

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

***CÁLCULO Y DISEÑO DE LA
TRANSMISIÓN DE UN VEHÍCULO DE 6
VELOCIDADES***

DOCUMENTO 4- PLANOS

Alumno/Alumna: Cabrero, de Castro, David

Director/Directora (1): Pera, Santos, Juan Antonio

Curso: 2017-2018

Fecha: Bilbao, 25 de Julio de 2018

DOCUMENTO 4: PLANOS

P01- CAJA DE CAMBIOS

P02- EJE PRIMARIO

P03- EJE INTERMEDIARIO

P04- EJE SECUNDARIO

P05- PAR DE ENGRANAJES 1ª MARCHA

P06- PAR DE ENGRANAJES 2ª MARCHA

P07- PAR DE ENGRANAJES 3ª MARCHA

P08- PAR DE ENGRANAJES 4ª MARCHA

P09- PAR DE ENGRANAJES 5ª MARCHA

P10- PAR DE ENGRANAJES 6ª MARCHA

P11- PAR DE EMGRANAJES R MARCHA

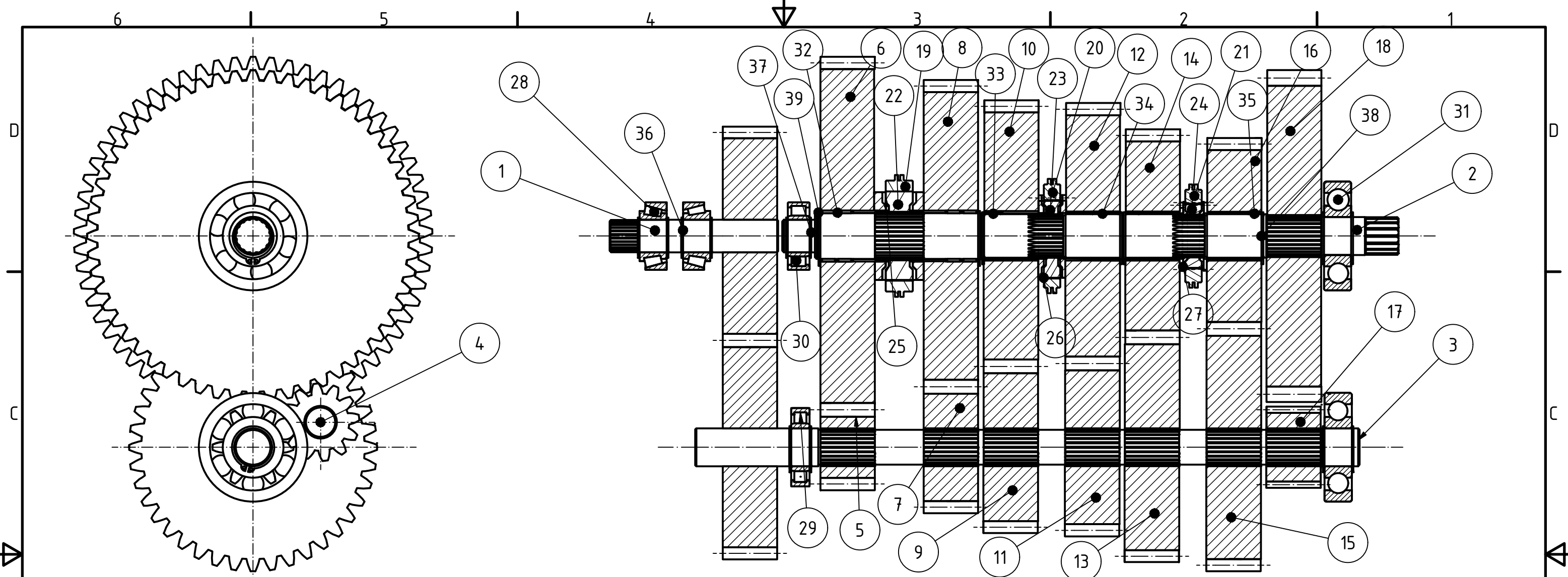
P12- EJE MARCHA ATRÁS

P13- SINCRONIZADORES

P14- CUBOS SINCRONIZADORES

P15- AROS SINCRONIZADORES

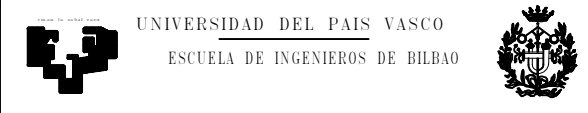
P16- ÁRBOL DE TRANSMISIÓN



| 1 | 1 | Eje primario | P02 | 42CrMo4 | 11,505 kg |
|-------|----------|------------------------|-------------|----------|-----------|
| 2 | 1 | Eje intermediario | P03 | 42CrMo4 | 3,602 kg |
| 3 | 1 | Eje secundario | P04 | 42CrMo4 | 4,59 kg |
| 4 | 1 | Eje marcha atrás | P12 | 42CrMo4 | 1,71 kg |
