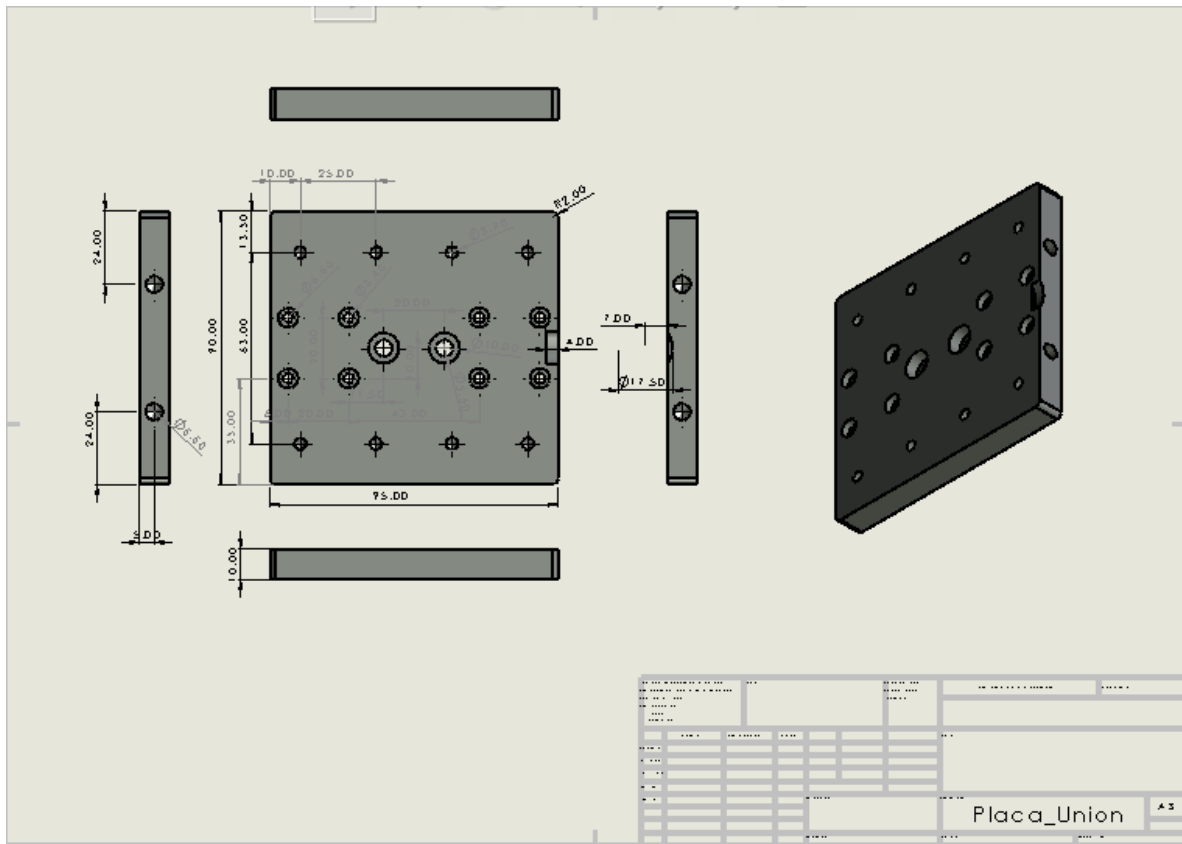


Fig 4

Technical drawing of a bush (Husillo_separador) showing front, top, and isometric views with dimensions.

Front View: A cylinder with an outer diameter of $\varnothing 21.60$ and an inner diameter of $\varnothing 15.00$. The total height is 20.00. A section line A-A is indicated.

Top View: A circle with a radius of $R0.20$ and a section line A-A.

Section A-A: A cross-section showing the internal hole and the outer wall. The inner diameter is $\varnothing 15.00$ and the outer diameter is $\varnothing 21.60$. The height of the section is 19.60.

Isometric View: A 3D perspective view of the bush.

