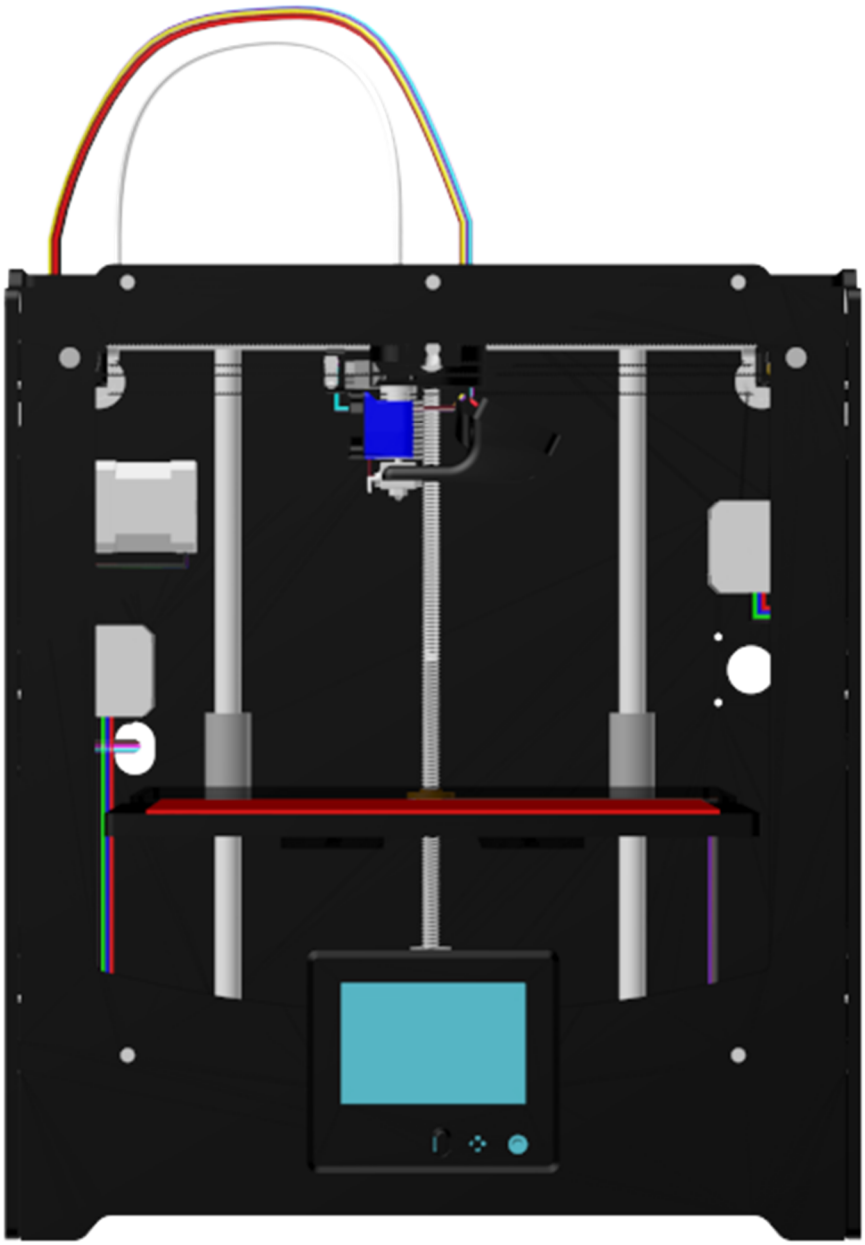


ULTICAMPY.COM

Documentación por Dracnas

01/01/2015

Contenido

1 INTRODUCCION 3
2 DESCRIPCION DE COMPONENTES 4
2.1 PANELES 4
2.2 PIEZAS IMPRESAS 5
2.3 VARILLAS 5
2.4 ACOPLADOR 5
2.5 RUEDA DE EMPUJE DE FILAMENTO 6
2.6 ACOPLADOR NEUMATICO 6
2.7 TUBO DE TEFLON 6
2.8 RODAMIENTOS 6
2.9 CASQUILLOS DE BRONCE 7
2.10 CORREAS 7
2.11 POLEAS 7
2.12 USILLO 7
2.13 TORNILLERIA 8
2.14 ELECTRÓNICA 10
2.14.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN 10
2.14.2 ARDUINO MEGA 2560 REV3 10
2.14.3 RAMPS 1.4 10
2.14.4 DRIVER DE LOS MOTORES 10
2.14.5 DISPLAY LCD 12864 10
2.14.6 MOTORES 11
2.14.7 FINALES DE CARRERA 11
2.14.8 SERVO 11
2.14.9 CAMA CALIENTE (HEATBED) 12
2.14.10 EXTRUSOR 12
2.14.11 VENTILADORES 13
2.14.12 TIRAS DE LED 13
2.14.13 CONECTORES, TERMINALES, PUNTERAS Y CABLES 14
2.14.14 JUMPERS 13

1 INTRODUCCION

La impresora 3D ulticampy objeto de este documento es una máquina para la impresión de modelos 3D, en plástico abs, pla u otros de características similares, diseñados a partir de un software de modelado 3D.

Está basada en la impresora comercial ultimaker 2, cuyo diseño fue liberado el 28 de Marzo de 2014. La adaptación a este modelo fue realizada por Campy, creando un prototipo inicial el 8 de Octubre de 2014, evolucionando hasta esta segunda versión mejorada del proyecto original.

Las características principales de esta impresora son:

a) Dimensiones 360x385x423mm.
b) Dimensiones de impresión 225x235x195mm.
c) Resolución x=0.00625 mm, y=0.00625 mm, z=0.0003125 mm.
d) Impresora sólida y robusta.
e) Económica.
f) Gran estética gracias a sus paneles acabados en metacrilato negro.
g) Altas velocidades de impresión en comparación con otros modelos.
h) Posibilidad de montaje de doble extrusor.
i) Sistema bowden para empuje de filamento.
j) Gran fiabilidad y escaso mantenimiento en los ejes X e Y gracias a sus casquillos de bronce.
k) Sistema de autonivelado del eje Z.
l) Electrónica basada en la tecnología Arduino y REPRAP.
m) Proyecto bajo licencia CC-BY-NC-SA.

Agradecer la gran labor realizada por campy, por la cantidad de horas dedicadas a la realización de este proyecto, su puesta en marcha y su paciencia para aclarar todas las dudas surgidas en este manual.

2 DESCRIPCION DE COMPONENTES

Esta máquina está formada por diversos componentes, cada uno responsable de una función dentro del sistema. Están elaborados en diversos material entre los que destacan las piezas impresas que hacen que la máquina sea, en parte, autoreplicante.

2.1 PANELES

Forman la estructura externa de la máquina y están elaborados en metacrilato negro de 6 – 10 mm de espesor y mecanizados según las necesidades requeridas.

La estructura se compone de 10 piezas:

a) Panel frontal.
b) Panel trasero
c) Panel derecho.
d) Panel izquierdo.
e) Panel superior.
f) Panel inferior.
g) Base de impresión.
h) Soporte de la base de impresión.
i) Refuerzo (2 unidades).

2.2 PIEZAS IMPRESAS

Es el conjunto de piezas de abs o pla que componen la máquina y que o bien garantizan la estabilidad estructural de la misma o bien realizan una función dentro del funcionamiento del sistema.

Las piezas impresas son las siguientes:

a) Botón kill – 1 Ud.
b) Carcasa LCD delantera – 1Ud.
c) Carcasa LCD trasera – 1 Ud.
d) Carro central – 1 Ud.
e) Carro eje X – 2 Uds.
f) Carro eje Y – 2 Uds.
g) Presilla para empuje de filamento – 1 Ud.
h) Acople bowden para empuje de filamento – 1 Ud.
i) Soporte ventilador de la electrónica – 2 Uds.
j) Soporte para cables – 3 Uds.
k) Soporte endstop X – 1 Ud.
l) Soporte endstop Y – 1 Ud.
m) Soporte endstop Z – 1 Ud.
n) Soporte motor – 2Uds.
o) Soporte de las varilla del eje Z – 2 Ud.
p) Tapa para el carro X – 4 Ud.
q) Tapa para el carro Y – 4 Ud.
r) Tobera del ventilador de capa – 1 Ud.

2.3 VARILLAS

Son los elementos responsables de dar soporte a cada uno de los elementos que se desplazan a lo largo de los ejes x-y-z.

Realizadas en acero inox A2 o acero plata y deben ser calibradas.

Este conjunto se compone de:

a) Varilla de 8mm de 367 mm de largo para el eje X – 2 Uds.
b) Varilla de 8mm de 378 mm de largo para el eje Y – 2 Uds.
c) Varilla de 6mm de 330 mm de largo para ejes X e Y interiores – 2 Uds.
d) Varilla de 12mm de 345 mm de largo para el eje Z – 2 Uds.

2.4 ACOPLADOR

Es el elemento metálico flexible que une el vástago del eje z del motor con la varilla roscada del husillo.

2.5 RUEDA DE EMPUJE DE FILAMENTO

Es la pieza metálica dentada acoplada al eje del motor del extrusor que realiza el empuje del filamento. El modelo es MK8.

2.6 ACOPLADOR NEUMATICO

Garantiza la unión del tubo de teflón por el que se desliza el filamento con la pieza plástica correspondiente. El diámetro del enchufe rápido es de 4 mm interior y la rosca es de 3/8”. Son necesarias 2 unidades, excepto si el modelo del extrusor presenta enchufe rápido con lo que sólo sería necesario 1 unidad.

2.7 TUBO DE TEFLON

Es el responsable de conducir el filamento desde el motor hasta la entrada del extrusor. El diámetro exterior debe ser 4mm para adaptarse al enchufe rápido, mientras que el interior debe ser de aproximadamente de 2mm para un filamento de 1.75mm.

2.8 RODAMIENTOS

Un rodamiento es un cojinete que consta de dos cilindros concéntricos entre los que va colocado un juego de rodillos o bolas que pueden girar libremente.

En está maquina se emplean varios tipos de rodamientos:

a) F608ZZ (8mmx22-25mmx7mm), rodamiento de una hilera de bolas cerrado en chapa, con aleta para encastar en los paneles. 8 Uds.
b) 623ZZ (4mmx13mmx5mm), rodamiento de una hilera de bolas cerrado en chapa, que hace de guía para el empuje del filamento. 2 Uds.
c) LM6UU (6mmx12mmx19mm), es un rodamiento lineal de bolas y se emplea en los ejes X e Y de la máquina. 4 Uds.
d) LMK12LUU (12mmx21mmx57mm), es un rodamiento lineal de bolas con base de fijación cuadrada, se emplea en el eje Z de la máquina. 2 Uds.

Para el correcto funcionamiento de un rodamiento es muy importante la fijación de este con las partes con las que va unida. La función principal del rodamiento es evitar la fricción entre dos partes móviles y así evitar el desgaste de las mismas. Si la unión del rodamiento con la parte que sustenta es incorrecta provoca un rozamiento que conlleva el desgaste de la pieza e incluso a la destrucción del rodamiento.

2.9 CASQUILLOS DE BRONCE

Son los casquillos empleados en el desplazamiento de los carros laterales y sus dimensiones son 8mmx11mx22mm. 4 Uds.

2.10 CORREAS

Son las encargadas de transmitir el movimiento desde las poleas a los carros donde están fijadas. En esta máquina se emplean correas GT2 de caucho con base de fibra de vidrio para los ejes X e Y.

Las correas GT2 se caracterizan porque paso es de 2mm y sus dientes presentan un perfil redondeado. La altura de la correa es de 1.38 mm y la de los dientes es 0.75mm. El ancho de esta correa es de 6mm.

En este diseño se utilizan:

a) Correa abierta GT2 para los ejes X e Y, 4 Uds.
b) Correa cerrada GT2 para transmitir el movimiento rotatorio del motor a la varilla. Es de 100 dientes (200mm).

2.11 POLEAS

Son las responsables de transferir el movimiento desde el motor a las correas. Son de tipo GT2 y están fabricadas en aluminio. La polea requerida es de 20 dientes, tanto para el eje X como para el eje Y.

Podemos diferenciar 2 modelos en función del lugar donde van ubicadas:

a) Polea GT2 de 20 dientes diámetro interior 5mm para los ejes de los motores.
b) Polea GT2 de 20 dientes diámetro interior 8mm para atornillar a las varillas.

2.12 USILLO

Es un conjunto de 2 piezas formado por una varilla roscada y un elemento metálico que haciendo juego con la varilla es capaz de transformar un movimiento rotatorio en lineal.

La varilla roscada presenta un diámetro de 8mm con un paso de 2mm, es decir la tuerca asociada se desplaza 2mm por cada vuelta.

Gracias a este elemento conseguimos el desplazamiento lineal de la cama caliente mediante el giro del motor del eje z.

2.13 TORNILLERIA

Es el conjunto de tornillos, tuercas, arandelas y muelles necesarios para el correcto ensamblado de todo el sistema. El acabado recomendado es hierro negro acorde con el color principal de la máquina y el DIN aconsejado es 7991 para los tornillos avellanados y DIN 912 para los tornillos normales.

DESCRIPCION	UBICACION	DIN	ACABADO	UDS
Tornillo M3x10 Normal	Motor Z	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x10 Normal		**912**	**TOTAL**	**4**
Tornillo M3x12 Normal	Carro eje X	912	Hierro negro	8
Tornillo M3x12 Normal	Pantalla LCD	912	Hierro negro	8
Tornillo M3x12 Normal	Unión pantalla LCD con panel	912	Hierro negro	3
Tornillo M3x12 Normal	Unión soporte empuje filam. panel	912	Hierro negro	1
Tornillo M3x12 Normal	Unión extrusor con carro central	912	Hierro negro	2
Tornillo M3x12 Normal		**912**	**TOTAL**	**22**
Tornillo M3x18 Normal	Soporte varillas eje Z	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x18 Normal	Ventilador electrónica	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x18 Normal	Ventilador de capa	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x18 Normal	Soporte tobera con carro central	912	Hierro negro	1
Tornillo M3x18 Normal	Rodamiento LMK12LUU	912	Hierro negro	8
Tornillo M3x18 Normal	Husillo	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x18 Normal			**TOTAL**	**25**
Tornillo M3x20 Normal	Rodamientos 623zz	912	Hierro negro	1
Tornillo M3x20 Normal		**912**	**TOTAL**	**1**
Tornillo M3x25 Normal	Cama caliente	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x25 Normal		**912**	**TOTAL**	**4**
Tornillo M3x30 Normal	Carro eje Y	912	Hierro negro	8
Tornillo M3x30 Normal	Motor eje X	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x30 Normal	Motor eje Y	912	Hierro negro	4
Tornillo M3x30 Normal	Soporte electrónica	912	Hierro negro	3
Tornillo M3x30 Normal	Interior muelle, presión filamento	912	Hierro negro	2
Tornillo M3x30 Normal		**912**	**TOTAL**	**21**
Tornillo M3x35 Normal	Unión soporte empuje filam. panel	912	Hierro negro	3
Tornillo M3x35 Normal		**912**	**TOTAL**	**3**
Tornillo M4x10 Normal	Fuente de alimentación	912	Hierro negro	4
Tornillo M4x10 Normal		**912**	**TOTAL**	**4**
Tornillo M3x12 Avellana	Unión conector C14 Panel	7991	Hierro negro	2
Tornillo M3x12 Avellan		**7991**	**TOTAL**	**2**
Tornillo M3x16 Avellana	Unión entre paneles (estructura)	7991	Hierro negro	35
Tornillo M3x16 Avellan		**7991**	**TOTAL**	**35**
Tornillo M3x18 Avellana	Unión soporte base con refuerzos	7991	Hierro negro	6
Tornillo M3x18 Avellana	Unión cable USB con panel	7991	Hierro negro	2
Tornillo M3x18 Avellan		**7991**	**TOTAL**	**8**

DESCRIPCION	UBICACION	DIN	ACABADO	UDS
Arandela M3	Cama caliente	125	Hierro negro	4
Arandela M3	Tope muelles presión filamento	125	Hierro negro	4
Arandela M3	Unión extrusor carro central	125	Hierro negro	2
Arandela M3	Unión tobera carro central	125	Hierro negro	2
Arandela M3	Rodamiento LMK12LUU	125	Hierro negro	8
Arandela M3		**125**	**TOTAL**	**20**
Tuerca M3	Unión entre paneles (estructura)	934	Hierro negro	35
Tuerca M3	Unión soporte base con refuerzos	934	Hierro negro	6
Tuerca M3	Carro eje X	934	Hierro negro	8
Tuerca M3	Carro eje Y	934	Hierro negro	8
Tuerca M3	Unión pantalla LCD con panel	934	Hierro negro	3
Tuerca M3	Soporte varillas eje Z	934	Hierro negro	4
Tuerca M3	Ventilador electrónica	934	Hierro negro	4
Tuerca M3	Ventilador de capa	934	Hierro negro	4
Tuerca M3	Soporte tobera con carro central	934	Hierro negro	1
Tuerca M3	Rodamiento LMK12LUU	934	Hierro negro	8
Tuerca M3	Husillo	934	Hierro negro	4
Tuerca M3	Rodamientos 623zz	934	Hierro negro	1
Tuerca M3	Presión filamento	934	Hierro negro	2
Tuerca M3	Soporte electrónica inf+sup	934	Hierro negro	6
Tuerca M3	Unión conector C14 con panel	934	Hierro negro	2
Tuerca M3	Unión cable USB con panel	934	Hierro negro	2
Tuerca M3		**934**	**TOTAL**	**98**
Tuerca M3 autoblocante	Cama caliente	985	Hierro negro	4
Tuerca M3 autoblocant		**985**	**TOTAL**	**4**
Muelles de 8mm	Presión filamento		Hierro negro	2
Muelles de 8mm			**TOTAL**	**2**
Tornillos del sevo, incluidos en el pack del servo.				
Tornillos del ventilador del extrusor, si lo lleva, incluidos en el pack del extrusor				

2.14 ELECTRÓNICA

Es el conjunto de elementos responsables del funcionamiento eléctrico-electrónico de la máquina desde la fuente de alimentación pasando por la placa de control hasta los finales de carrera, los motores, etc.

2.14.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Fuente de alimentación genérica con alimentación a 230Vac alterna y salida a 12V 30A y 360W de potencia. Dimensiones 215x115x50mm con 9 terminales de tornillo de los cuales 3 son para +12V y otros 3 para 0V.

2.14.2 ARDUINO MEGA 2560 REV3

La tarjeta Arduino Mega 2560 es un microcontrolador basado en el ATMega 2560. Presenta 54 pines de entrada/salida digital, 16 entradas analógicas, 4 puertos serie, un cristal de 16 MHz, conector usb, conector de alimentación y botón de reset. 256 Kb de memoria flash, 8Kb de SRAM, 4Kb de memoria EEPROM.

2.14.3 RAMPS 1.4

RAMPS (RepRap Arduino Mega Pololu Shield), es una tarjeta electrónica de pantalla que protege, facilita el conexionado con la tarjeta arduino y a su vez hace de puente entre los drivers de los motores.

2.14.4 DRIVER DE LOS MOTORES

Es una tarjeta electrónica, que controla los motores paso a paso nema 17.

Hay 2 opciones posibles los A4998 con un microsteping de 1/16 o los DRV8825 con un microsteping de 1/32. Son necesarias 4 unidades, 5 para la opción con doble extrusor.

2.14.5 DISPLAY LCD 12864

Es un dispositivo que muestra información visual acerca de nuestra máquina. Con una tensión de alimentación de 5V, presenta una resolución de 124x64 pixels.

2.14.6 MOTORES

Los motores son los responsables de transformar la energía eléctrica entregada por la fuente en movimiento.

Para esta máquina se emplean 4 motores paso a paso, uno por cada eje y uno más para el extrusor.

El modelo recomendado es Nema 17 con referencia 42BYGHW811, que presenta un par de 4.8 Kg/cm y un ángulo de paso de 1.8º. La tensión de funcionamiento es 3.1 V y un consumo máximo de 2.5 A.

2.14.7 FINALES DE CARRERA

Son dispositivos eléctricos situados al final de un recorrido de un dispositivo móvil que emiten una señal cuando se actúa sobre ellos.

En nuestro caso son los responsables de indicarle a nuestro sistema que la máquina está en la posición inicial en cada uno de sus ejes.

Se recomienda un final de carrera con final de leva y las dimensiones del cuerpo deben ser 12.80mmx6.50mmx5.80mm.

2.14.8 SERVO

Un servomotor es un dispositivo similar a un motor de corriente continua que tiene la capacidad de ubicarse en cualquier posición dentro de su rango de operación, y mantenerse estable en dicha posición.

El modelo seleccionado es un servomotor MG90, que se alimenta a 5V, pesa 13.8g y presenta una velocidad de 0.1s/60º.

2.14.9 CAMA CALIENTE (HEATBED)

Es uno de los elementos principales de la máquina y es la que se encarga de mantener la temperatura de la superficie de apoyo de las piezas a una temperatura determinada. Este elemento es fundamental para imprimir en abs porque mantiene la pieza adherida a la superficie de impresión impidiendo que se mueva. Para imprimir en pla no es necesaria la cama caliente, puesto que este material tiene una buena adherencia.

Para imprimir en abs la temperatura de la cama debe ser del orden de los 60º. Para mejorar la adherencia es necesario cubrir la cama con cinta kapton o con laca para el pelo.

La cama caliente trabaja a 12V y presenta un consumo de 10 A. Lo que indica una potencia total de 120W. Sus dimensiones son de 250x250mm con cubierta exterior de silicona.

Para controlar la temperatura de la cama es necesario una sonda que mida dicha temperatura, por ejemplo un termistor de 100K.

2.14.10 EXTRUSOR

Es la pieza fundamental de la máquina, capaz de fundir el hilo de plástico y extruirlo para realizar la impresión.

El sistema consta de un motor que mediante una rueda dentada es capaz de empujar el hilo de plástico por el interior de un tubo de teflón hasta el extrusor, donde se licua y atraviesa la boquilla para dar forma a la pieza objeto de impresión.

