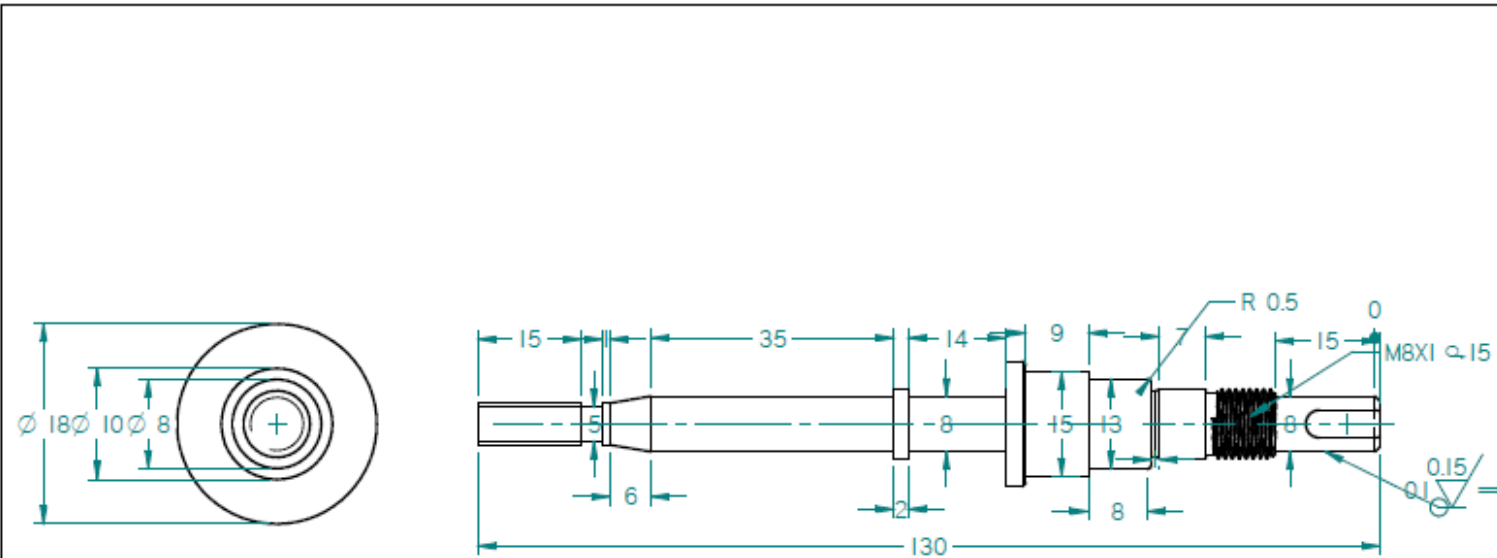


ANEXO D (Eje Planos, Hoja de Proceso, Y código G)

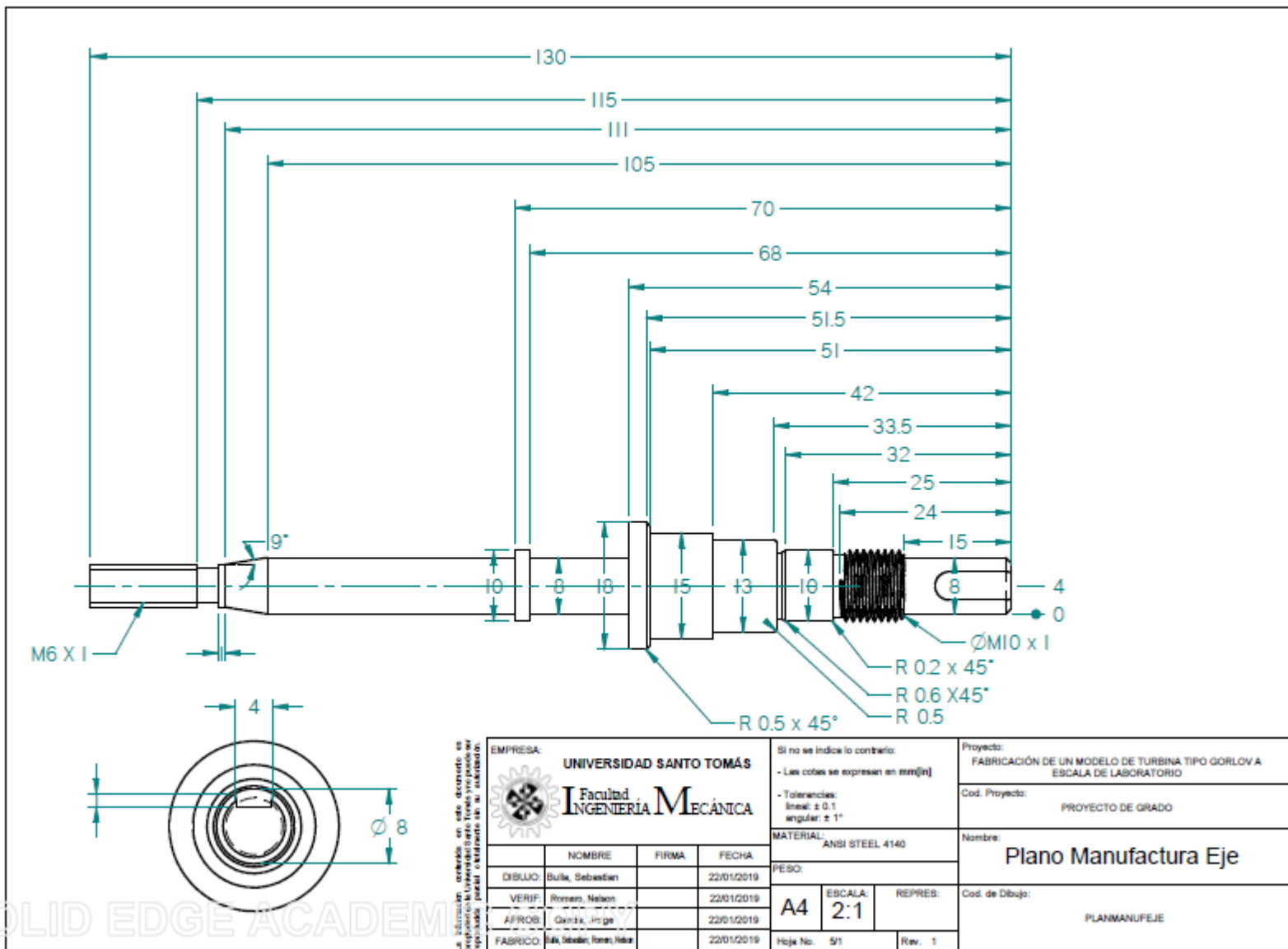
Plano Eje Diseño



La distribución ordenada en este documento es propiedad de la Universidad Santo Tomás y no puede ser utilizada sin el consentimiento expreso de la institución.	EMPRESA: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS 			Si no se indica lo contrario: - Las cotas se expresan en mm(m)		Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO GORLOV A ESCALA DE LABORATORIO	
				- Tolerancias: lineal: ± 0.1 angular: $\pm 1^\circ$		Cod. Proyecto: PROYECTO DE GRADO	
				MATERIAL: ANSI STEEL 4140		Nombre: Plano Diseño Eje	
	DIBUJO: Bulc, Sebastian FIRMA: FECHA: 22/01/2019			PESO:		Cod. de Dibujo: PLANDIEJE	
	VERIF: Roman, Nelson FECHA: 22/01/2019			ESCALA: A4 1:1			
APROB: GARCIA, Jorge FECHA: 22/01/2019			REPRER:				
FABRICO: Pila, Sebastián; Torres, Hebe FECHA: 22/01/2019			Hoja No. 5/1		Rev. 1		

SOLID EDGE ACADEMY

Plano Eje Manufactura



Si no se indica lo contrario:
 - Las cotes se expresan en mm([in])
 - Tolerancias:
 lineal: ± 0.1
 angular: ± 1°

EMPRESA: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Facultad INGENIERÍA MECÁNICA				Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO GORLOV A ESCALA DE LABORATORIO	
MATERIAL: ANSI STEEL 4140				Cod. Proyecto: PROYECTO DE GRADO	
PESO:				Nombre: Plano Manufactura Eje	
VERIF: Roman, Nelson				Cod. de Dibujo: PLANMANUFEJE	
AFROS: Genia, Jorge					
FABRICO: Eddy, Sebastian, Roman, Felipe					
DIBUJO: Eddy, Sebastian		FECHA: 22/01/2019		ESCALA: 2:1	
FABRICO: Eddy, Sebastian, Roman, Felipe		FECHA: 22/01/2019		REPRES:	
		Hoja No. 5/1		Rev. 1	