Table:

ITEM	QUANTITY	DESCRIPTION	UNIT
1	1	HUSILLO SEPARADOR	PC

Legend:

SYMBOL	DESCRIPTION
(Symbol)	SECTION A-A

Notes:

1. MATERIAL: ALUMINIO 6061-T6
2. FINISH: ANODIZADO
3. TOLERANCIAS: ± 0.05

Assembly:

Husillo_separador A3

Fig 5

Sostén de husillo

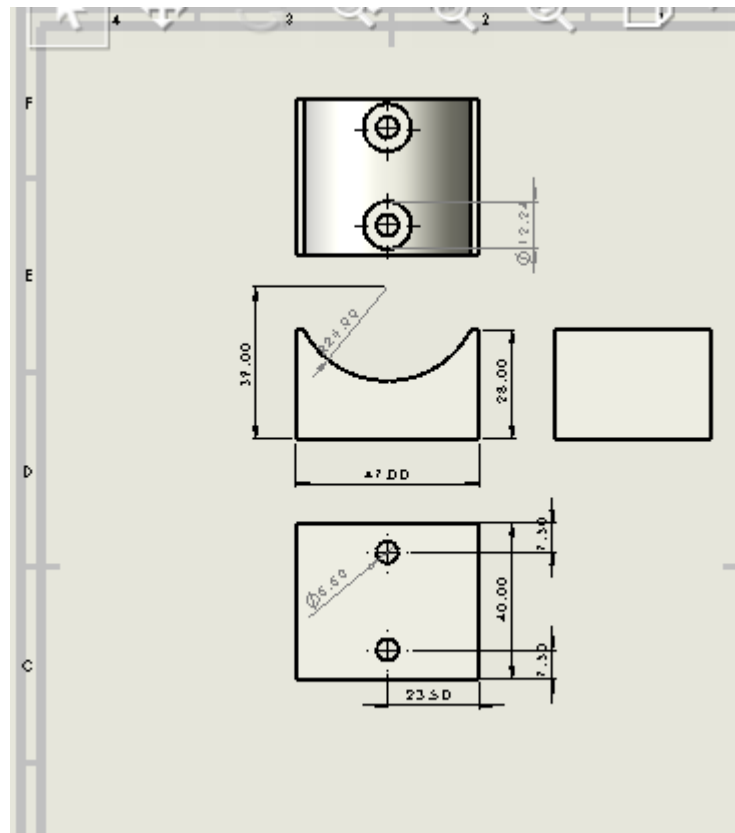


Fig 6

Placa de soporte
rodamiento

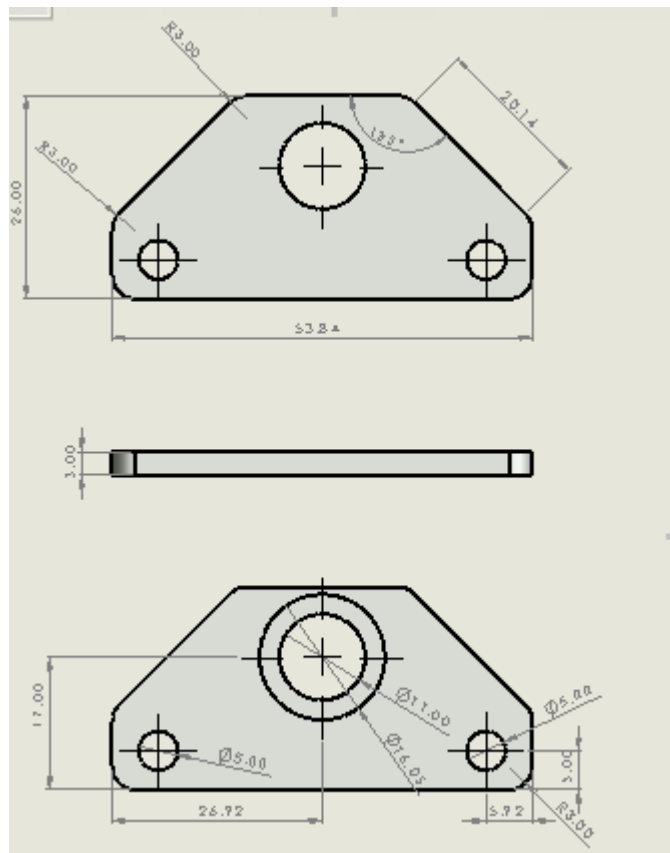


Fig 7

Panel de Montaje

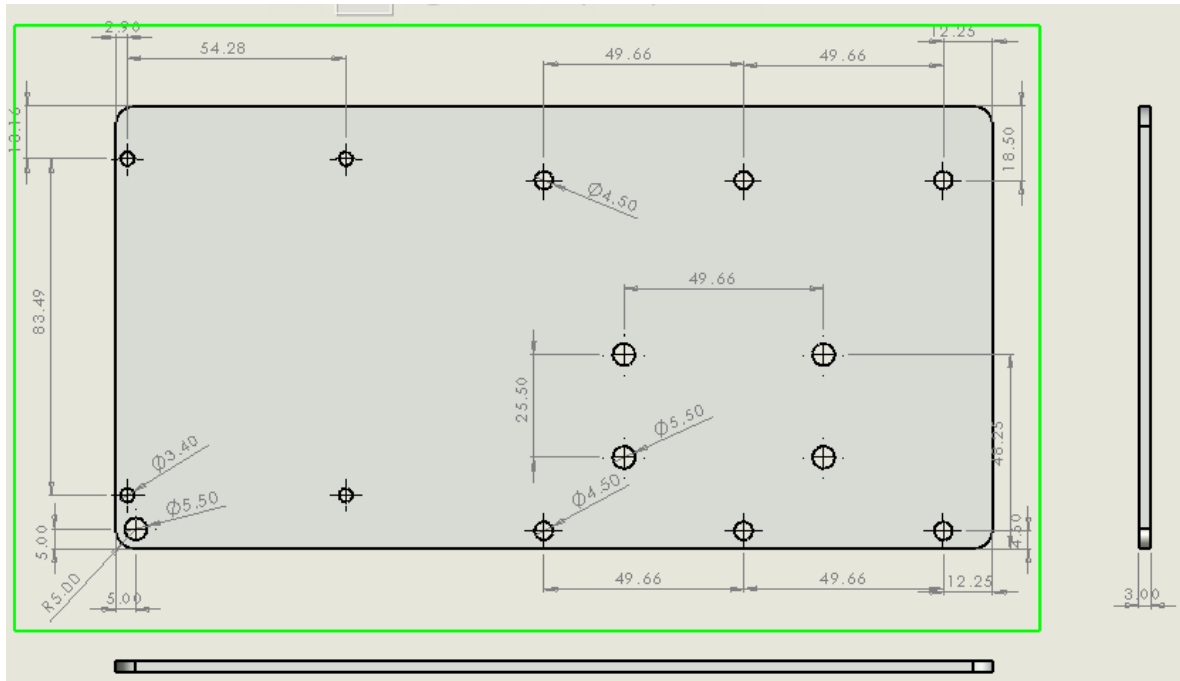
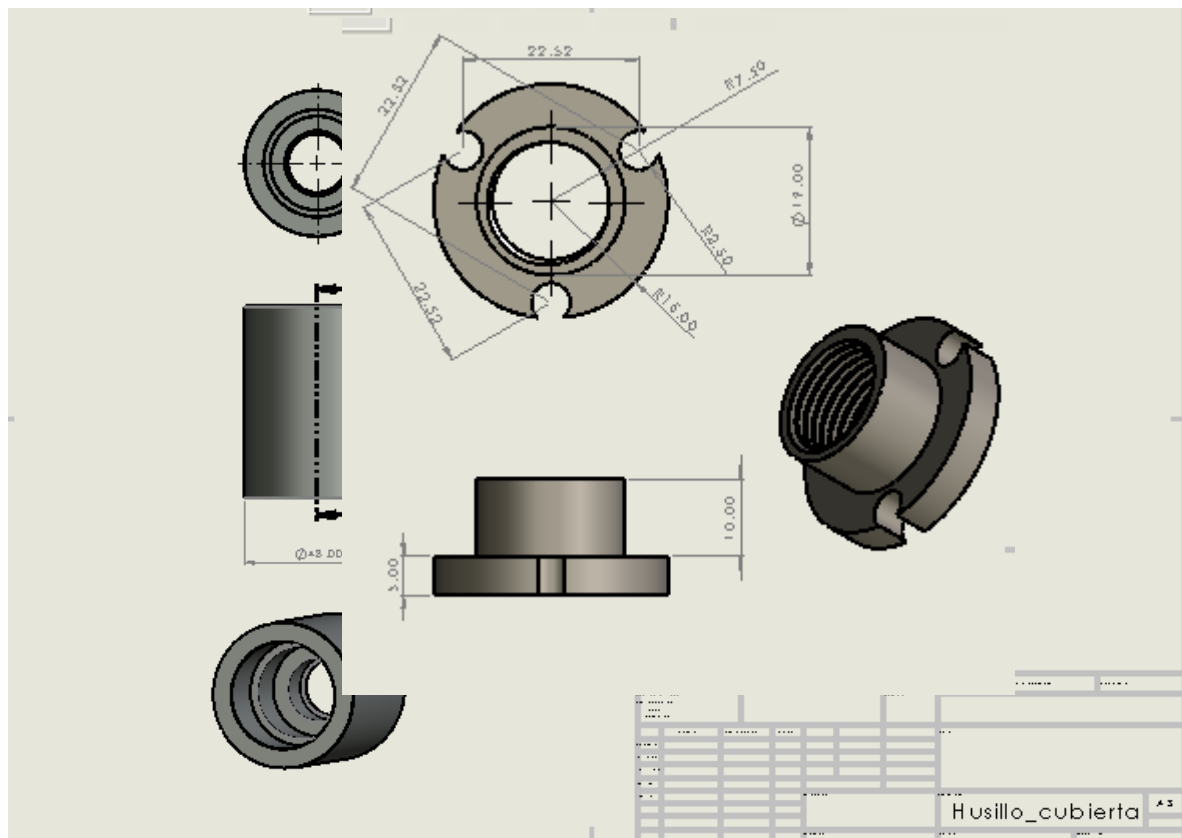


