



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2014 / 2015

*"SISTEMA DE TRANSMISIÓN PARA VEHÍCULO DE TRACCIÓN
TRASERA Y MOTOR DELANTERO"*

DOCUMENTO 4 : PLANOS

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: JAGOBA

APELLIDOS: LÓPEZ ANSOLEAGA

FDO.:

FECHA: 10/09/2015

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: JAVIER

APELLIDOS: CORRAL SÁIZ

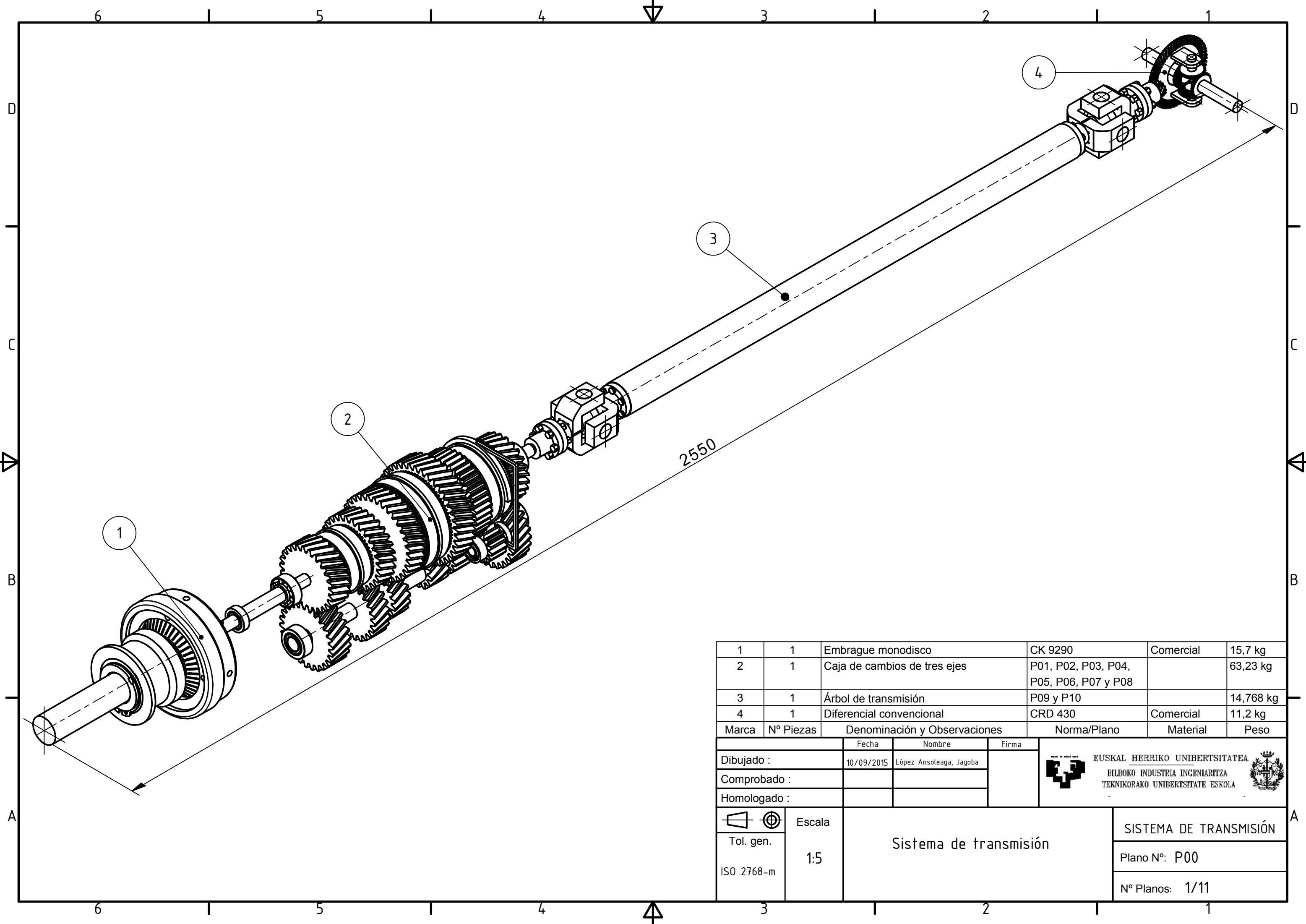
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:



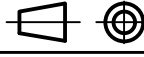
FECHA:

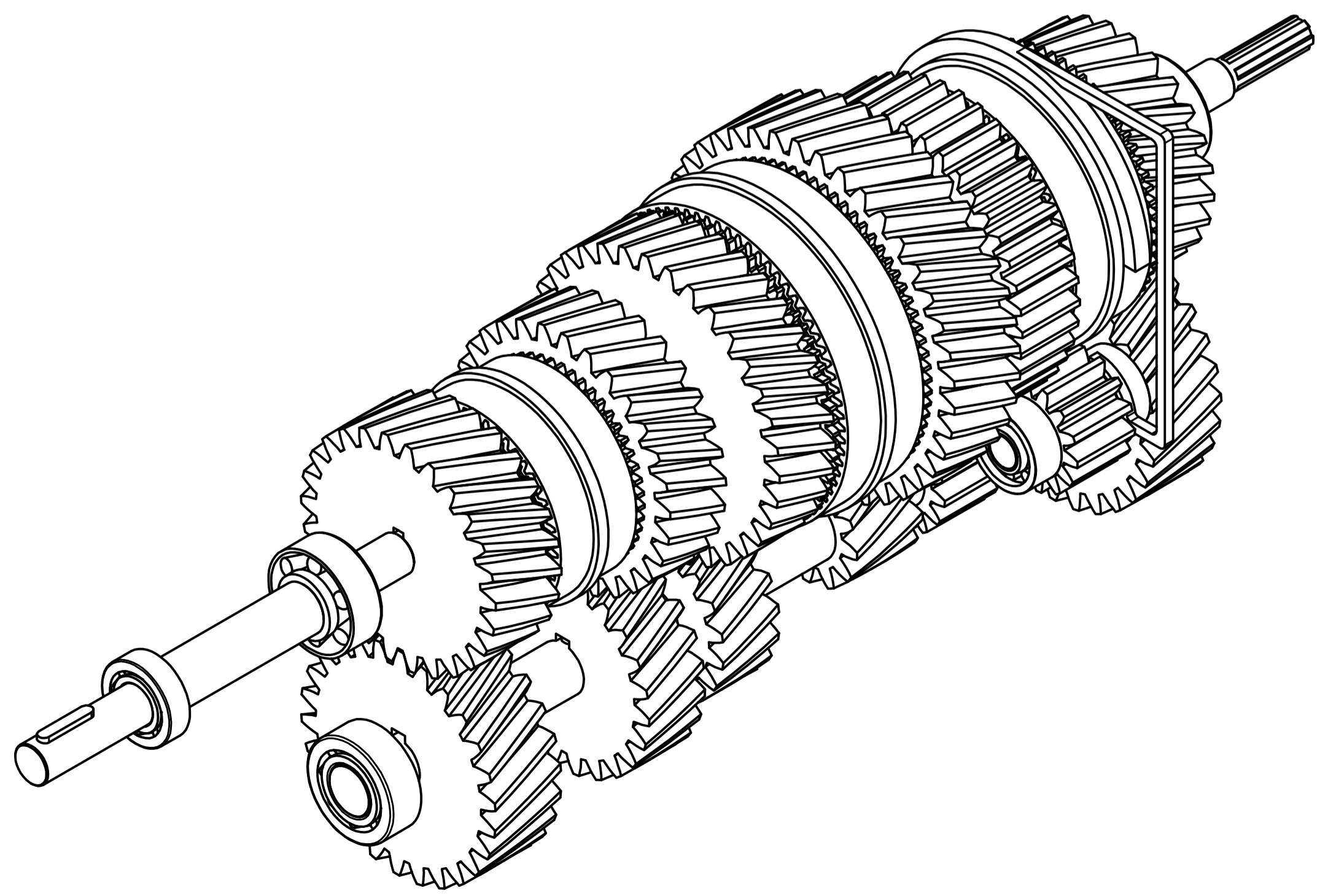
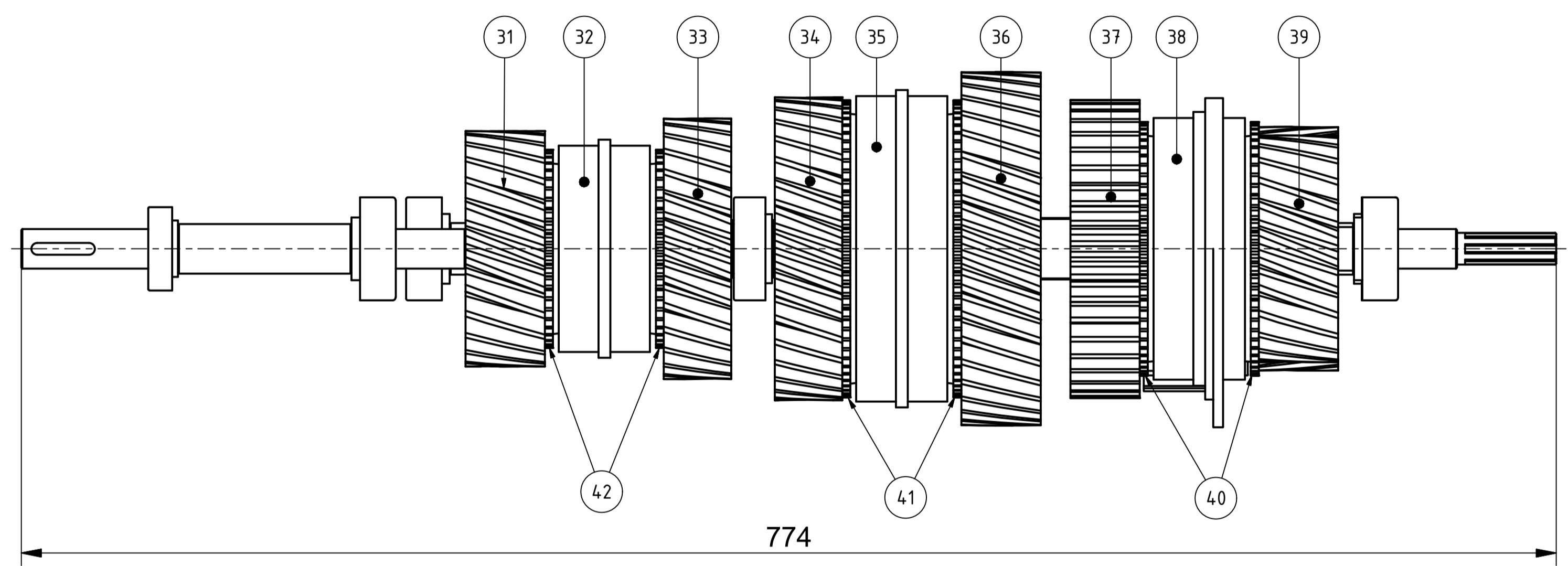
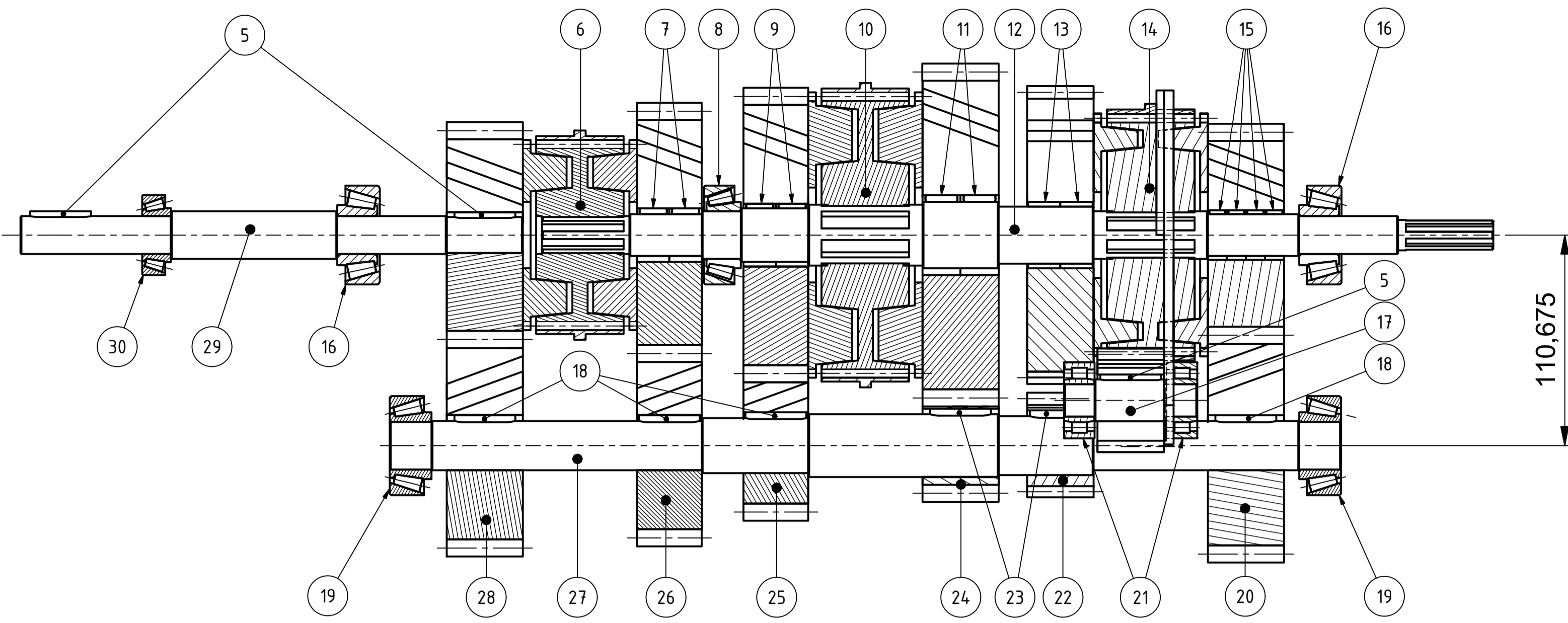
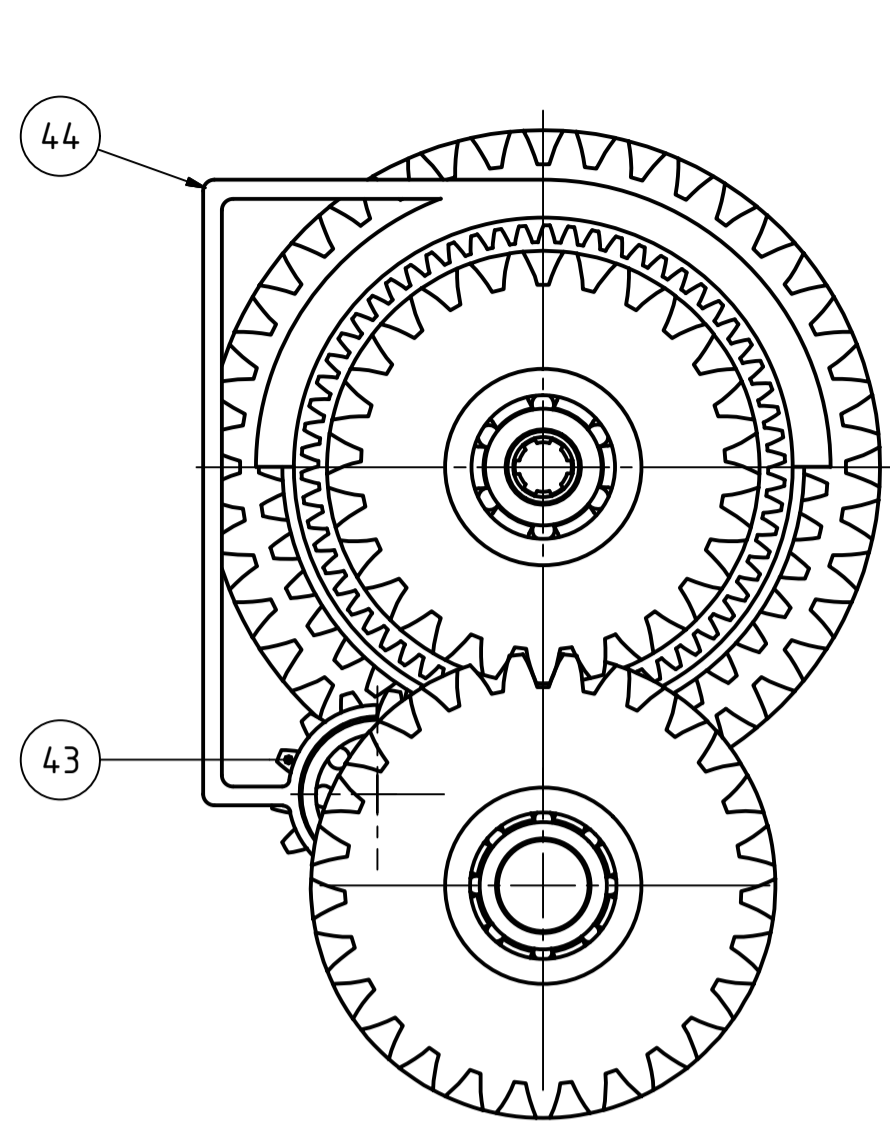
ÍNDICE