SOLID EDGE ACADEM

Código G de eje



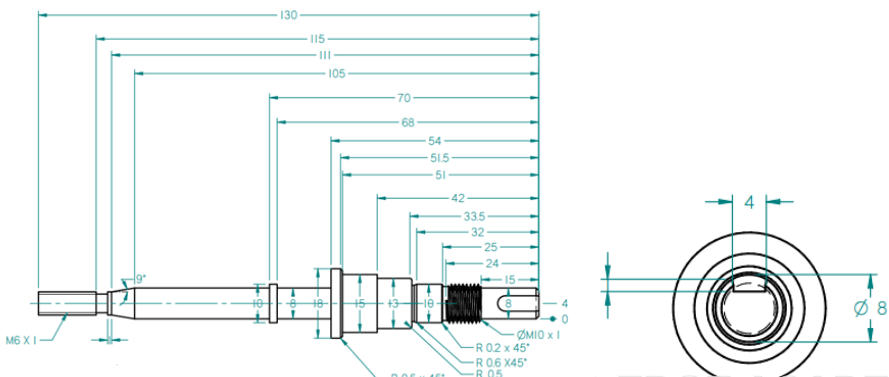
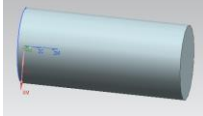



TRABAJO DE GRADO BULLA	G28U0	G0C0
%	G28V0	G0X7Z-5
N10(REFRENTADODESBASTESECCION 1)	T0404	G01Z10.50F50
G54G40G99G50S1=2000	G41	G00X15
G43.1	G00Y0	G00Z-5
G28U0	G96M3S1=200	G00X6
G28V0	G00X20Z-1	G01Z10.50F50
T0303	G00X7	G1X10
G0Y0	G01Z0F0.03	G0Z-5
G96M3S1=120	G01X7.990Z0.5	G0X4.8
M8	G01Z16	G1Z10.50F50
G00X20Z-1	G01X20	G1X20
G01Z0F0.2	G40	G0X50
G01X-0.5	G0X50	M105
G01Z-1	M05	M92
G00X20	N30(CHAVETERO)	N40(DESBASTESECCION2)
G71U1.5R0.5F0.2	G54G19G98G50S3=2000	G54G18G40G99G50S1=2000
G71P31Q33U0.5W0.1	G43.1	G43.1
N31G00X8	M92	G28U0
N32G01Z16	G28U0	G28V0
N33G01X20	G28V0	T0303
G00X50	M5	G0Y0
N20(ACABADOSECCION1)	M90	G96M3S1=120
G54G40G99G50S1=4000	T0707	G0X20Z15
G43.1	G0Y0	G71U1.5R0.5F0.2
	G97M103S3=2000	G71P41Q44U0.4W0.1

N41G01X10	G43.1	G01X7F50
N43G01Z34	G28U0	G01Z23.7
N44G01X20	G28V0	G01X15
G0X50	T0202	G00X50
N50(ACABADOSECCION2)	G0Y0	M105
G54G40G99G50S1=4000	G96M3S1=50	M92
G43.1	G0X12Z25.50	N70(ROSCADO)
G28U0	G75R0.2F0.03	G54G18G40G99G50S1=500
G28V0	G75X8.9P0.2	G43.1
T0404	G0X50	G28U0
G41		G28V0
G96M3S1=200	N65(RANURAPIN)	T0505
G0Y0	N67G54G19G98G50S3=2000	G0Y0
G0X20Z15	G43.1	G97M3S1=500
G0X9	M92	G0X11Z15
G1Z16F0.03	G28U0	G76P020560Q0.04R0.03
G01X9.85Z16.5	G28V0	G76X8.964Z24.8P0.518Q0.1F0.75
G01Z24.5	M5	G0X50
G01X9.97	M90	N80(DESBASTESECCION3)
G01Z32.98	T0707	G54G40G99G50S1=2000
G01Z33.50X9.80	G0Y0	G43.1
G01Z34	G97M103S3=2000	G28U0
G01X20	G0C0	G28V0
G40	G0X8.5Z10	T0303
G0X50	G01Z23.7F50	G0Y0
N60(RANURADO)	G01X15	G96M3S1=120
G54G40G99G50S12000	G0Z10	G0X20Z33

G71U1.5R0.5F0.2	G0Y0	G01Z56.50
G71P82Q84U0.3W0.1	G96M3S1=120	G01X20
N82G01X10F0.1	G0X20Z42.5	G40
N83G01Z43.50	G71U1.5R0.5F0.2	G0X50
N84G01X20	G71P91Q95U0.3W0.1	N120(PPP)
G0X50	N91G00X15	G54G40G99G50S1=1500
N90(ACABADOSECCION3)	N92G01Z52.5	G43.1
G54G40G99G50S1=4000	N93G01X18.5	G28U0
G43.1	N94G01Z56.50	G28V0
G28U0	N95G01X20	T0101
G28V0	G0X50	G00Y0
T0404	N110(ACABADOSECCION4)	G96M3S1=50
G41	G54G40G99G50S1=4000	G00X20Z57
G0Y0	G43.1	G75R0.5F0.05
G96M3S1=200	G28U0	G75X7.9P0.5
G0X12Z33.5	G28V0	G00X20Z59.5
G01X9.8F0.03	T0404	G75R0.5F0.05
G01Z43.50	G41	G75X7.9P0.5
G01X20	G0Y0	G00X20Z62
G40	G96M3S1=200	G75R0.5F0.05
G0X50	G0X14Z42.5	G75X7.9P0.5
N100(DESBASTESECCION4)	G01Z43.50F0.03	G00X20Z64.5
G54G40G99G50S1=2000	G01Z44.00X15	G75R0.5F0.05
G43.1	G01Z51	G75X7.9P0.5
G28U0	G01X14.40Z51.52	G00X20Z67
G28V0	G01Z52.5	G75R0.5F0.05
T0303	G01X18.50	G75X7.9P0.5

G00X20Z68	G01Z105	G0Y0
G75R0.5F0.05	G01X5.85Z111	G97S1=500M8
G75X7.9P0.5	G01Z133	G0Z113.5
G00X20Z70.5	G01X20	X7
G75R0.5F0.05	G00X50	G76P020560Q0.05R0.01
G75X10.5P0.5	N140(RANURADOROSCA)	G76X4.584Z131.5P0.708Q0.18F1
G00X20Z73	G54G40G99G50S1=600	G0X50
G75R0.5F0.05	G43.1	N160(TRONZADOFPNAD)
G75X7.9P0.5	G28U0	G54G40G99G50S1=1000
G00X20Z75.5	G28V0	G43.1
G75R0.5F0.05	T0101	G28U0
G75X7.9P0.5	G00Y0	G28V0
G00X20Z78	G96M3S1=50	T0101
G75R0.5F0.05	G00X10Z115	G00Y0
G75X7.9P0.5	G75R0.5F0.05	G96M3S1=60
G00X50	G75X4.4P0.5	G0Z133
	G00X20	X20
N130(CILINDRADO)	G00Z133	G75R0.5F0.05
G54G40G99G50S1=1000	G75R0.5F0.05	G75X2.5P0.5
G43.1	G75X4.4P0.5	G0X50
G28U0	G00X50	M5
G28V0	N150(ROSCADOFINAL)	M9
T0303	G54G99G50S1=500	M30
G0Y0	G43.1	%
G96M3S1=60	G28U0	
G00X20Z77	G28V0	
G01X7.9F0.04	T0505	

Hoja de proceso

Fecha: 2019		Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Mecánica							
HOJA DE PROCESO		Maquina: Polygim 20CSB							
Denominación: Pieza prueba		Material: Dura-aluminio N° de Pieza: 1 -1							
									
Material : 45 mm			Aplicación: Prueba						
Sub-fase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte				
					Vc [m/min]	ap[mm]	s[rpm]	F[mm/min]	Tiempo (segundos)
1	1.1	Material en bruto	-		Material en bruto a 1 mm de voladizo (Cero de pieza)				
2	2.1	Refrentado-Desbaste 1	T3		60	3	2000	0,2	7.5
3	3.1	Desbaste 2	T4		60	4	4000	0,03	6.25
4	4.1	Chavetero	T7		60	1	2000	0,1	4.3

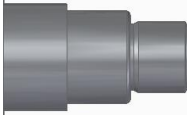
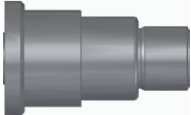