Fig 8

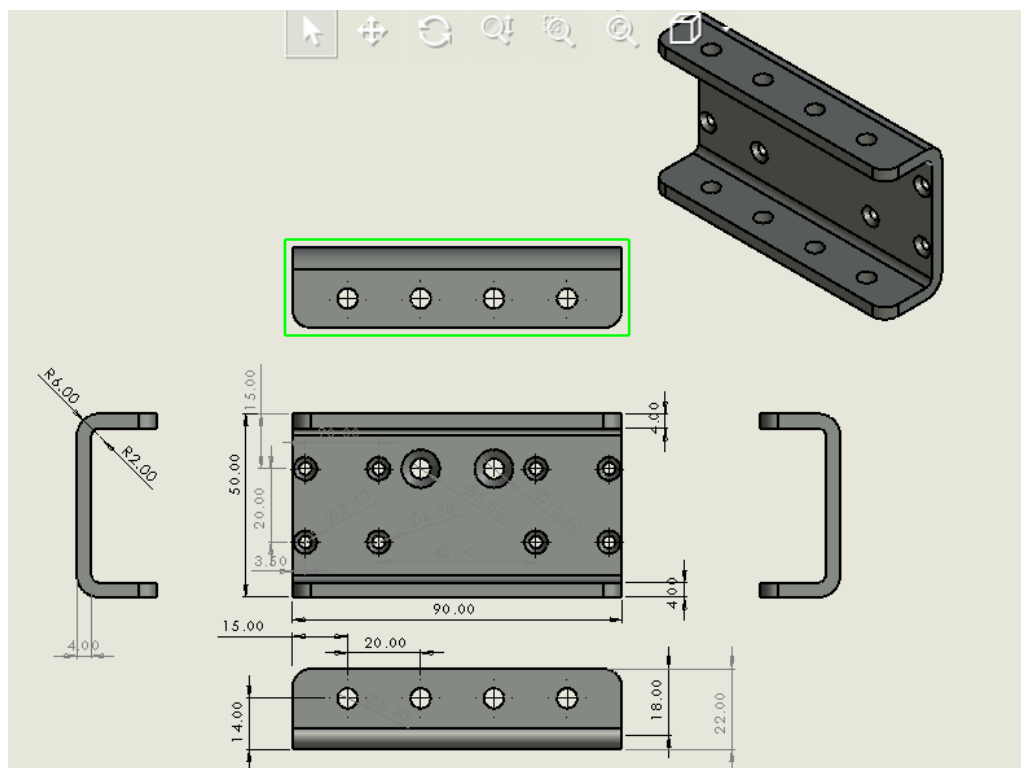
Husillo Cubierta



Husillo Cople

Fig 10

Placa Superior



