



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
TRABAJO FIN DE GRADO

***DISEÑO Y CALCULO DE LA  
TRANSMISION DE UN VEHICULO DE  
TRACCION TRASERA***

Documento nº 4 – PLANOS

**Alumno/Alumna:** Zulueta Lopez, Mikel

**Director/Directora:** Abasolo Bilbao, Mikel

**Curso:** 2018 - 2019

**Fecha:** Junio 2019

## **DOCUMENTO 4: PLANOS**

P01.- CAJA DE CAMBIOS

P02.- EJE PRIMARIO, SECUNDARIO Y MA

P03.- EJE SECUNDARIO Y PIÑÓN TC

P04.- CORONA DE LA TC Y PIÑÓN DE 3<sup>a</sup>

P05.- CORONA 2<sup>a</sup> Y 3<sup>a</sup>

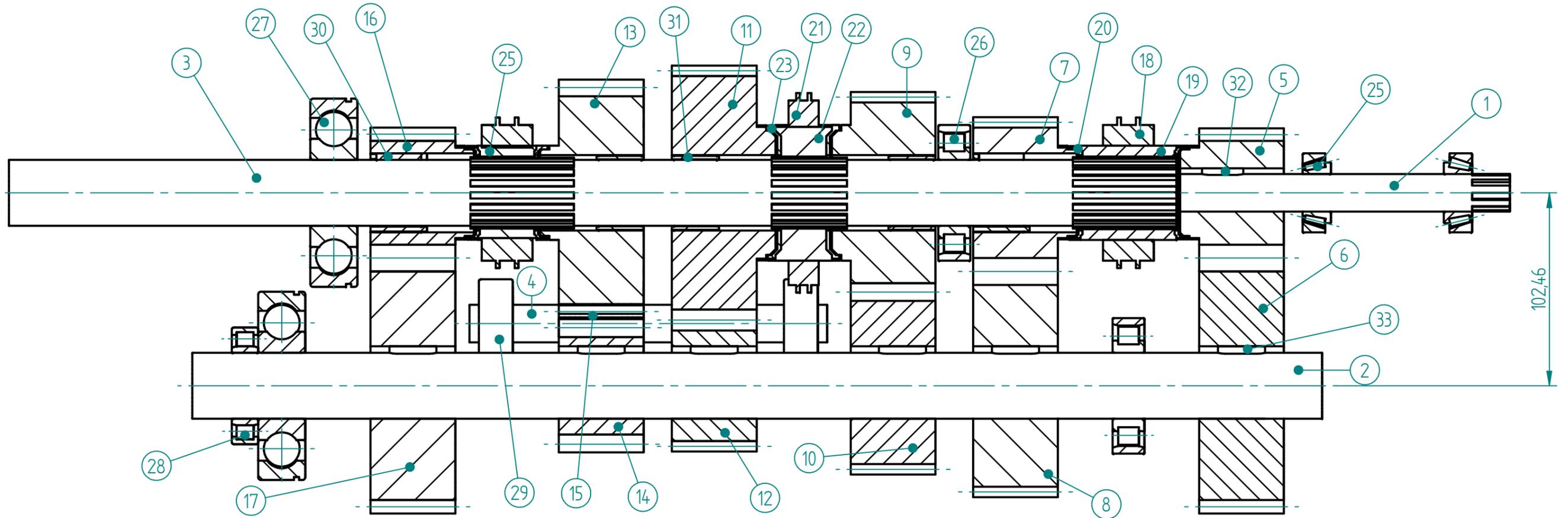
P06.- PAR DE ENGRANAJES 1<sup>a</sup> Y PIÑÓN 2<sup>a</sup>

P07.- ENGRANAJES DE LA MA

P08.- PAR DE ENGRANAJES 5<sup>a</sup>

P09.- CUBO SINCRONIZADOR, ANILLO SINCRONIZADOR Y SINCRONIZADOR

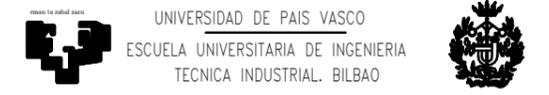
P10.- CUBOS SINCRONIZADORES Y ANILLOS SINCRONIZADORES



1	Eje primario	1	P02	34CR4	8,48
1	Eje intermedio	2	P02	34CR4	11,46
1	Eje secundario	3	P03	34CR4	9,08
1	Eje marcha atras	4	P02	34CR4	3,77
1	Piñon toma constante	5	P03	16MnCr5	4,89
1	Corona toma constante	6	P04	16MnCr5	7,65
1	Piñon 3°	7	P04	16MnCr5	5,89
1	Corona 3°	8	P05	16MnCr5	6,98
1	Corona 2°	9	P05	16MnCr5	6,67
1	Piñon 2°	10	P06	16MnCr5	6,98
1	Corona 1°	11	P06	16MnCr5	8,03
1	Piñon 1°	12	P06	16MnCr5	4,96
1	Corona MA	13	P07	16MnCr5	6,74
1	Piñon MA	14	P07	16MnCr5	4,78
1	Piñon loco MA	15	P07	16MnCr5	4,51
1	Piñon 5°	16	P08	16MnCr5	4,46
1	Corona 5°	17	P08	16MnCr5	7,78
2	Sincronizador 3°/TC y MA/5°	18	P09	16MnCr5	1,05
1	Cubo sincronizador 3°/TC	19	P09	16MnCr5	0,54
4	Anillo sincronizador 3°/TC y MA/5°	20	P09	16MnCr5	0,19
1	Sincronizador 2°/1°	21	P09	16MnCr5	1,02
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

1	Cubo sincronizador 2°/1°	22	P10	16MnCr5	0,46
2	Anillo sincronizador 2°/1°	23	P10	16MnCr5	0,11
1	Cubo sincronizador MA/5°	24	P10	16MnCr5	0,39
2	32004 X	25	ISO 355	Comercial	
2	N 207 ECP	26	ISO 355	Comercial	
2	6407 N	27	ISO 355	Comercial	
1	NU 1007 ECP	28	ISO 355	Comercial	
2	NJ 2204 ECP	29	ISO 355	Comercial	
2	K 35x42x30	30	ISO 355	Comercial	
3	K 35x40x25	31	ISO 355	Comercial	
2	Chaveta 6x6x22	32	DIN 6885-A	Comercial	
6	Chaveta 7x8x25	33	DIN 6885-A		
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