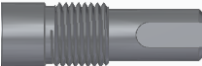

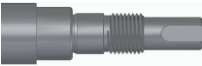







	4.2	Desbaste 3	T3		60	1	2000	0,1	9.85
5	5.1	Ranurado 1	T2		50	0,50	2000	1	7.25

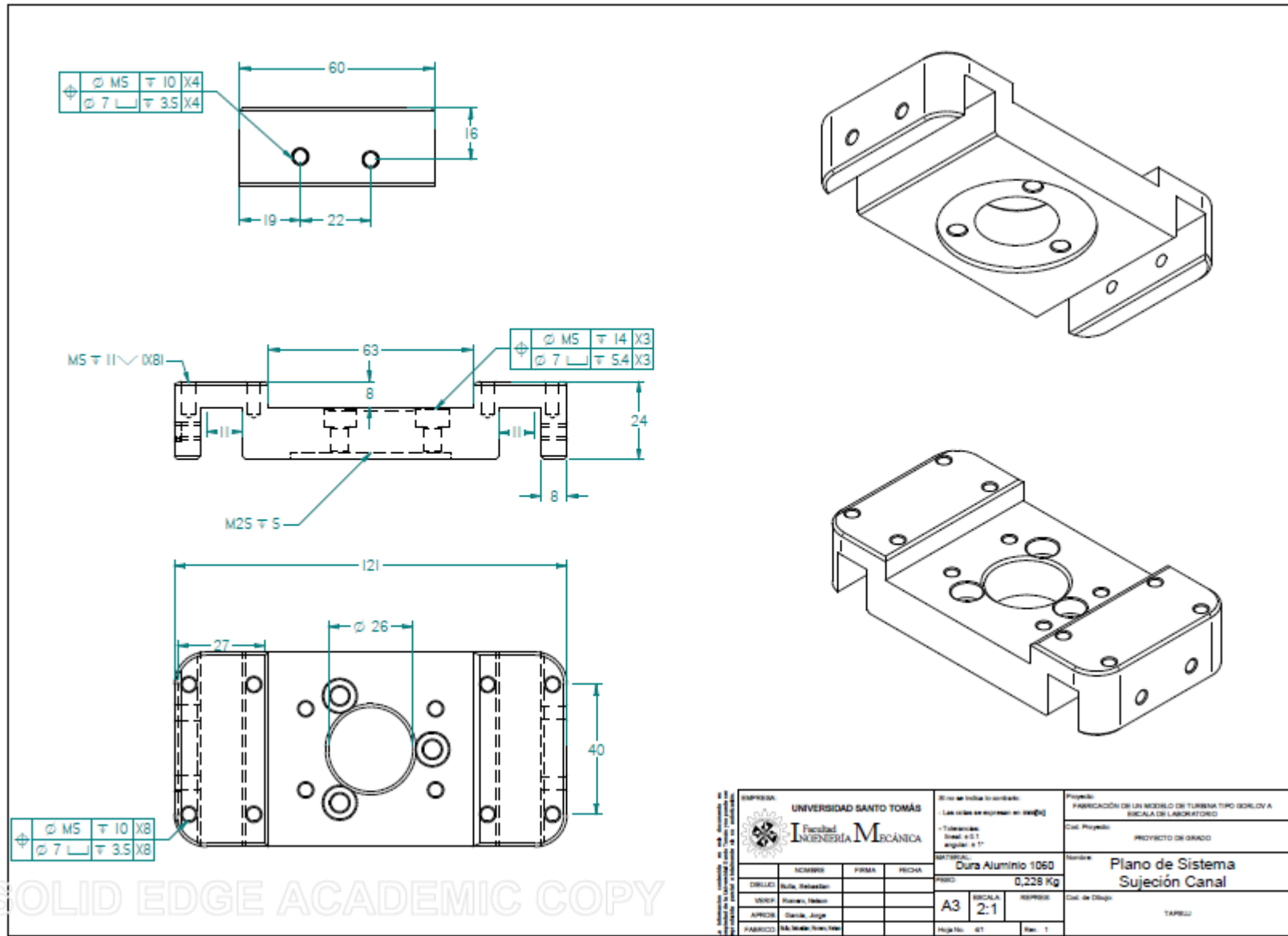
Figura 57 (Continuación). Hoja de proceso pieza eje

Fecha: 2019			Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Mecánica						
HOJA DE PROCESO					Maquina: Polygim 20CSB				
Denominación: Pieza prueba			Material: Dura-aluminio		N° de Pieza: 1 -1				
Subfase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte				
					Vc [m/min]	ap[mm]	s [rpm]	F(mm/min)	Tiempo (segundos)
6	6.1	Roscado 1	T5		60	0.5	500	0,1	14,2
7	7.1	Desbaste 3	T3		60	1	2000	0,5	4,2
8	8.1	Acabado 1	T4		60	1	4000	1	5,3
9	9.1	Desbaste 4	T3		60	0.5	2000	0.2	8,5
10	10.1	Acabado 2	T4		80	0.03	4000	0.03	5,4

11	11.1	Tronzado	T1		30	2.5	1500	0.05	24,4
12	12.1	Cilindrado	T3		60	1.5	1000	0.04	116,4
13	13.1	Ranurado	T1		50	1.5	600	0.05	3,8
14	14.1	Roscado Final	T5		60	0.7	500	0.01	53,6
15	15.1	Tronzado Final			60	2.5	1000	0.5	10,9
TABLA DE HERRAMIENTAS									Total
T1: Insertos Kyocera KGMR1212H-3									(minutos)
T3: Insertos Kyocera ADJCR1212JX-11FF									4.69
T4: Insertos Kyocera AVJBR1212M-11F									
T5: Insertos Kyocera KTTXR1212M-16F									
T13: Broca de centro 2mm									
T15: Broca punta 6mm									

ANEXO E (Planos Placa y Hoja de Proceso)