PLANO	DESIGNACIÓN	FORMATO
P00	Sistema de Transmisión	A3
P01	Conjunto de Caja de Cambios	A1
P02	Piezas 28, 29, 31, 32 y 42	A3
P03	Piezas 6, 26, 27 y 33	A3
P04	Piezas 10, 25, 34, 35 y 41	A3
P05	Piezas 12, 24 y 36	A3
P06	Piezas 17, 22, 37 y 43	A3
P07	Piezas 14, 38, 40 y 44	A3
P08	Piezas 20 y 39	A3
P09	Conjunto de Árbol de Transmisión	A1
P10	Piezas 47 y 49	A3



1	1	Embrague monodisco	CK 9290	Comercial	15,7 kg
2	1	Caja de cambios de tres ejes	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07 y P08		63,23 kg
3	1	Árbol de transmisión	P09 y P10		14,768 kg
4	1	Diferencial convencional	CRD 430	Comercial	11,2 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

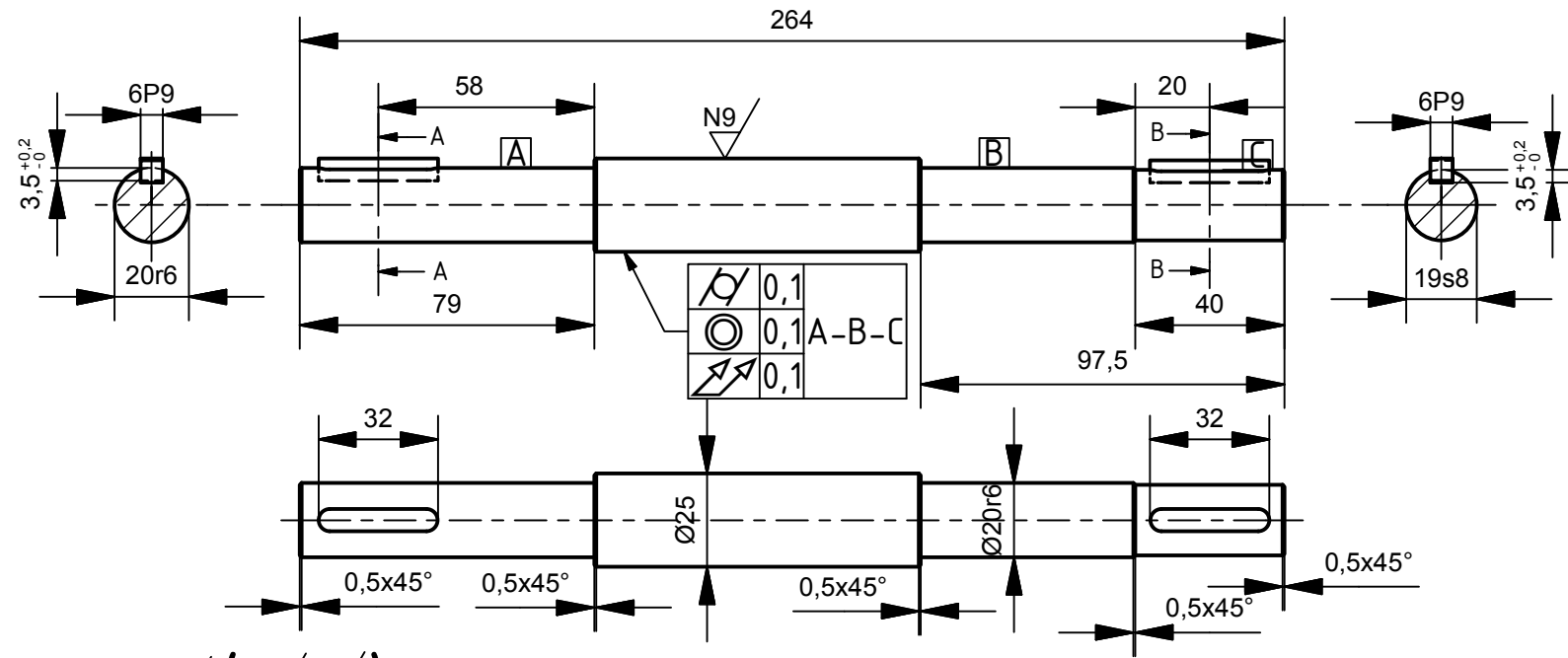
		Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado :		10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba		 EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKORAKO UNIBERTSITATE ESKOLA 	
Comprobado :						
Homologado :						
	Escala	Sistema de transmisión			SISTEMA DE TRANSMISIÓN	
Tol. gen.	1:5				Plano Nº: P00	
ISO 2768-m					Nº Planos: 1/11	



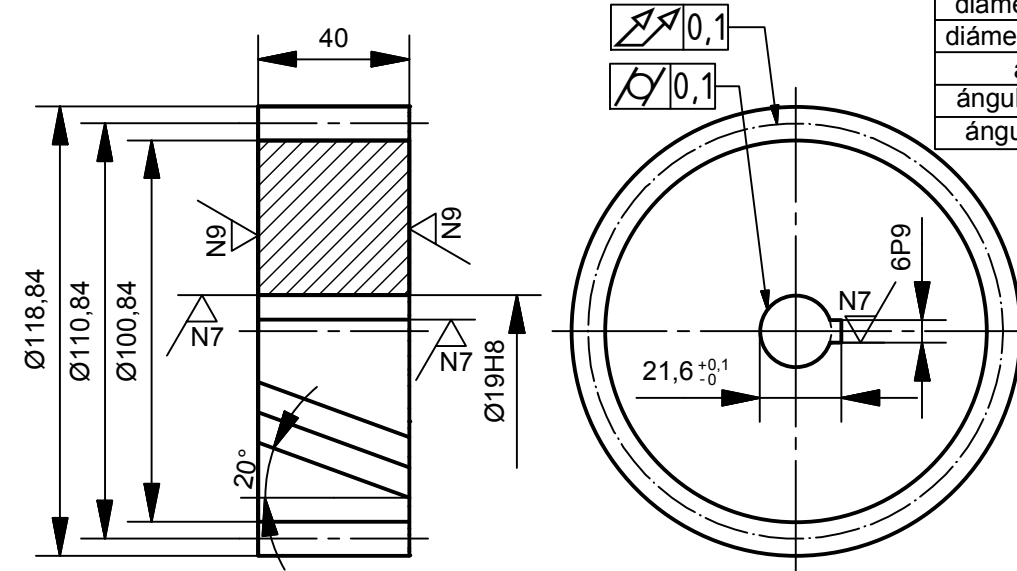
44	1	Selector del piñón intercalado de marcha atrás	P07	F-1516	0,212 kg
43	1	Piñón intercalado de marcha atrás	P06	F-1516	0,600 kg
42	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador 4 ^o /3 ^o	P02	F-1516	0,784 kg
41	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador 2 ^o /1 ^o	P04	F-1516	1,953 kg
40	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador MA/5 ^o	P07	F-1516	0,849 kg
39	1	Piñón de 5 ^o	P08	F-1516	2,605 kg
38	1	Manguito deslizante con dentado interior del sincronizador MA/5 ^o	P07	F-1516	0,637 kg
37	1	Corona de marcha atrás	P06	F-1516	4,417 kg
36	1	Corona de 1 ^o	P05	F-1516	6,673 kg
35	1	Manguito deslizante con dentado interior del sincronizador 2 ^o /1 ^o	P04	F-1516	0,866 kg
34	1	Corona de 2 ^o	P04	F-1516	4,134 kg
33	1	Corona de 3 ^o	P03	F-1516	3,007 kg
32	1	Manguito deslizante con dentado interior del sincronizador 4 ^o /3 ^o	P02	F-1516	0,397 kg
31	1	Rueda de 4 ^o en eje primario	P02	F-1516	2,909 kg
30	1	Rodamiento de rodillos cónicos 20 x 42 x 15 SKF 32004X	DIN 720	Acero, suave	0,076 kg
29	1	Eje primario	P02	F-1516	0,753 kg
28	1	Rueda de 4 ^o en eje intermedio	P02	F-1516	2,909 kg
27	1	Eje intermedio	P03	F-1516	2,418 kg
26	1	Piñón de 3 ^o	P03	F-1516	1,852 kg
25	1	Piñón de 2 ^o	P04	F-1516	1,045 kg
24	1	Piñón de 1 ^o	P05	F-1516	0,372 kg
23	2	Chaveta paralela 10 x 8 x 32 Tipo A	DIN 6885	F-411	0,019 kg
22	1	Piñón de marcha atrás	P06	F-1516	0,515 kg
21	2	Rodamiento de rodillos cilíndricos 17 x 40 x 16 SKF NU2203-T1	DIN 5412	Acero, suave	0,083 kg
20	1	Corona de 5 ^o	P08	F-1516	3,067 kg
19	2	Rodamiento de rodillos cónicos 25 x 52 x 22 SKF 33205	DIN 720	Acero, suave	0,169 kg
18	4	Chaveta paralela 8 x 7 x 32 Tipo A	DIN 6885	F-411	0,013 kg
17	1	Eje del piñón intercalado de marcha atrás	P06	F-1516	0,165 kg
16	2	Rodamientos de rodillos cónicos 20 x 52 x 22,25 SKF 32304	DIN 720	Acero, suave	0,181 kg
15	4	Rodillo en aguja y ensamble de jaula 22 x 26 x 10 T1-K	DIN 5405	Acero, suave	0,010 kg
14	1	Cuerpo del sincronizador MA/5 ^o	P07	F-1516	4,341 kg
13	2	Rodillo en aguja y ensamble de jaula 30 x 35 x 17 T1-K	DIN 5405	Acero, suave	0,030 kg
12	1	Eje secundario con zonas estriadas DIN 5472	P05	F-1516	2,016 kg
11	2	Rodillo en aguja y ensamble de jaula 35 x 42 x 20 T1-K	DIN 5405	Acero, suave	0,059 kg
10	1	Cuerpo del sincronizador 2 ^o /1 ^o	P04	F-1516	6,022 kg
9	2	Rodillo en aguja y ensamble de jaula 28 x 33 x 17 T1-K	DIN 5405	Acero, suave	0,028 kg
8	1	Rodamiento de rodillos cónicos 25 x 52 x 19,25 SKF 32205	DIN 720	Acero, suave	0,137 kg
7	2	Rodillo en aguja y ensamble de jaula 22 x 28 x 17 T1-K	DIN 5405	Acero, suave	0,028 kg
6	1	Cuerpo del sincronizador 4 ^o /3 ^o	P03	F-1516	2,600 kg
5	3	Chaveta paralela 6 x 6 x 32 Tipo A	DIN 6885	F-411	0,009 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma	
Comprobado :	10/09/2015	López Anselaga, Jagoba		
Homologado :				
	Escala	Conjunto de Caja de Cambio		SISTEMA DE TRANSMISIÓN
Tol. gen.	1:2			Plano Nº: P01
ISO 2768-m				Nº Planos: 2/11