Existen gran diversidad de modelos en el mercado de extrusores, pero todos presentan la misma filosofía de funcionamiento y constan de:

a) Un volumen metálico que se calienta para fundir el plástico.
b) Un sistema de aislamiento térmico o bien de refrigeración para evitar que el calor se transmita fuera de la zona de licuado.
c) Una resistencia que es la que genera el calor. Se recomienda una resistencia de cartucho de 12V 40W.
d) Un sonda para garantizar la correcta temperatura de fundición del plástico. Aunque esta temperatura puede variar mucho en función de la calidad del material y gran diversidad de factores podemos indicar una temperatura de 210º para el ABS y 180º para el PLA.

2.14.11 VENTILADORES

Se emplean para la refrigeración de la electrónica y como ventilador de capa, las medidas recomendadas son 40x40x10mm.

2.14.12 TIRAS DE LED

Tiras de led de 300 mm de longitud alimentadas a 12V para la iluminación de la impresión.

2.14.13 JUMPERS

La tarjeta ramps 1.4, presenta la posibilidad de ser configurada mediante hardware, gracias a la conexión o desconexión de una serie de jumpers de 1”.

El primer grupo se encuentra situado bajo los drivers de los motores y permite configurar los micropasos.

La segunda configuración establece la alimentación de los servos, es necesario un jumper conectado entre Vcc y 5V.

2.14.14 CONECTORES, TERMINALES, PUNTERAS Y CABLES

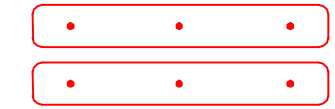
Existen diversos elementos eléctrico-electrónico que son necesarios para llevar la alimentación o bien la información a los diversos componentes. Con lo que son necesarios:

a) Cable de alimentación de 3x2.5mm^2 con clavija schuko macho de 2 Polos 16 Amperios más tierra y un conector C14 Hembra por el otro lado.
b) Conector C14 Hembra con interruptor de encendido y portafusible 5x20 para alojar fusible de 220V 5 A.
c) Cable de alimentación de 3x2.5mm^2, 3x1.5mm^2 o 3x1mm^2 para los puentes de alimentación y conexión conector C14 a fuente. Este cable se puede soldar al conector C14 o bien emplear terminales faston. Para el conexionado en la fuente se puede emplear el cable desnudo o bien terminales de horquilla acordes al cable seleccionado.
d) Cable de alimentación de la tarjeta arduino desde la salida de 12V de la fuente. Se recomienda el uso de punteras.
e) Cable de datos USB con conector tipo A macho desde el pc hasta el conector USB macho tipo B para panel.
f) Cable de datos USB con conector hembra tipo B para montaje en panel, hasta la entrada de datos USB de la tarjeta arduino USB macho tipo B.
g) 2 Uds de cable plano de 10 hilos con conector 2x5 pines 1”. Se emplea para el conexionado de la pantalla LCD.
h) 4Uds 4x0.35mm^2 Cable de alimentación de los motores Nema17 con conector de 4P en línea de 1”.
i) 3Ud 3x0.35mm^2 Cable de señales desde los finales de carrera con conector de 3P de 1”. Consideramos que el servo viene con cable y conector incluido.
j) 2Ud 2x0.35mm^2 Cable de señales desde la sonda de termperatura de la cama y la sonda del extrusor con conector de 2P 1”.
k) Cable de alimentación de la cama caliente (viene integrado en la cama de silicona).
l) Cable de alimentación de las tiras de led (integrado en el elemento).
m) Cable de alimentación de los ventiladores (integrado en el elemento).

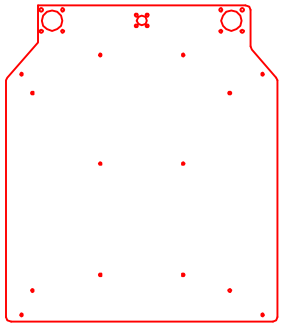
Se recomienda emplear funda de malla para mejorar el acabado.

PLANOS

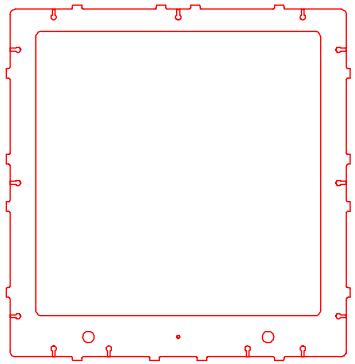
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
NA	PLANOS		-



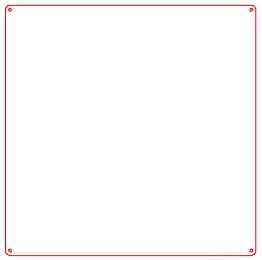
REFUERZOS



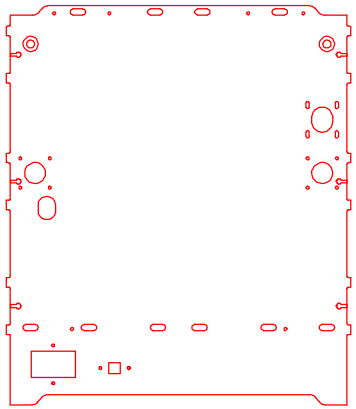
SOPORTE



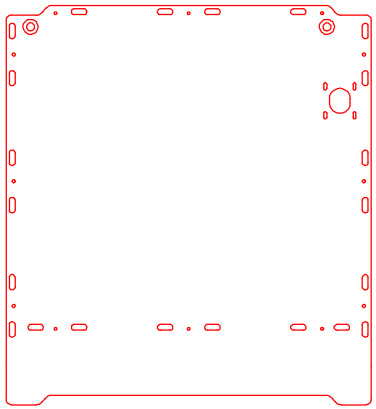
PANEL SUPERIOR



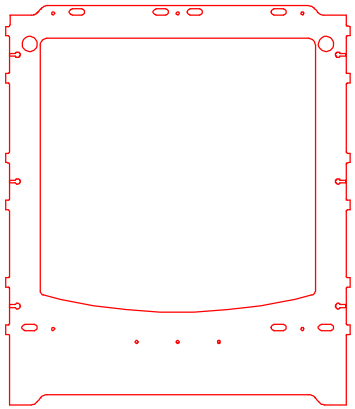
BASE DE IMPRESION



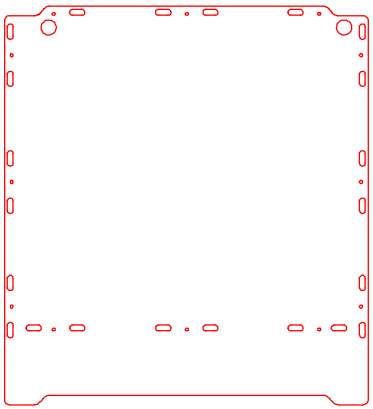
PANEL TRASERO



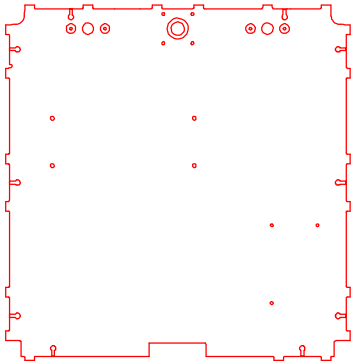
PANEL IZQUIERDO



PANEL FRONTAL

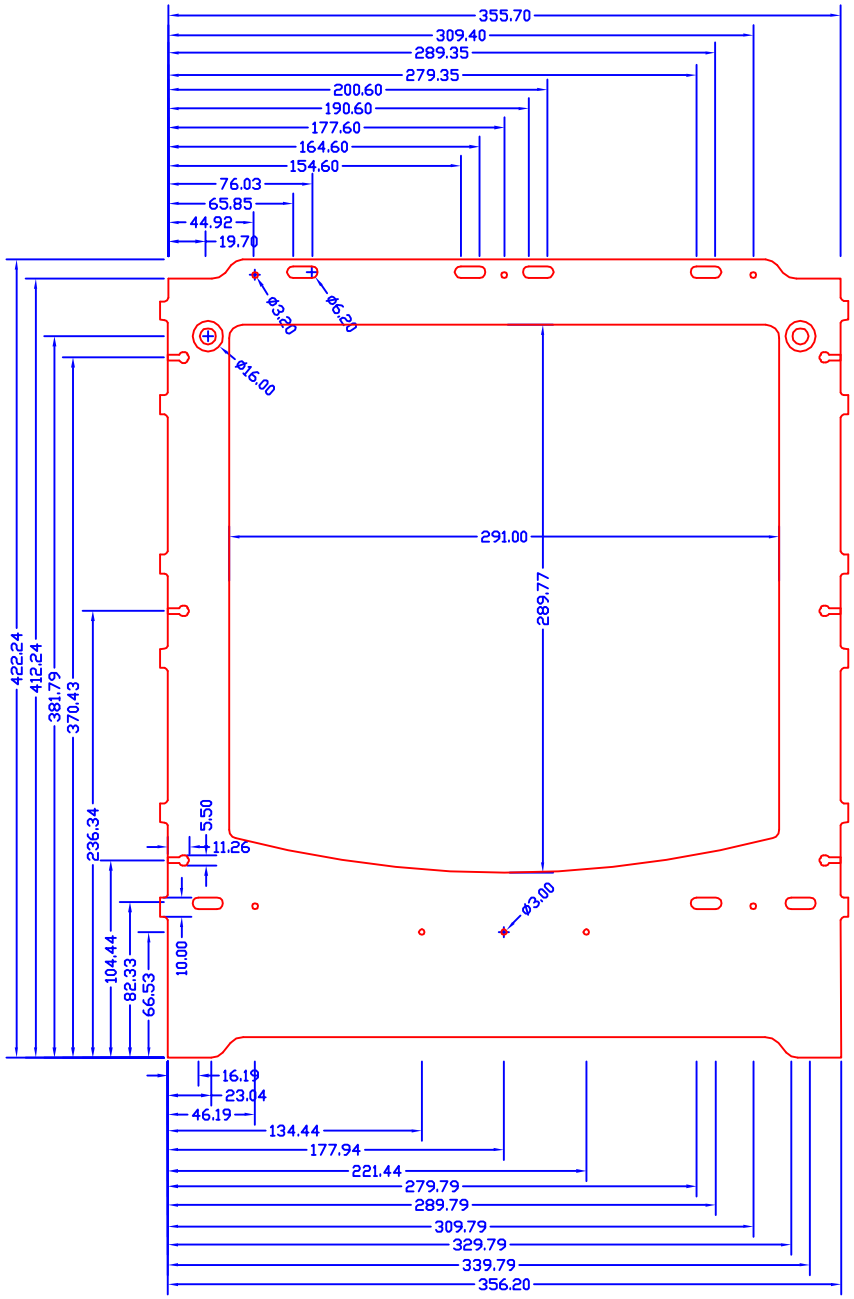


PANEL DERECHO

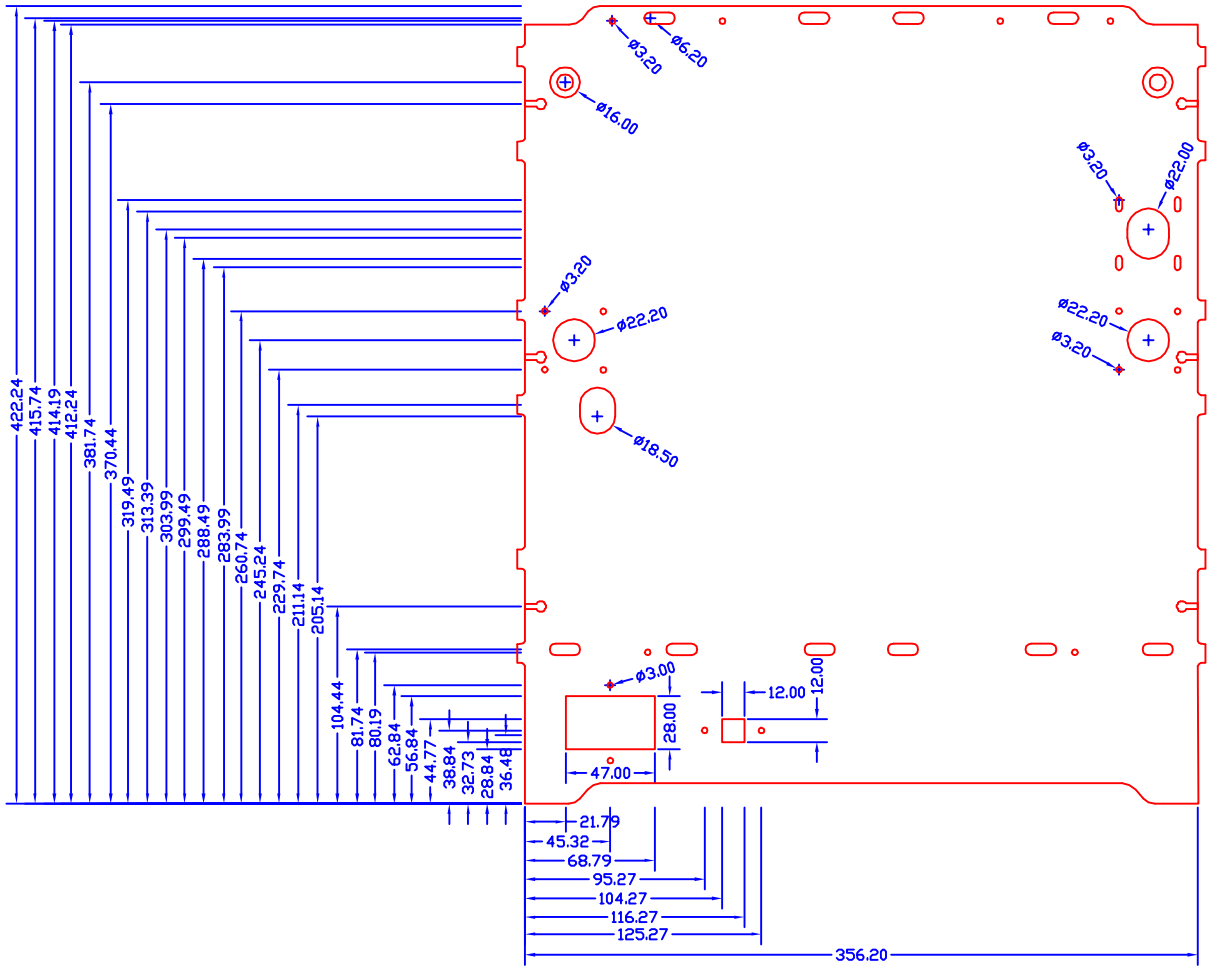


PANEL INFERIOR

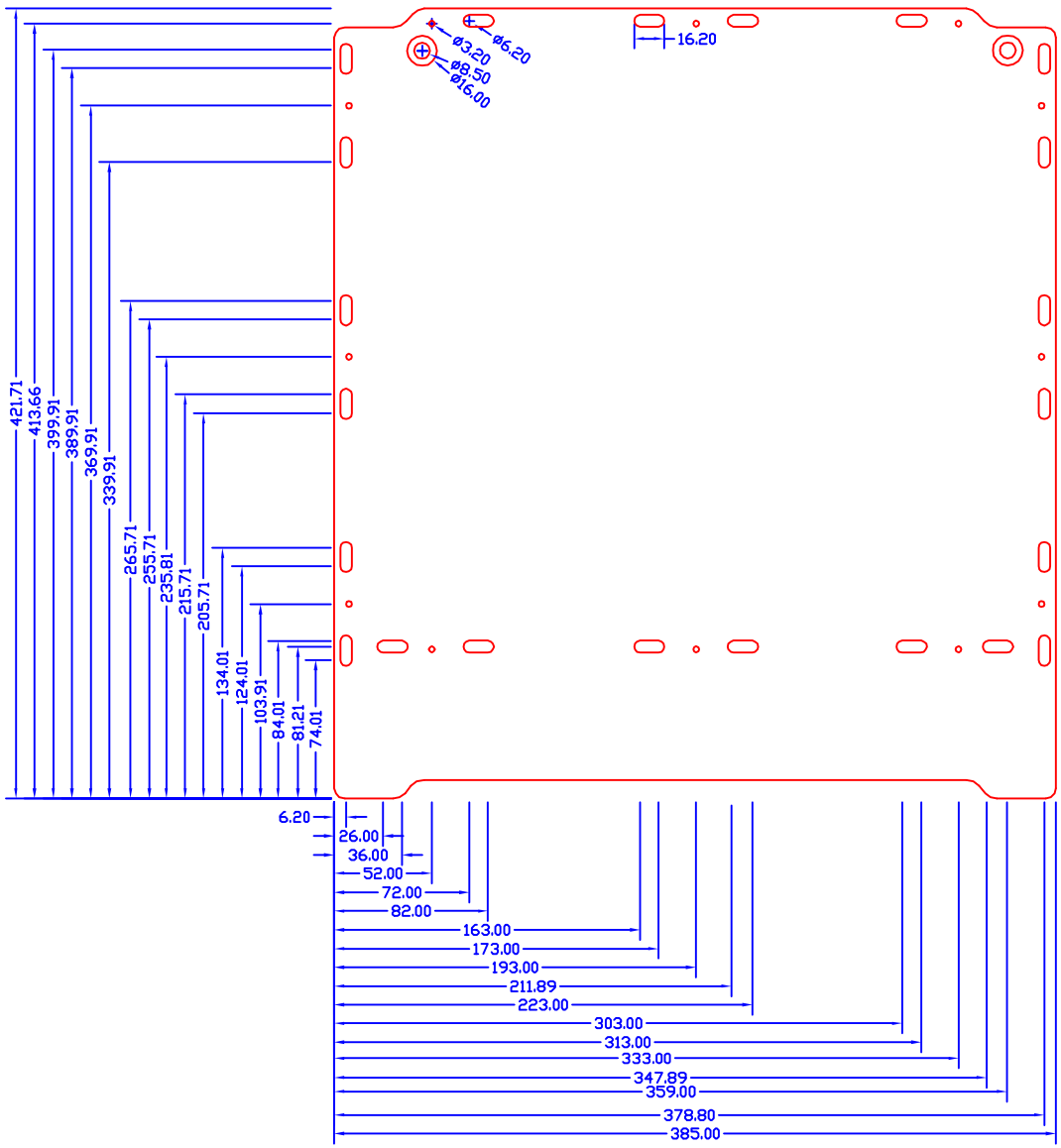
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:8	PANELES		2.1



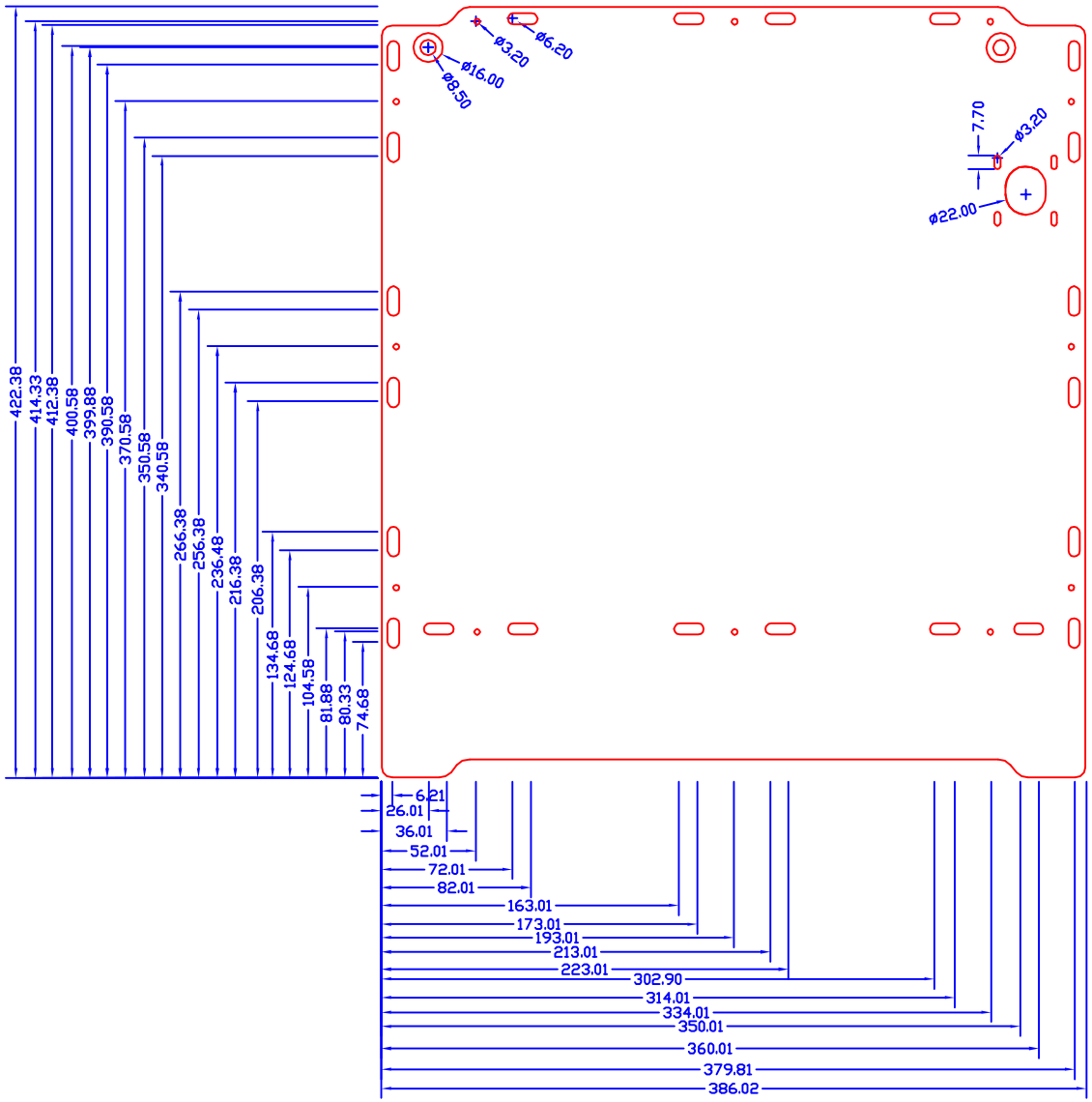
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL FRONTAL		**Página:** 2.1.a