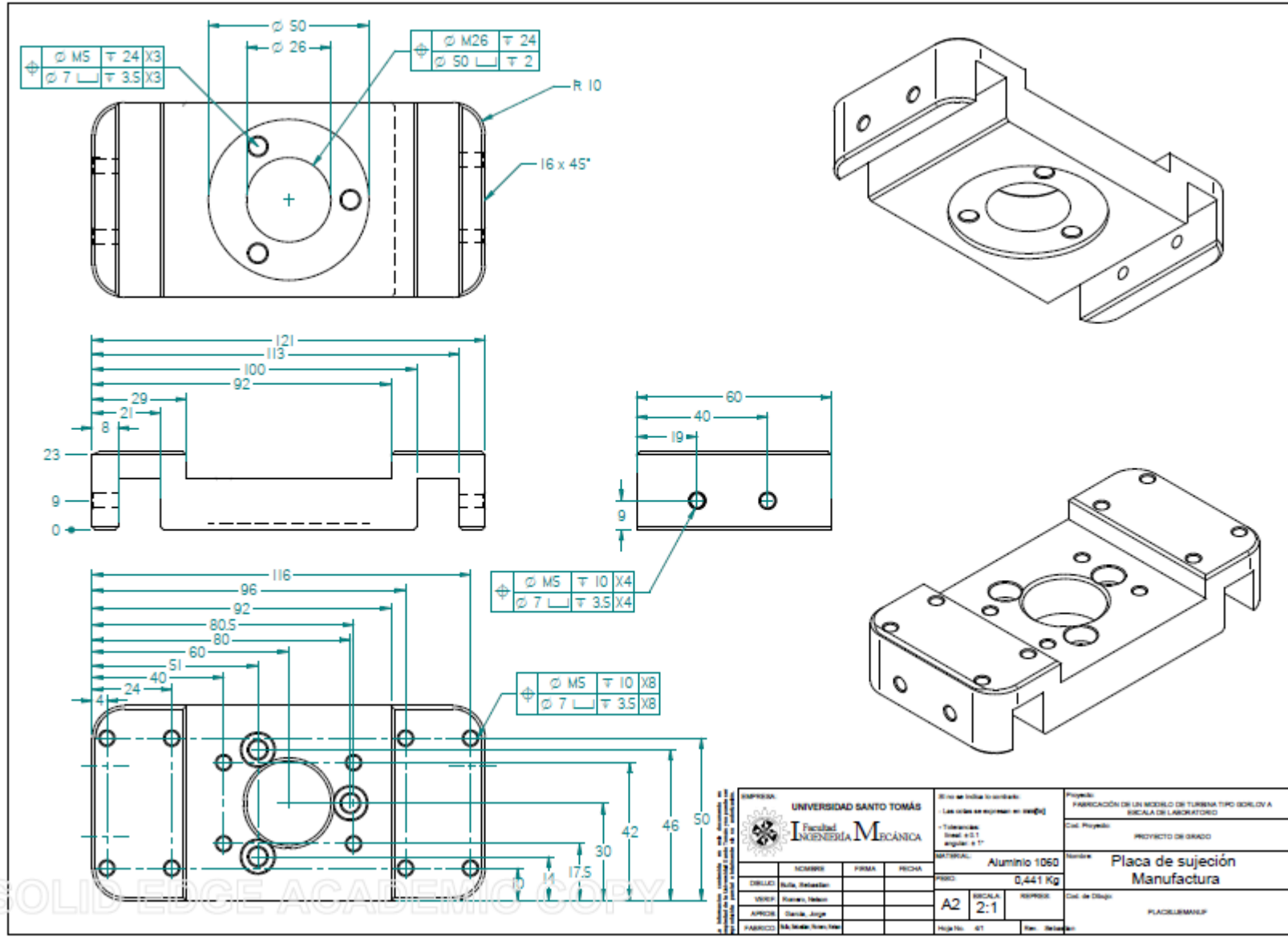
Plano Diseño Placa



SOLID EDGE ACADEMIC COPY

EMPRESA: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Facultad de Ingeniería Mecánica			Si no se indica lo contrario: - Las cotas se expresan en milímetros - Tolerancias: Despl. ± 0.1 Angulo $\pm 1'$	Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO BURLON A ESCALA DE LABORATORIO
ESTUDIOS: Duro Aluminio 1060			Nombre: Plano de Sistema Sujeción Canal	
PROYECTO: Proyecto de Grado			Material: 0,228 Kg	
HOJA: A3			ESCALA: 2:1	
FECHA: 07			HOJA: 01	

Plano Placa Manufactura



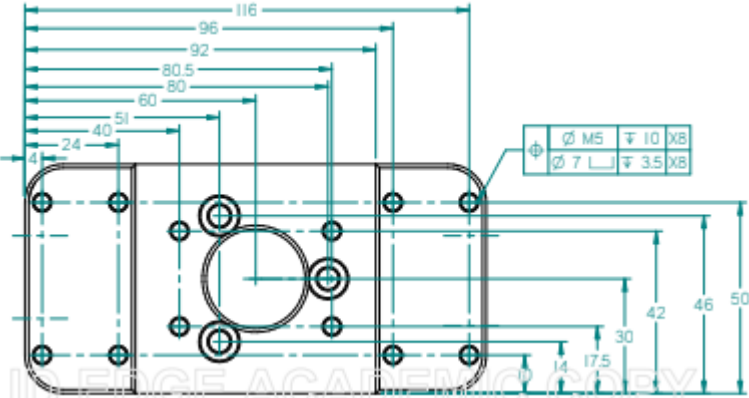

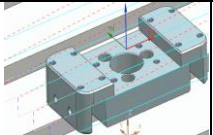
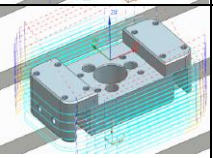


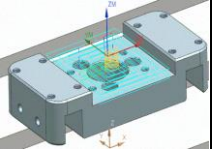
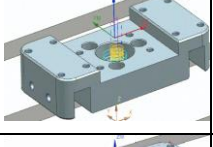
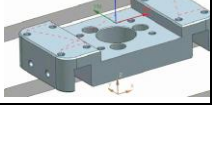
SOLIDEDGE ACADEMIC COPY

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Facultad de INGENIERÍA MECÁNICA			Escala en todas las vistas: - Las cotas en pulgadas en inglés	Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO BOLSON A ESCALA DE LABORATORIO
MATERIA: Aluminio 1060			Col. Proyecto: PROYECTO DE GRADO	Nombre: Placa de sujeción Manufactura
PESO: 0,441 Kg			Escala: A2 2:1	Col. de Diseño: PLACELUMINIP
Hoja No.: 01			Esc.: 000000	

1. HOJA DE PROCESO

Figura. Hoja de proceso Cara superior.

Fecha: 2019				Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Mecánica									
HOJA DE PROCESO				Maquina: Polygim 20CSB									
Denominación: Pieza prueba			Material: Dura-aluminio		N° de Pieza: 2.1								
 <table border="1" data-bbox="1060 560 1228 609"> <tr> <td>∅ M5</td> <td>∓ 10</td> <td>X8</td> </tr> <tr> <td>∅ 7</td> <td>∓ 3.5</td> <td>X8</td> </tr> </table>								∅ M5	∓ 10	X8	∅ 7	∓ 3.5	X8
∅ M5	∓ 10	X8											
∅ 7	∓ 3.5	X8											
				Aplicación: Prueba									
Sub-fase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte								
					Vc [m/min]	ap[mm]	s[rpm]	F(mm/min)	Tiempo (segundos)				
1	1.1	Material en bruto	-		Material en bruto a 70,2 mm de material a trabajar (Cero de pieza)								
2	2.1	Refrentado	T3		180	1,5	1146	5	203,4				
3	3.1	Fresado 1	T15		60	2	2565	5	946,2				

3	3.2	Fresado 2	T15		60	1	1850	2.5	241,8
3	3.3	Fresado 3	T11		80	1,5	2000	1.5	139,8
4	4.1	Broca de centro 1	T18		---	--	4000	---	34,8

Fecha:
2019



Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Mecánica



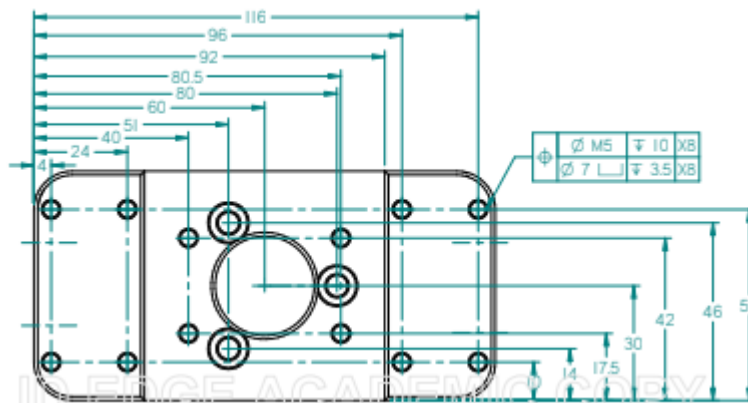
HOJA DE PROCESO

Maquina: Polygim 20CSB

Denominación: Pieza prueba

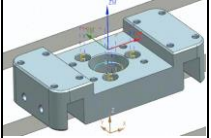
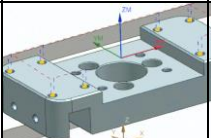
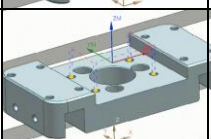
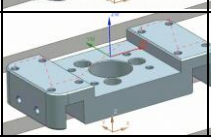

Material:

N° de Pieza: 2.1



Aplicación: Prueba



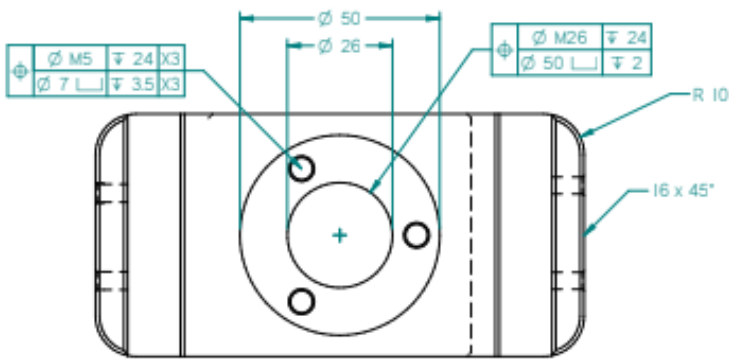
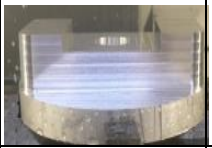
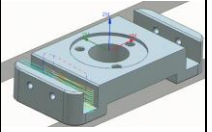
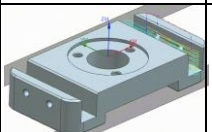
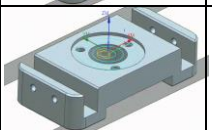
Sub-fase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte				
					Vc [m/min]	ap [mm]	s [rpm]	F (mm/min)	Tiempo (segundos)
4	4.2	Broca de centro 2	T1		---	--	4000	---	30
5	5.1	Taladrado 1	T16		1.5	1.5	2000	15	59,4
5	5.2	Taladrado 2	T16		1.5	2	2000	15	23,4
5	5.3	Taladrado 3	T16		1.5	4	2000	15	40,2
5	5.4	Fresado 4	T16		2.5	1.5	2000	2.5	517,2
6	6.1	Chaflán	T19		1	0.5	4000	150	20,4