29 N7 (N9)

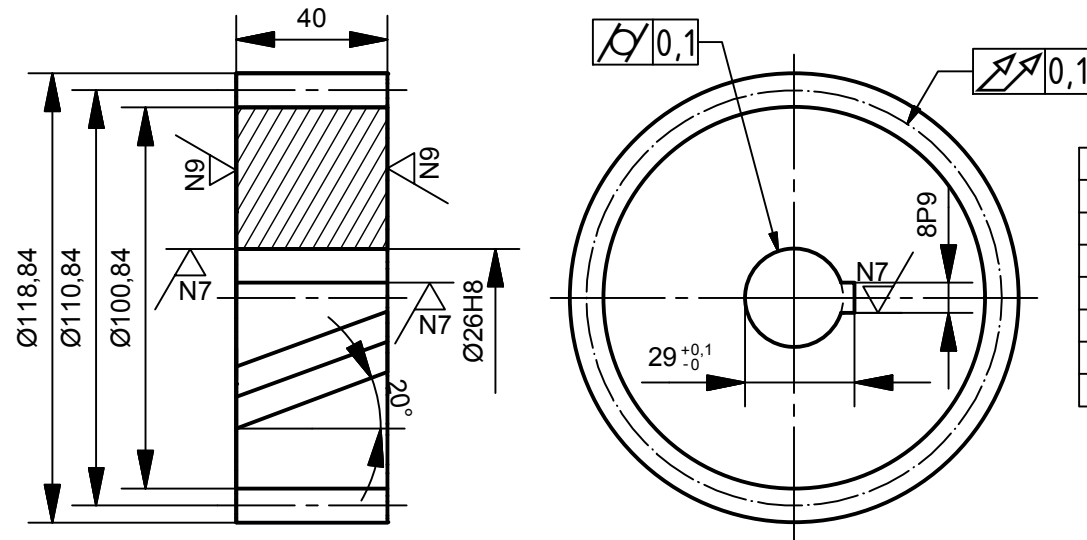


31 N11 (N9 N7)



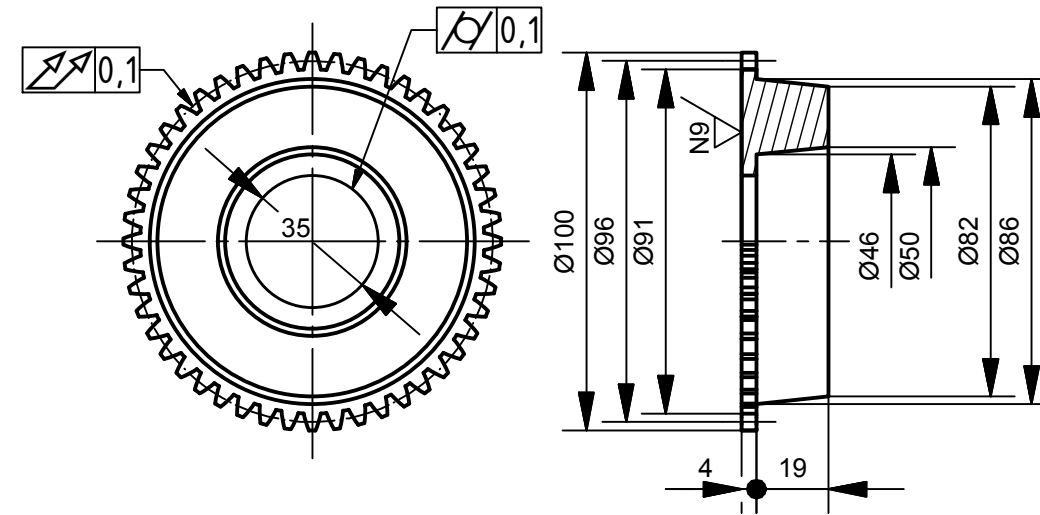
módulo	4
nº de dientes	26
diámetro primitivo	110,84
diámetro de fondo	100,84
diámetro de cabeza	118,84
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

28 N11 (N9 N7)



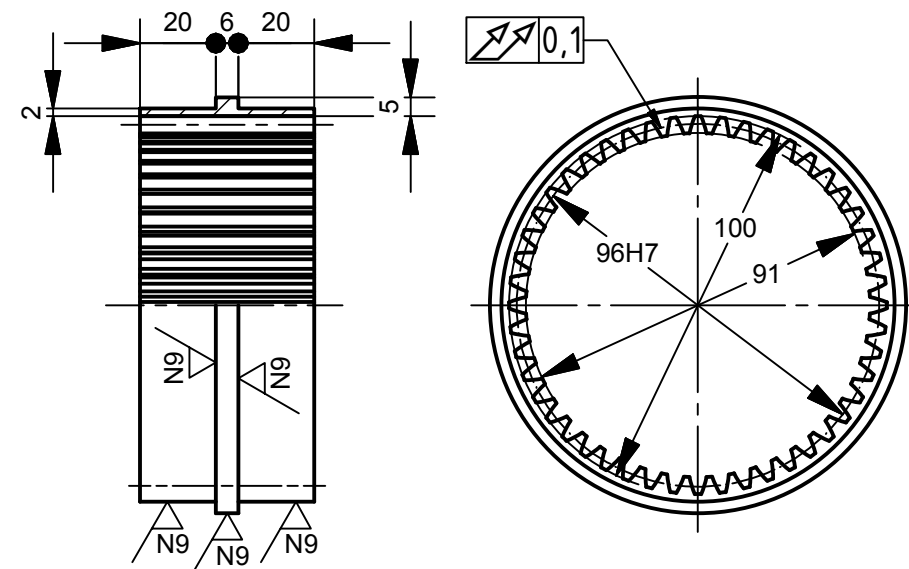
módulo	4
nº de dientes	26
diámetro primitivo	110,84
diámetro de fondo	100,84
diámetro de cabeza	118,84
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

42 N11 (N9)



módulo	2
nº de dientes	48
diámetro primitivo	96
diámetro de fondo	91
diámetro de cabeza	100
anchura	4
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

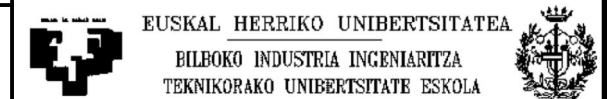
32 N11 (N9)



módulo	2
nº de dientes	48
diámetro primitivo	96
diámetro de fondo	100
diámetro de cabeza	91
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso	
	42	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador 4ª/3ª	P02	F-1516	0,784 kg
	32	1	Manguito deslizante con dentado interior del sincronizador 4ª/3ª	P02	F-1516	0,397 kg
	31	1	Rueda de 4ª en eje primario	P02	F-1516	2,909 kg
	29	1	Eje primario	P02	F-1516	0,753 kg
	28	1	Rueda de 4ª en eje intermedio	P02	F-1516	2,909 kg

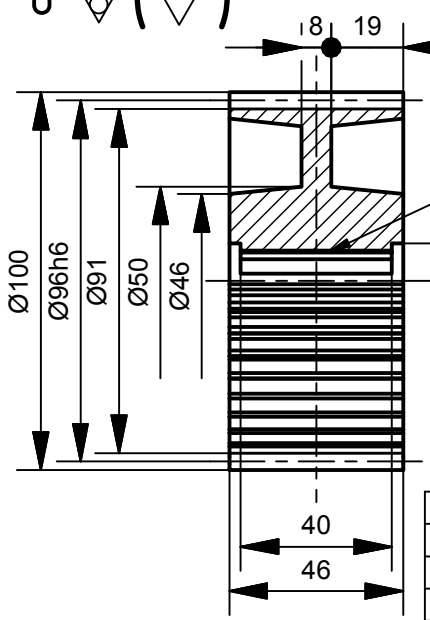
Fecha	Nombre	Firma
10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba	



Escala 1:2	Piezas 28, 29, 31, 32 y 42	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
		Plano Nº: P02
Tol. gen. ISO 2768-m		Nº Planos: 3/11

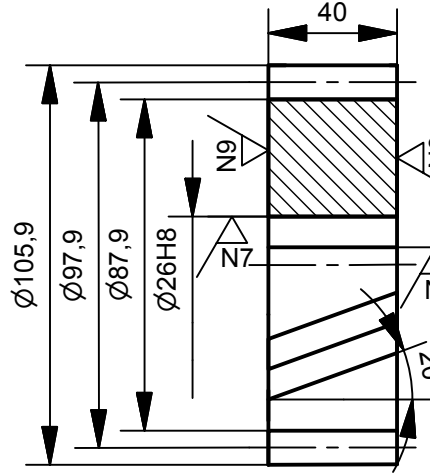
6 N11 / (N5 / N7)

agujero estriado 6x16x20 DIN 5472



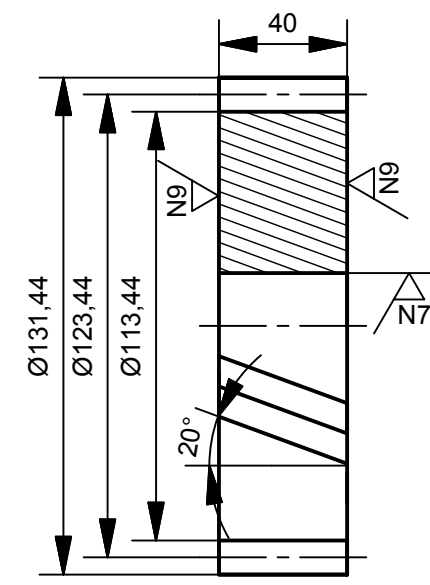
módulo	2
nº de dientes	48
diámetro primitivo	96
diámetro de fondo	91
diámetro de cabeza	100
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

26 N11 / (N9 / N7)



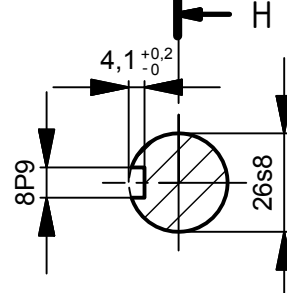
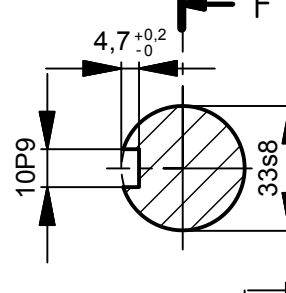
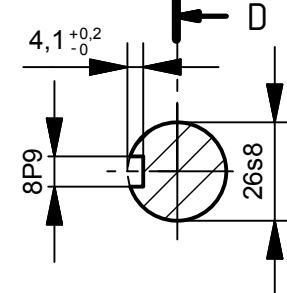
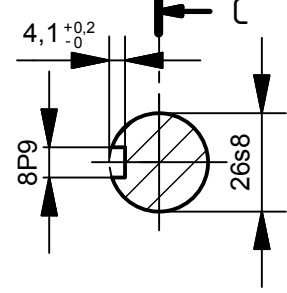
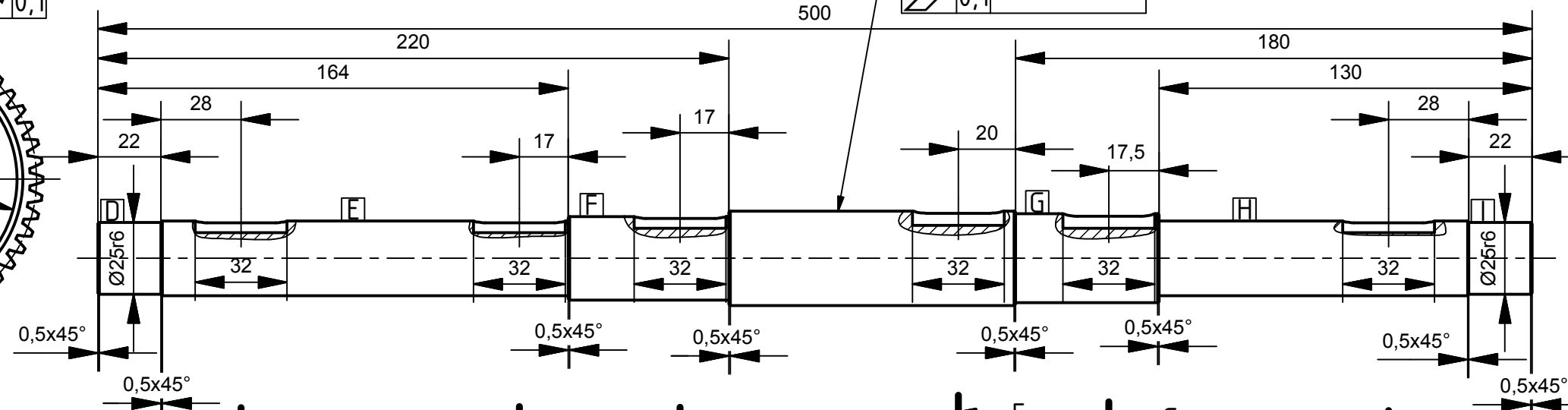
módulo	4
nº de dientes	23
diámetro primitivo	97,9
diámetro de fondo	87,9
diámetro de cabeza	105,9
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