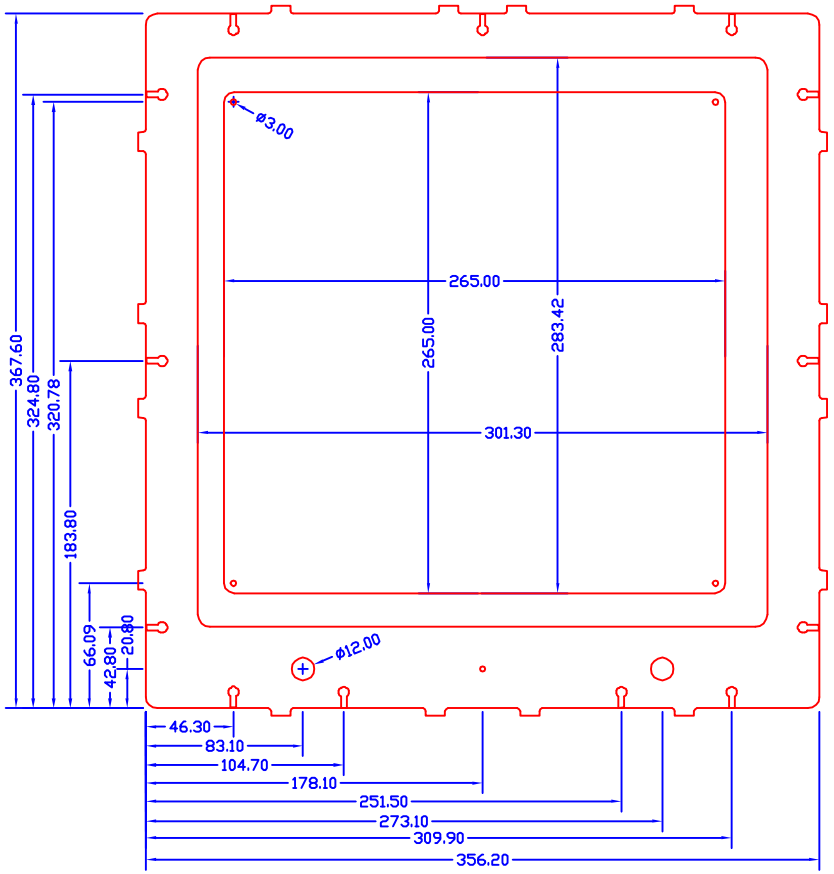
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL TRASERO		**Página:** 2.1.b



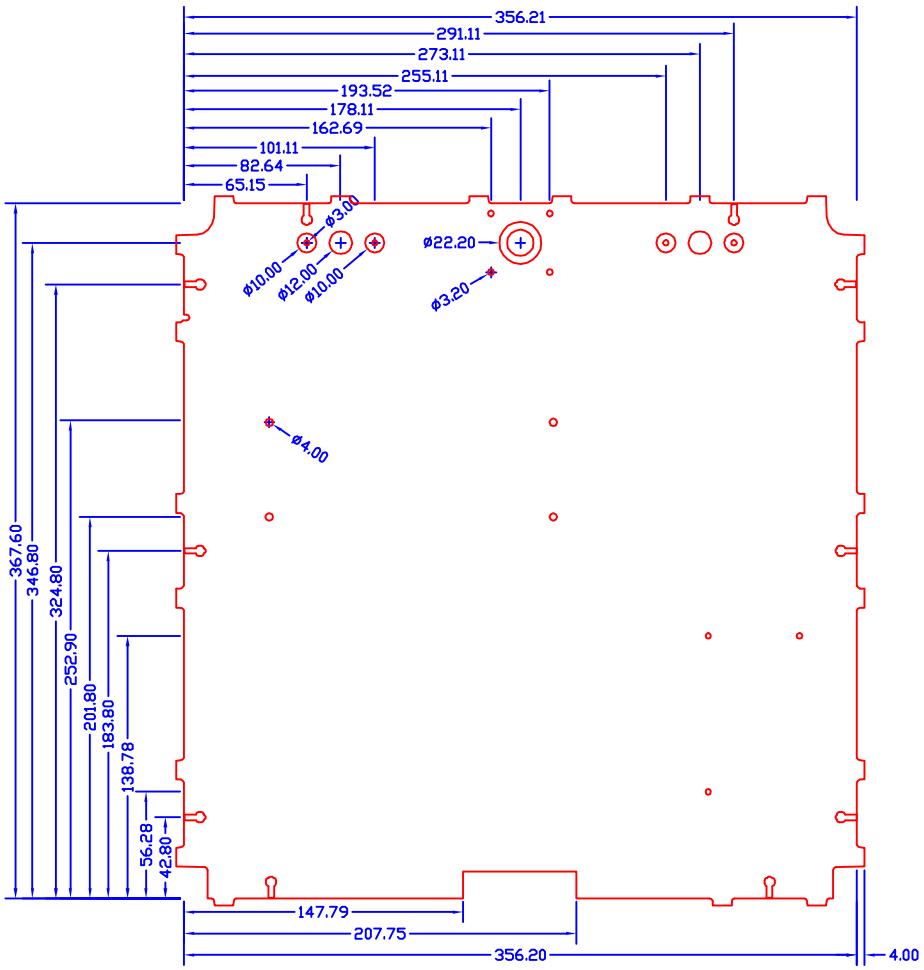
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL DERECHO		**Página:** 2.1.c



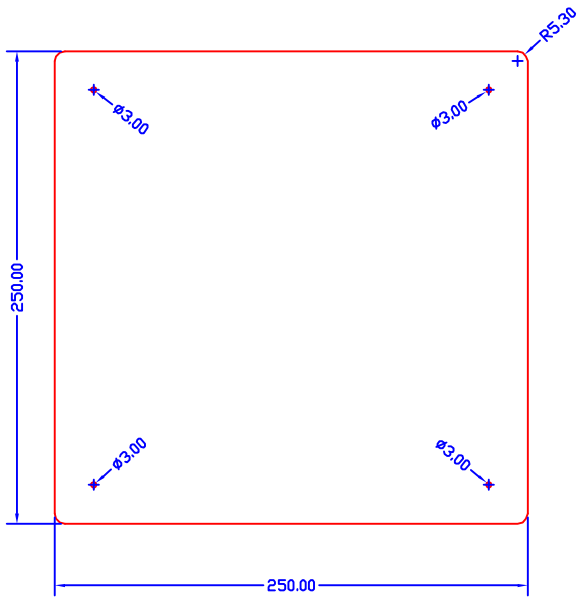
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL IZQUIERDO		**Página:** 2.1.d



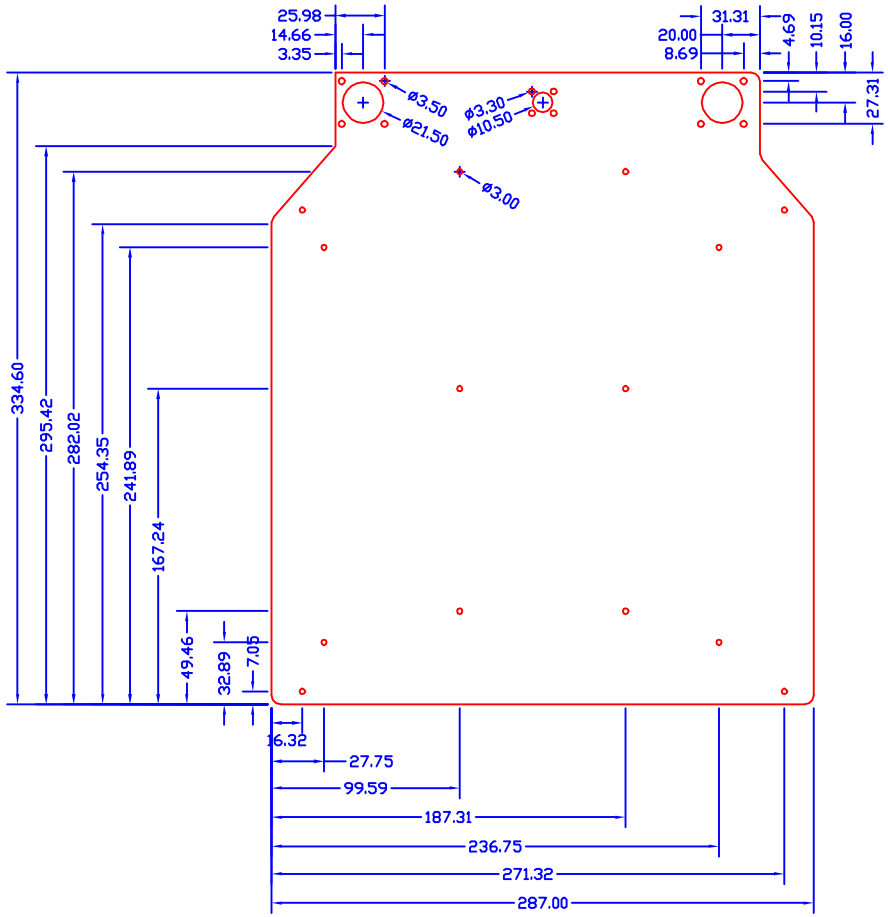
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL SUPERIOR		**Página:** 2.1.e



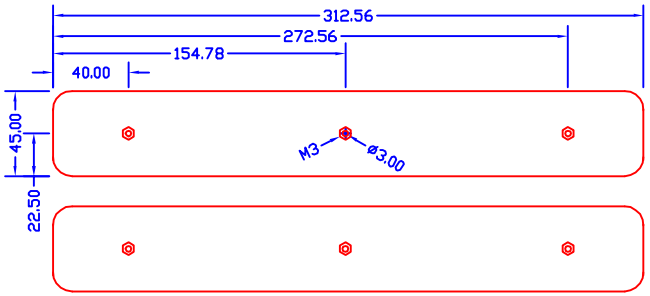
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** PANEL INFERIOR		**Página:** 2.1.f



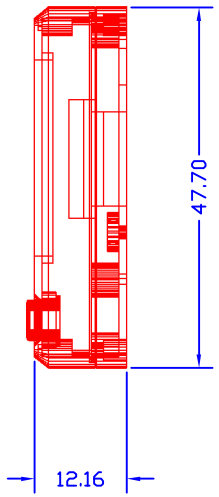
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** BASE DE IMPRESION		**Página:** 2.1.g

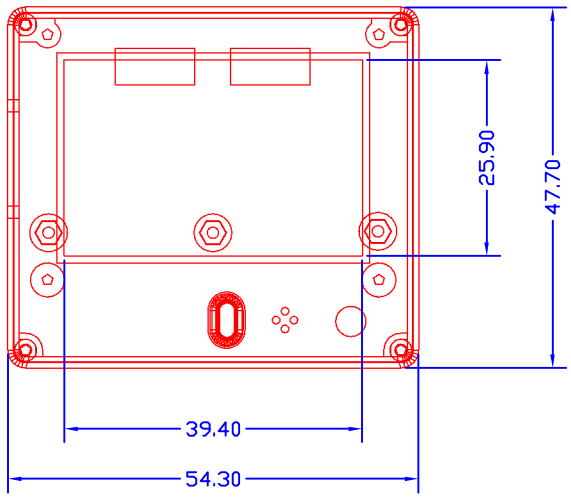


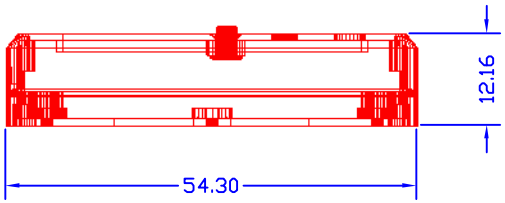
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** SOPORTE		**Página:** 2.1.h

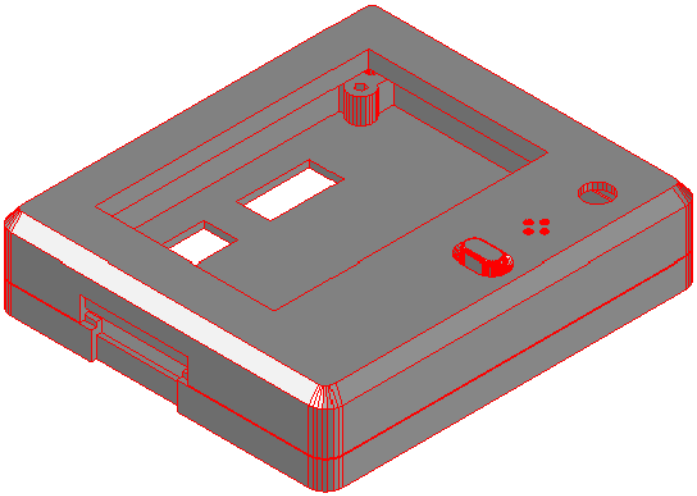


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:4	**Nombre del plano:** REFUERZO		**Página:** 2.1.i

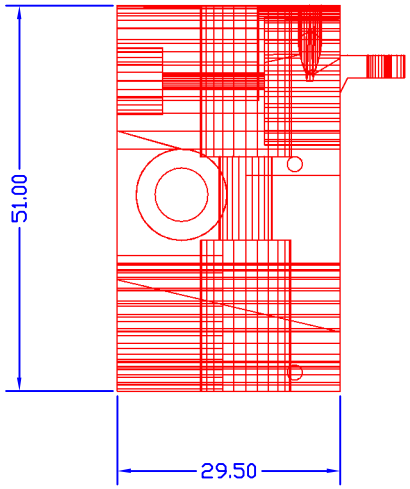


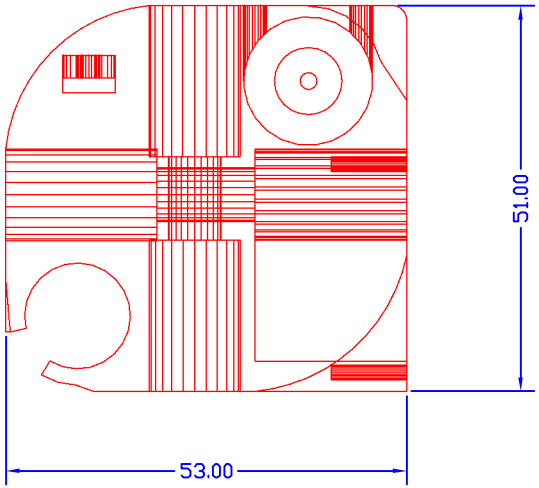


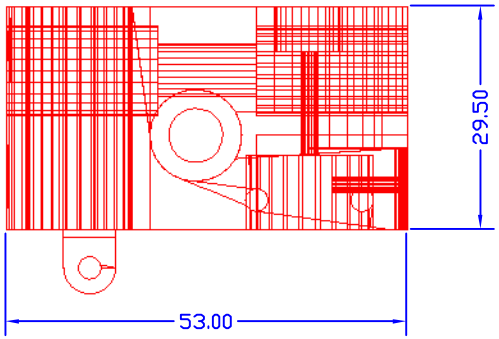


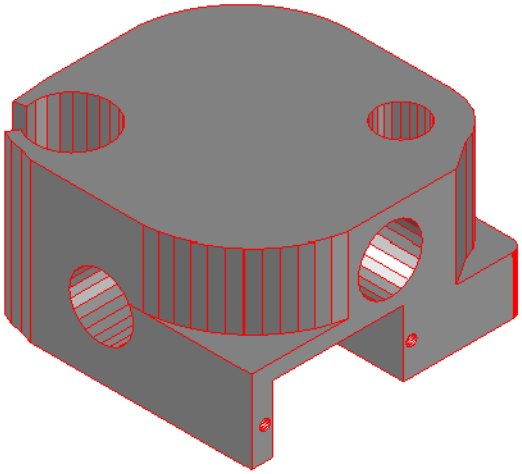


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:2	**Nombre del plano:** CARCASA LCD		**Página:** 2.2.a-b-c

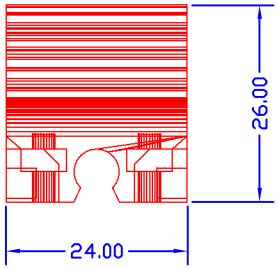


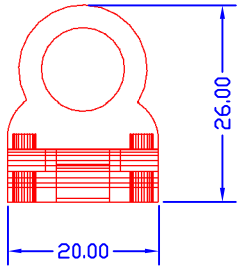


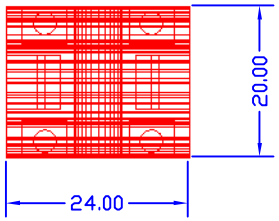


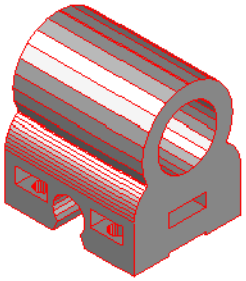


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** CARRO CENTRAL		**Página:** 2.2.d

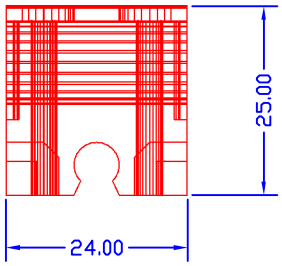


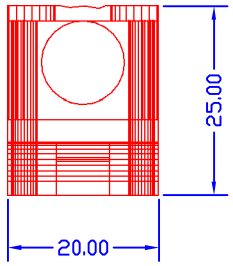


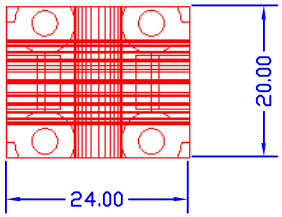


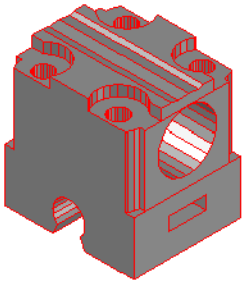


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** CARRO X		**Página:** 2.2.e

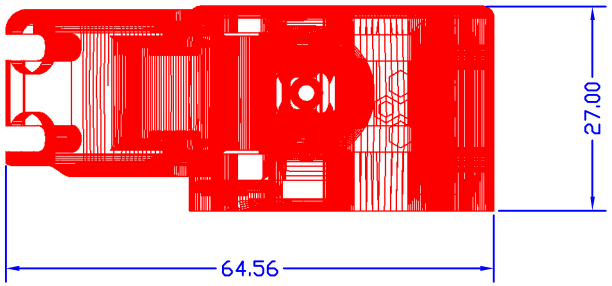


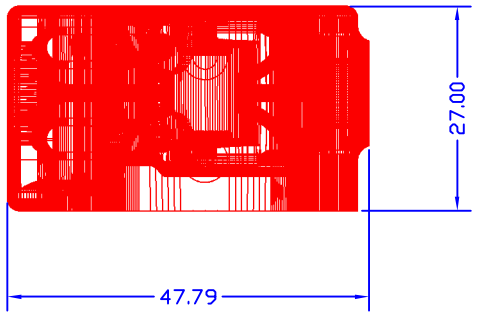


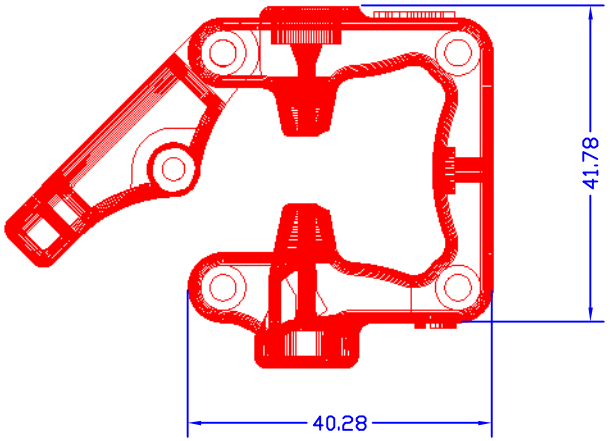


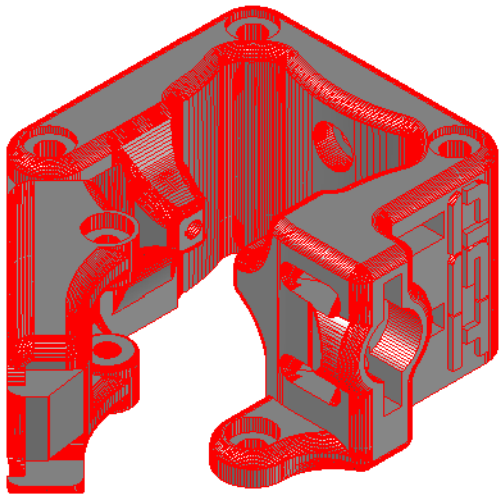


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** CARRO Y		**Página:** 2.2.f

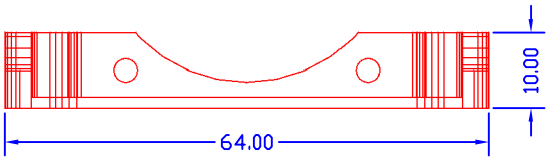


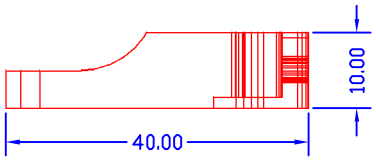


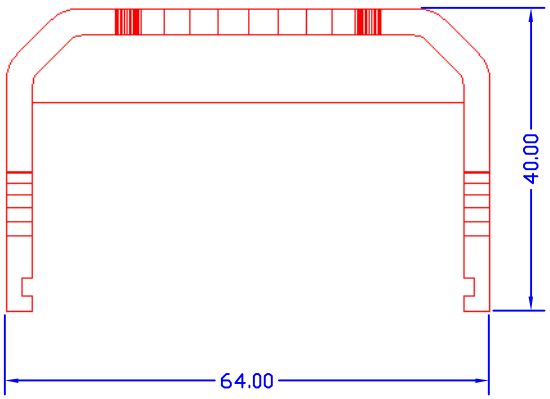


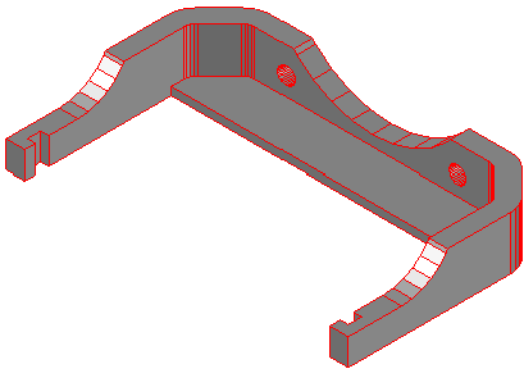


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** EXTRUSOR BOWDEN		**Página:** 2.2.g-h