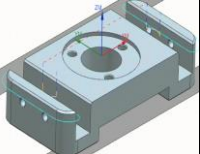
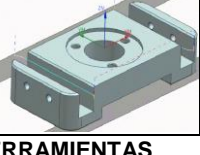
7	7.1	Mandrilado 1	T19		5	2.5	2000	112	31,2
7	7.2	Mandrilado 2	T19		5	1.5	2000	100	78
7	7.3	Mandrilado 3	T18		5		2000	100	39
8	8.1	Roscado 1	T5		2	1	600	1.5	19,8
8	8.2	Roscado 2	T5		2	1	600	1.5	7,8
TABLA DE HERRAMIENTAS									
T3: Face Mill 60 mm									Total (minutos)
T5: Tap M5 x 0.8									40,53
T11: Carbide End Mill 3.0									
T16: Twist Drill 4.2 mm									
T18: Twist Drill 5.9 mm									
T15: End mill 10 mm									
T19:									

Fuente: [Autor]

2. HOJA DE PROCESO

Figura 57 (Continuación). Hoja de proceso pieza placa (cara inferior)



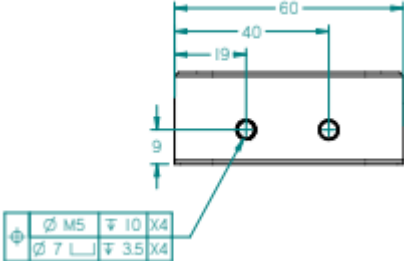
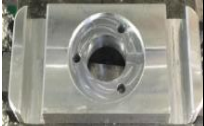
Fecha: 2019		Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Mecánica							
HOJA DE PROCESO			Maquina: Polygim 20CSB						
Denominación: Pieza prueba		Material:		N° de Pieza: 2.1					
									
Sub-fase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte				
					Vc [m/min]	ap[mm]	s[rpm]	F(mm/min)	Tiempo (segundos)
1	1.1	Material Bruto	-		Se deja Cara Superior, con Materia prima sobrante 30 mm				
2	2.1	Fresado 1	T15		1	2.5	2000	100	89,8
2	2.2	Fresado 2	T15		1	2.5	2000	100	89,8
2	5.2	Fresado 3	T15		0.5	1	2000	50	35,4

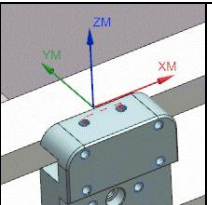
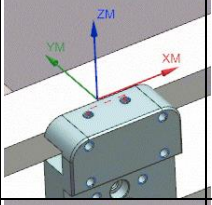
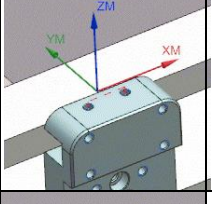
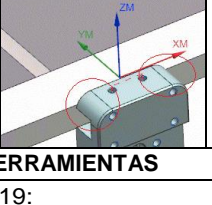
3	3.1	Mandrilado 1	T19		1	2500	100	14,2
3	3.2	Mandrilado 2	T19		1	2500	100	46,8
TABLA DE HERRAMIENTAS								Total (minutos)
T19:								
T15: End mill 10 mm								

Fuente: [Autor]

3. HOJA DE PROCESO

Figura 57 (Continuación). Hoja de proceso pieza placa (caras laterales)

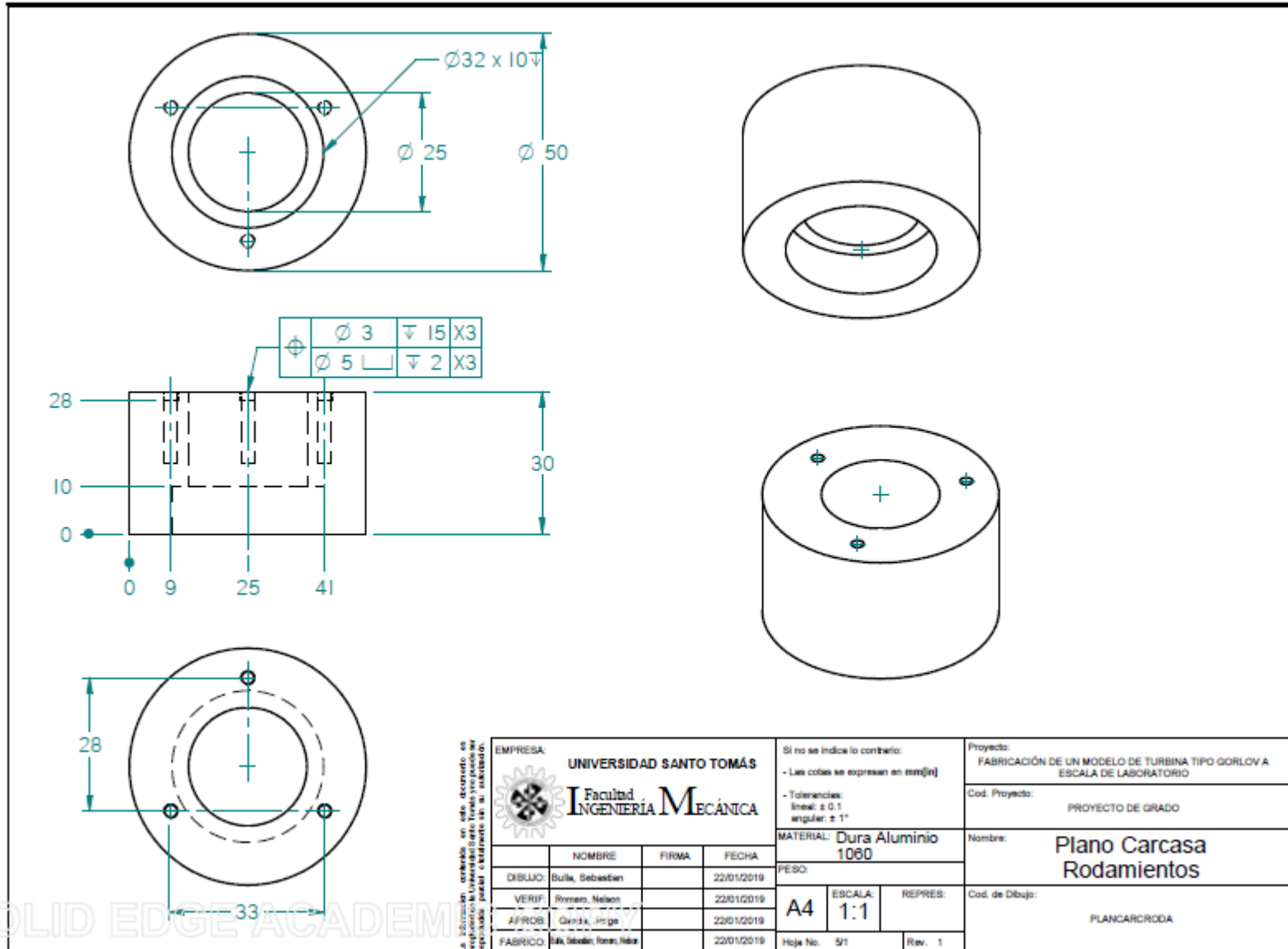
Fecha: 2019		Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Mecánica							
HOJA DE PROCESO		Maquina: Polygim 20CSB							
Denominación:		Material:	N° de Pieza: 2.1						
									
Sub-fase	N° de Operación	Operación	Herramienta	Sujeción de Pieza	Datos de Corte				
					Vc [m/min]	ap[mm]	s[rpm]	F(mm/min)	Tiempo (segundos)
1	1.1	Material Bruto	-		Se coloca pieza de forma vertical, con sobrante de 10 mm				

2	2.1	Broca de Centro 1	T18		----	----	4000	----	7,2
3	3.1	Taladrado1	T16		1	10	2000	250	15,1
4	4.2	Roscado 1	T5		0.5	1	500	150	6
5	5.1	Chaflan 1	T19		1.5	1	4000	100	24,6
TABLA DE HERRAMIENTAS									Total (minutos) 0,88(x2)
T19:									
T15: End mill 10 mm									
T18:									
T5:									