33 N11 / (N9 / N7)



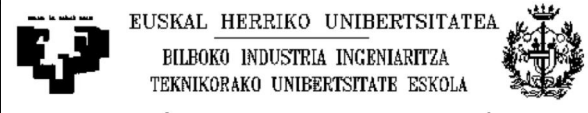
módulo	4
nº de dientes	29
diámetro primitivo	123,44
diámetro de fondo	113,44
diámetro de cabeza	131,44
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

27 N7

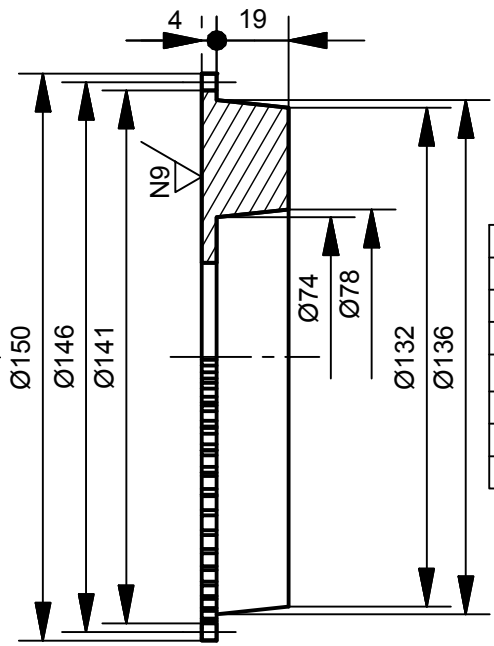
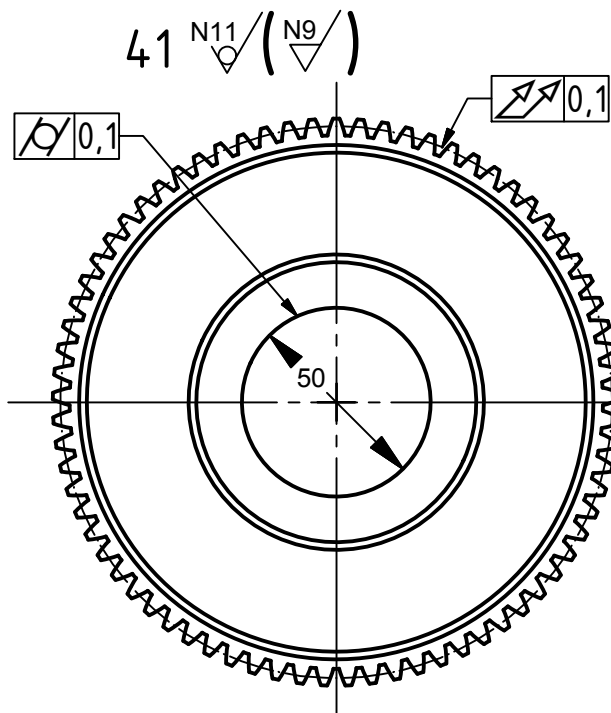


33	1	Corona de 3ª	P03	F-1516	3,007 kg
27	1	Eje intermedio	P03	F-1516	2,418 kg
26	1	Piñón de 3ª	P03	F-1516	1,852 kg
6	1	Cuerpo del sincronizador 4ª/3ª	P03	F-1516	2,600 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

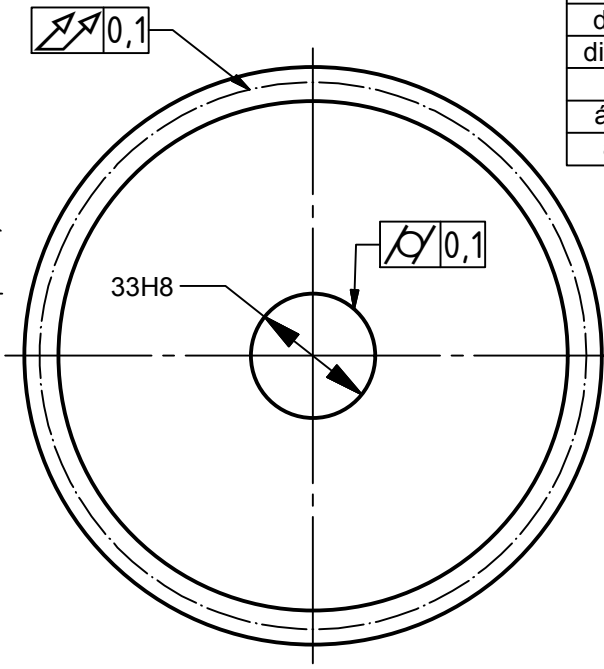
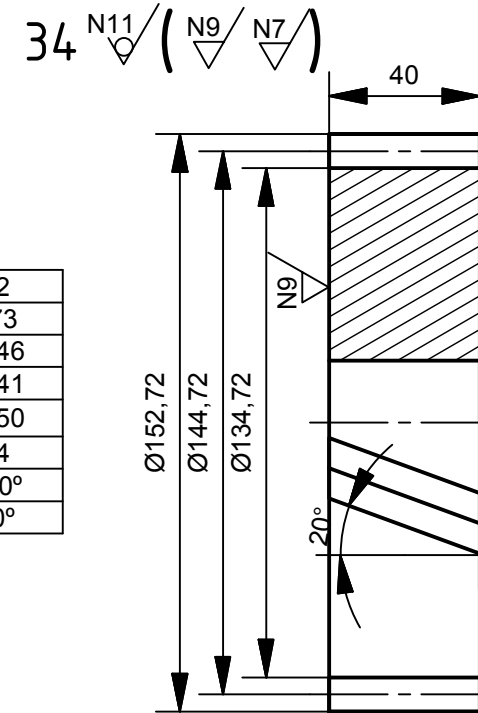
Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma
Comprobado :	10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba	
Homologado :			



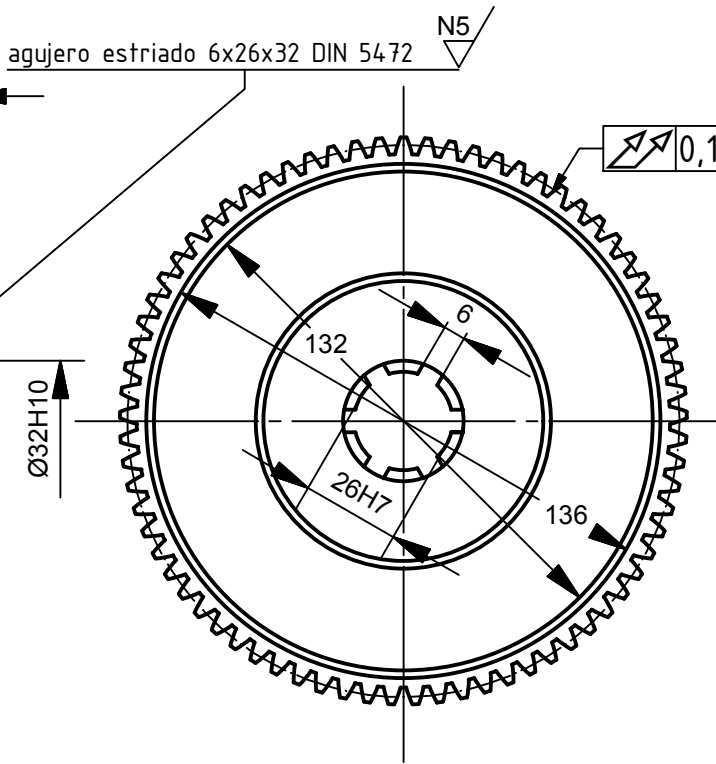
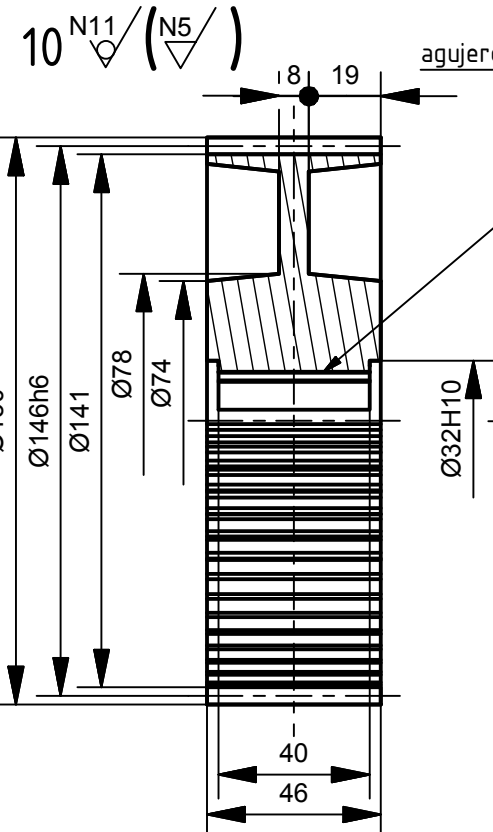
Escala Tol. gen. ISO 2768-m 1:2	Piezas 6, 26, 27 y 33	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
		Plano Nº: P03
		Nº Planos: 4/11



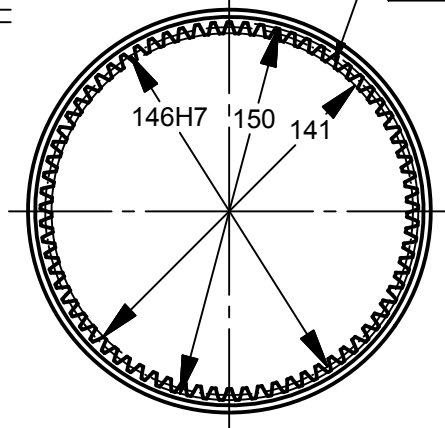
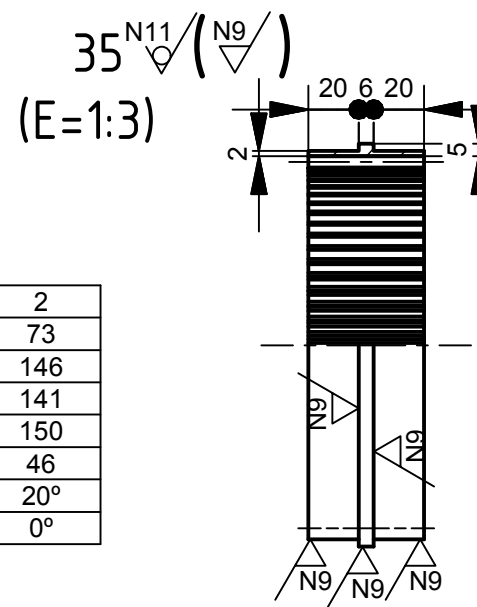
módulo	2
nº de dientes	73
diámetro primitivo	146
diámetro de fondo	141
diámetro de cabeza	150
anchura	4
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°



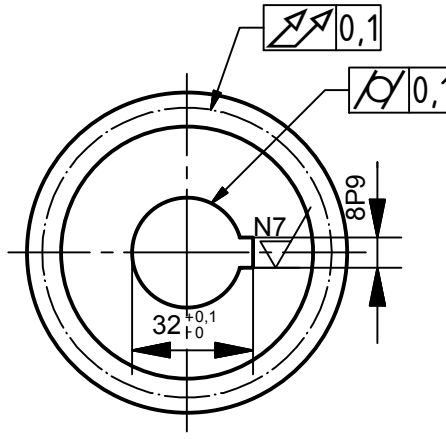
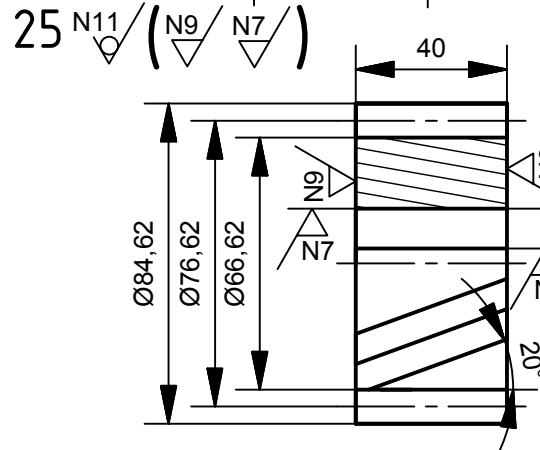
módulo	4
nº de dientes	34
diámetro primitivo	144,72
diámetro de fondo	134,72
diámetro de cabeza	152,72
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°



módulo	2
nº de dientes	73
diámetro primitivo	146
diámetro de fondo	141
diámetro de cabeza	150
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°




módulo	2
nº de dientes	73
diámetro primitivo	146
diámetro de fondo	150
diámetro de cabeza	141
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°