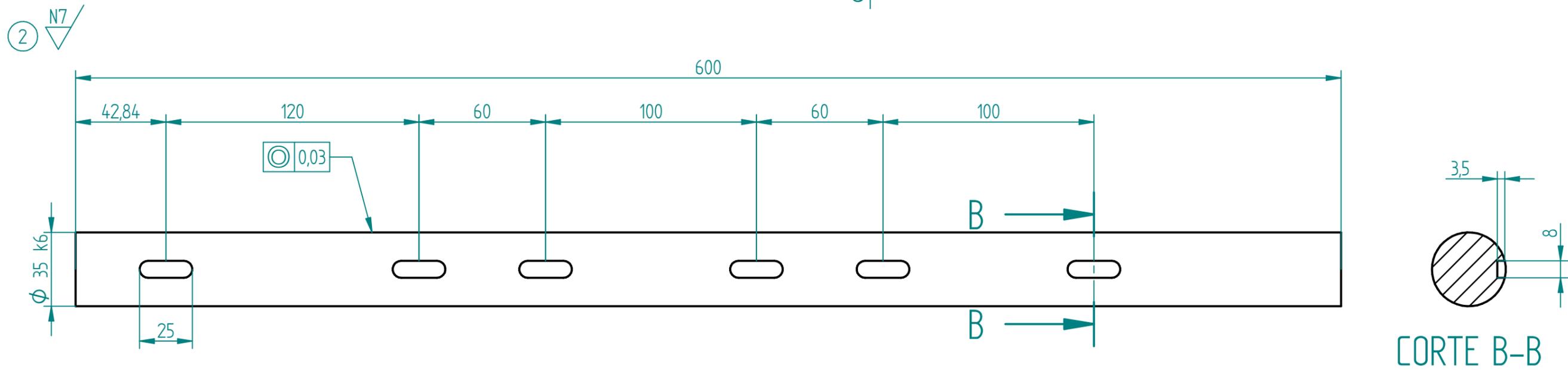
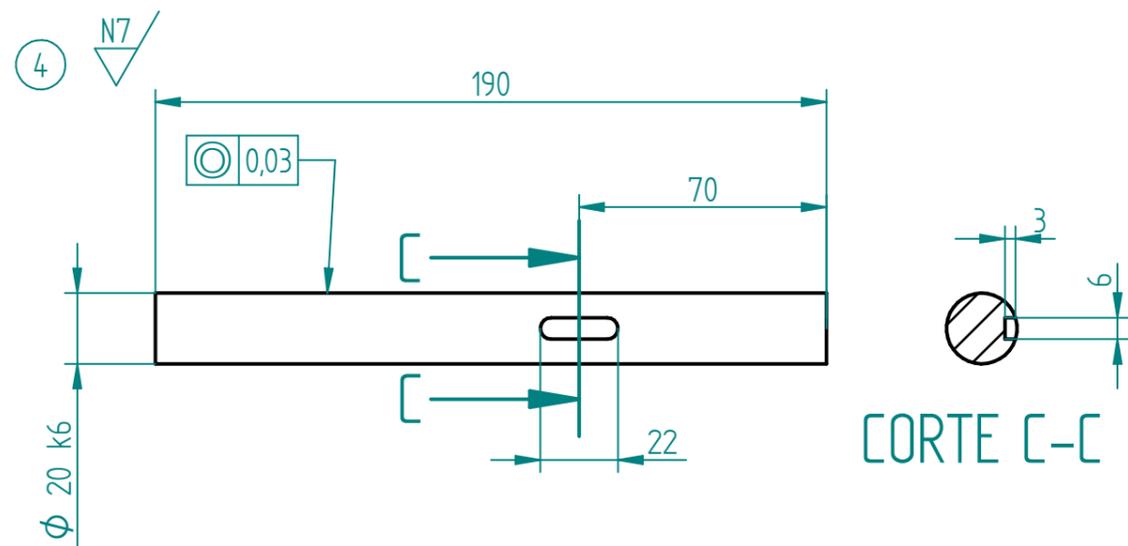
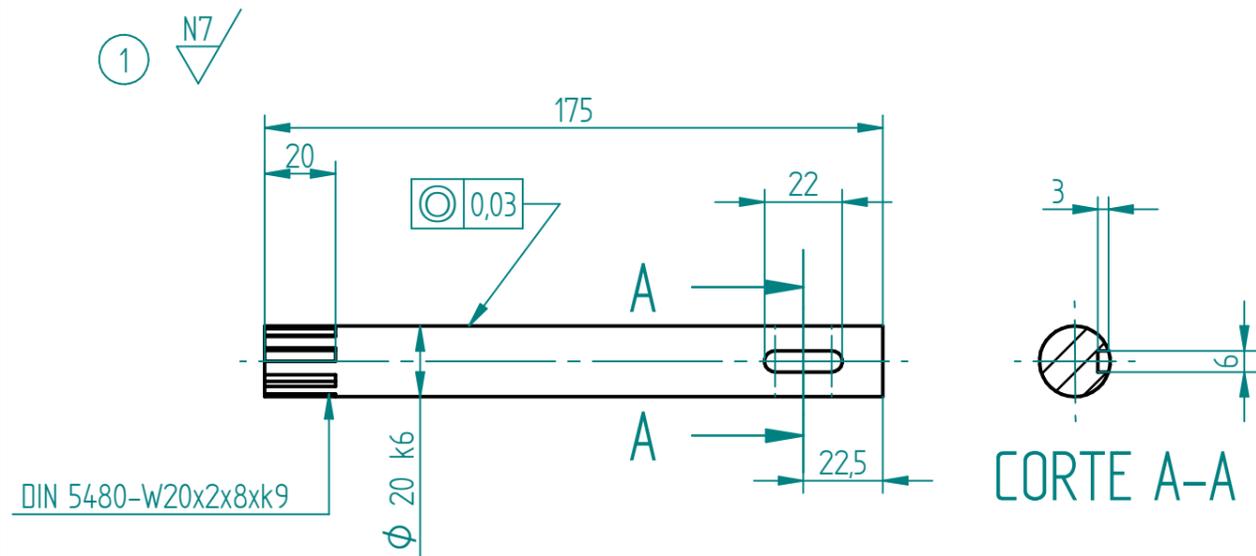
	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	



	Escala	Caja de cambios
	Tol. gen. ISO 2768-m	

DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA	
Plano Nº. P01	Nº Planos. 1 / 10

SOLIDEDGE ACADEMIC COPY



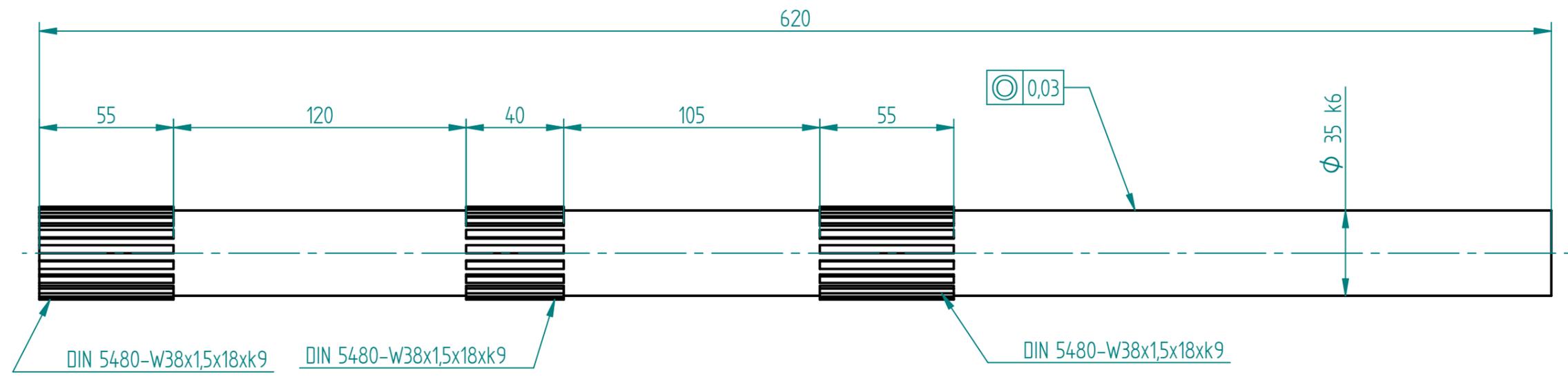
1	Eje primario	1		34CR4	8,48
1	Eje intermedio	2		34CR4	11,46
1	Eje marcha atras	4		34CR4	3,77
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

	Fecha	Nombre	Firma	UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO	
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez			
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao			

Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:2	Eje Primario, secundario y MA	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P02 Nº Planos. 2 / 10

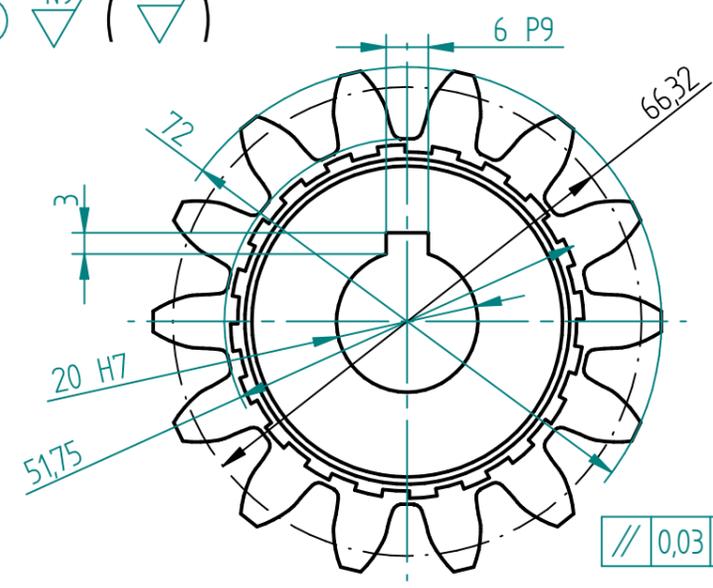
SOLID EDGE ACADEMIC COPY

3 N7

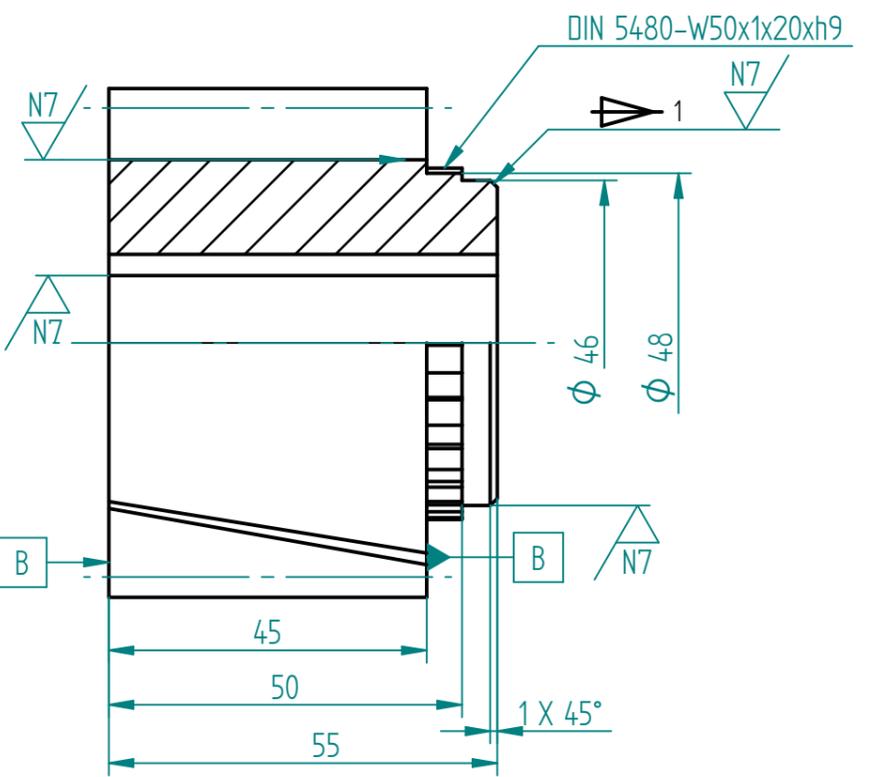


5 N9 / ( N7 )

Piñon TC	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	14
Anchura	45
Diametro primitivo	66,32
Diametro interior	51,57
Diametro exterior	72
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°