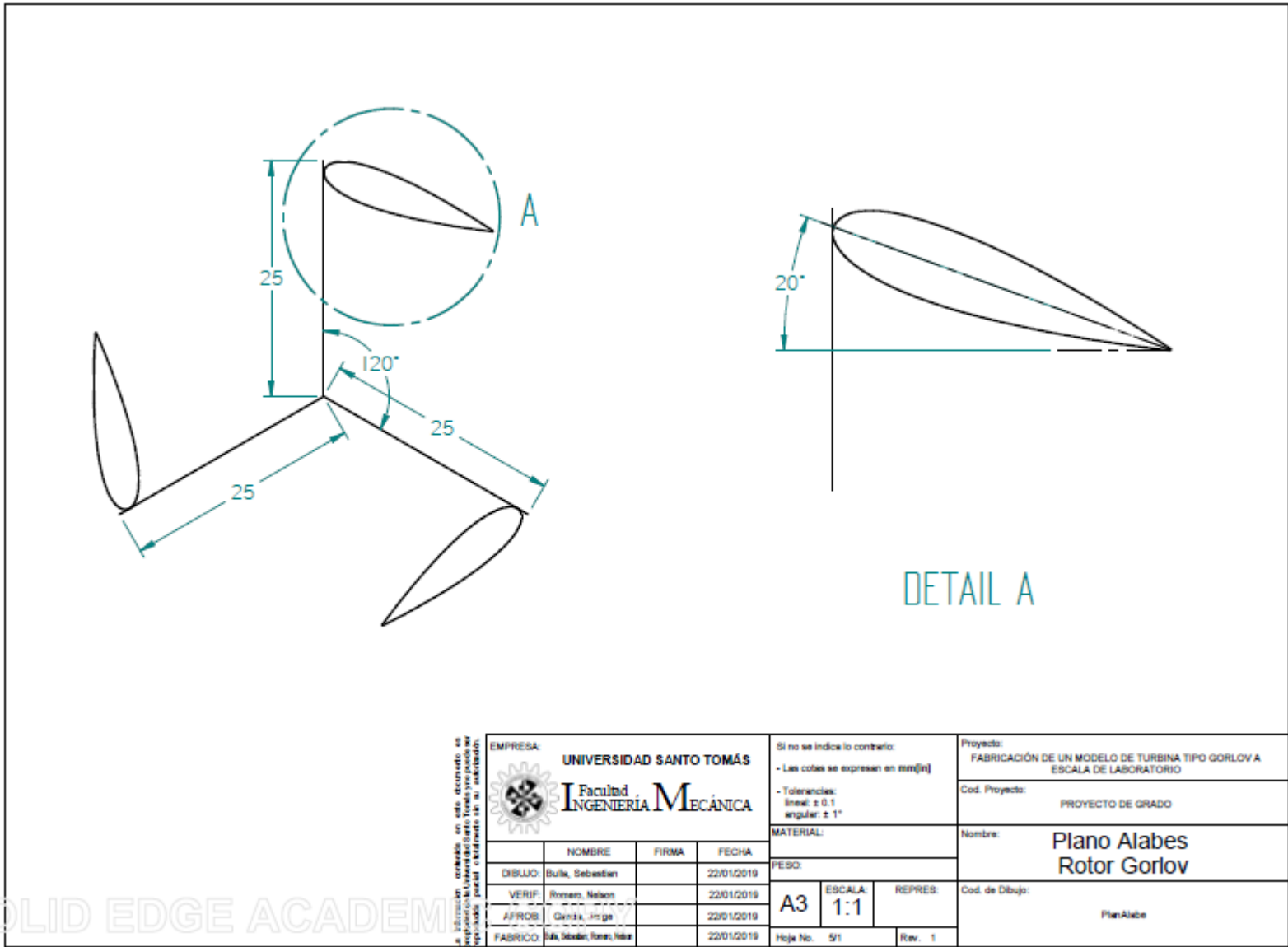
Fuente: [Autor]


ANEXO F (Plano Carcasa)

Plano

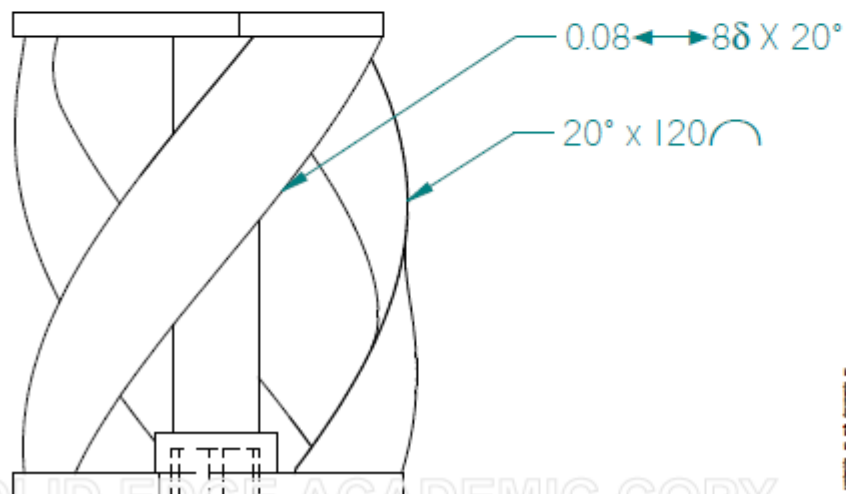
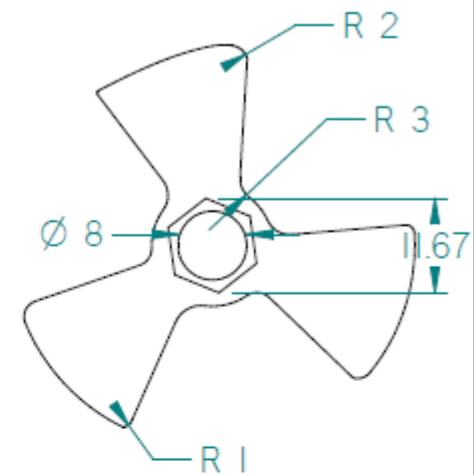
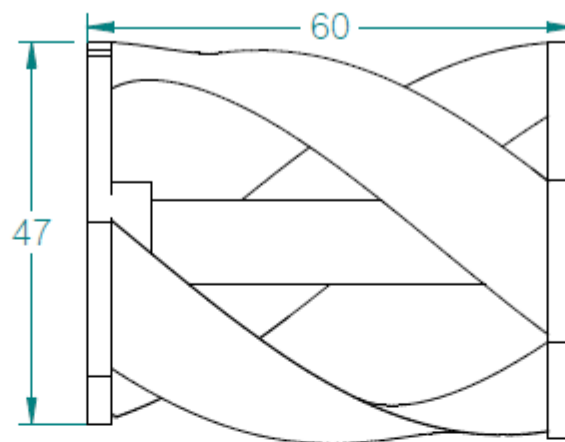
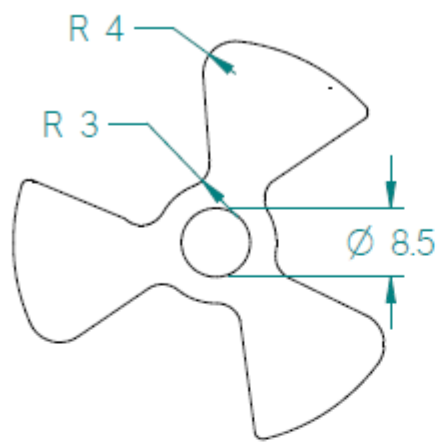


ANEXO G (Plano Rotor y hoja de proceso)



La información contenida en este documento es propiedad de Universidad Santo Tomás y no puede ser reproducida, total o parcialmente, sin su autorización.	EMPRESA: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  Facultad INGENIERÍA MECÁNICA			Si no se indica lo contrario: - Las cotas se expresan en mm(m)		Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO GORLOV A ESCALA DE LABORATORIO	
				- Tolerancias: lineal: ± 0.1 angular: $\pm 1^\circ$		Cod. Proyecto: PROYECTO DE GRADO	
				MATERIAL:		Nombre: Plano Alabes Rotor Gorlov	
				PESO:		Cod. de Dibujo: PlanAlabe	
				ESCALA: A3 1:1			
			Hoja No. 5/1		Rev. 1		