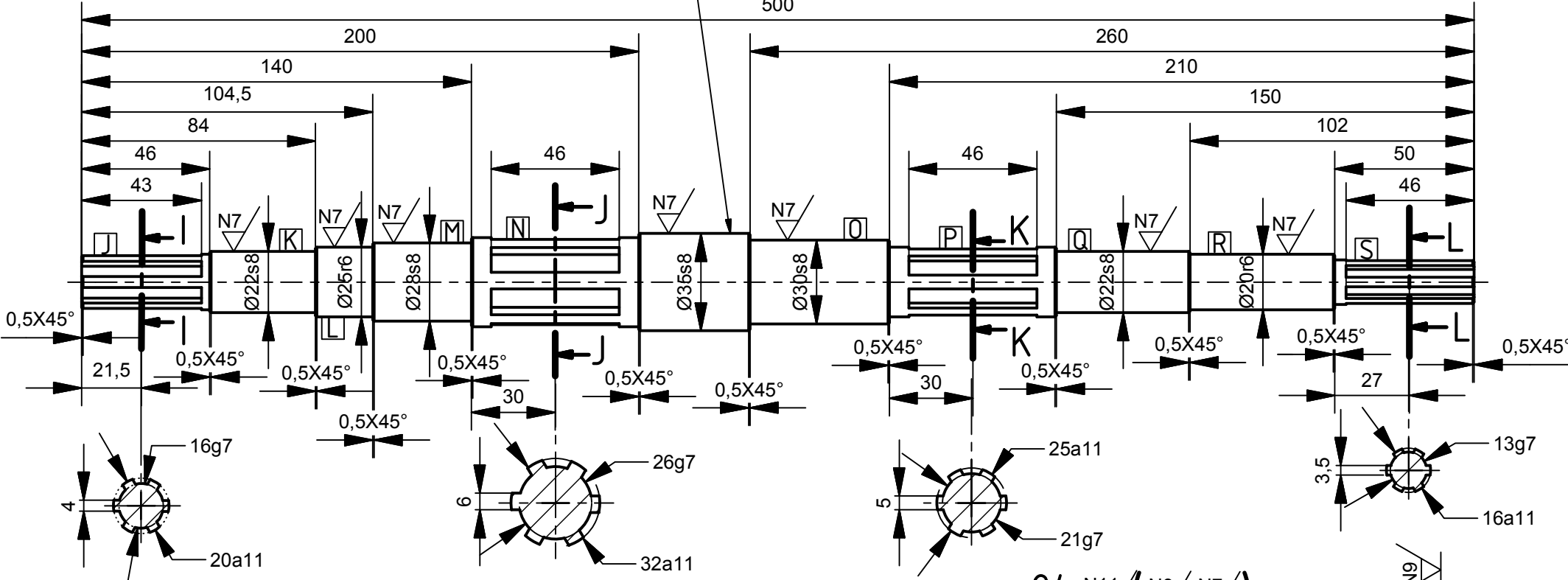
módulo	4
nº de dientes	18
diámetro primitivo	76,62
diámetro de fondo	66,62
diámetro de cabeza	84,62
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

41	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador 2ª/1ª	P04	F-1516	1,953 kg
35	1	Maguito deslizante con dentado interior del sincronizador 2ª/1ª	P04	F-1516	0,866 kg
34	1	Corona de 2ª	P04	F-1516	4,134 kg
25	1	Piñón de 2ª	P04	F-1516	1,045 kg
10	1	Cuerpo del sincronizador 2ª/1ª	P04	F-1516	6,022 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

Dibujado :	10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba	Firma	 EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKORAKO UNIBERTSITATE ESKOLA
Comprobado :				
Homologado :				

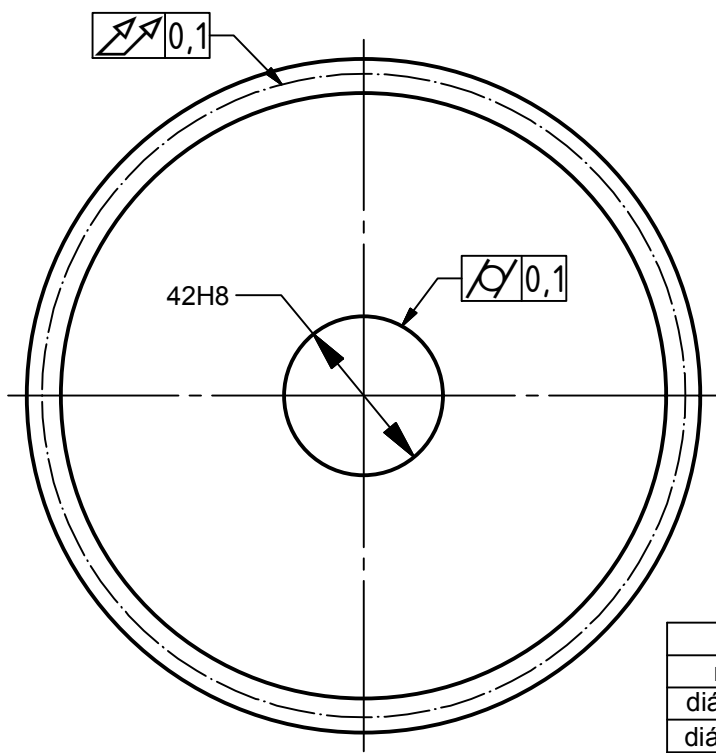
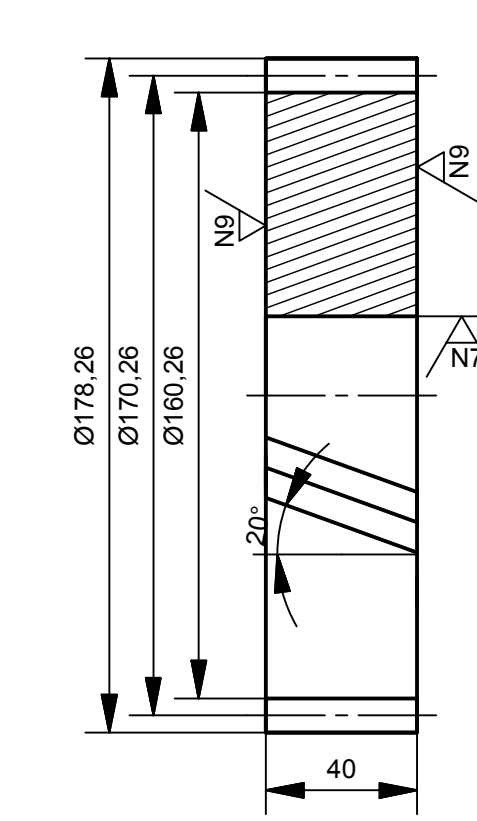
Escala	1:2 (1:3)	Piezas 10, 25, 34, 35 y 41	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
Tol. gen.	ISO 2768-m		Plano Nº: P04
			Nº Planos: 5/11

	0,1	K-L-M-O-Q-R
	0,1	J-K-L-M-N-O-P-Q-R-S
	0,1	J-K-L-M-N-O-P-Q-R-S



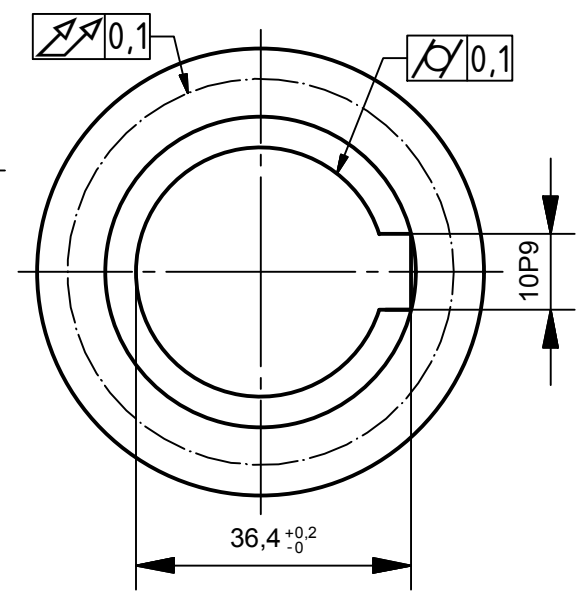
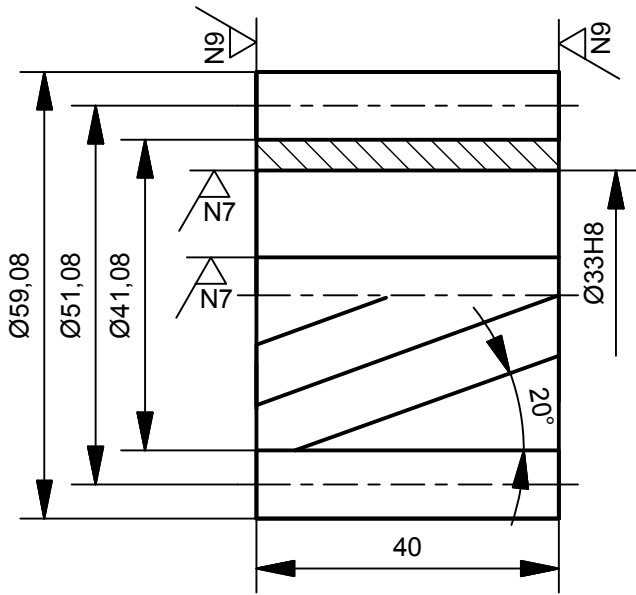
módulo	4
nº de dientes	12
diámetro primitivo	51,08
diámetro de fondo	41,08
diámetro de cabeza	59,08
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

36 $N_{11} / (N_9 / N_7)$



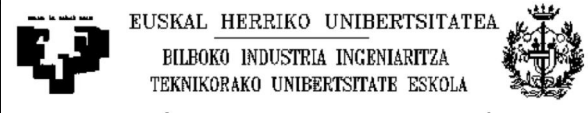
módulo	4
nº de dientes	40
diámetro primitivo	170,26
diámetro de fondo	160,26
diámetro de cabeza	178,26
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

24 $N_{11} / (N_9 / N_7)$
(E=1:1)



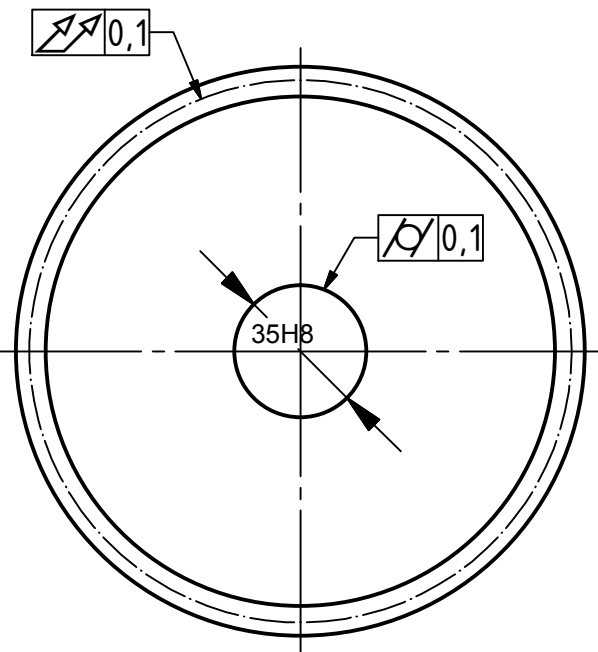
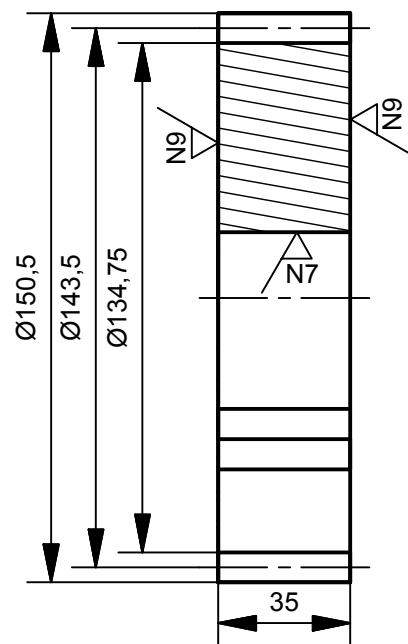
36	1	Corona de 1ª	P05	F-1516	6,673 kg
24	1	Piñón de 1ª	P05	F-1516	0,372 kg
12	1	Eje secundario con zonas estriadas DIN 5472	P05	F-1516	2,016 kg

Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso
		Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado :		10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba		
Comprobado :					
Homologado :					