Escala (1:1)



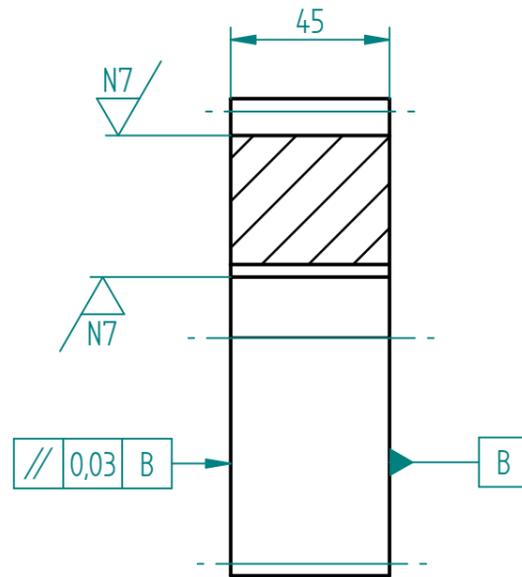
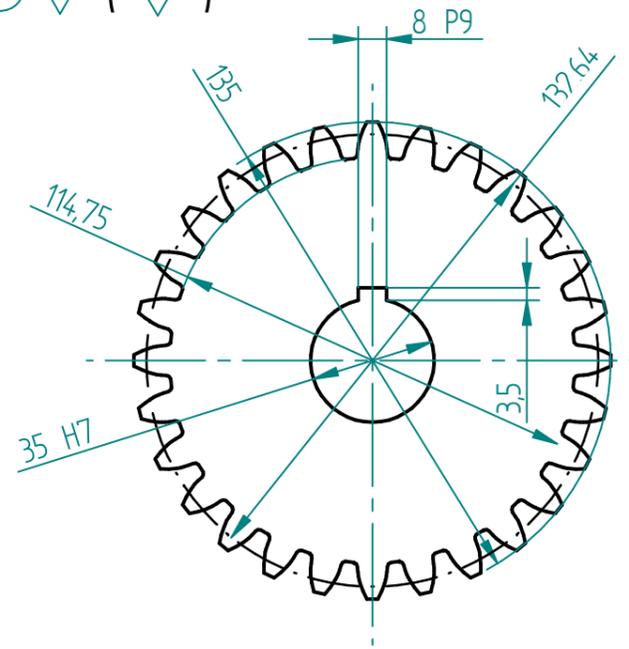
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso
1	Eje secundario			34CR4	9,08
1	Piñon toma constante			16MnCr5	4,89

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	

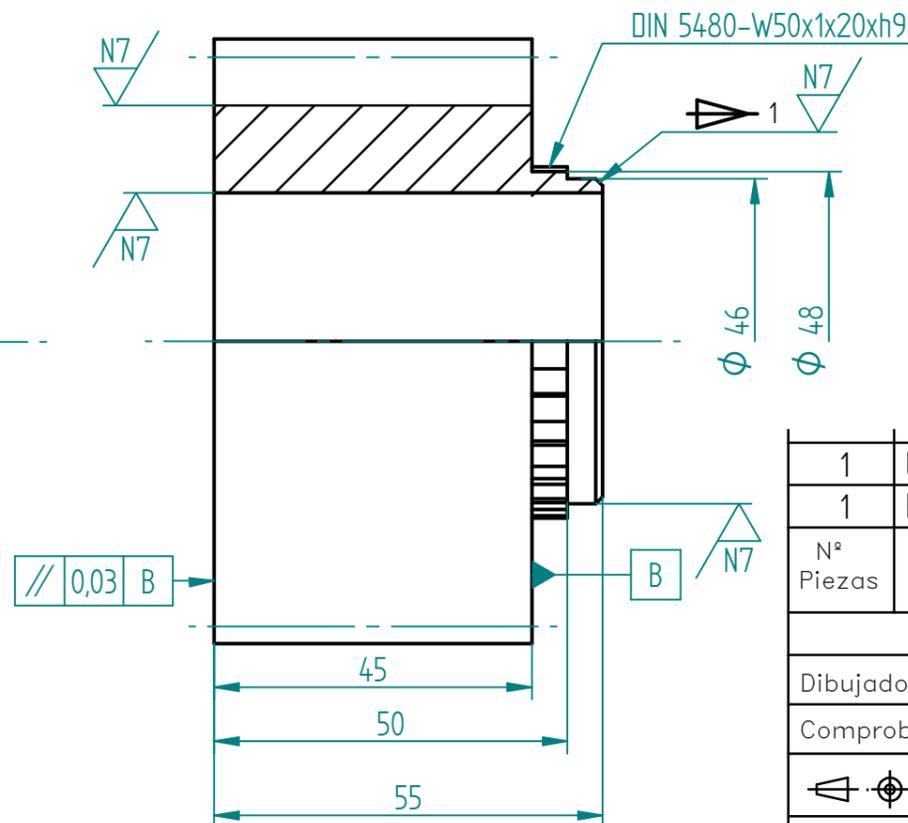
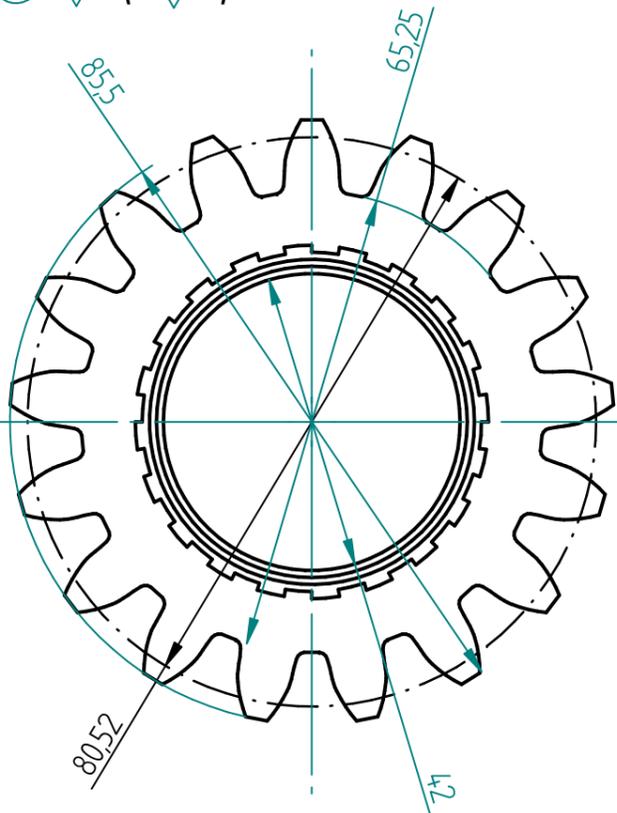
UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO  
 ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA  
 TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO

Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:2 (1:1)	<b>Eje secundario y piñon TC</b>	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P03 Nº Planos. 3 / 10

6  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



7  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



Corona TC

Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	28
Anchura	45
Diametro primitivo	132,64
Diametro interior	114,75
Diametro exterior	135
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°

Piñon 3º

Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	17
Anchura	45
Diametro primitivo	80,52
Diametro interior	65,25
Diametro exterior	85,5
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°