Flecha
Husillo

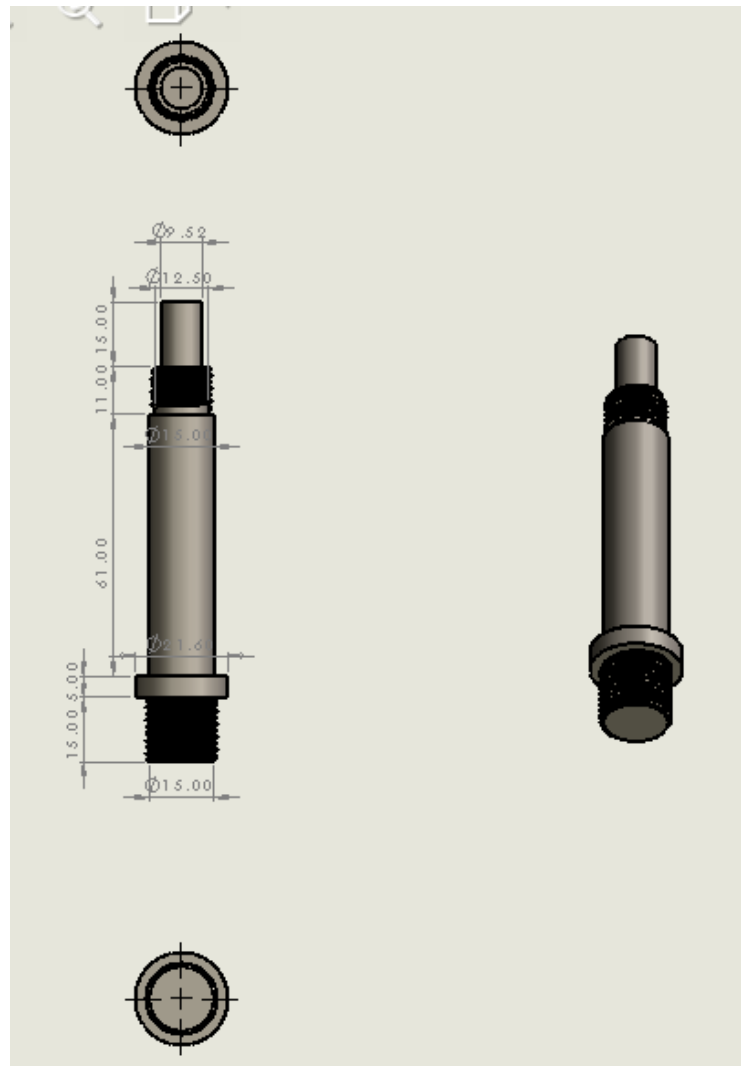
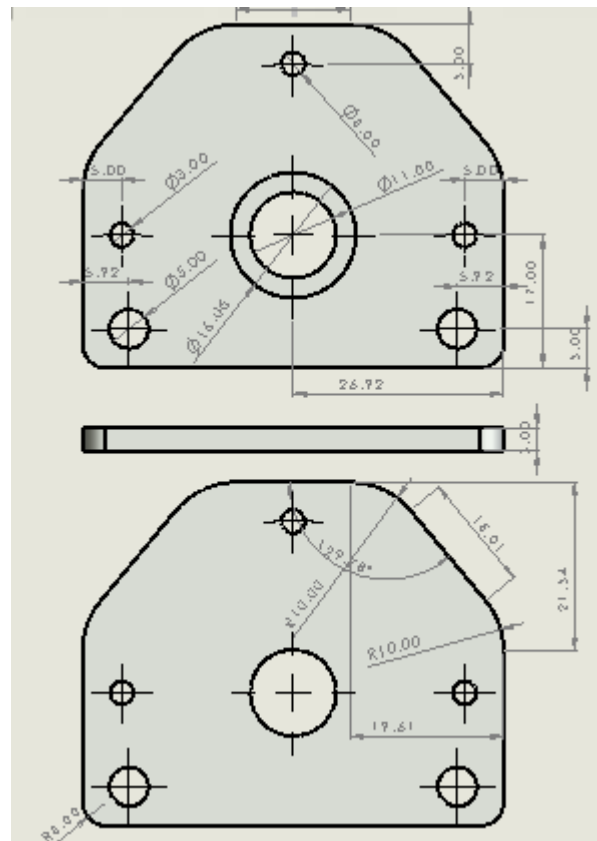