SOLID EDGE ACADEMY

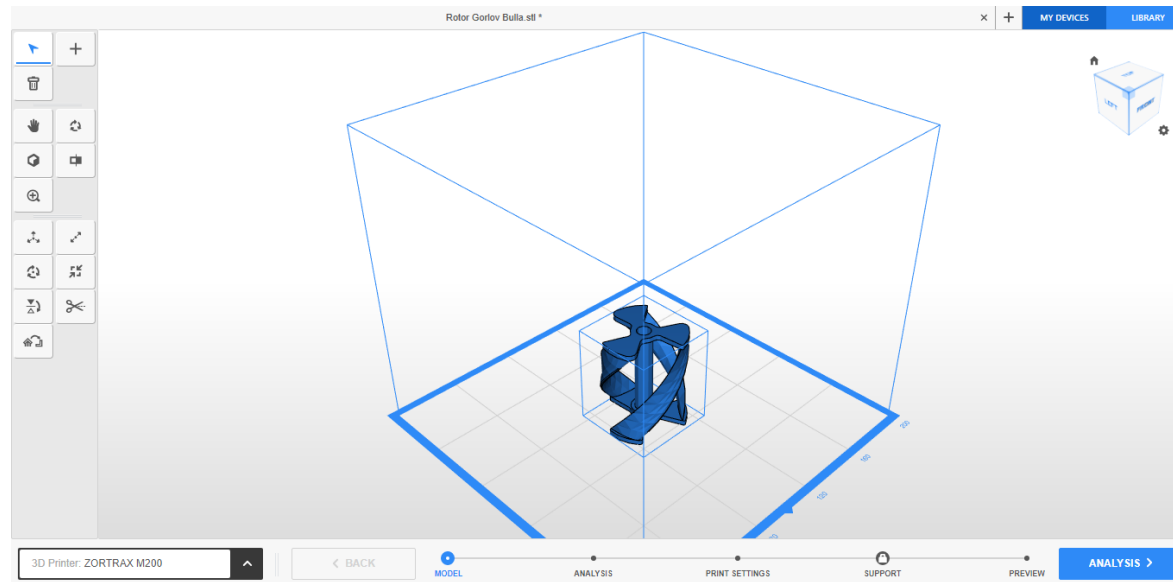


SOLID EDGE ACADEMIC COPY

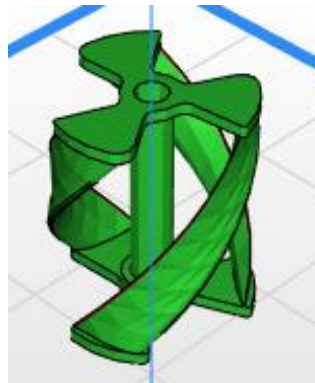
EMPRESA: UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Facultad de Ingeniería Mecánica				El no se indica lo contrario: Las cotas se expresan en milímetros -Tolerancias: lineal: ± 0.1 angular: $\pm 1'$		Proyecto: FABRICACIÓN DE UN MODELO DE TURBINA TIPO GORLOV A ESCALA DE LABORATORIO	
MATERIAL:				PROYECTO DE GRADO		Nombre: Plano Rotor Gorlov	
DISEÑO: Julia Rodríguez				ESCALA: A3 1:1		Copia de Diseño:	
VERIFICACIÓN: Esteban Nelson				REVISIÓN:		Fabricación:	
APROBACIÓN: Esteban Jorge				Fecha:		Hoja No. 01 de 1	
FABRICACIÓN: Miguel Ángel Torres							

Hoja de proceso

Se exporta el CAD al software de la impresora (Z-Suite)

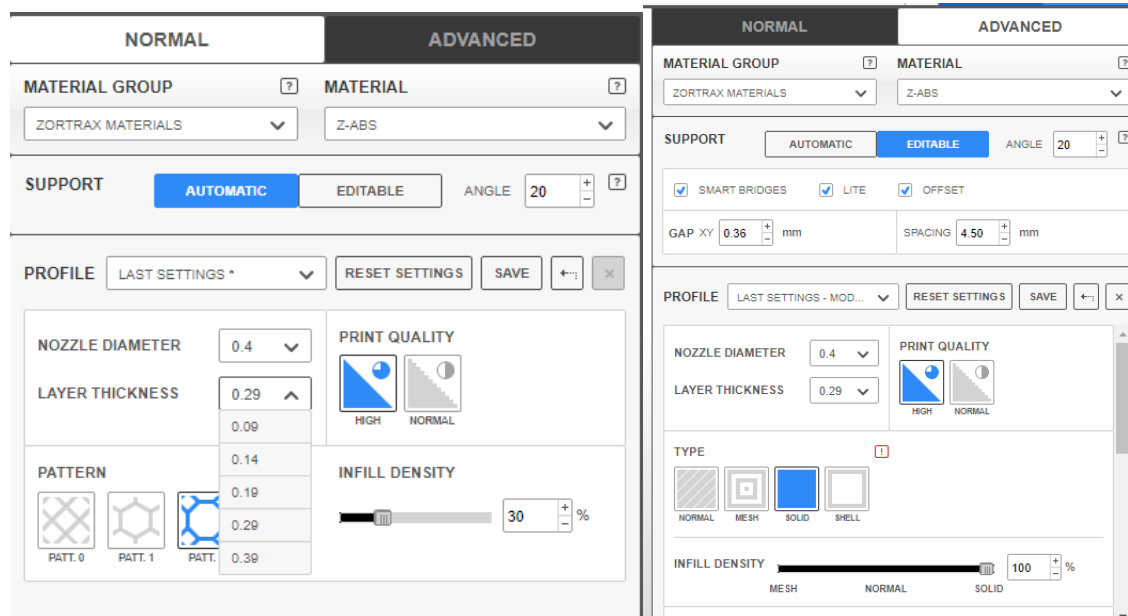


Se le da clic en hacer análisis, para que el software, analice las secciones de impresión, las que se encuentran en verde, son imprimibles y las rojas son muy delgadas. Y la impresora no alcanza a ese grosor, lo cual corresponde a la cola del alabe.

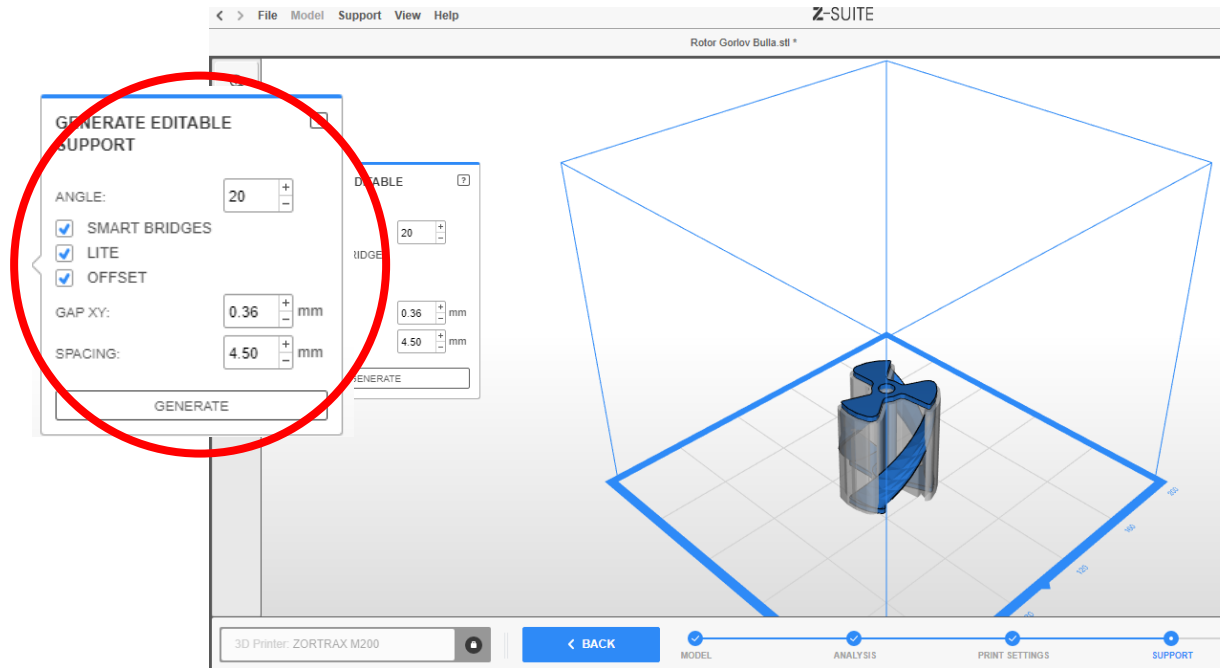


Luego se selecciona, la configuración de la impresión, de los parámetros hablados en la pagina 24, lo cual en la siguiente tabla se muestra un resumen de los parámetros.