1	Corona toma constante	6		16MnCr5	7,65
1	Piñon 3º	7		16MnCr5	5,89
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

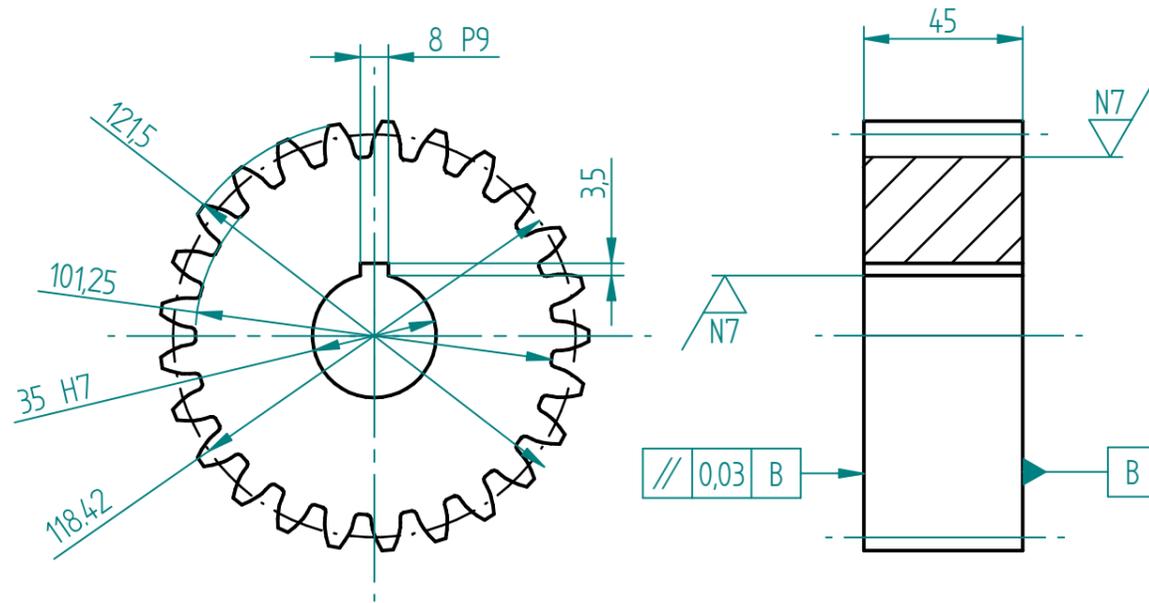
	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	



Escala (1:1)

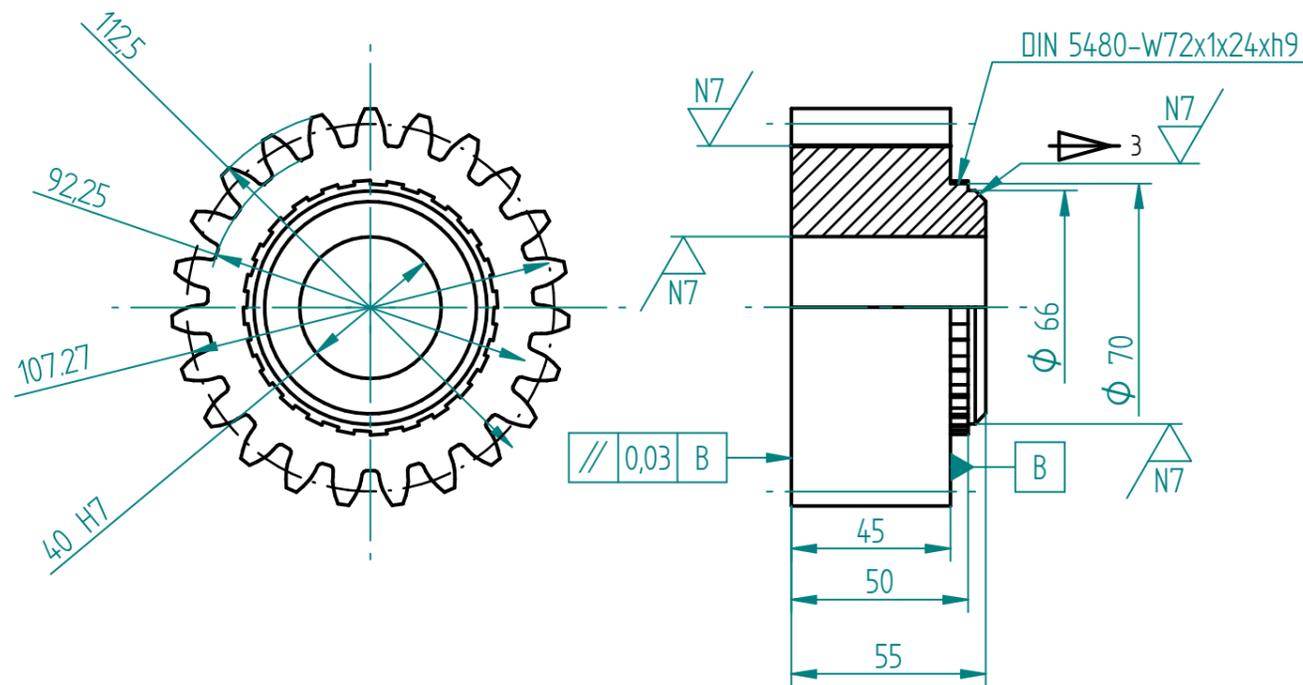
Tol. gen. ISO 2768-m	Escala	Corona de la TC y piñon de 3º	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
	1:2 (1:1)		Plano Nº. P04 Nº Planos. 4 / 10

8  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



Corona 3ª	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	25
Anchura	45
Diametro primitivo	118,42
Diametro interior	101,25
Diametro exterior	121,5
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°

9  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



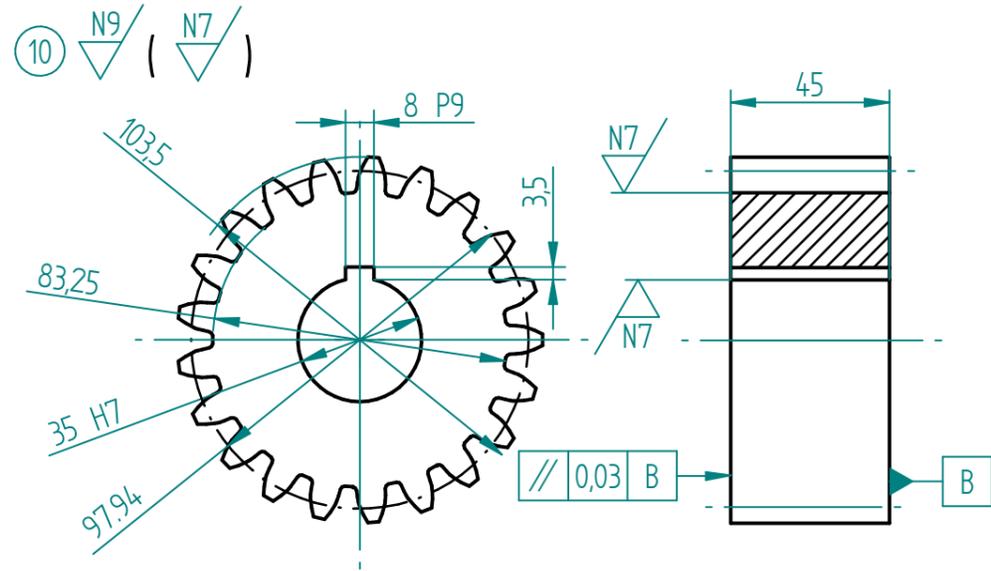
Corona 2ª	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	23
Anchura	45
Diametro primitivo	107,27
Diametro interior	92,25
Diametro exterior	112,5
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	15,25°

1	Corona 3ª	8		16MnCr5	6,98
1	Corona 2ª	9		16MnCr5	6,67
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

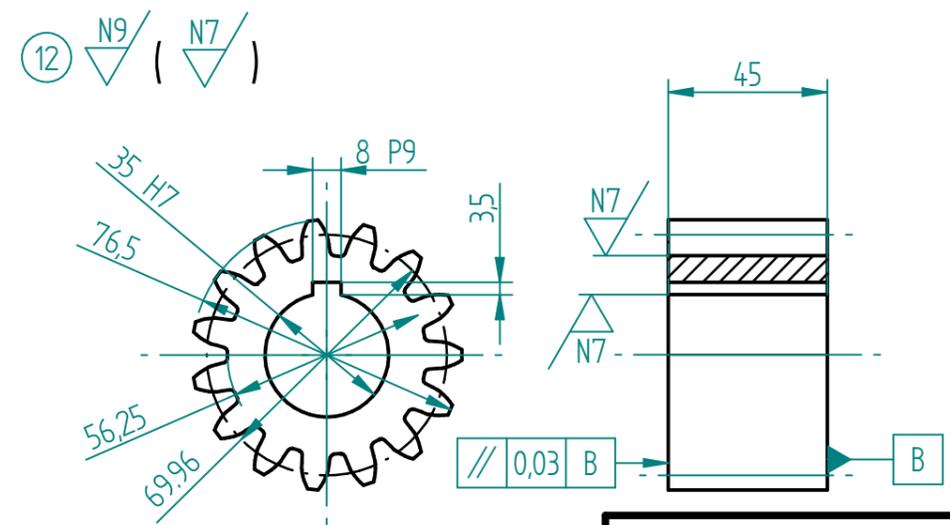
	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	