| 5 | 1 | Engranaje 1 | P05 | 16MnCr5 | 1,453 kg |
| 6 | 1 | Engranaje 1' | P05 | 16MnCr5 | 4,119 kg |
| 7 | 1 | Engranaje 2 | P06 | 16MnCr5 | 2,143 kg |
| 8 | 1 | Engranaje 2' | P06 | 16MnCr5 | 3,423 kg |
| 9 | 1 | Engranaje 3 | P07 | 16MnCr5 | 2,892 kg |
| 10 | 1 | Engranaje 3' | P07 | 16MnCr5 | 3,060 kg |
| 11 | 1 | Engranaje 4 | P08 | 16MnCr5 | 3,00 kg |
| 12 | 1 | Engranaje 4' | P08 | 16MnCr5 | 3,024 kg |
| 13 | 1 | Engranaje 5 | P09 | 16MnCr5 | 3,965 kg |
| 14 | 1 | Engranaje 5' | P09 | 16MnCr5 | 2,913 kg |
| 15 | 1 | Engranaje 6 | P10 | 16MnCr5 | 4,286 kg |
| 16 | 1 | Engranaje 6' | P10 | 16MnCr5 | 2,953 kg |
| 17 | 1 | Engranaje R | P11 | 16MnCr5 | 1,286 kg |
| 18 | 1 | Engranaje R' | P11 | 16MnCr5 | 3,616 kg |
| 19 | 1 | Sincronizador 1-2 | P13 | 16MnCr5 | 0,783 kg |
| 20 | 1 | Sincronizador 3-4 | P13 | 16MnCr5 | 0,424 kg |
| 21 | 1 | Sincronizador 5-6 | P13 | 16MnCr5 | 0,408 kg |
| 22 | 1 | Cubo sincronizador 1-2 | P14 | 16MnCr5 | 0,576 kg |
| 23 | 1 | Cubo sincronizador 3-4 | P14 | 16MnCr5 | 0,334 kg |
| 24 | 1 | Cubo sincronizador 5-6 | P14 | 16MnCr5 | 0,22 kg |
| 25 | 1 | Aro sincronizador 1-2 | P15 | 16MnCr5 | 0,085 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |