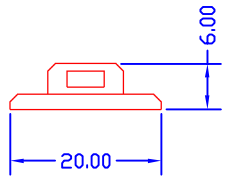


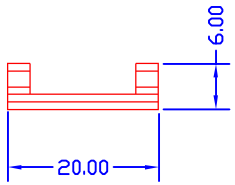


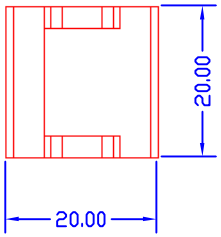


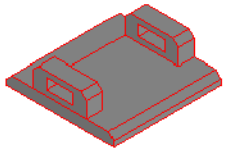


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SOPORTE VENTILADOR RAMPS		**Página:** 2.2.i

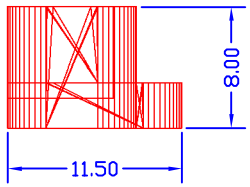


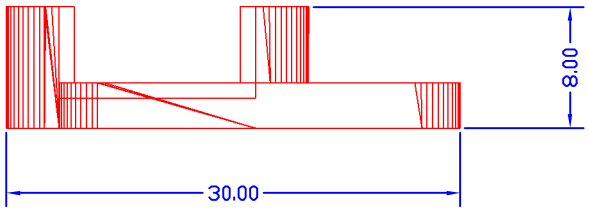


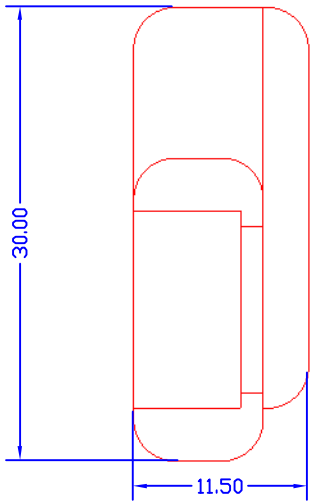


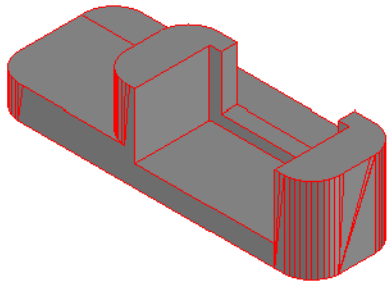


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SOPORTE CABLES		**Página:** 2.2.J

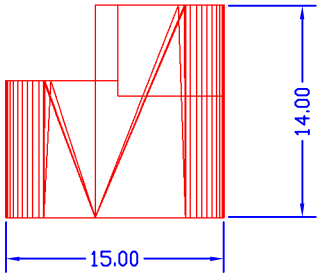


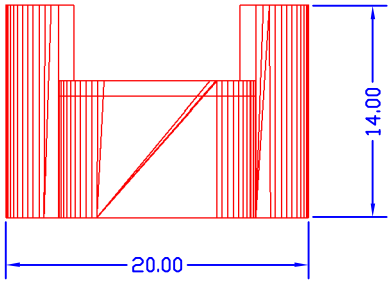


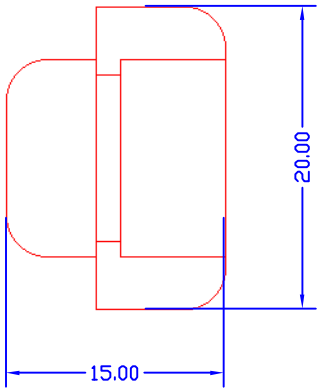


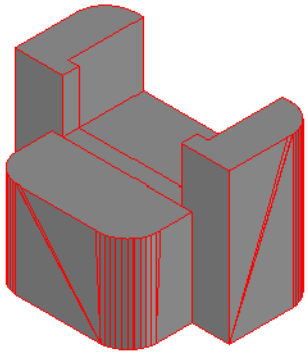


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** SOPORTE ENDSTOPX		**Página:** 2.2.k

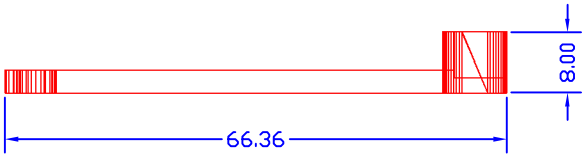


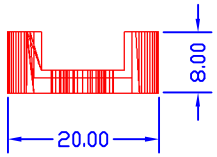


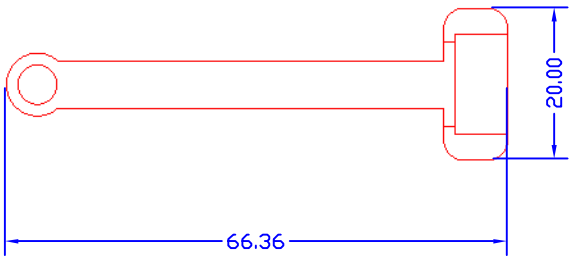


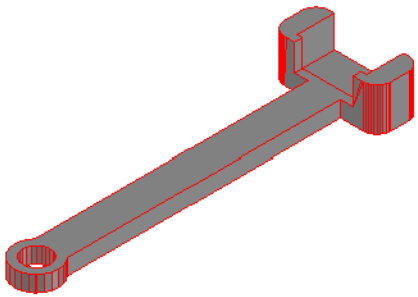


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** SOPORTE ENDSTOP Y		**Página:** 2.2.1

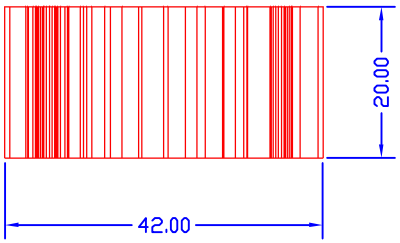


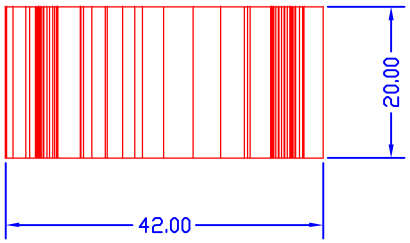


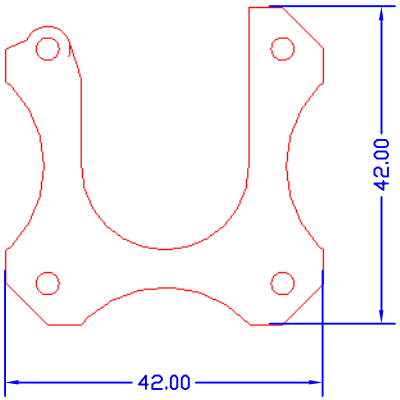


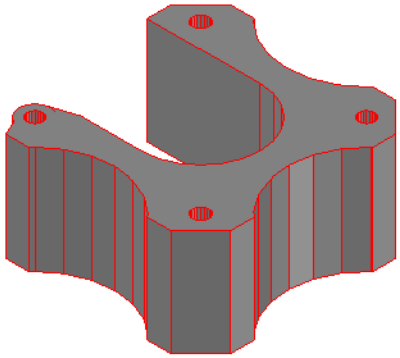


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SOPORTE ENDSTOPZ		**Página:** 2.2.m

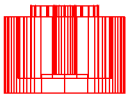


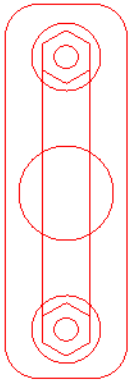


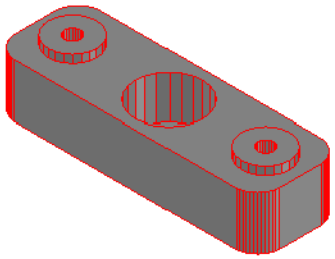




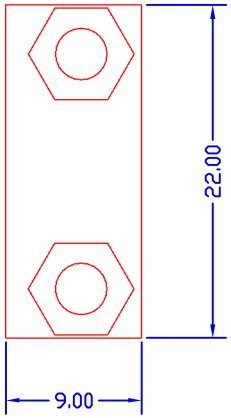
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SOPORTE MOTOR		**Página:** 2.2.n

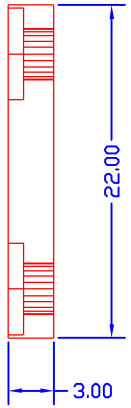


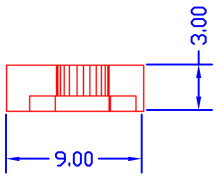


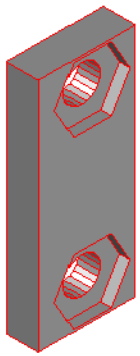


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SOPORTE VARILLAS Z		**Página:** 2.2.o

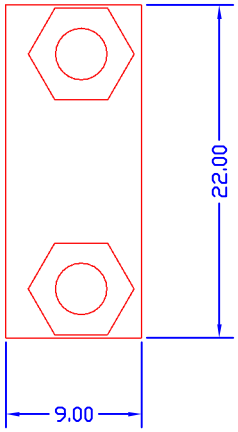


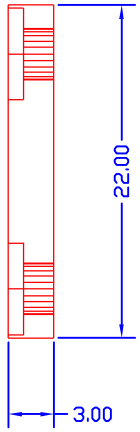


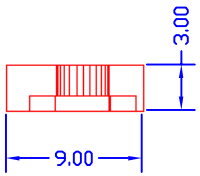


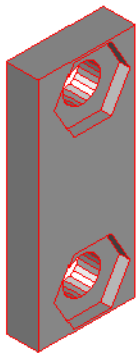


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** TAPA CARRO X		**Página:** 2.2.p

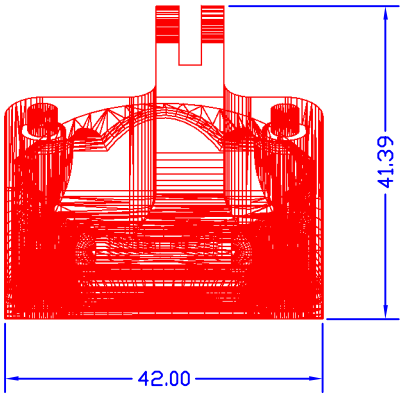


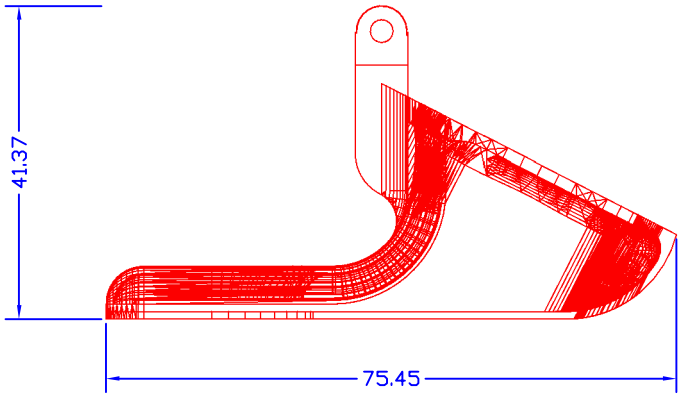


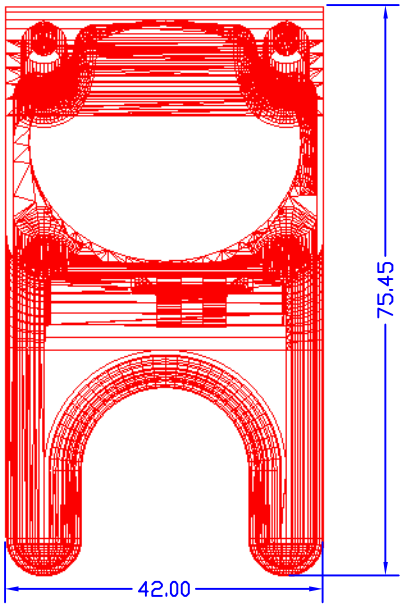


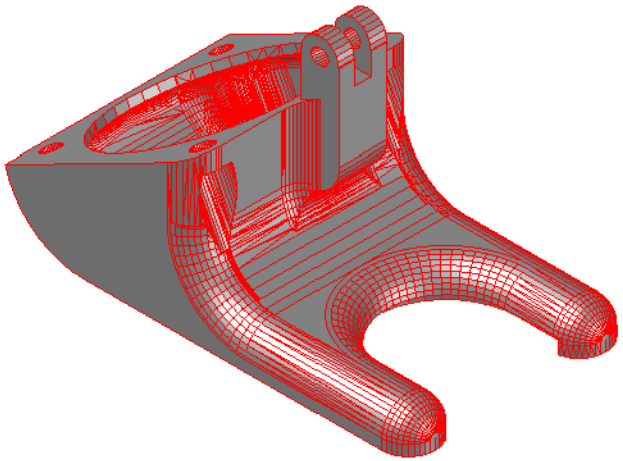


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** TAPA CARRO Y		**Página:** 2.2.q

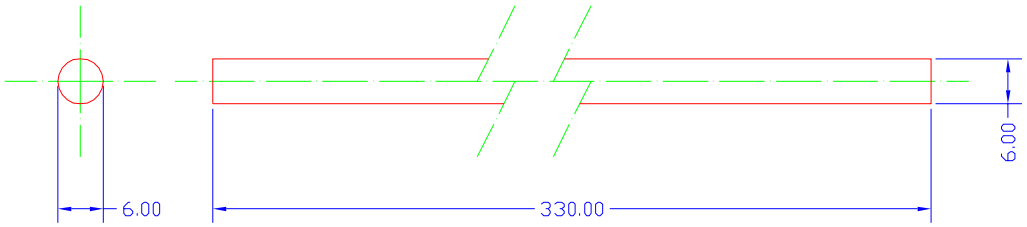




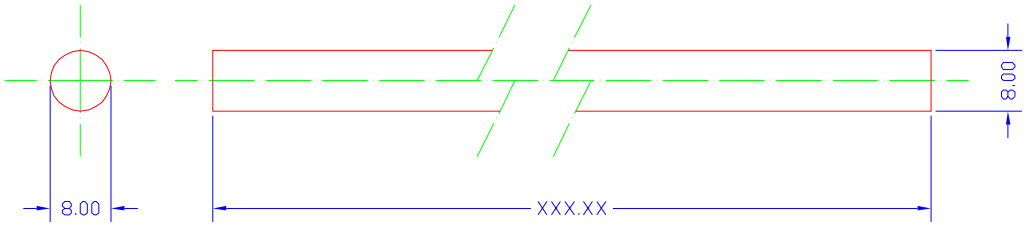




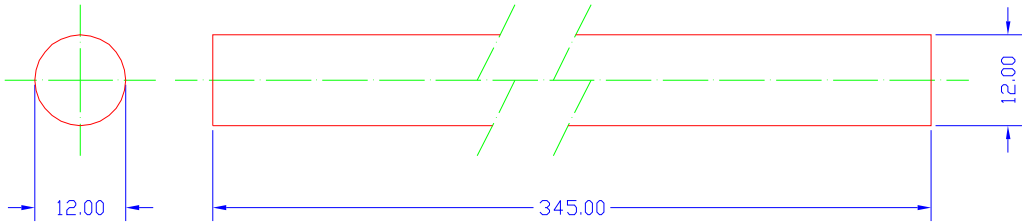
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** TOBERA VENTILADOR CAPA		**Página:** 2.2.r



VARILLA LISA CALIBRADA Ø6 2x330

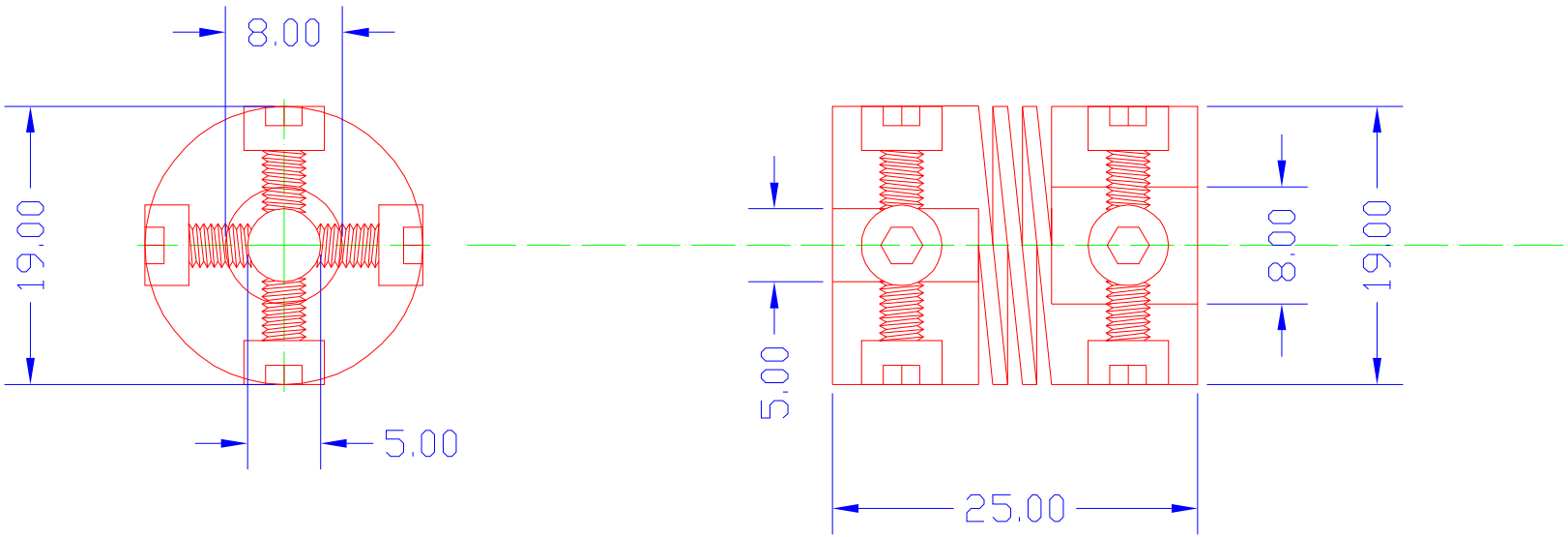


VARILLA LISA CALIBRADA Ø8 2x378 2x367



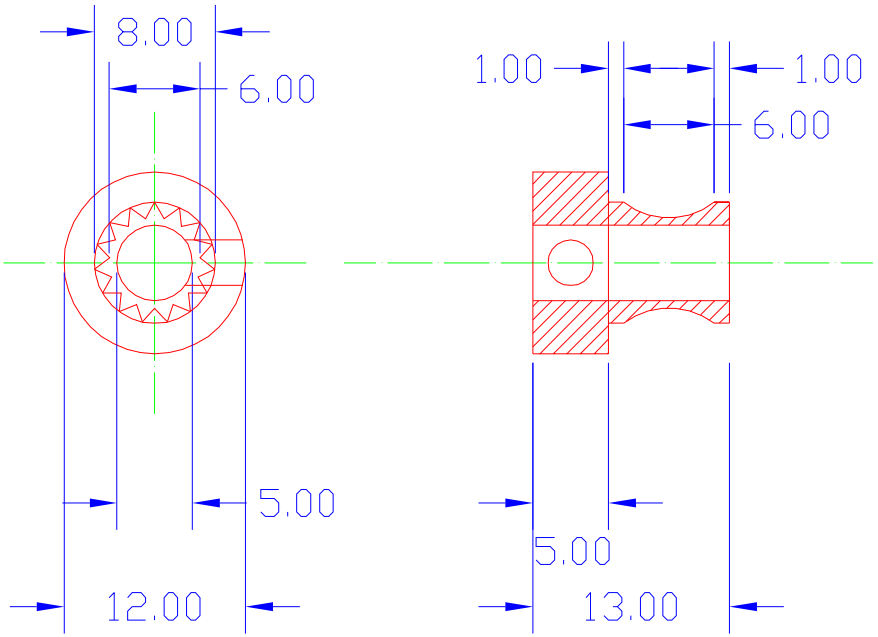
VARILLA LISA CALIBRADA Ø12 2x345

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:1	VARILLA LISA CALIBRADA		2.3