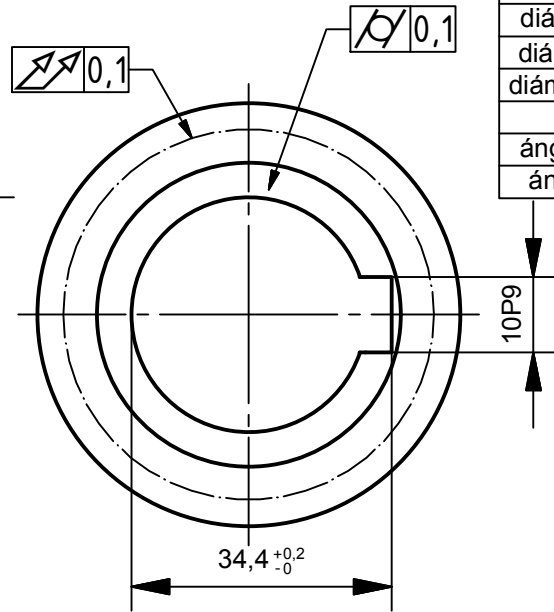
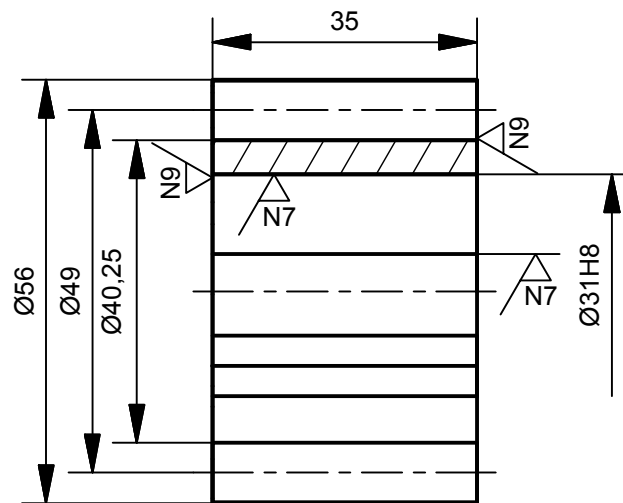
 Escala Tol. gen. ISO 2768-m	1:2 (1:3)	Piezas 12, 24 y 36	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
			Plano Nº: P05
			Nº Planos: 6/11

37 N11 / (N9 / N7)
(E=1:2)



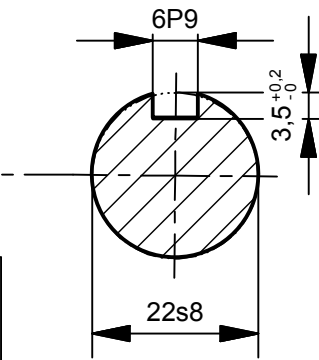
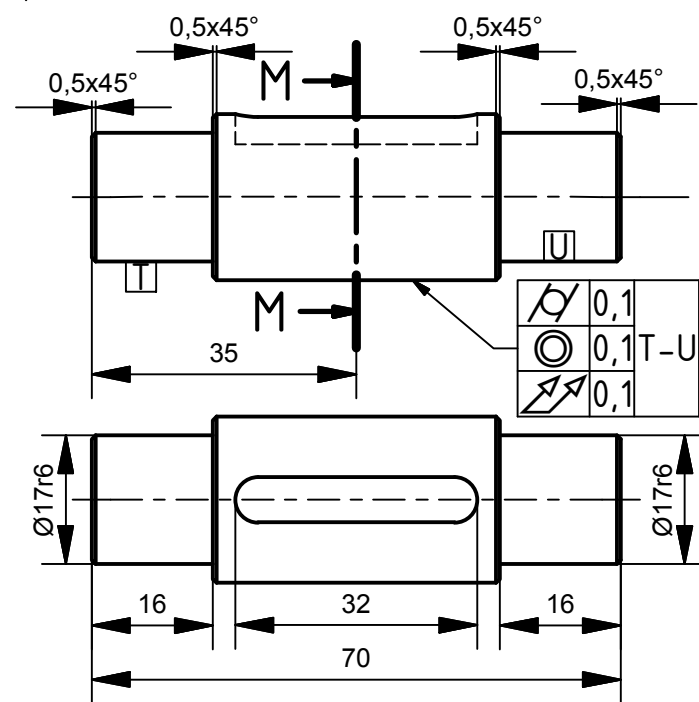
módulo	3,5
nº de dientes	41
diámetro primitivo	143,5
diámetro de fondo	134,75
diámetro de cabeza	150,5
anchura	35
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

22 N11 / (N9 / N7)

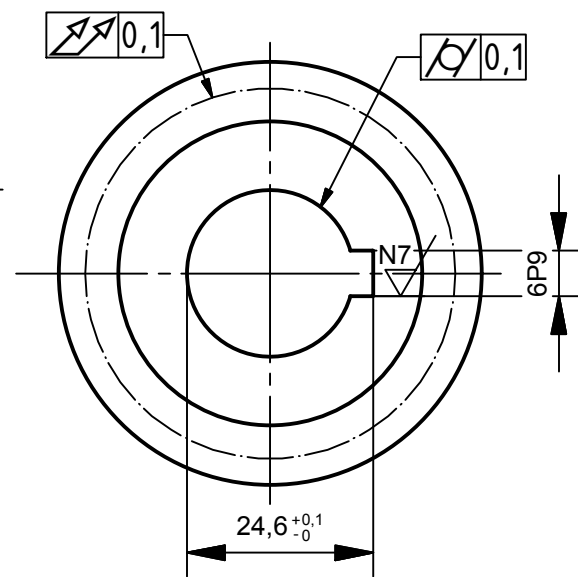
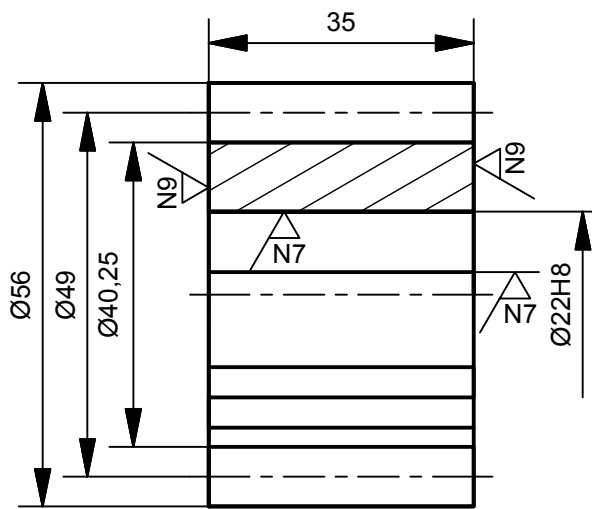


módulo	3,5
nº de dientes	14
diámetro primitivo	49
diámetro de fondo	40,25
diámetro de cabeza	56
anchura	35
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

17 N7



43 N11 / (N9 / N7)

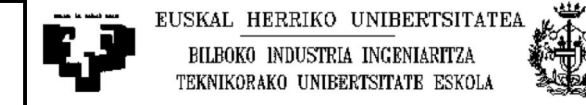


módulo	3,5
nº de dientes	14
diámetro primitivo	49
diámetro de fondo	40,25
diámetro de cabeza	56
anchura	35
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

43	1	Piñón intercalado de marcha atrás	P06	F-1516	0,849 kg
37	1	Corona de marcha atrás	P06	F-1516	4,417 kg
22	1	Piñón de marcha atrás	P06	F-1516	0,515 kg
17	1	Eje del piñón intercalado de marcha atrás	P06	F-1516	0,165 kg

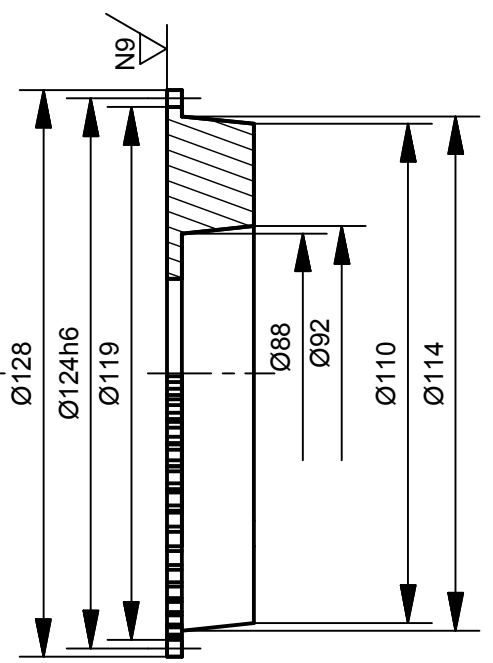
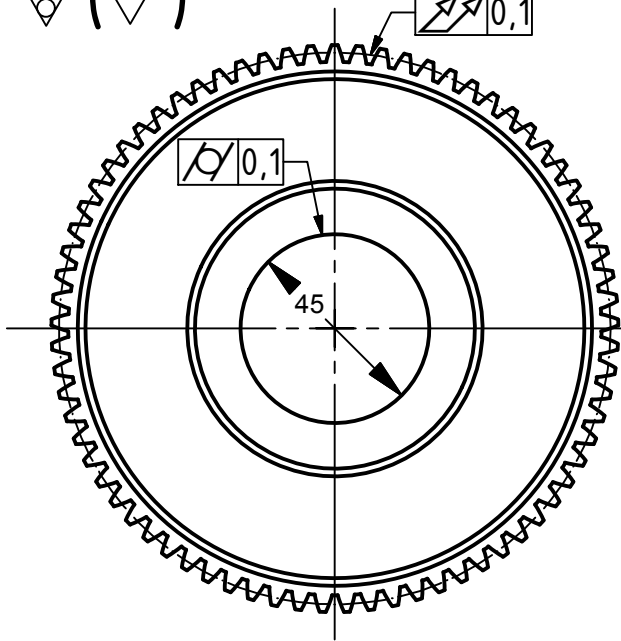
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso
-------	-----------	------------------------------	-------------	----------	------

Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma
Comprobado :			
Homologado :			



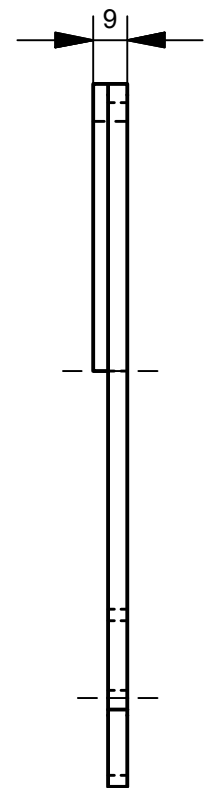
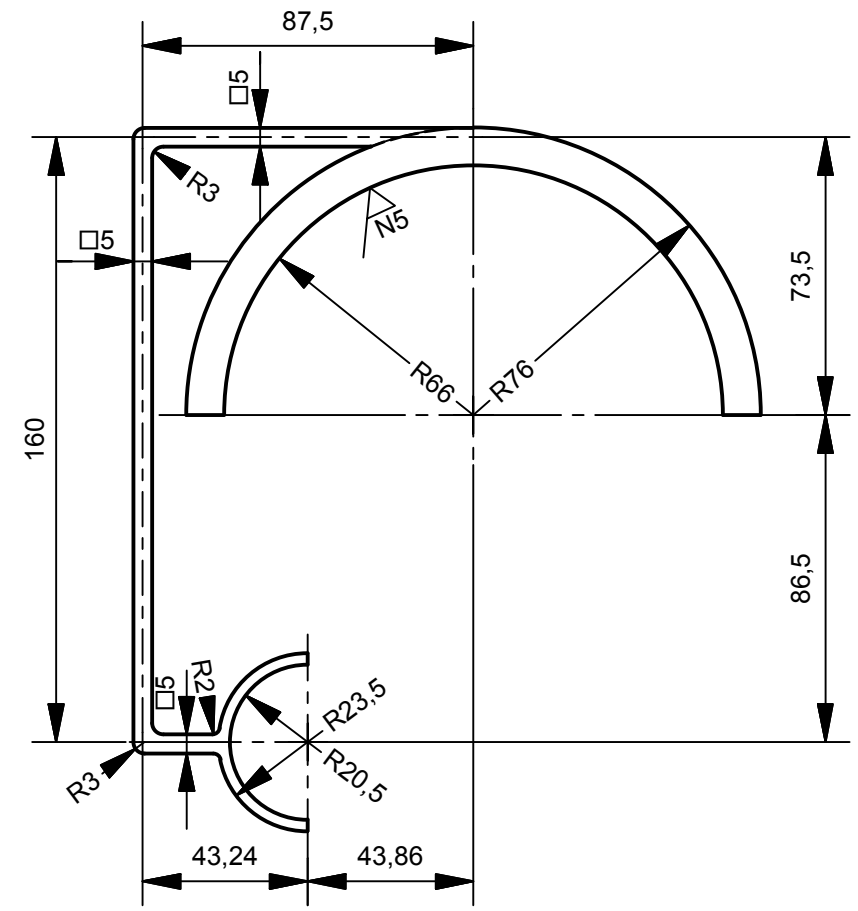
 Escala 1:1 (1:2)	Piezas 17, 22, 37 y 43		SISTEMA DE TRANSMISIÓN	
			Plano Nº: P06	
			Nº Planos: 7/11	