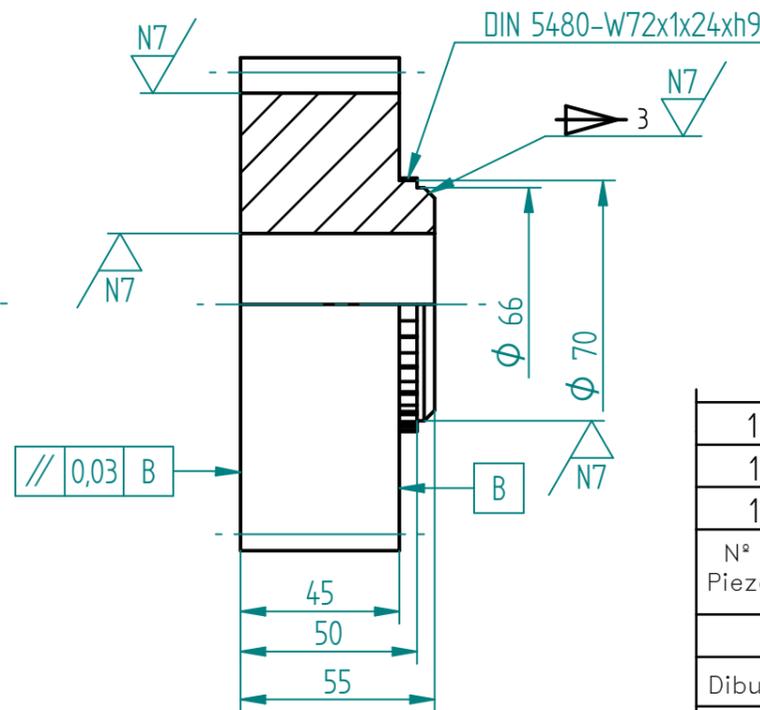
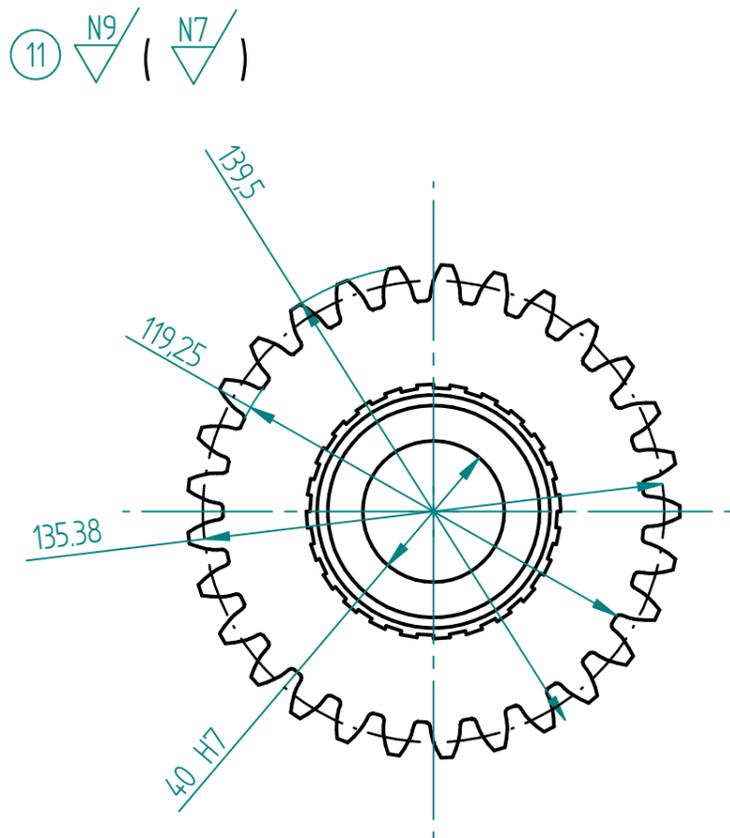
Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:2	<b>Corona 2ª y 3ª</b>	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P05 Nº Planos. 5 / 10



Piñon 2º	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	21
Anchura	45
Diametro primitivo	97,94
Diametro interior	83,25
Diametro exterior	103,5
Angulo de presion	20º
Angulo de inclinacion	15,25º



Piñon 1º	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	15
Anchura	45
Diametro primitivo	69,96
Diametro interior	56,25
Diametro exterior	76,5
Angulo de presion	20º
Angulo de inclinacion	15,25º



Corona 1º	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	29
Anchura	45
Diametro primitivo	135,38
Diametro interior	119,25
Diametro exterior	139,5
Angulo de presion	20º
Angulo de inclinacion	15,25º

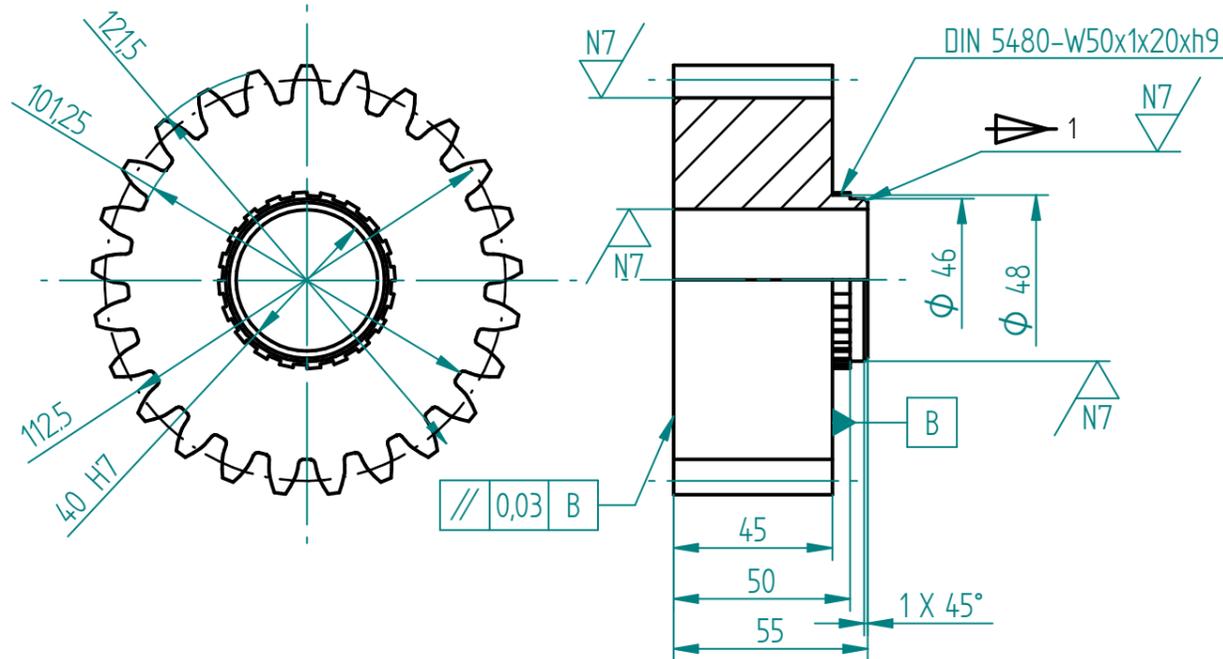
1	Piñon 2º	10	16MnCr5	6,98	
1	Corona 1º	11	16MnCr5	8,03	
1	Piñon 1º	12	16MnCr5	4,96	
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	



Escala Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:2	Par de engranajes 1º y piñon 2º	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P06
			Nº Planos. 6 / 10

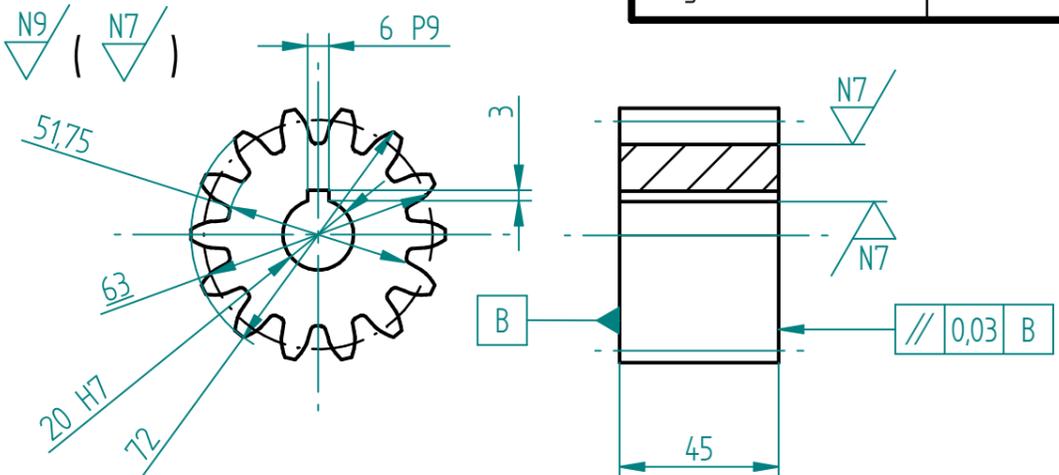
13  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



Corona MA	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	25
Anchura	45
Diametro primitivo	112,5
Diametro interior	101,25
Diametro exterior	121,5
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	20°