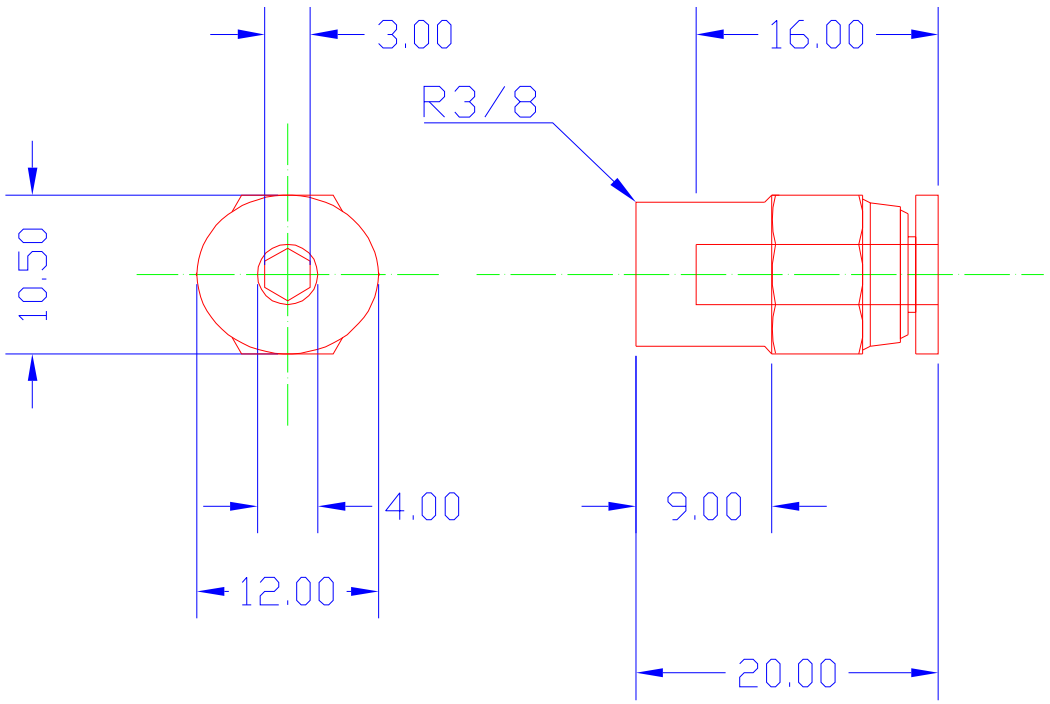
ACOPLE EJE Z 1 Ud

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
2:1	ACOPLE EJE Z		2.4



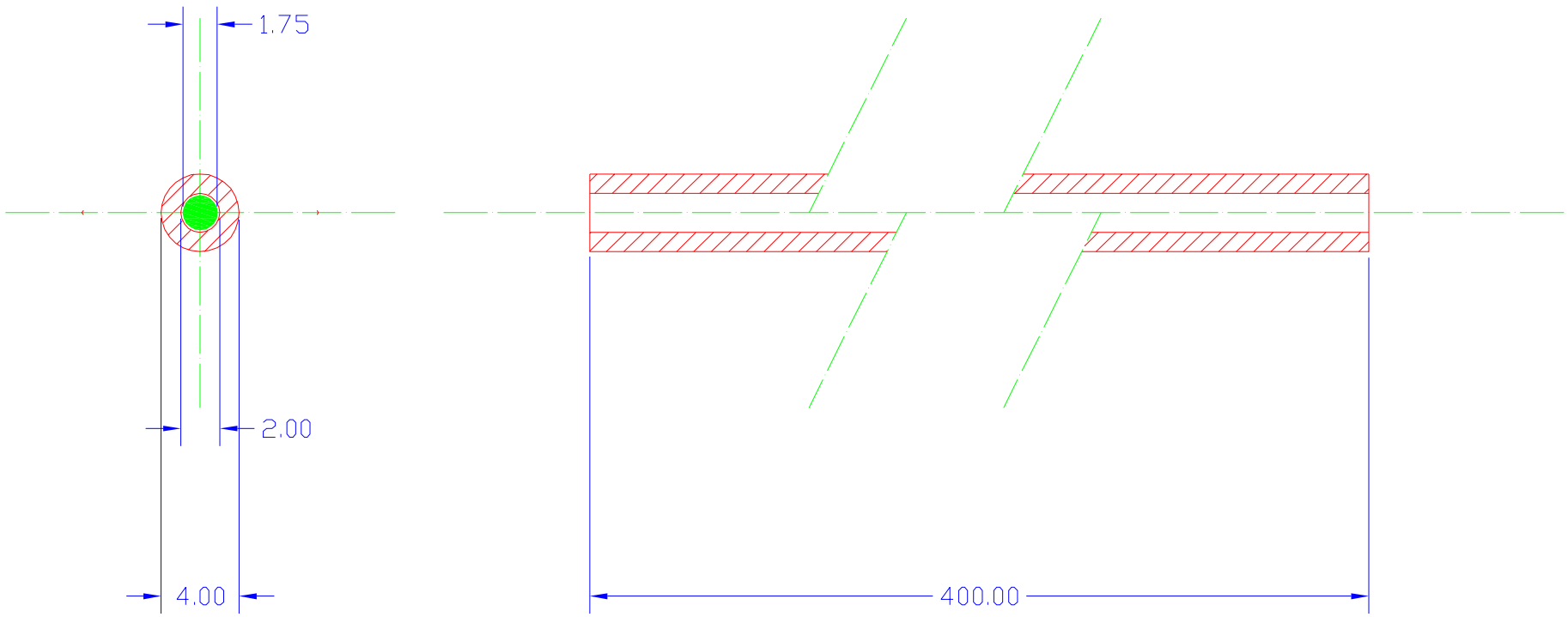
RUEDA EMPUJE FILAMENTO

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** RUEDA EMPUJE FILAMENTO		**Página:** 2.5



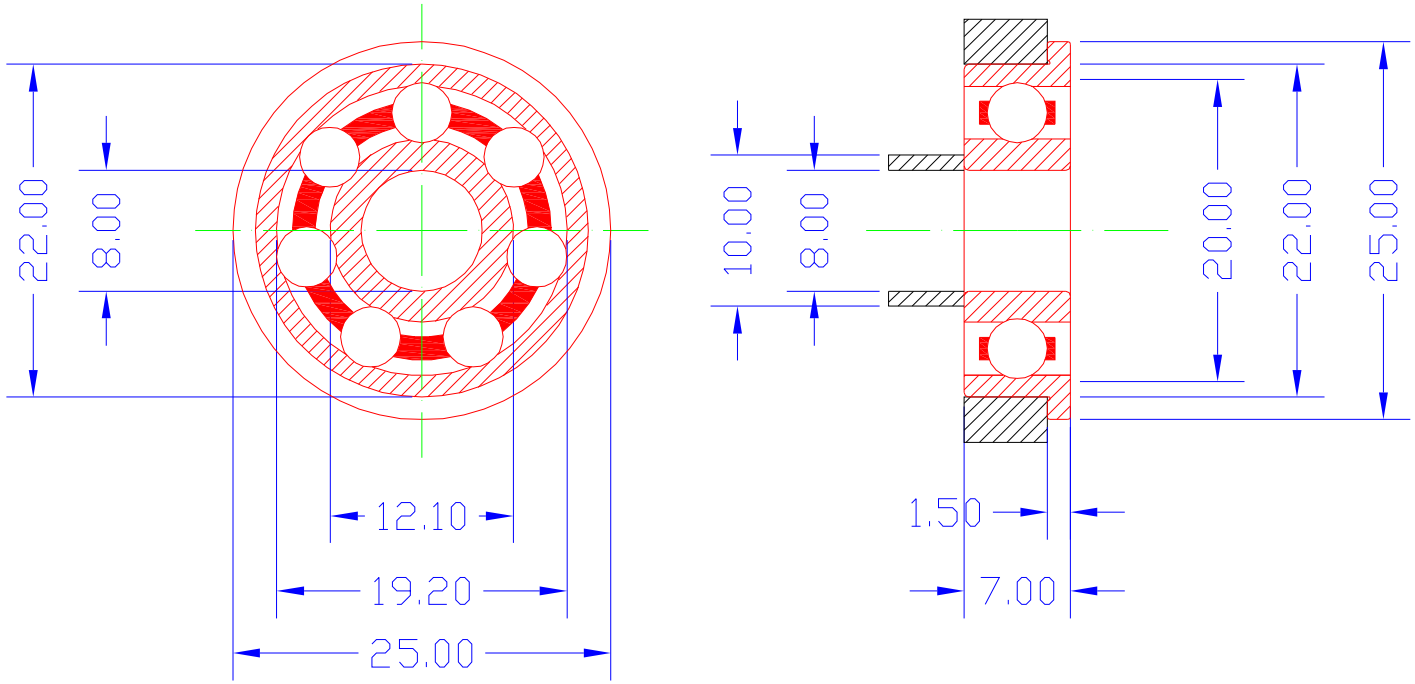
ACOPLADOR NEUMATICO 4MM

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** ACOPLADOR NEUMATICO		**Página:** 2.6



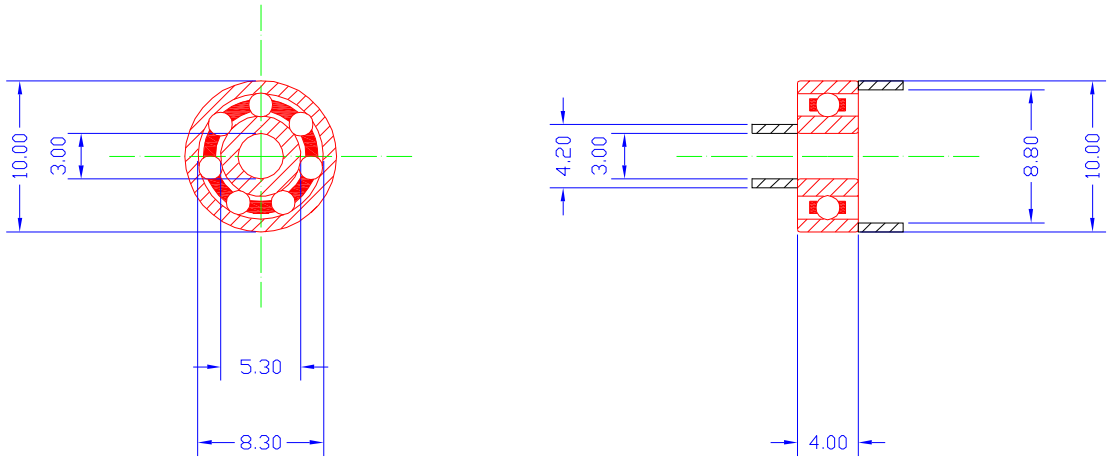
TUBO TEFLON ØEXTERIOR4 ØINTERIOR2

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
3:1	TUBO TEFLON		2.7



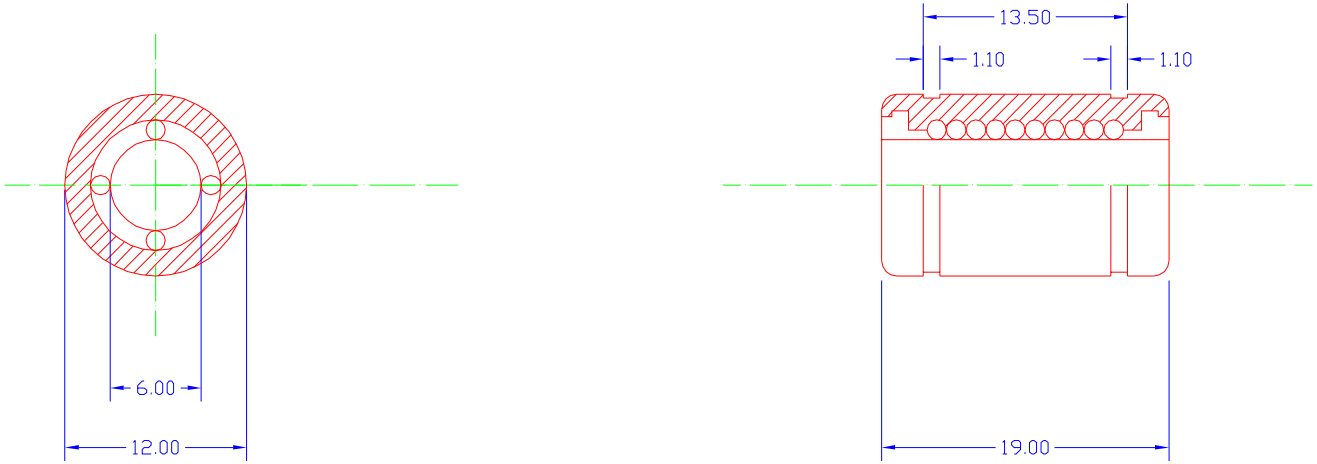
RODAMIENTO F608ZZ 8x22x7

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
2:1	RODAMIENTO F608ZZ		2.8.a



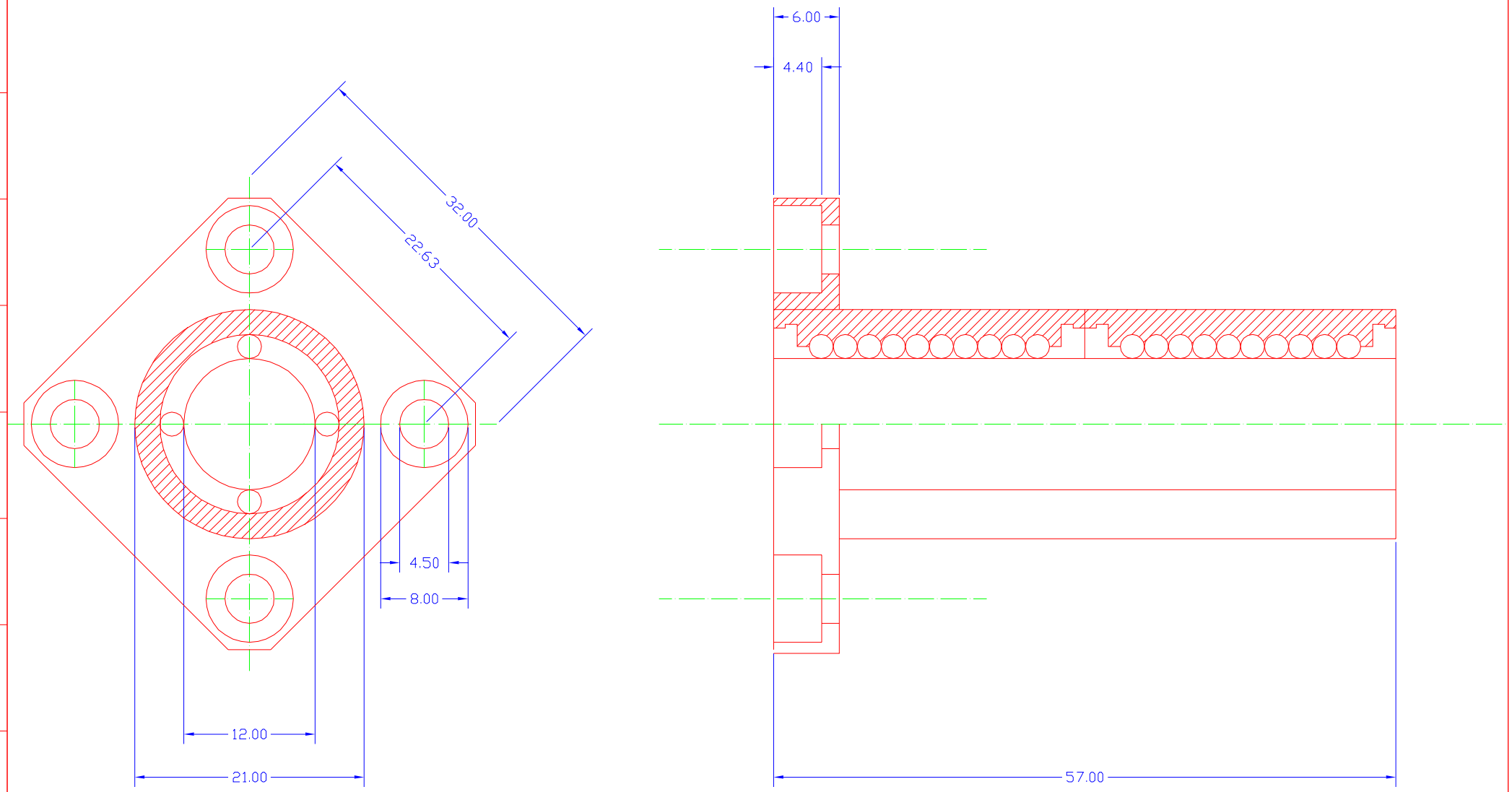
RODAMIENTO 623ZZ 3x10x4

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
2:1	RODAMIENTO 623ZZ		2.8.b



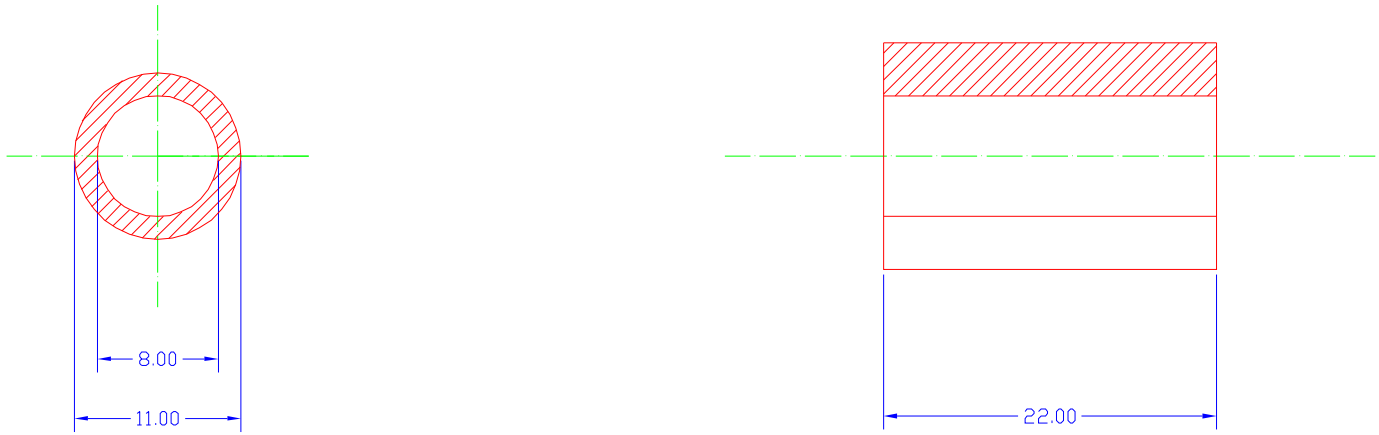
RODAMIENTO LM6UU 6x12x19

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** RODAMIENTO LM6UU		**Página:** 2.8.c



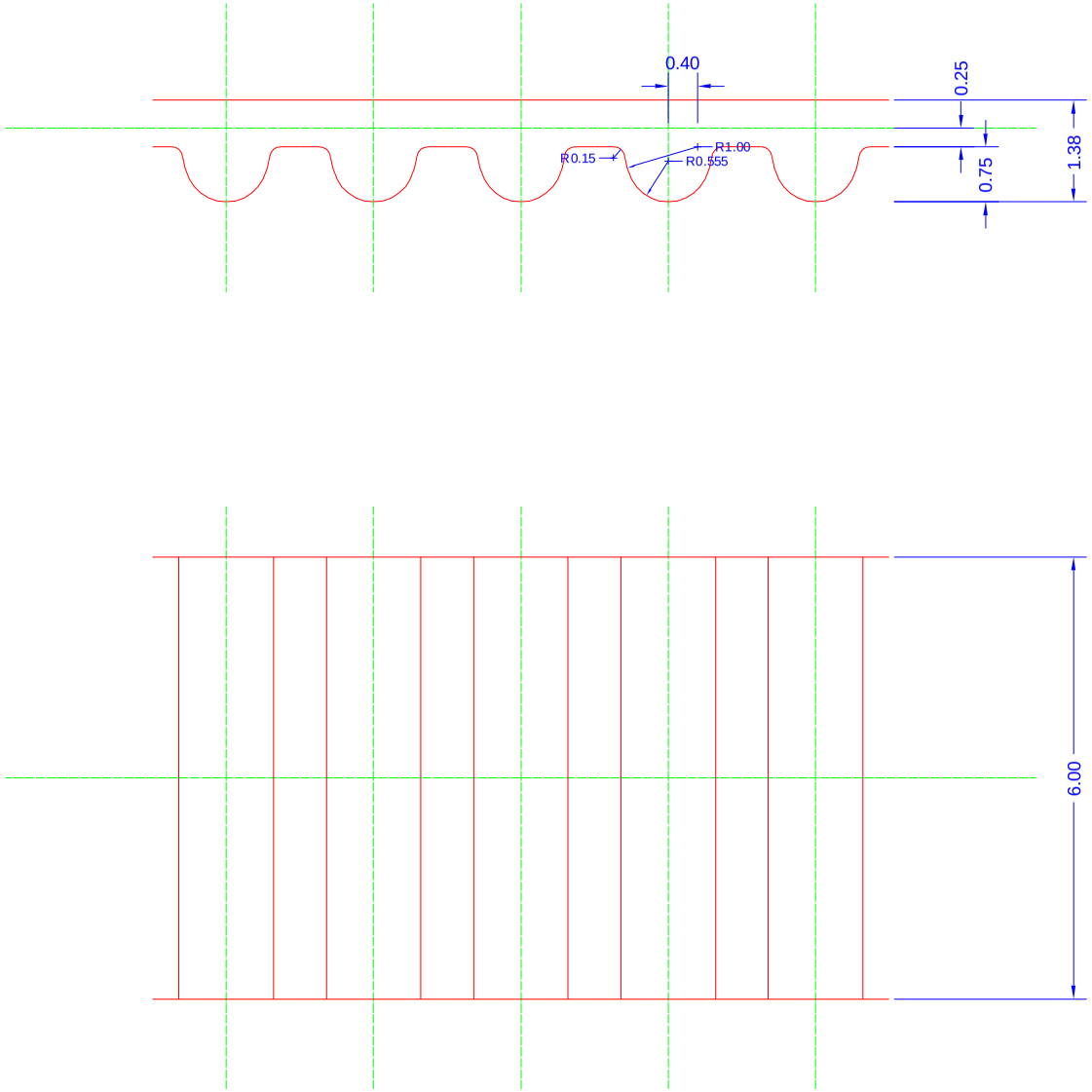
RODAMIENTO LMK12LUU 12x21x57

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** RODAMIENTO LMK12LUU		**Página:** 2..8.d