40 N11 / (N9 / N5)

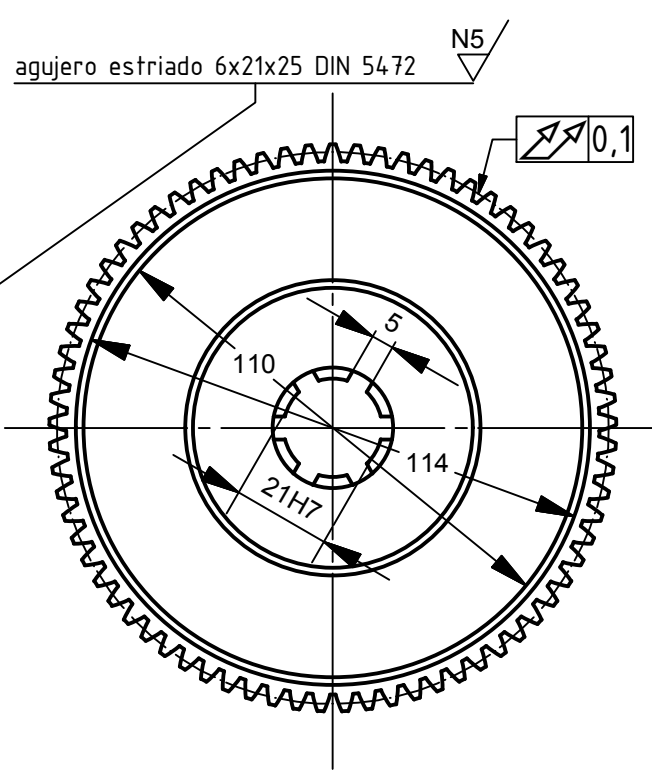
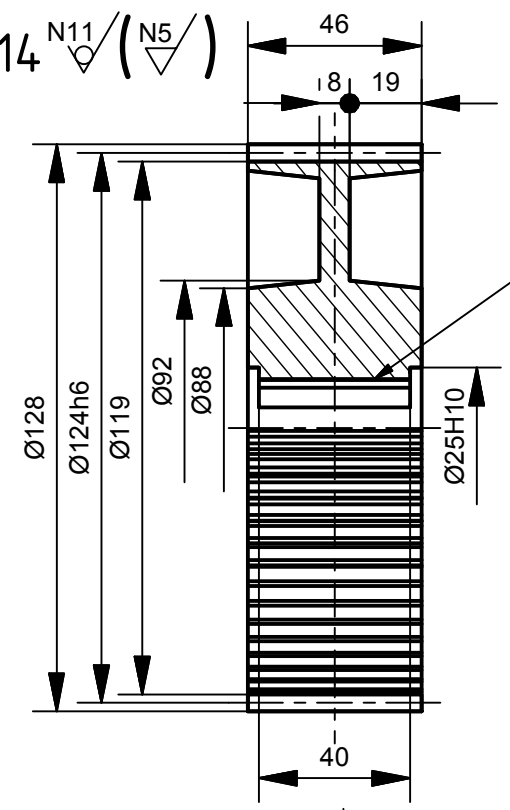


módulo	2
nº de dientes	62
diámetro primitivo	124
diámetro de fondo	119
diámetro de cabeza	128
anchura	4
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

44 N9 / (N5 / N5)

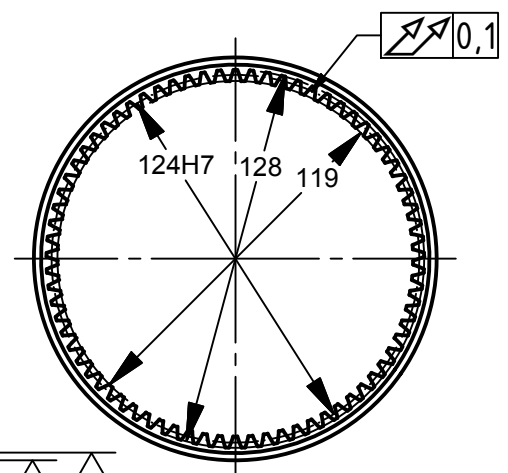
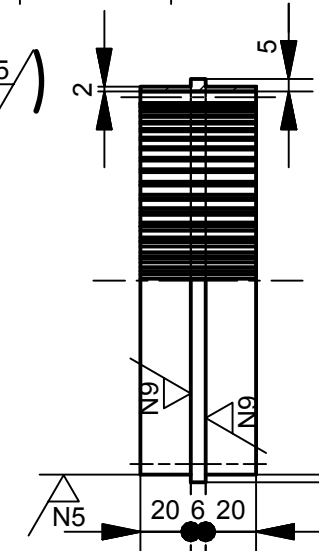


14 N11 / (N5 / N5)



módulo	2
nº de dientes	62
diámetro primitivo	124
diámetro de fondo	119
diámetro de cabeza	128
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

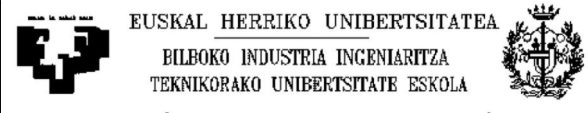
38 N11 / (N9 / N5)
(E=1:3)



módulo	2
nº de dientes	62
diámetro primitivo	124
diámetro de fondo	128
diámetro de cabeza	119
anchura	46
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

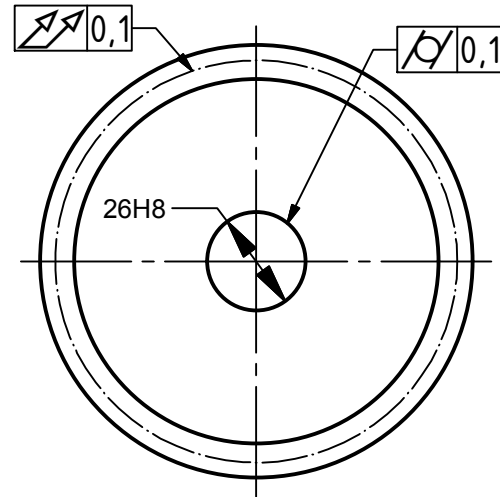
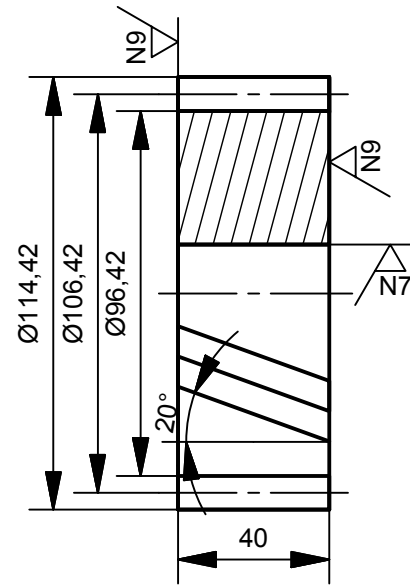
44	1	Selector del piñón intercalado de marcha atrás	P07	F-1516	0,212 kg
40	2	Cono macho con dentado exterior del sincronizador MA/5ª	P07	F-1516	0,849 kg
38	1	Manguito deslizante con dentado interior del sincronizador MA/5ª	P07	F-1516	0,637 kg
14	1	Cuerpo del sincronizador MA/5ª	P07	F-1516	4,341 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma
Comprobado :	10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba	
Homologado :			



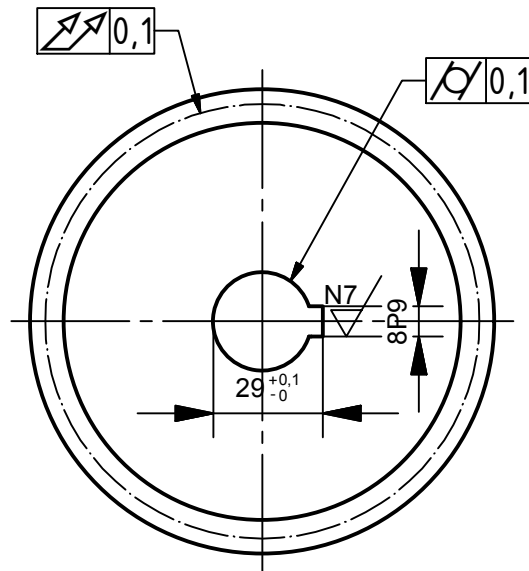
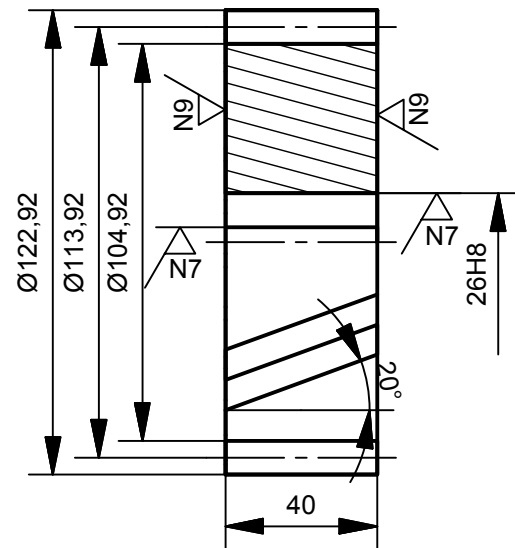
Escala Tol. gen. ISO 2768-m	1:2 (1:3)	Piezas 14, 38, 40 y 44	SISTEMA DE TRANSMISIÓN Plano Nº: P07 Nº Planos: 8/11
-----------------------------------	--------------	------------------------	--

39 $N_{11}/(N_9/N_7)$




módulo	4
nº de dientes	25
diámetro primitivo	106,42
diámetro de fondo	96,42
diámetro de cabeza	114,42
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	0°

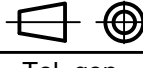
20 $N_{11}/(N_9/N_7)$

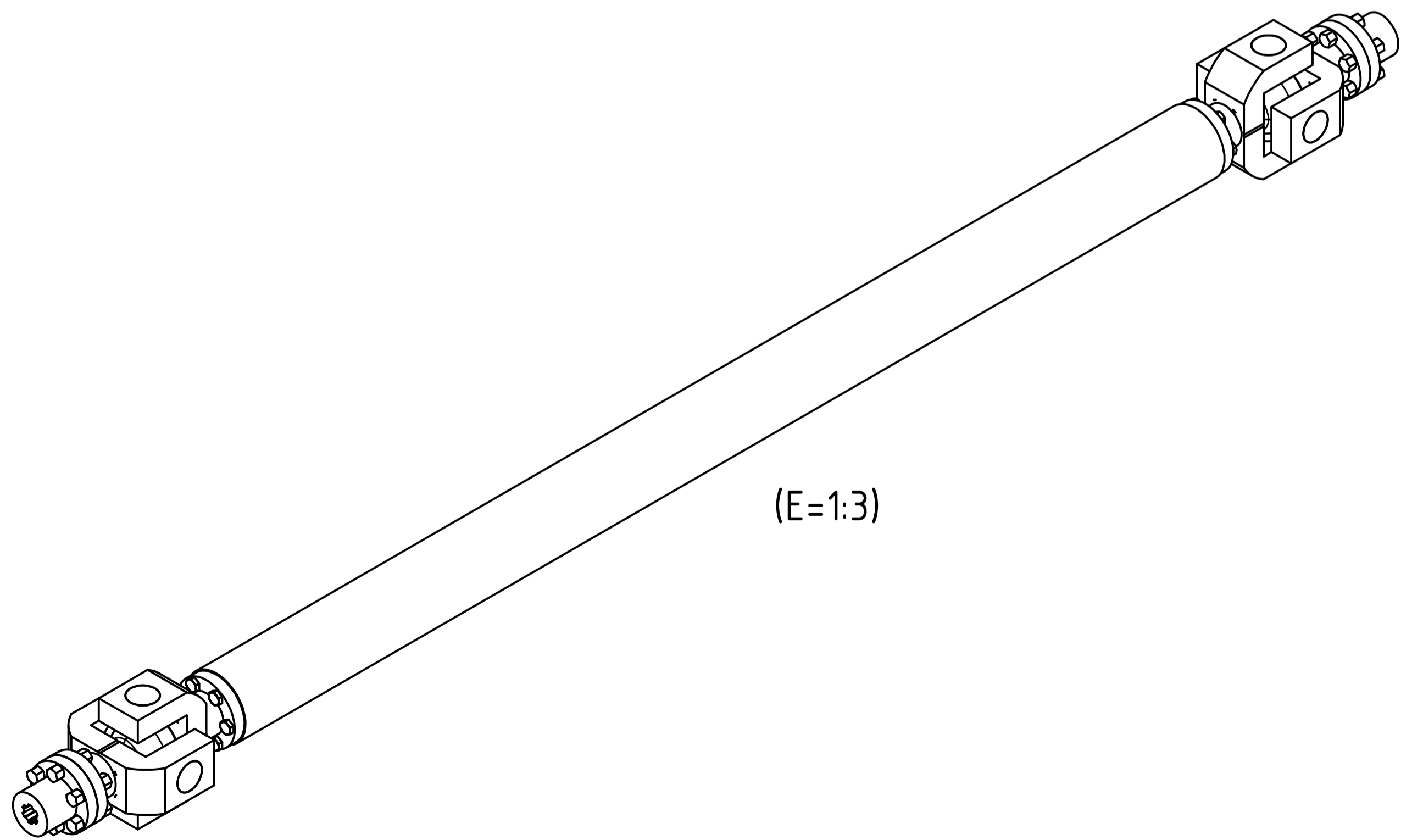
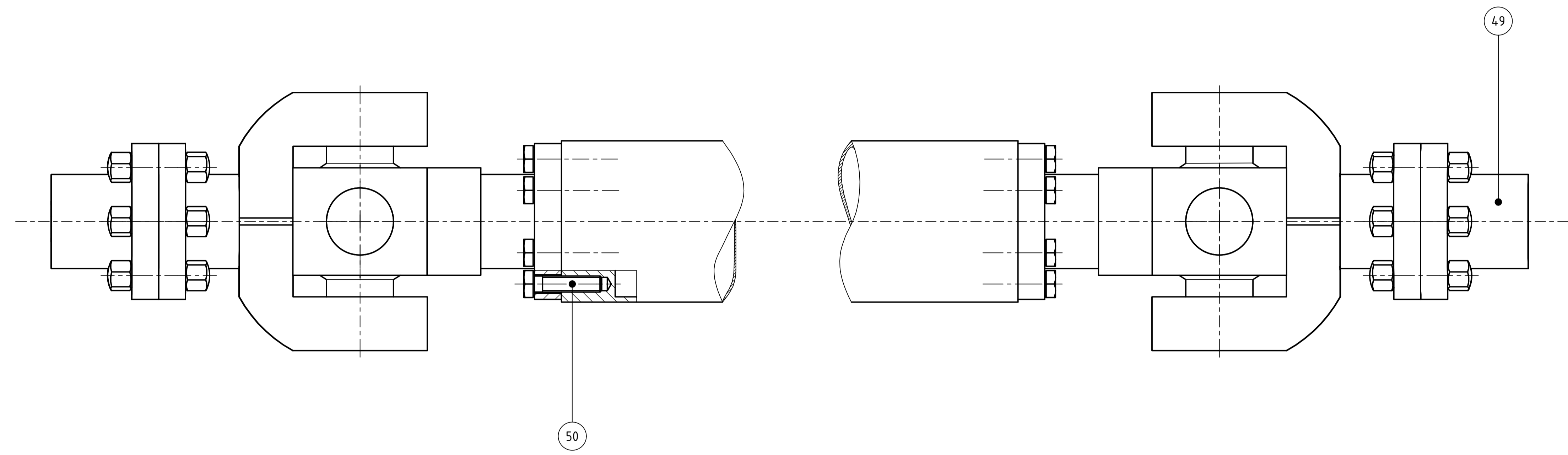
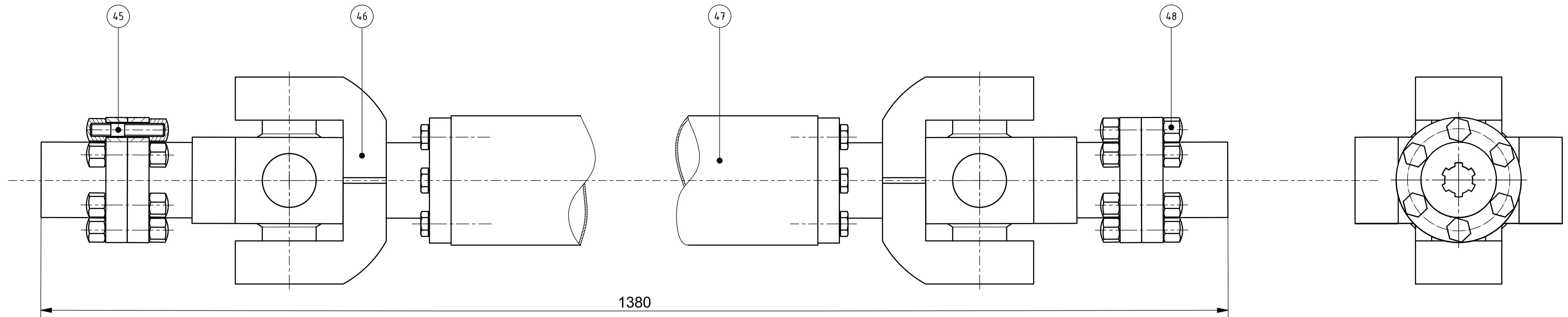