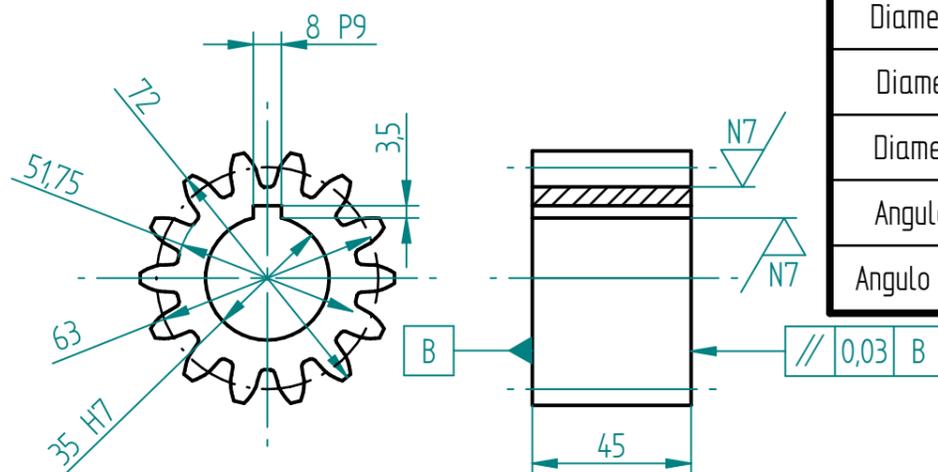
Piñon Loco MA	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	14
Anchura	45
Diametro primitivo	63
Diametro interior	51,75
Diametro exterior	72
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	20°

15  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



Piñon MA	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	14
Anchura	45
Diametro primitivo	63
Diametro interior	51,75
Diametro exterior	72
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	20°

14  $\nabla$  N9 / (  $\nabla$  N7 )



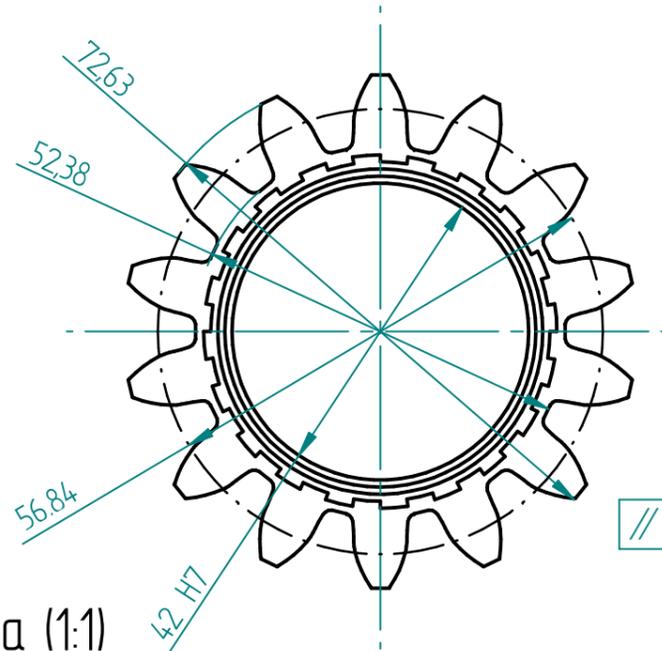
1	Corona MA	13		16MnCr5	6,74
1	Piñon MA	14		16MnCr5	4,78
1	Piñon loco MA	15		16MnCr5	4,51
Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	

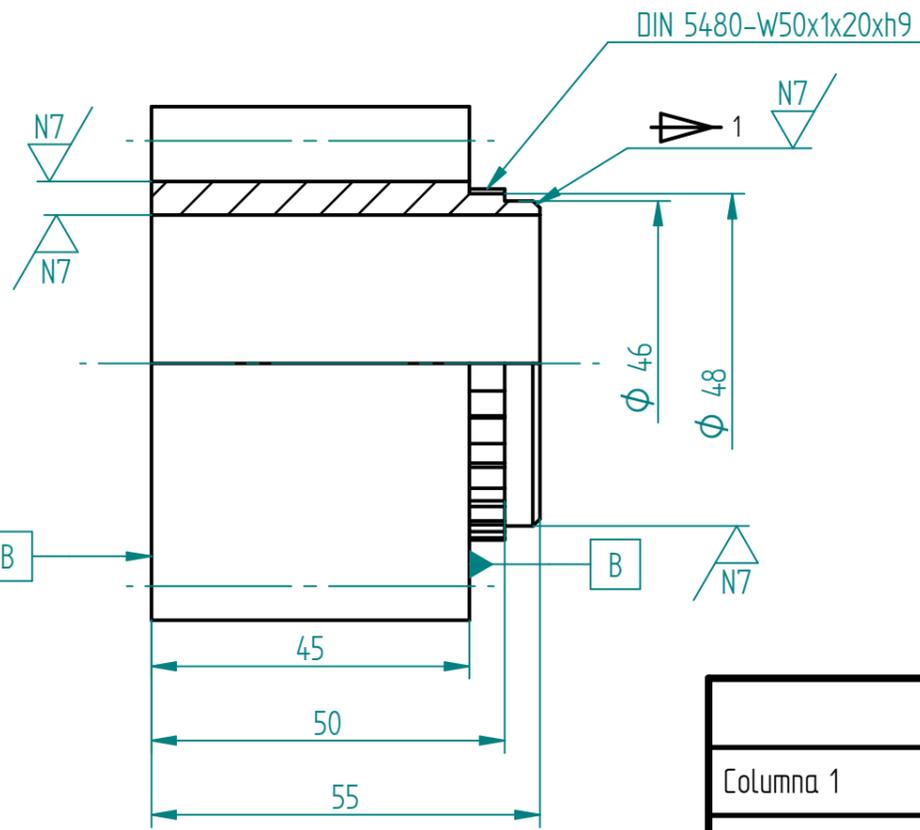


Escala		Engranajes de la MA	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA	
Tol. gen.	1:2		Plano Nº.	P07
ISO 2768-m		Nº Planos.	7 / 10	

16 N9 / ( N7 )

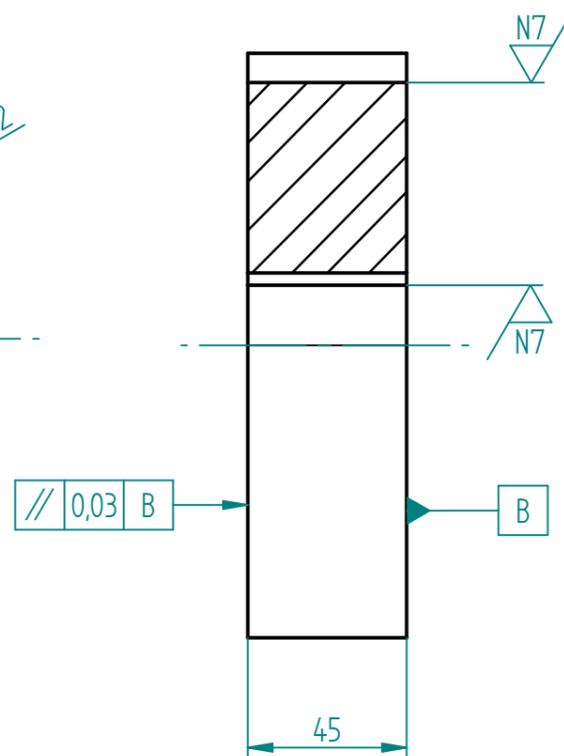
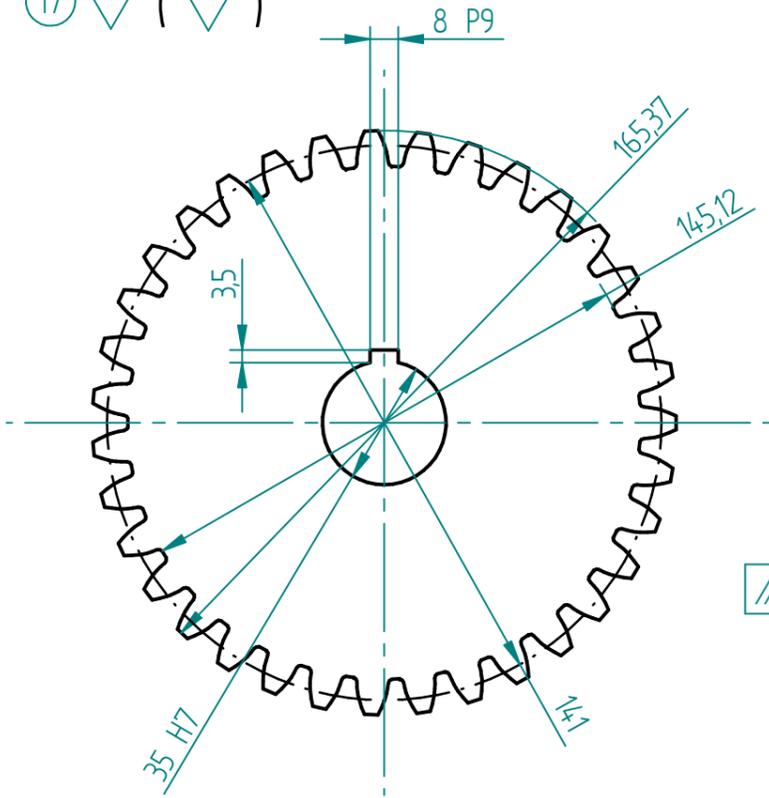