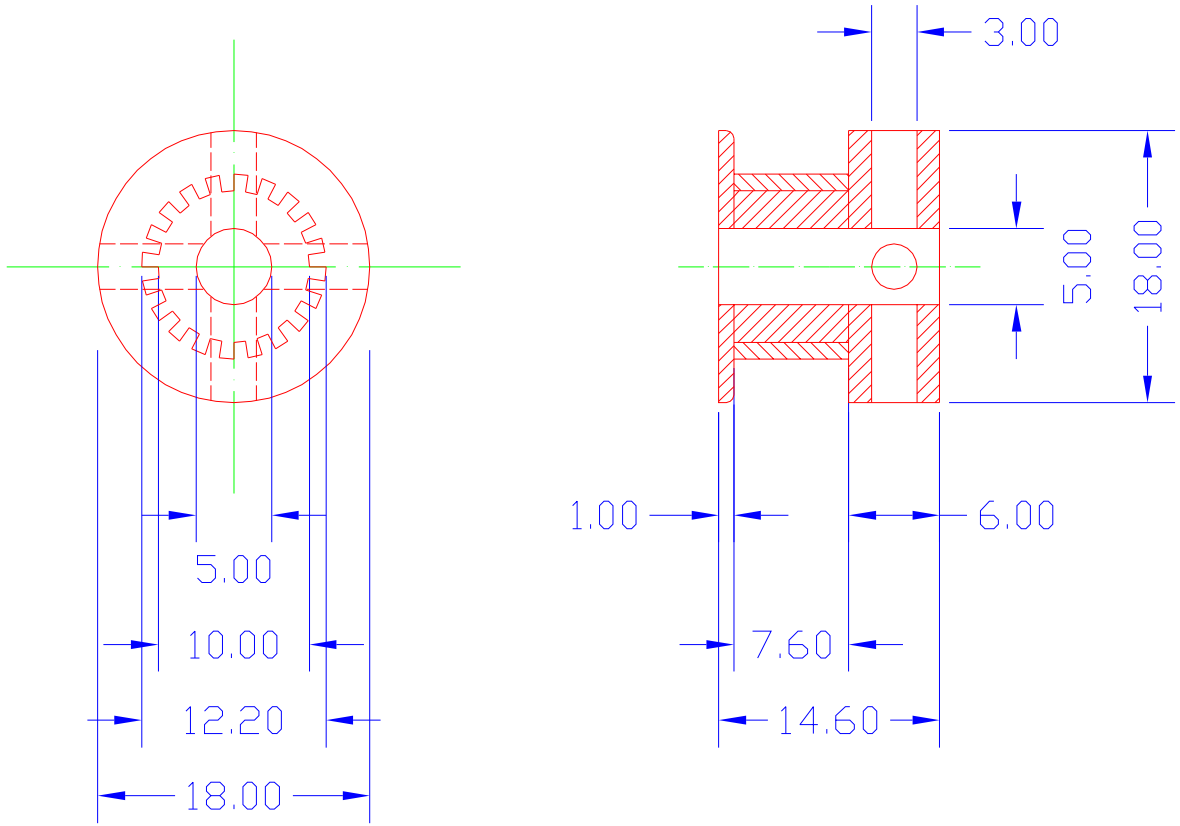


CASQUILLO BRONCE 8x11x22

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
2:1	CASQUILLO BRONCE		2.9

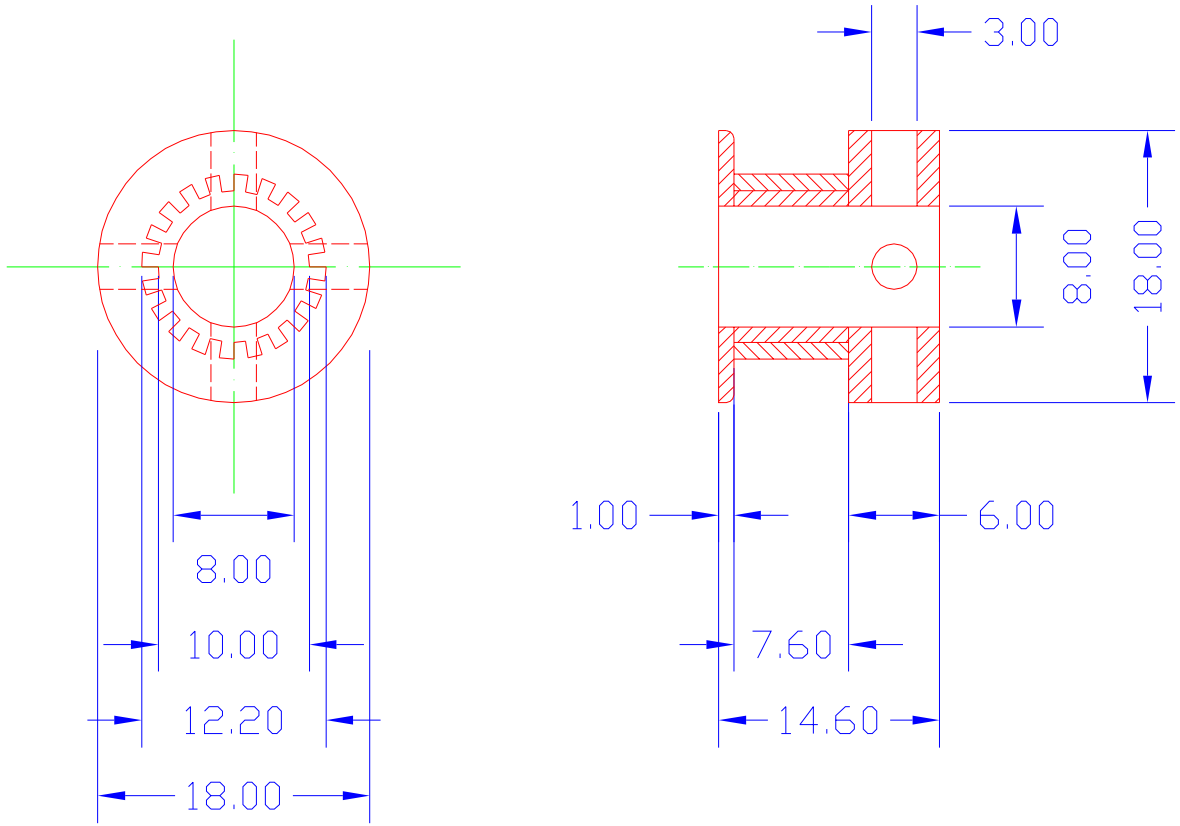


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
10:1	CORREA GT2		2.10



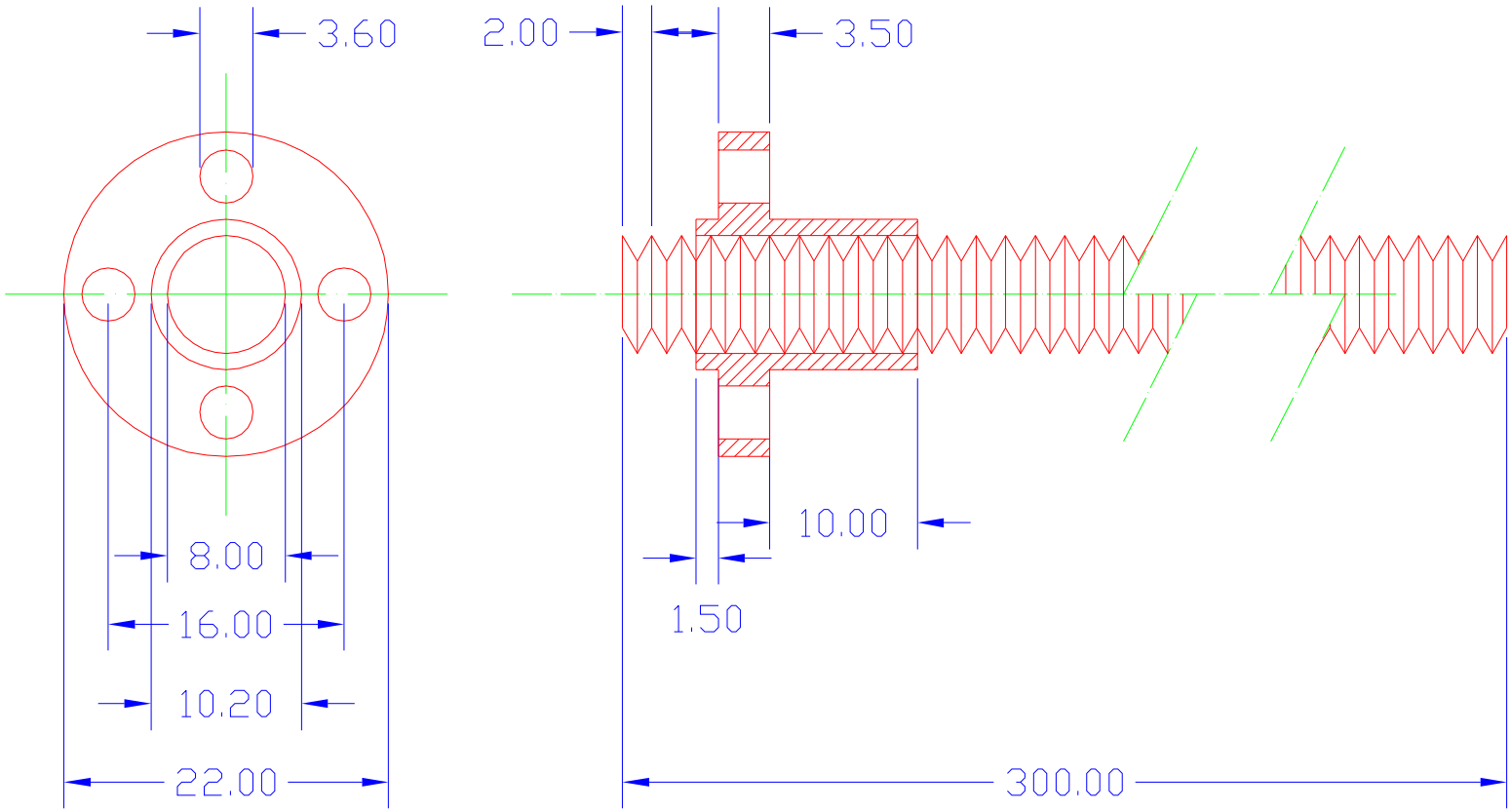
POLEA GT2 20 DIENTES ØINTERIOR 5MM

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** POLEA GT2 20DIENTES ØI 5MM		**Página:** 2.11.a



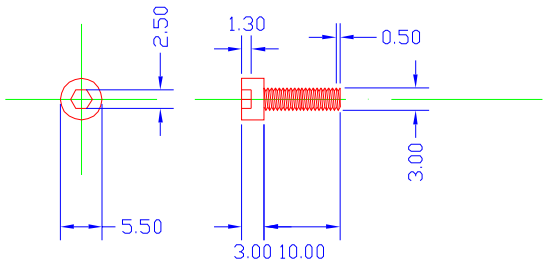
POLEA GT2 20 DIENTES ØINTERIOR 8MM

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** POLEA GT2 20DIENTES ØI 8MM		**Página:** 2.11.b

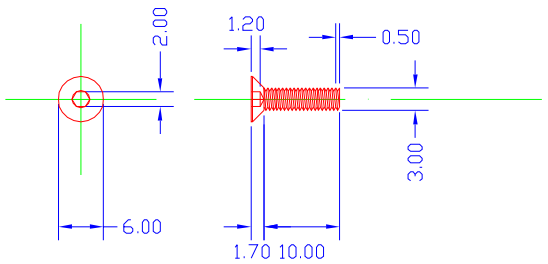


HUSILLO M8 PASO 2MM

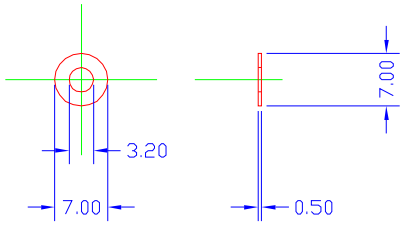
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** HUSILLO M8 PASO 2MM		**Página:** 2.12



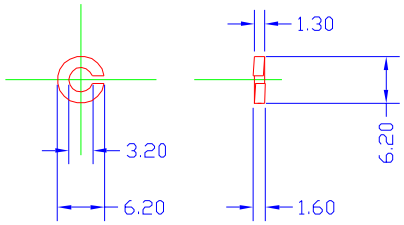
TORNILLO M3 DIN 912 A2



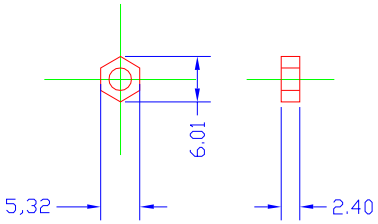
TORNILLO M3 DIN 7991 HIERRO NEGRO



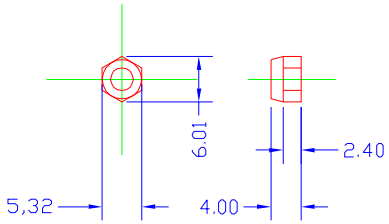
ARANDELA M3 DIN 125 A A2



ARANDELA M3 DIN 127 B A2

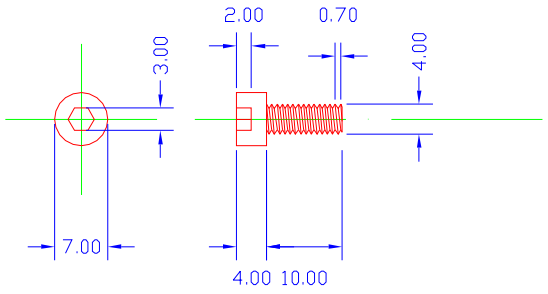


TUERCA M3 DIN 934 A2

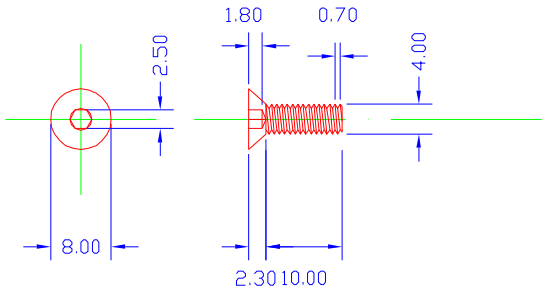


TUERCA M3 DIN 985 A2

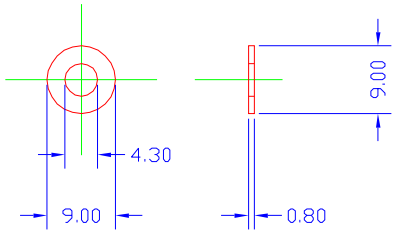
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** TORNILLERIA M3		**Página:** 2.13.a



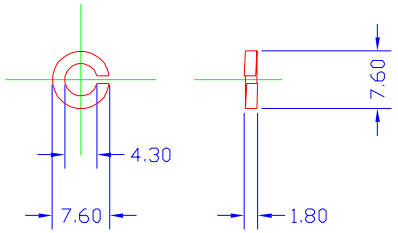
TORNILLO M4 DIN 912 A2



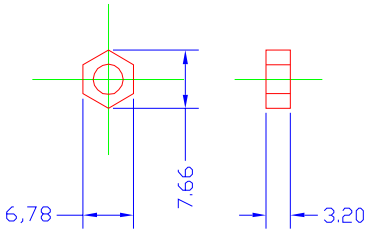
TORNILLO M4 DIN 7991 HIERRO NEGRO



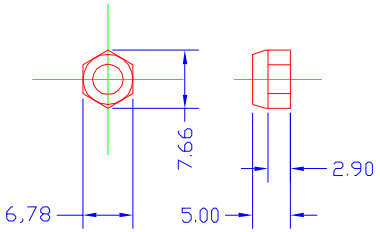
ARANDELA M4 DIN 125 A A2



ARANDELA M4 DIN 127 B A2

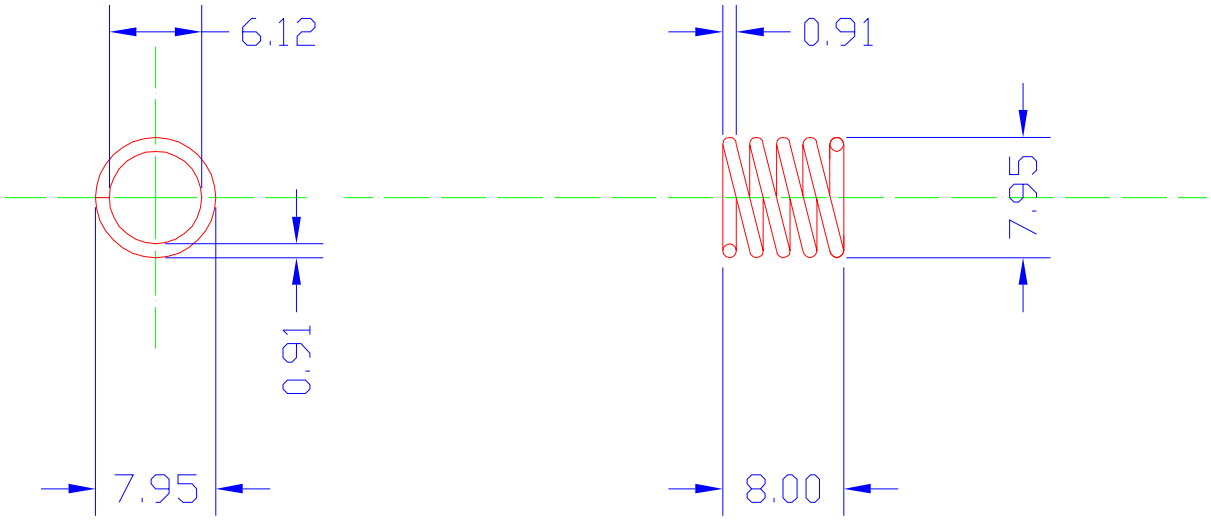


TUERCA M4 DIN 934 A2



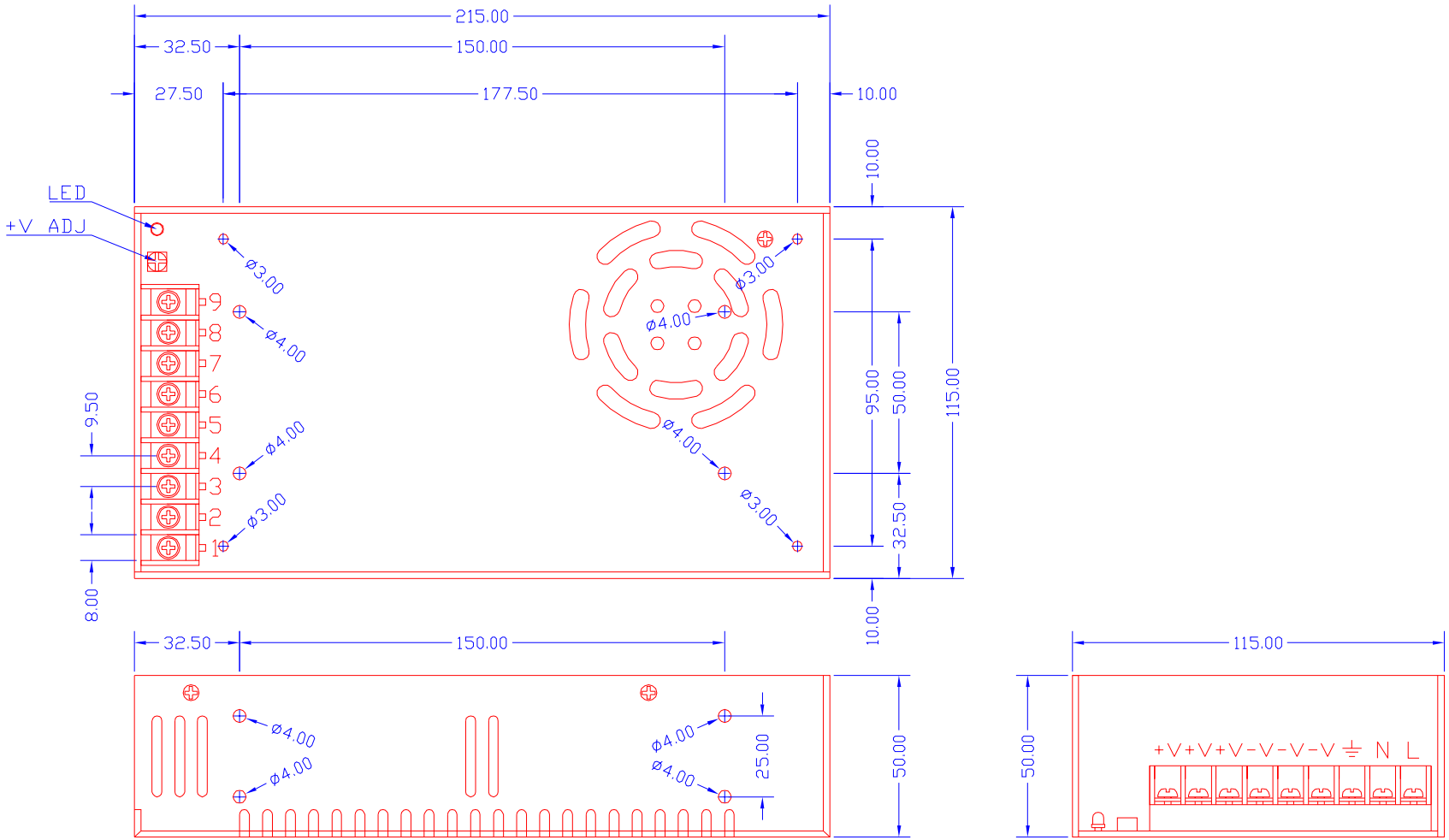
TUERCA M4 DIN 985 A2

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** TORNILLERIA M4		**Página:** 2.13.b



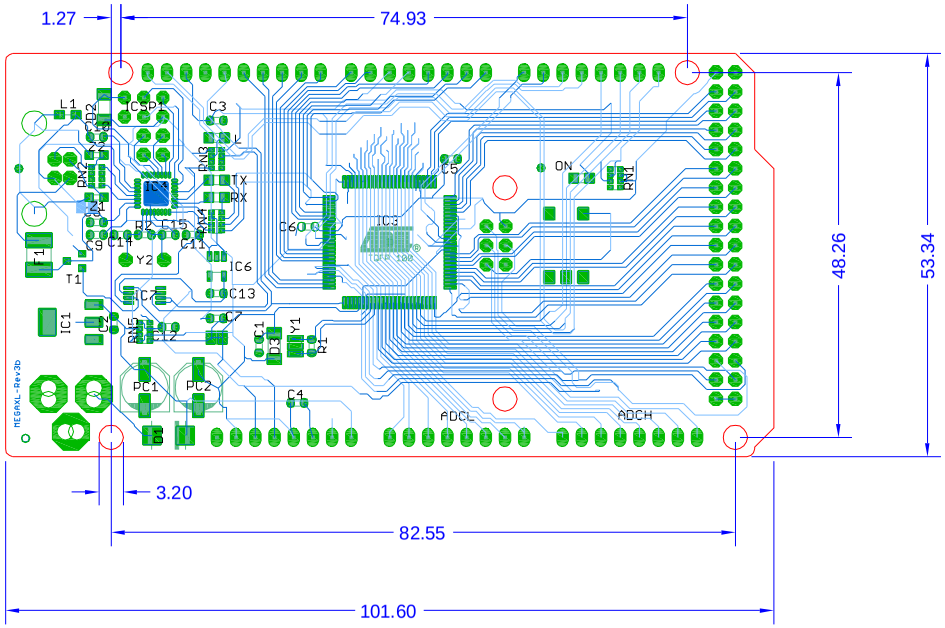
MUELLE DE COMPRESIóN
K=12.10 N/mm

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** MUELLES		**Página:** 2.13.c