módulo	4
nº de dientes	27
diámetro primitivo	114,92
diámetro de fondo	104,92
diámetro de cabeza	122,92
anchura	40
ángulo de presión	20°
ángulo de hélice	20°

39	1	Piñón de 5ª	P08	F-1516	2,605 kg
20	1	Corona de 5ª	P08	F-1516	3,067 kg
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma	 EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKORAKO UNIBERTSITATE ESKOLA
Comprobado :	10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba		
Homologado :				

 Escala Tol. gen. ISO 2768-m	1:2	Piezas 20 y 39	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
			Plano Nº: P08
			Nº Planos: 9/11



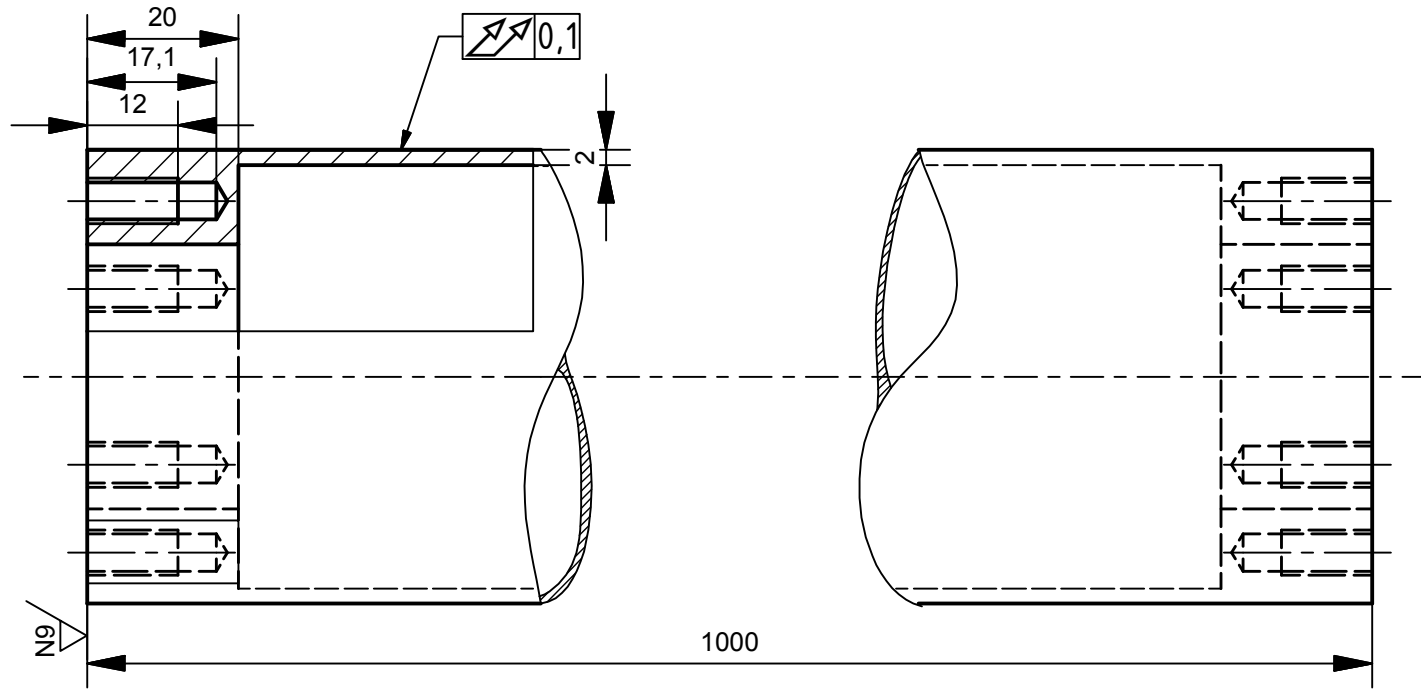
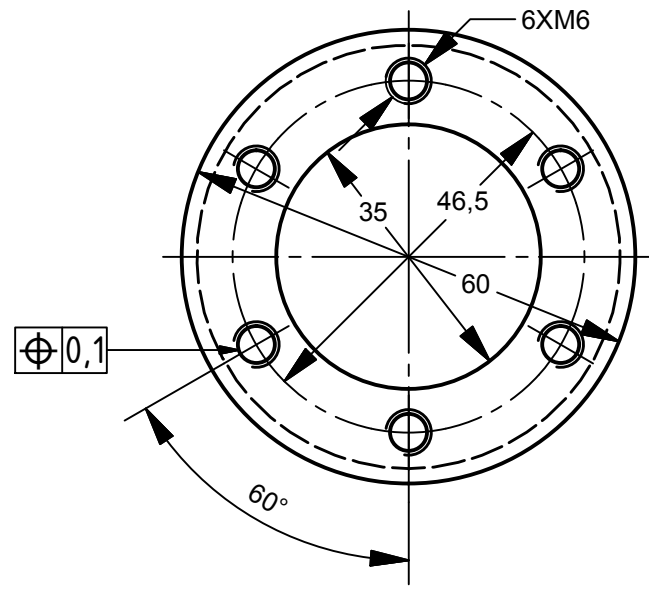
Marca	Nº Piezas	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso
	12	Tornillo de cabeza hexagonal M6 x 25	ISO 4017	Acero, suave	0,008 kg
	2	Acoplamiento estriado DIN 5472	P10	F-1130	0,329 kg
	24	Tuerca hexagonal ciega M6	DIN 917	Acero, suave	0,005 kg
	1	Eje hueco de transmisión 60x2	P10	S275	3,297 kg
	2	Junta cardan	DIN 7551 01.060.100	Comercial	5,25 kg
	12	Esparrago M6 x 25	DIN 835	Acero, suave	0,008 kg

Fecha	Nombre	Firma
10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba	

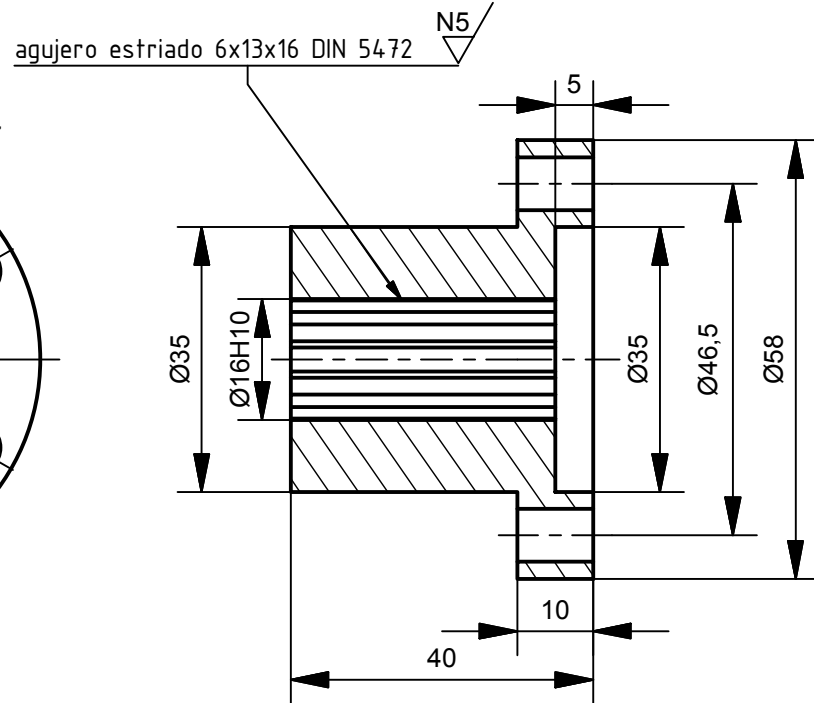
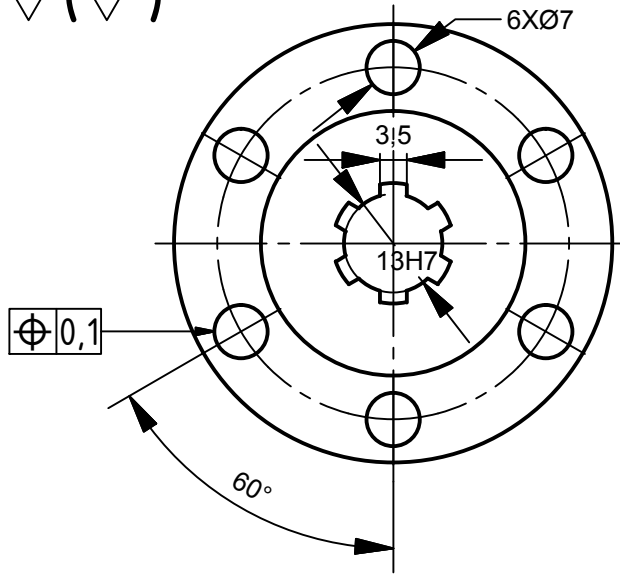
Dibujado :		 EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA EILBOKO INGENIARIA INGENIARITZA TEKNIKORAKO UNIBERTSITATE ESKOLA
Comprobado :		
Homologado :		

 Tol. gen. 1:1 (1:3)	Escala 1:1 (1:3)	SISTEMA DE TRANSMISIÓN
		Conjunto de Árbol de Transmisión
		Plano Nº: P09
		Nº Planos: 10/11


47 $\nabla_{N11}/(\nabla_{N9})$

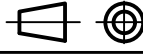


49 $\nabla_{N9}/(\nabla_{N5})$



47	1	Eje hueco de transmisión 60x2	P10	S275	3,297 kg
49	2	Acoplamiento estriado DIN 5472	P10	F-1130	0,329 kg
Marca	Nº Piez	Denominación y Observaciones	Norma/Plano	Material	Peso

Dibujado :	Fecha	Nombre	Firma	 EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKORAKO UNIBERTSITATE ESKOLA
Comprobado :	10/09/2015	López Ansoleaga, Jagoba		
Homologado :				

 Escala Tol. gen. ISO 2768-m	1:1	Piezas 47 y 49	SISTEMA DE TRANSMISIÓN Plano Nº: P10 Nº Planos: 11/11
---	-----	----------------	---