Fig 12

Placa soporte



Anexo: Herramientas Contempladas

Plaquita	Profundidad ap [mm]			Avance fn [mm/r]			Potencia de corte Pc [W]		
	Recomendada	Min	Max	Recomendada	Min	Max	Recomendado	Min	Max
DCMT070202-PF	0.26	0.06	1.5	0.06	0.03	0.11	21.923	2.530	231.880
DCMT070204-PF	0.26	0.08	1.5	0.08	0.05	0.17	29.231	5.621	358.360
DCMT11T302-PF	0.35	0.08	2	0.08	0.04	0.15	39.349	4.497	421.600
DCMT11T304-PF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23	54.105	9.275	646.453
DCMT11T308-PF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3	73.780	16.864	843.200
DCMT070202-MF	0.26	0.06	1.5	0.06	0.03	0.11	21.923	2.530	231.880
DCMT070204-MF	0.26	0.08	1.5	0.08	0.05	0.17	29.231	5.621	358.360
DCMT11T302-MF	0.35	0.08	2	0.08	0.04	0.15	39.349	4.497	421.600
DCMT11T304-MF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23	54.105	9.275	646.453
DCMT11T308-MF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3	73.780	16.864	843.200
DCMT070204-PM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17	92.752	16.021	537.540
DCMT070208-PM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23	126.480	42.722	727.260
DCMT11T304-PM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23	168.640	28.107	969.680
DCMT11T308-PM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3	224.853	70.267	1264.800
DCMT11T312-PM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36	269.824	101.184	1517.760
DCMT070204-MM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17	92.752	16.021	537.540
DCMT070208-MM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23	126.480	42.722	727.260
DCMT11T304-MM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23	168.640	28.107	969.680
DCMT11T308-MM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3	224.853	70.267	1264.800
DCMT11T312-MM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36	269.824	101.184	1517.760
DCMT070204-MM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17	92.752	16.021	537.540
DCMT070208-MM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23	126.480	42.722	727.260
DCMT11T304-MM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23	168.640	28.107	969.680
DCMT11T308-MM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3	224.853	70.267	1264.800
DCMT11T312-MM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36	269.824	101.184	1517.760
DCET070200-UM	0.3	0.1	4	0.03	0.01	0.06	12.648	1.405	337.280
DCET070201-UM	0.3	0.1	4	0.03	0.01	0.06	12.648	1.405	337.280
DCET070201-UM	0.5	0.1	4	0.03	0.01	0.06	21.080	1.405	337.280
DCET11T301-UM	0.3	0.1	4	0.03	0.01	0.06	12.648	1.405	337.280
DCET11T302-UM	0.3	0.2	4	0.03	0.01	0.06	12.648	2.811	337.280
DCET11T304-UM	1.25	0.5	4	0.05	0.02	0.1	87.833	14.053	562.133
DCGX070202-AL	1	0.3	4	0.12	0.05	0.15	168.640	21.080	843.200
DCGX070204-AL	1.5	0.5	4	0.2	0.1	0.3	421.600	70.267	1686.400
DCGX11T302-AL	1	0.3	5.5	0.12	0.05	0.15	168.640	21.080	1159.400
DCGX11T304-AL	1.5	0.5	5.5	0.2	0.1	0.3	421.600	70.267	2318.800
DCGX11T308-AL	1.5	0.5	5.5	0.3	0.15	0.6	632.400	105.400	4637.600
DCMT11T308-PR	2	1	4	0.25	0.12	0.35	702.667	168.640	1967.467
DCMT11T312-PR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42	843.200	236.096	2360.960