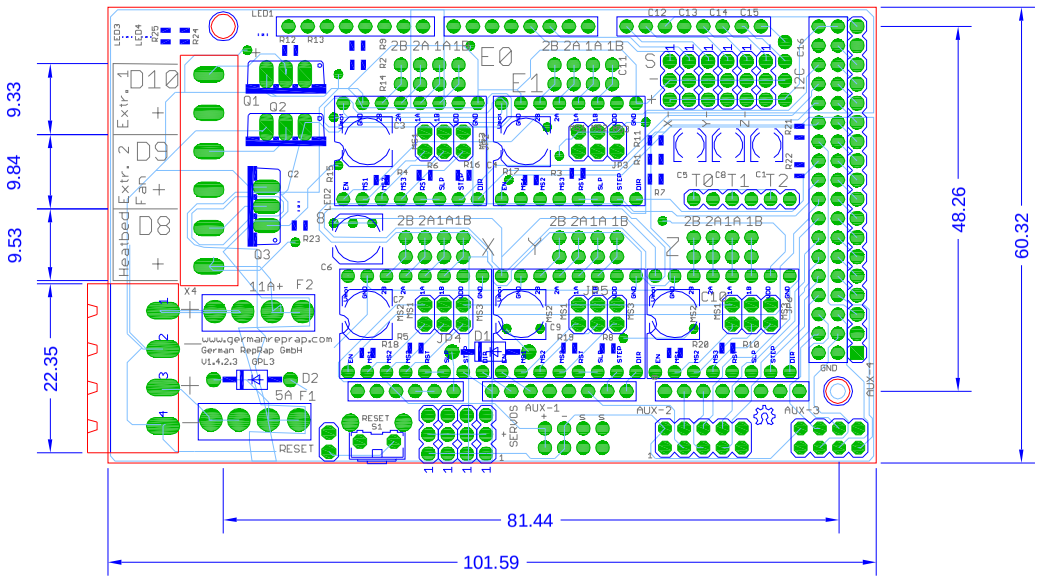


FUENTE DE ALIMENTACIÓN 12V 30A 360W

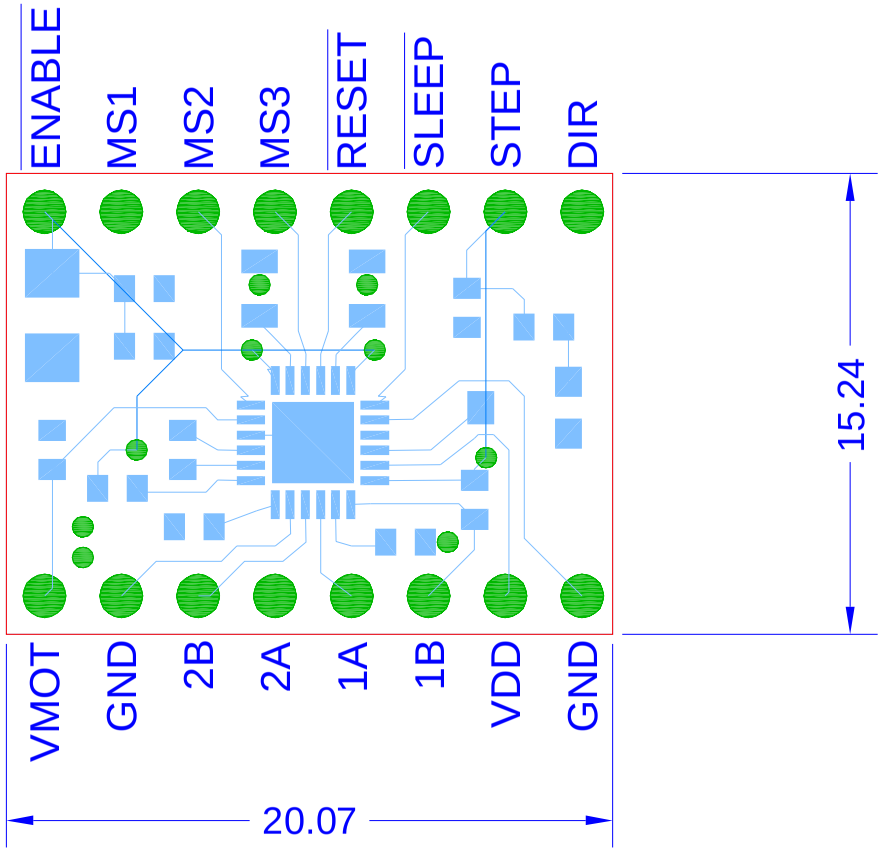
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:2	**Nombre del plano:** FUENTE DE ALIMENTACIÓN		**Página:** 2.14.1



Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** ARDUINO MEGA 2560 REV. 3		**Página:** 2.14.2



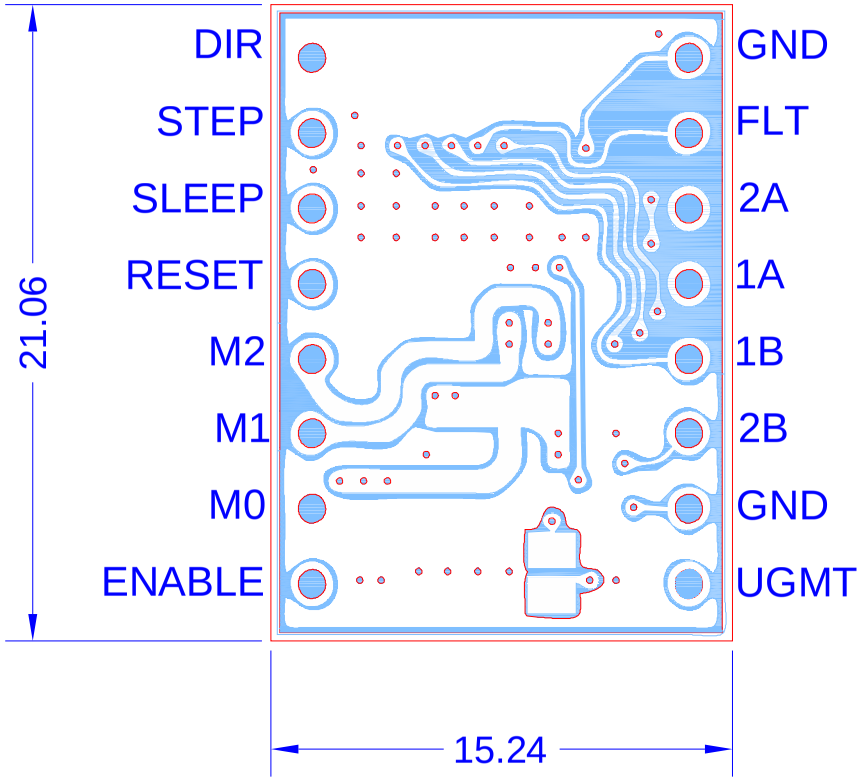
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:1	RAMPS 1.4		2.14.3



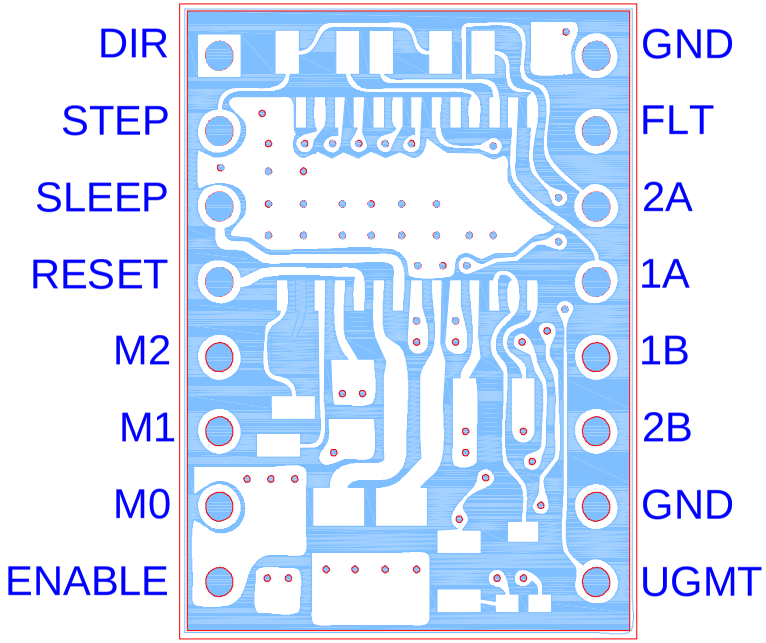
1/16 micropasos

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 4:1	**Nombre del plano:** DRIVER A4988		**Página:** 2.14.4.a

PISTA INFERIOR

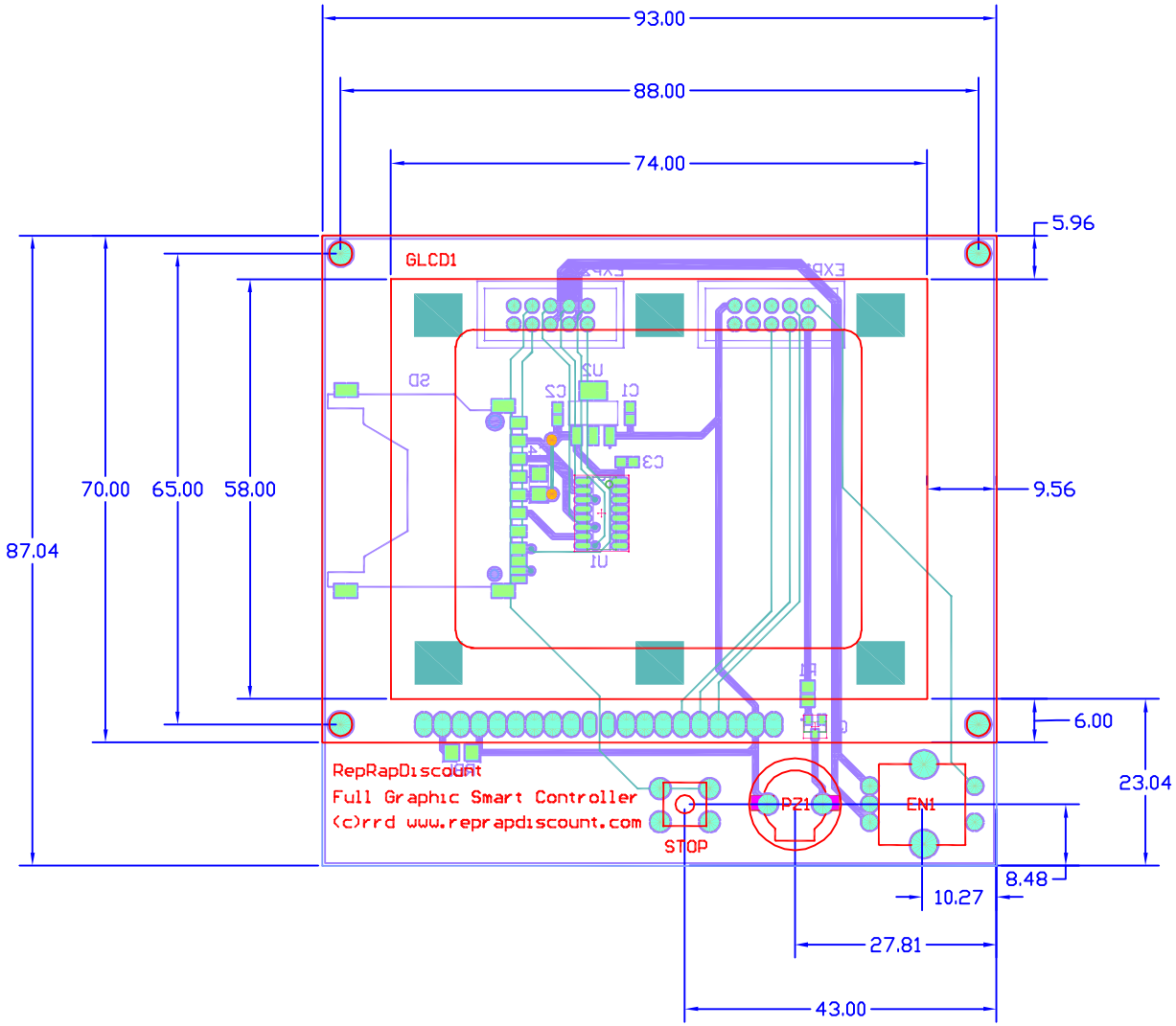


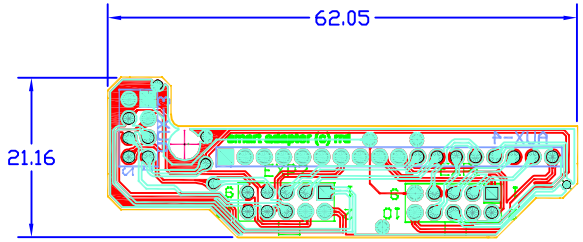
PISTA SUPERIOR



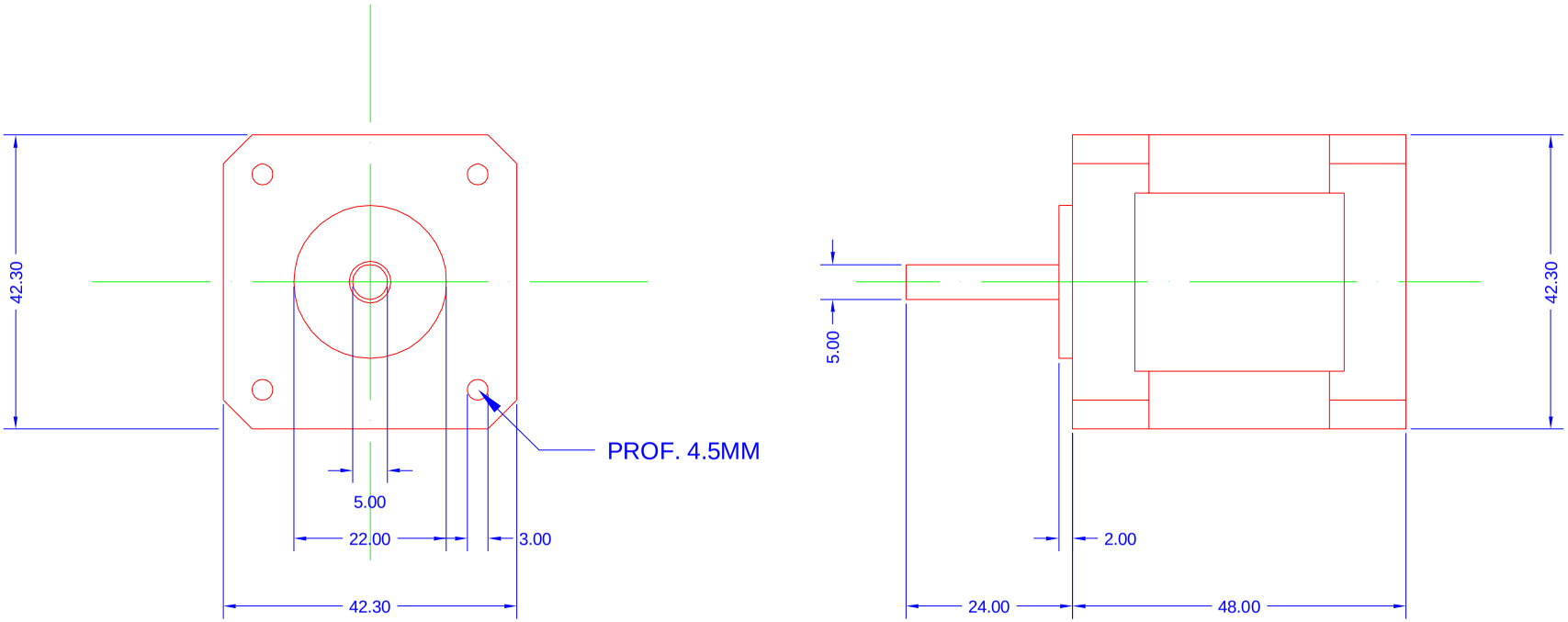
1/32 micropasos

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 4:1	**Nombre del plano:** DRIVER DRV8825		**Página:** 2.14.4.b

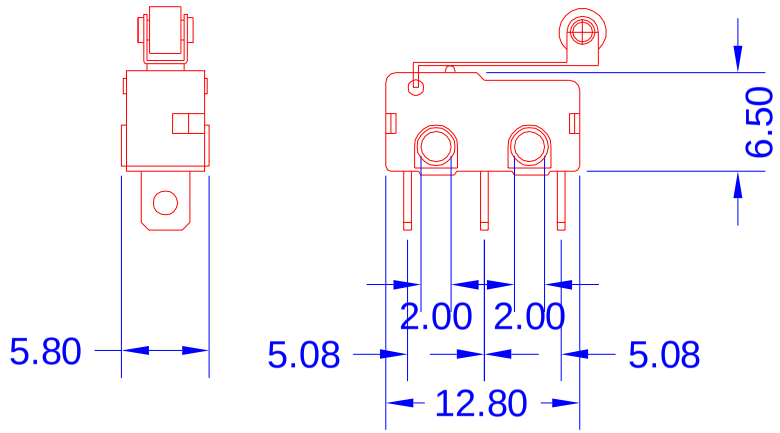


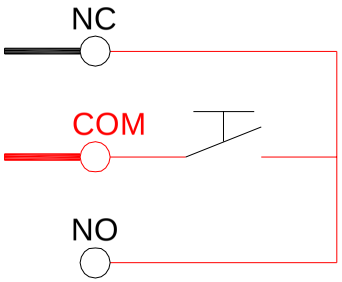


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** PANTALLA LCD12864		**Página:** 2.14.5

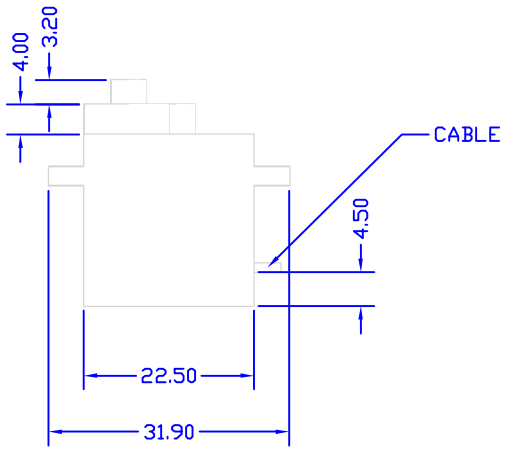


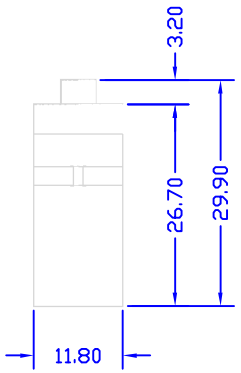
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:1	MOTOR NEMA 17		2.14.6

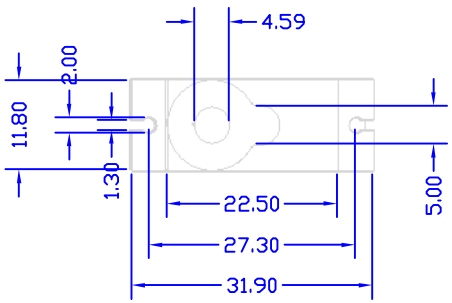


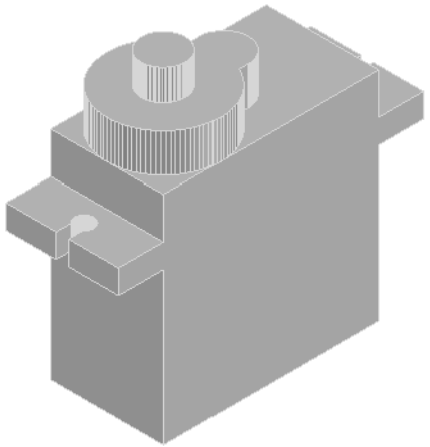


Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
2:1	FINAL DE CARRERA		2.14.7