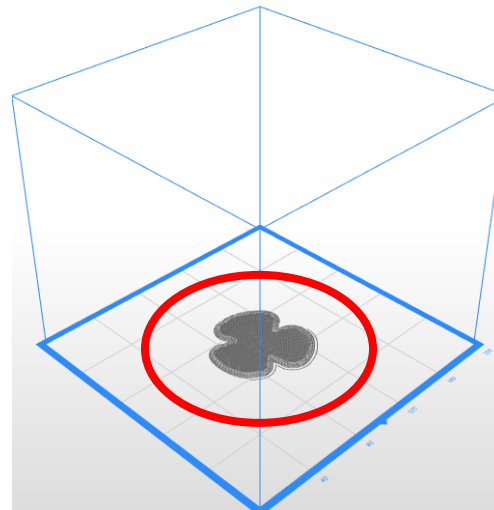
Parámetro	Valor
Temperatura	215°C
Velocidad	0.15hilos/in
Camas de adhesión	4 capas
Soportes auxiliares	3 torres de estructura hexagonal
Cascara	0.4
Relleno o Infil	100%
Material	Z-ABS, Z-PLA



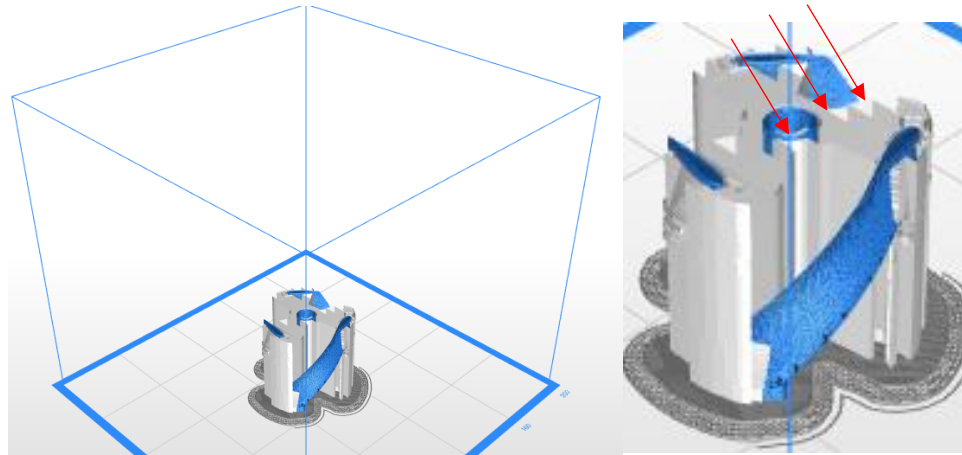
Ya definiendo los parámetros, se genera una estructura que soportar las piezas del modelo que se encuentran en voladizo, como los alabes, en este nos indica las propiedades de los apoyos auxiliares.



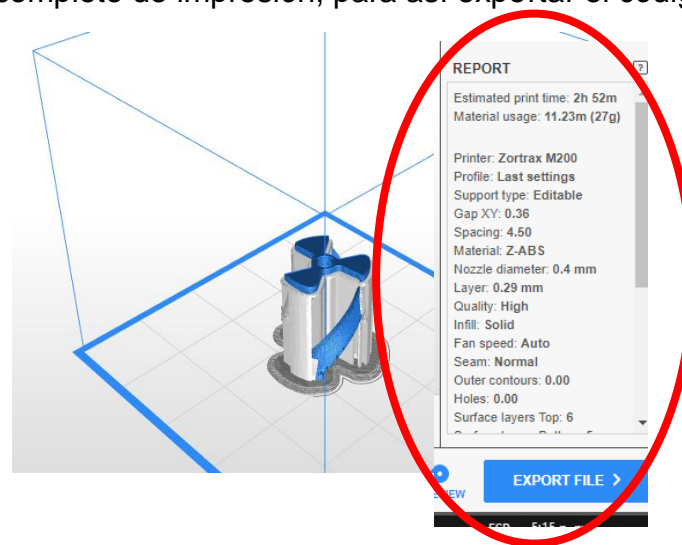
En la siguiente imagen muestra la generación de las capas de la cama de adhesión.

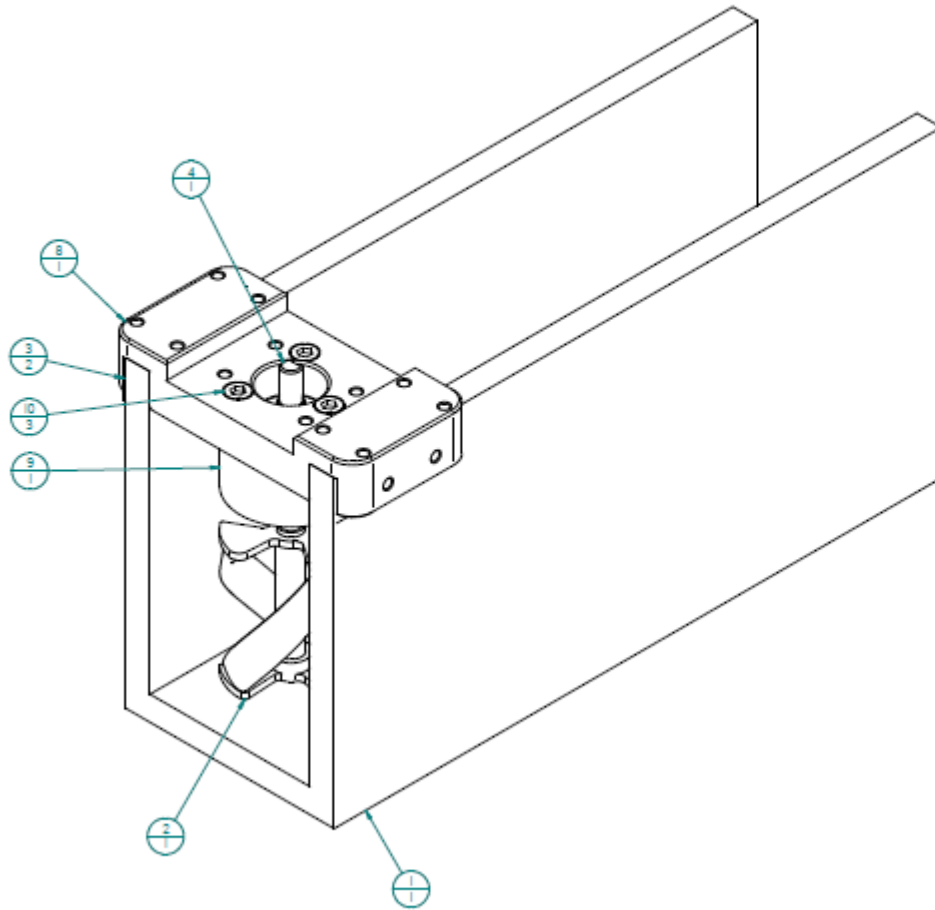


En la siguiente imagen se muestra lo que se refiere de las "cascas", son las laminas de ayuda de sujeción y fijación del modelo a imprimir.



Y finalmente muestra todo el proceso completo de impresión, para así exportar el código que será leído por la máquina.





Número de elemento	Nombre archivo (sin extensión)	Autor	Cantidad
1	Cover	Sabochin Avallón	1
2	Rotor	Sabochin Avallón	1
3	Proteccion para expansion	Sabochin Avallón	2
4	Eje para turbina	Sabochin Avallón	1
5	Rodamiento inferior 2	Sabochin Avallón	1
6	Rodamiento inferior	Sabochin Avallón	1
7	Tuerca de transición de eje	Sabochin Avallón	1
8	Base Cover	Sabochin Avallón	1
9	Rodamiento	Sabochin Avallón	1
10	Tornillo Placa sujecion rodamiento	Sabochin Avallón	3

SOLID EDGE ACADEMIC COPY

UNIVERSIDAD SANTI TOMÁS Facultad de Ingeniería Mecánica		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	
Nombre del Proyecto: Plano Turbina Gorlov		Nombre del Profesor:	
Nombre del Estudiante:		Fecha de Entrega:	
Título del Proyecto:		Escala:	
Autor:		Fecha de Elaboración:	
Revisor:		Fecha de Revisión:	
Aprobado:		Fecha de Aprobación:	