Escala (1:1)



Piñon 5°	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	12
Anchura	45
Diametro primitivo	56,84
Diametro interior	52,38
Diametro exterior	72,63
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°

17 N9 / ( N7 )



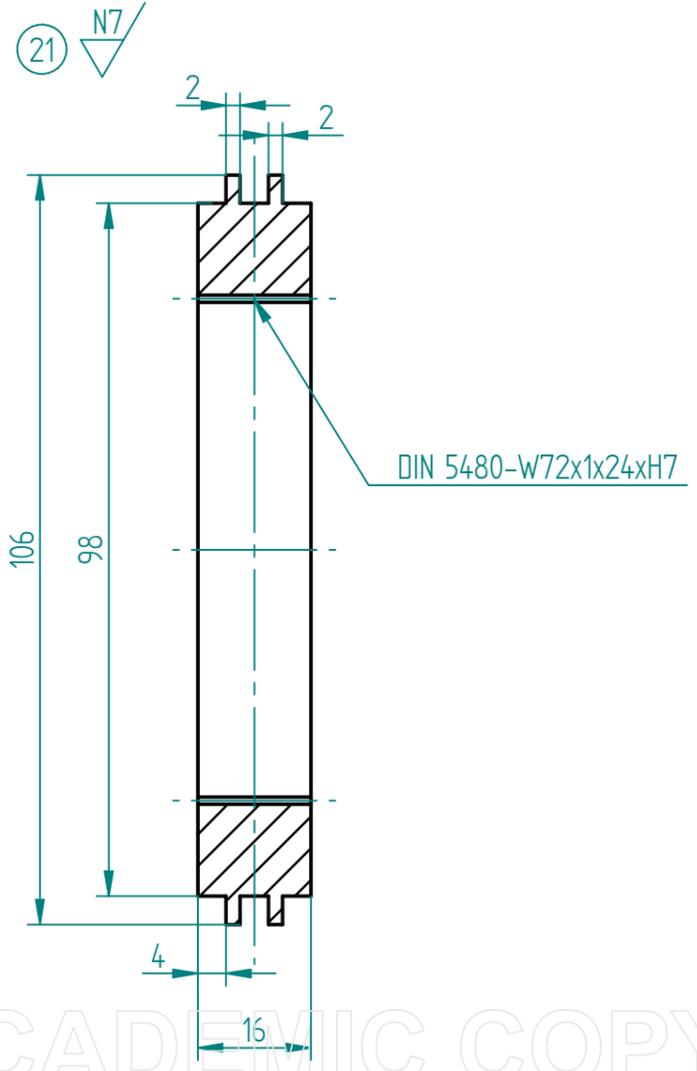
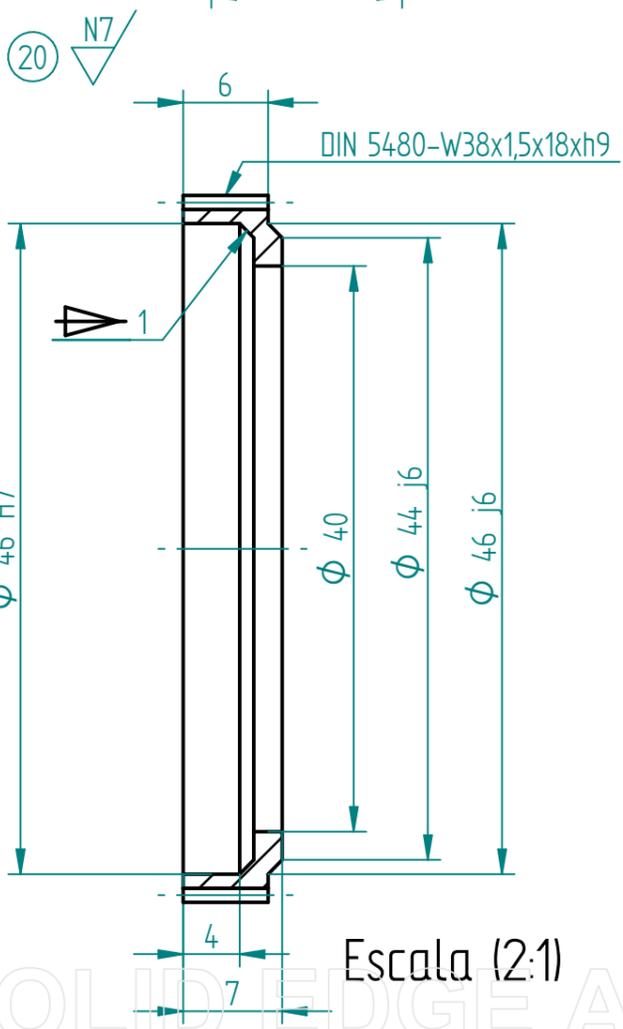
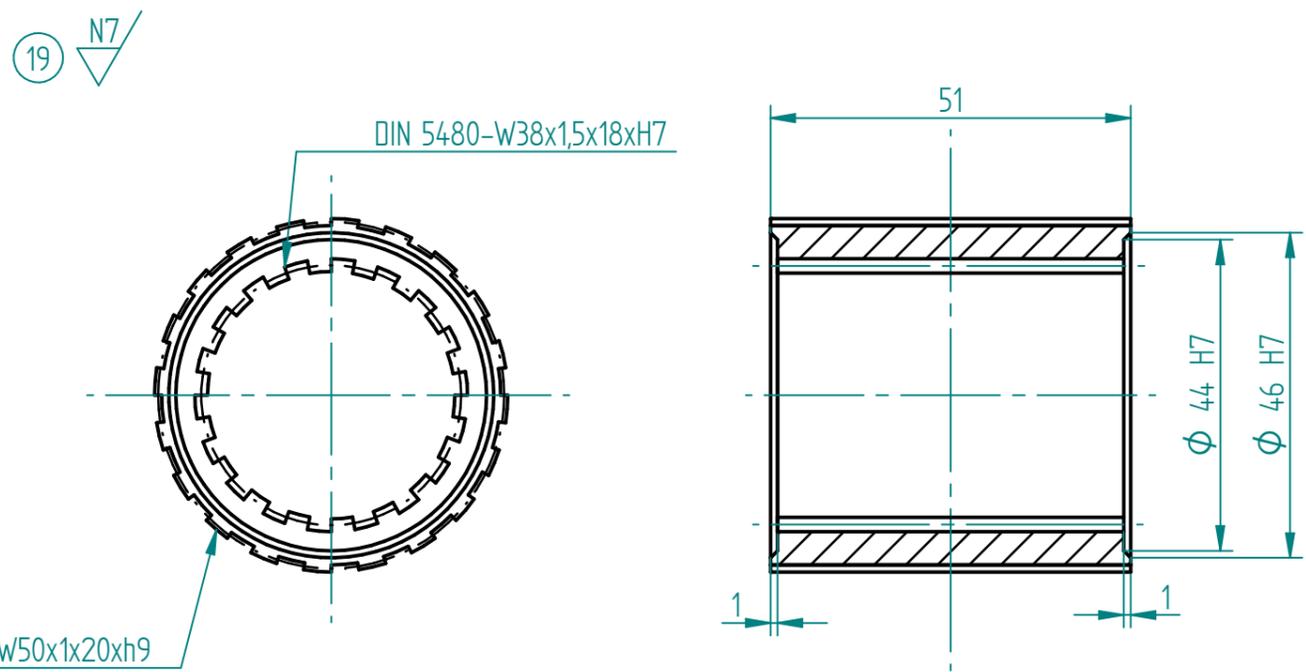
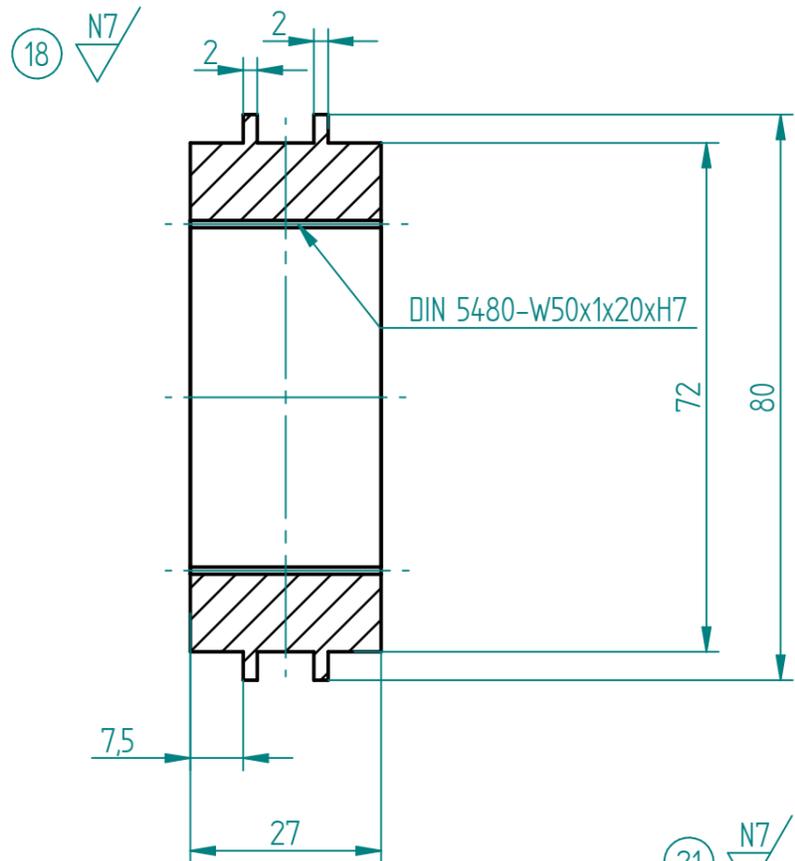
Corona 5°	
Columna 1	Columna 2
Modulo	4,5
Nº de dientes	30
Anchura	45
Diametro primitivo	141
Diametro interior	145,12
Diametro exterior	165,37
Angulo de presion	20°
Angulo de inclinacion	18,21°

Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso
1	Piñon 5°			16MnCr5	4,46
1	Corona 5°			16MnCr5	7,78

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	

UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO  
 ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA  
 TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO

Tol. gen. ISO 2768-m	Escala	Par de engranajes 5°	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
	1:2 (1:1)		Plano N°. P08 Nº Planos. 8 / 10



Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso
2	Sincronizador 3º/TC y MA/5º	18		16MnCr5	1,05
1	Cubo sincronizador 3º/TC	19		16MnCr5	0,54
4	Anillo sincronizador 3º/TC y MA/5º	20		16MnCr5	0,19
1	Sincronizador 2º/1º	21		16MnCr5	1,02

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	

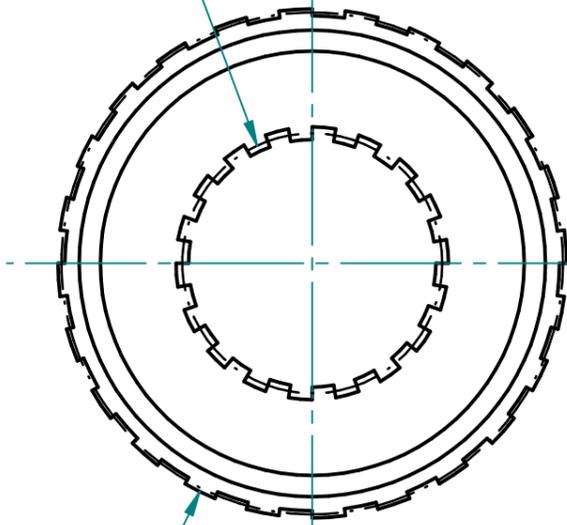


Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:1 (2:1)	<b>Cubo sincronizador,          anillo sincronizador y          sincronizador</b>	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P09 Nº Planos. 9 / 10

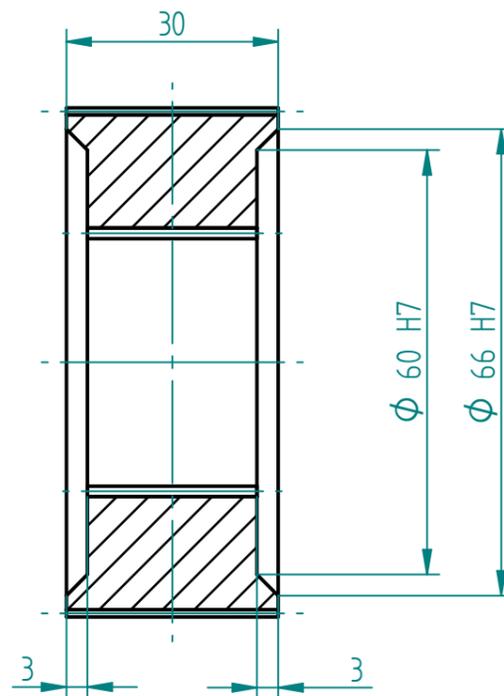
SOLID EDGE ACADEMIC COPY

22 N7

DIN 5480-W38x1,5x18xH7

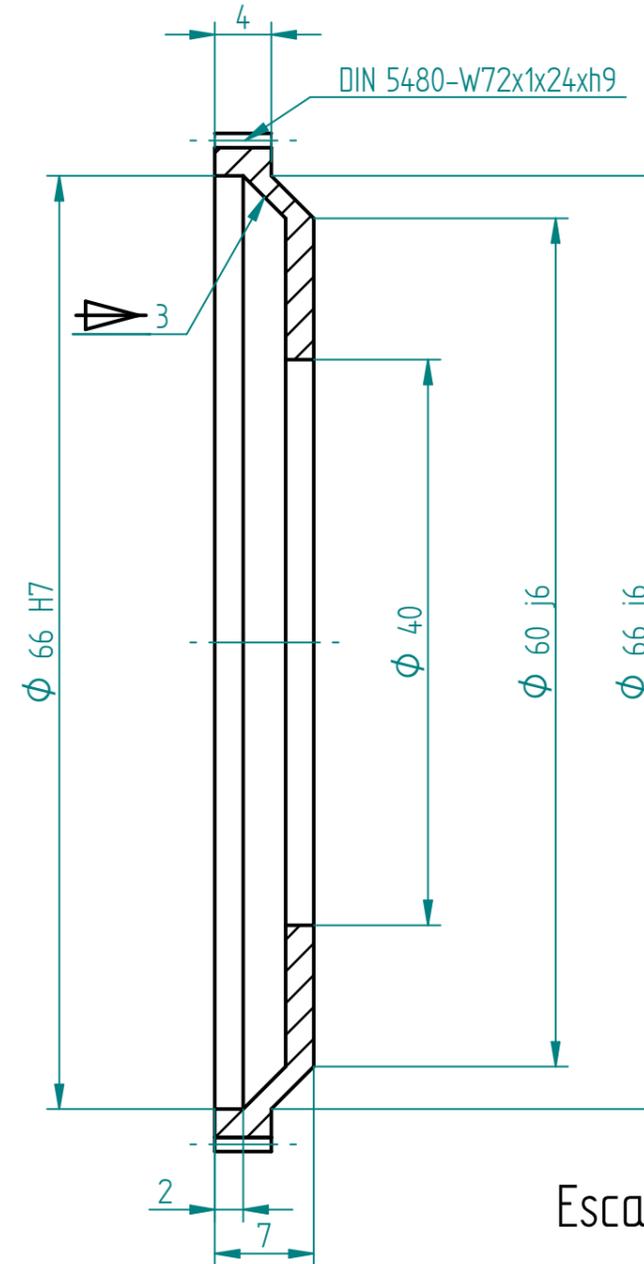


DIN 5480-W72x1x24xh9



23 N7

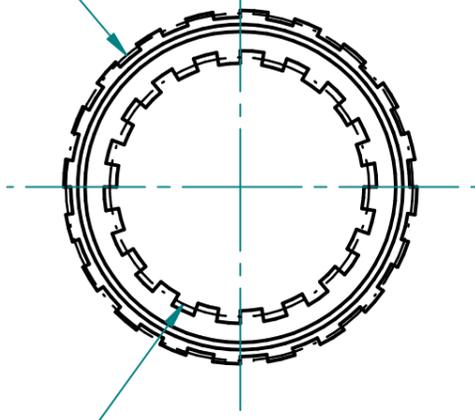
DIN 5480-W72x1x24xh9



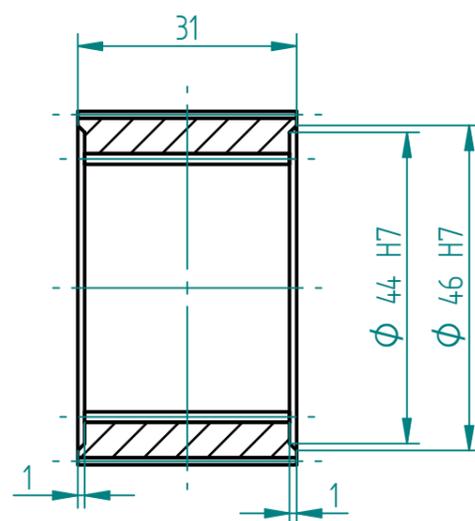
Escala (2:1)

24 N7

DIN 5480-W50x1x20xh9



DIN 5480-W38x1,5x18xH7



Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Marca	Norma Plano	Material	Peso
1	Cubo sincronizador 2º/1º	22		16MnCr5	0,46
2	Anillo sincronizador 2º/1º	23		16MnCr5	0,11
1	Cubo sincronizador MA/5º	24		16MnCr5	0,39

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado:	22/05/2019	Mikel Zulueta Lopez	
Comprobado:	22/05/2019	Mikel Abasolo Bilbao	



UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA  
TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO



Tol. gen. ISO 2768-m	Escala 1:1 (2:1)	<b>Cubos sincronizadores y anillos sincronizadores</b>	DISEÑO Y CALCULO DE LA TRANSMISION DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA
			Plano Nº. P10 Nº Planos. 10 / 10