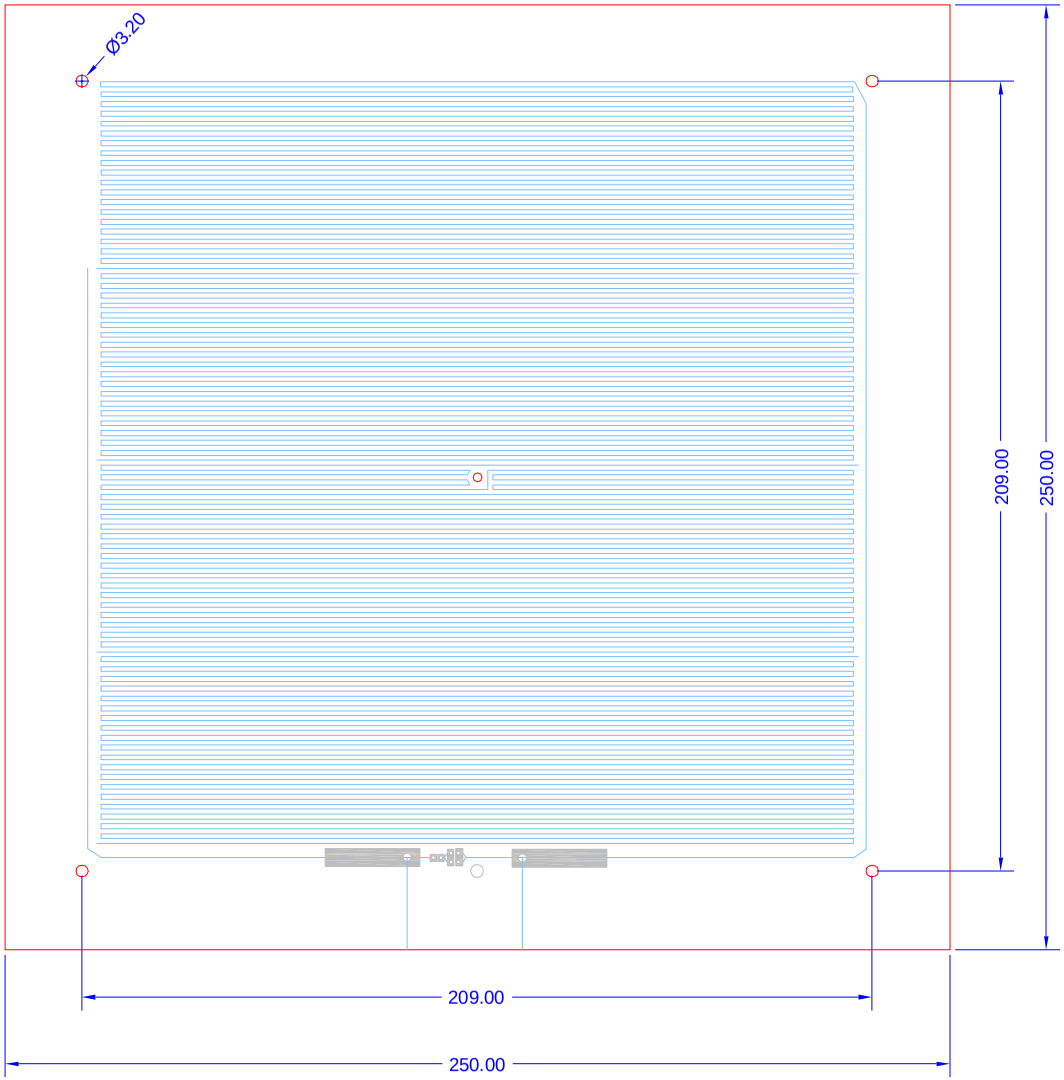




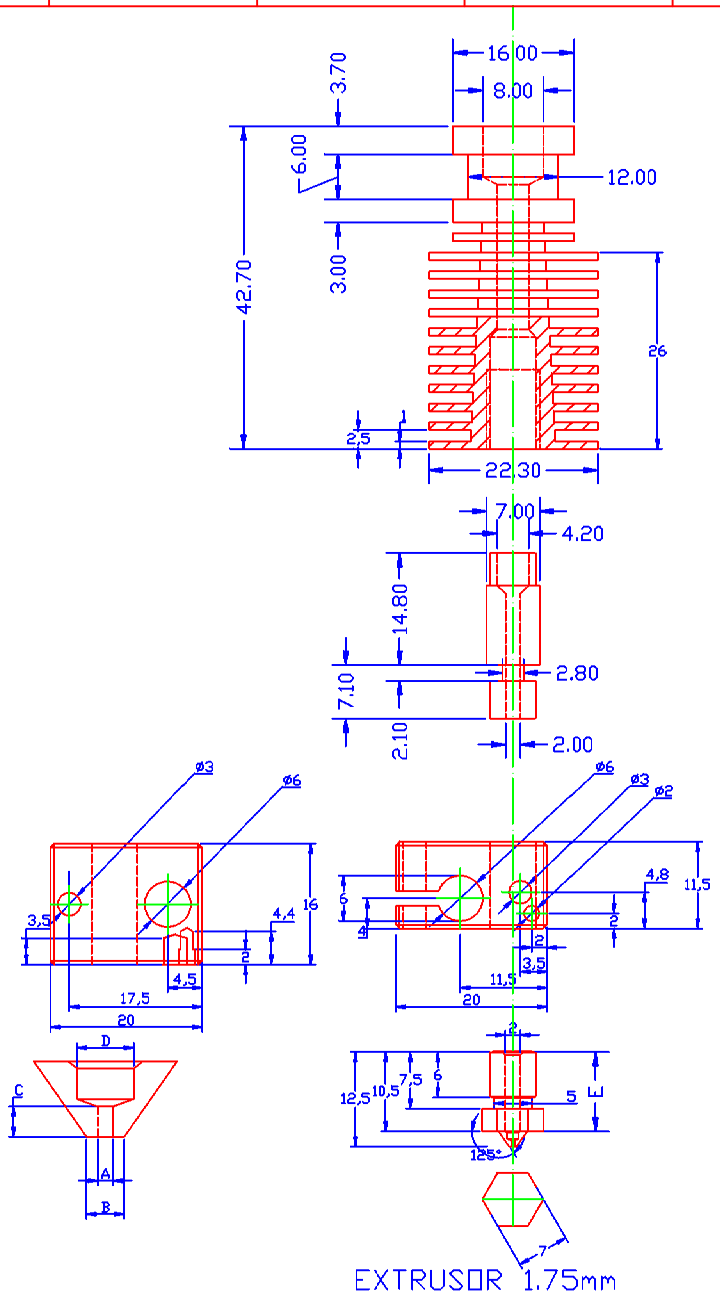




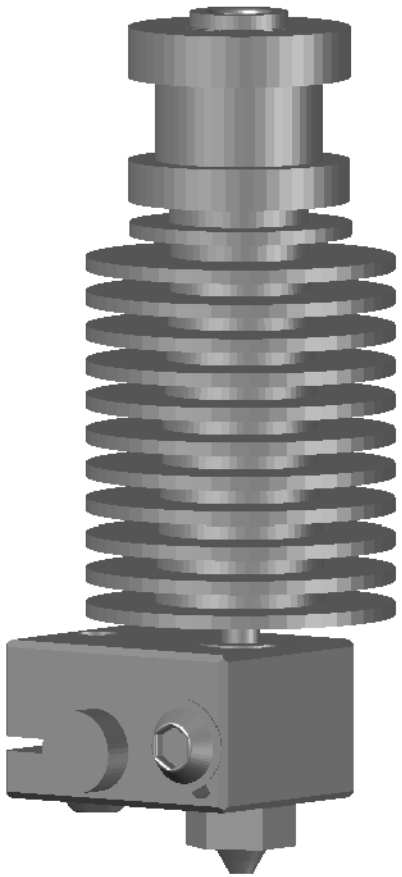
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** SERVO MG90		**Página:** 2.14.8



Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:2	**Nombre del plano:** CAMA CALIENTE MK2 (ESTIMADO)		**Página:** 2.14.9

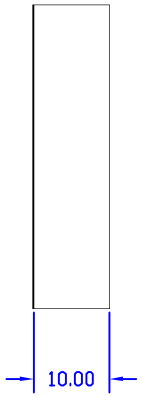


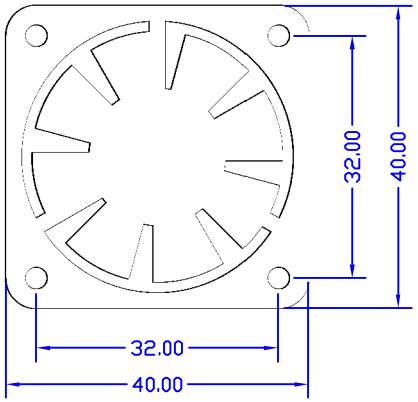
EXTRUSOR 1.75mm

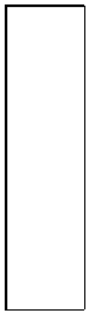


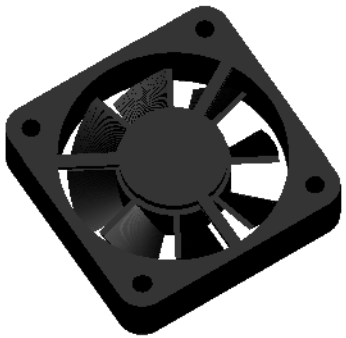
BOQUILLAS DEL EXTRUSOR 1.75mm				
MEDIDAS	EXTRUSOR 0.40	EXTRUSOR 0.35	EXTRUSOR 0.30	EXTRUSOR 0.25
A	0.40mm	0.35mm	0.30mm	0.25mm
B	1.00mm	0.88mm	0.75mm	0.63mm
C	0.80mm	0.70mm	0.60mm	0.50mm
D	1.50mm	1.00mm	1.00mm	1.00mm
E	10.50mm	10.60mm	10.70mm	10.80mm

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:1	EXTRUSOR E3D		2.14.10

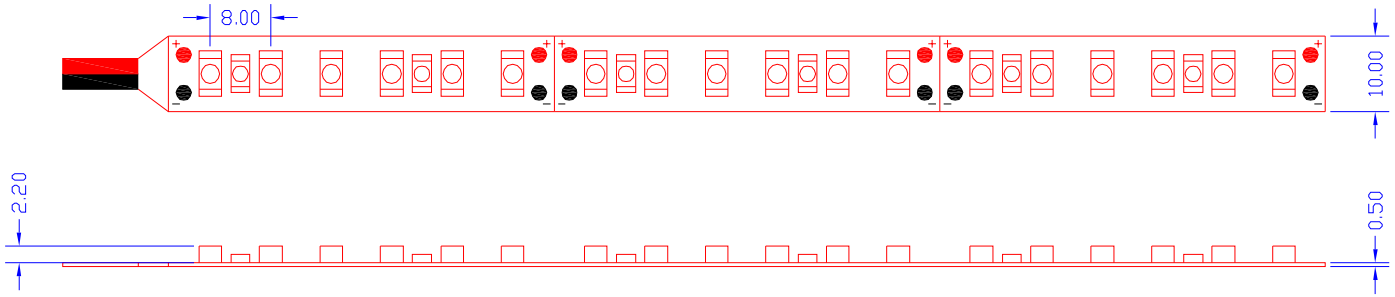






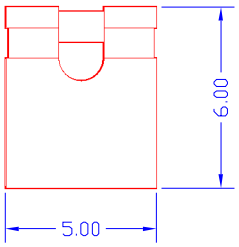


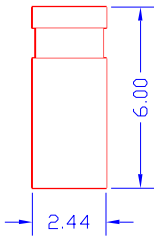
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** VENTILADOR 40x40x10		**Página:** 2.14.11

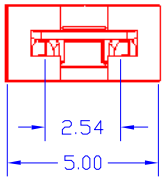


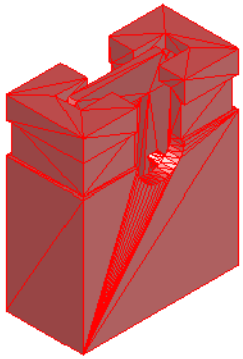
TIRA DE LED 300MM

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** TIRAS DE LED		**Página:** 2.14.12

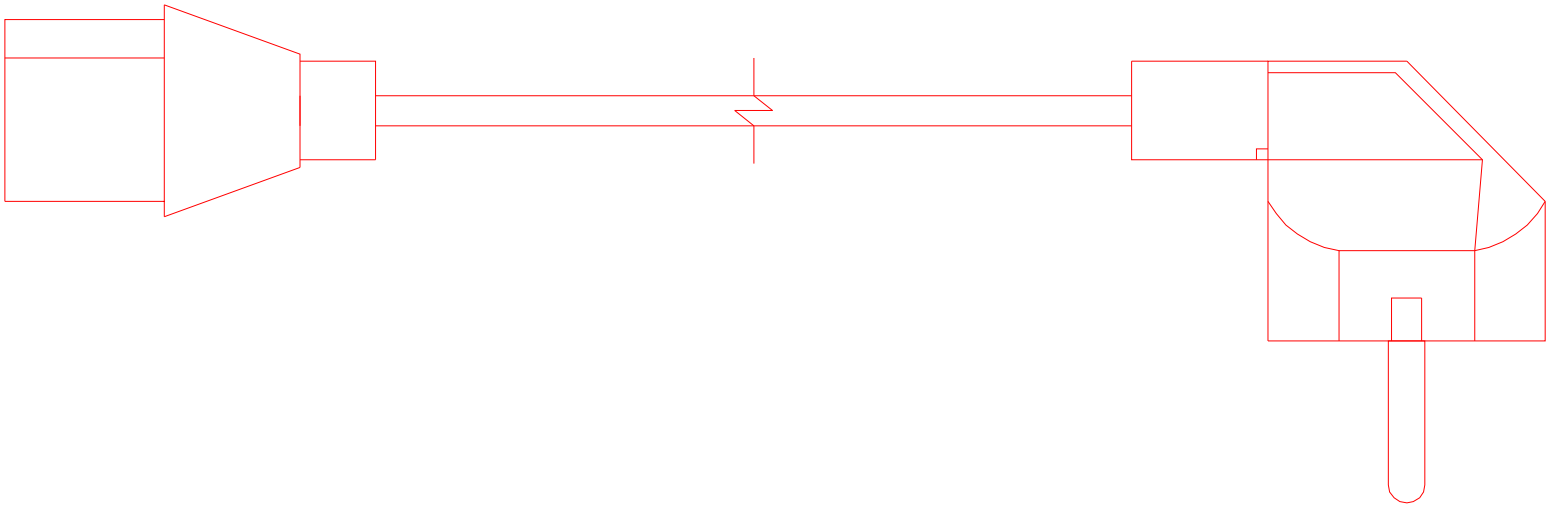








Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** JUMPER		**Página:** 2.14.13

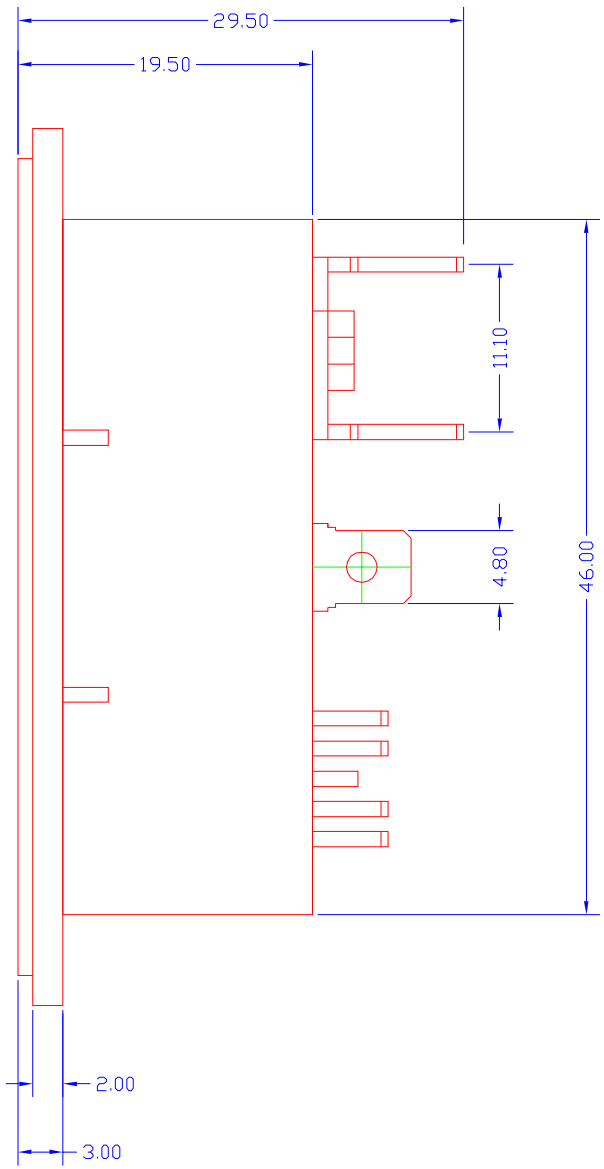


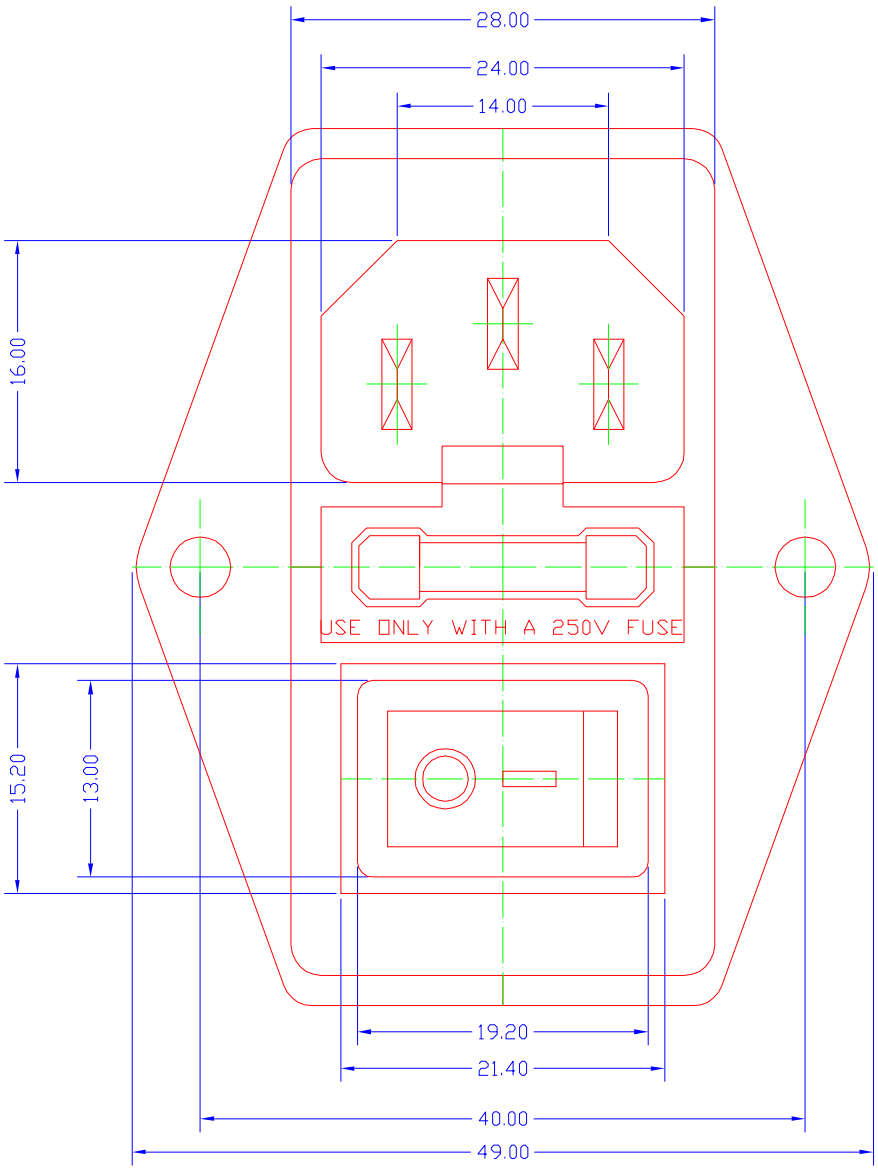
CONECTOR HEMBRA C14

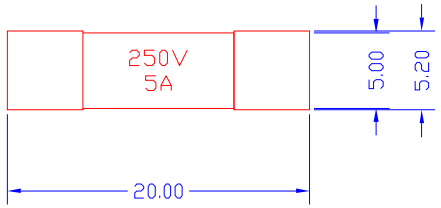
CABLE ALIMENTACIóN 3x2.5 MM2

CLAVIJA SCHUKO MACHO 2P+T 16A

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala:	**Nombre del plano:**		**Página:**
1:1	ALIMENTACION		2.14.14.a



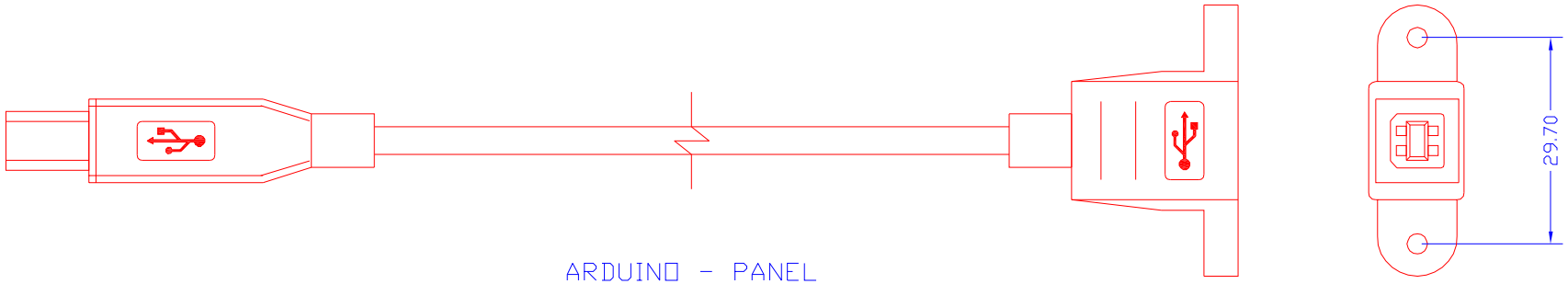




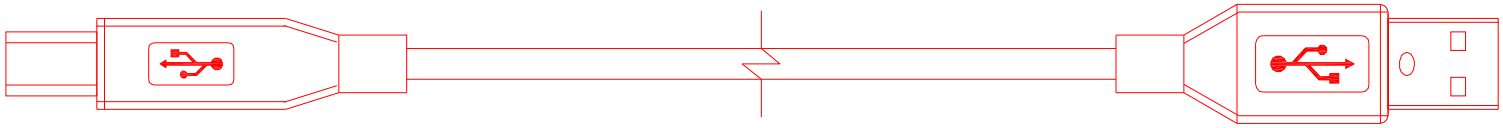
FUSIBLE 5x20 5A

CONECTOR C14 REF: K&B 59JR101-1FR-LR

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** CONECTOR C14		**Página:** 2.14.14.b

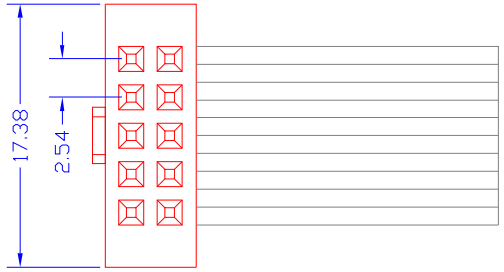


ARDUINO - PANEL

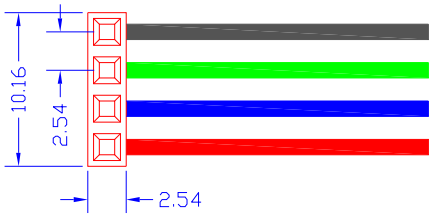


PANEL - PC

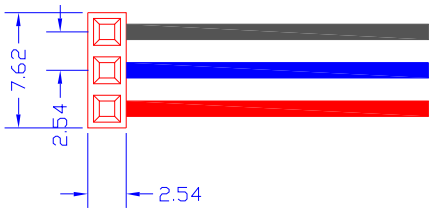
Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 1:1	**Nombre del plano:** ALARGADOR USB		**Página:** 2.14.14e-f



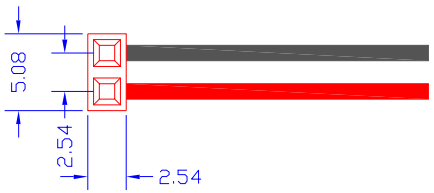
CABLE PLANO DE 10 HILOS CON CONECTOR DE 2x5 PINES 1"



CABLE ALIMENTACIóN MOTORES 1x4 PINES 1"



CABLE SEÑAL DE LOS FINALES DE CARRERA 1x3 PINES 1"



CABLE SEÑAL DE LAS SONDAS DE TEMPERATURA 1x2 PINES 1"

Dibujado:	Dracnas	**Firma:**	
Fecha:	01/01/2015		
Comprobado:		**Firma:**	
Fecha:			
Escala: 2:1	**Nombre del plano:** CABLES ARDUINO		**Página:** 2.14.14.ghij