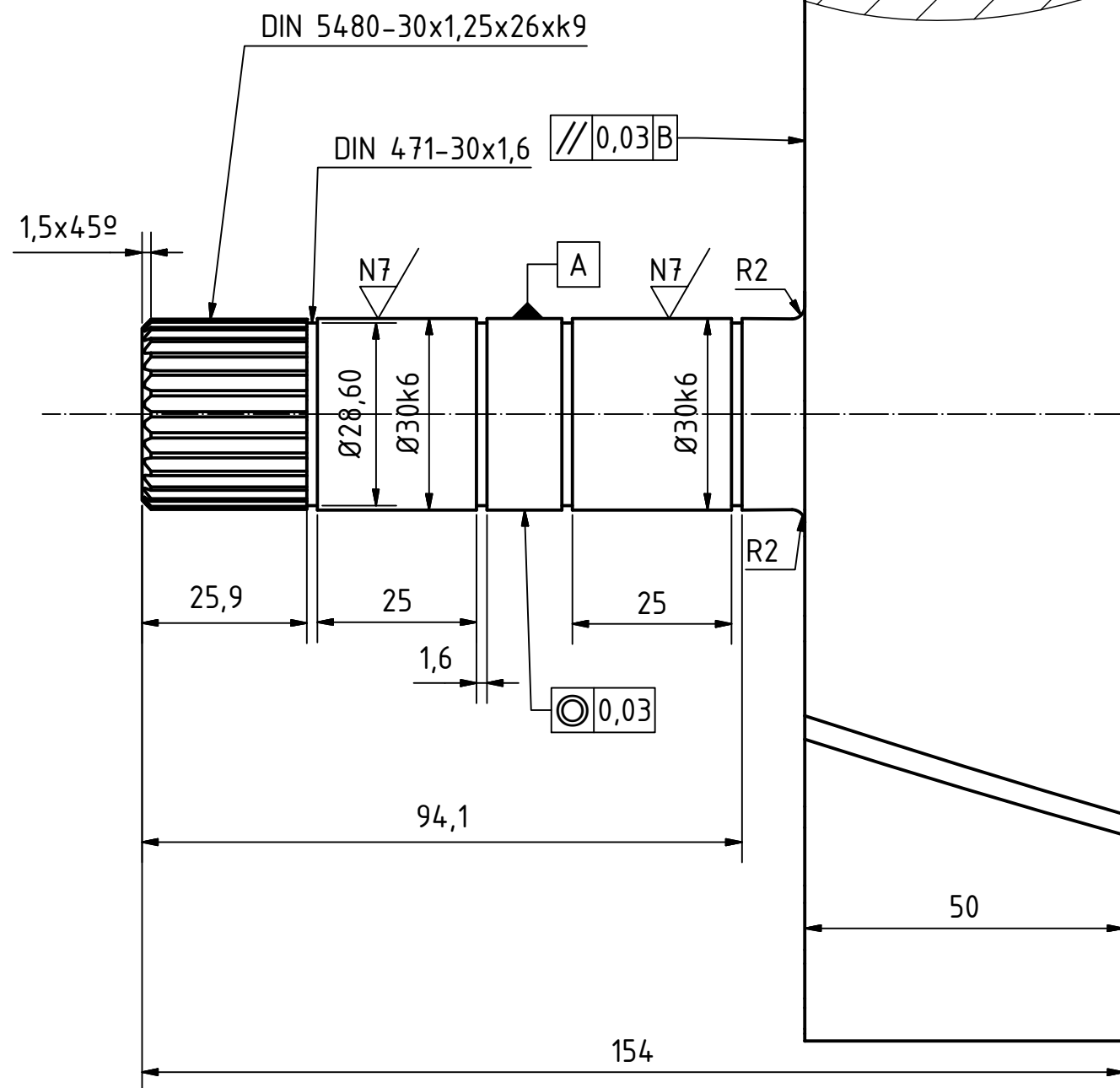
| 26 | 1 | Aro sincronizador 3-4 | P15 | 16MnCr5 | 0,078 kg |
|-------|----------|----------------------------|-------------|-----------|----------|
| 27 | 1 | Aro sincronizador 5-6 | P15 | 16MnCr5 | 0,064 kg |
| 28 | 2 | 33206/Q | ISO 355 | Comercial | - |
| 29 | 1 | 6407 | ISO 355 | Comercial | - |
| 30 | 1 | 6407 | ISO 355 | Comercial | - |
| 31 | 1 | NU 206 ECP | ISO 355 | Comercial | - |
| 32 | 2 | k 42x47x30 ZW | ISO 355 | Comercial | - |
| 33 | 1 | k 40x45x17 | ISO 355 | Comercial | - |
| 34 | 1 | k 40x45x27 | ISO 355 | Comercial | - |
| 35 | 2 | k 40x45x13 | ISO 355 | Comercial | - |
| 36 | 6 | Anillo de seguridad 30x1,5 | DIN 471 | Comercial | - |
| 37 | 6 | Anillo de seguridad 35x1,5 | DIN 471 | Comercial | - |
| 38 | 4 | Anillo de seguridad 40x1,8 | DIN 471 | Comercial | - |
| 39 | 2 | Anillo de seguridad 42x1,8 | DIN 471 | Comercial | - |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |

| | | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas |
|--------------|--|------------|-------------------------|--------|
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | |

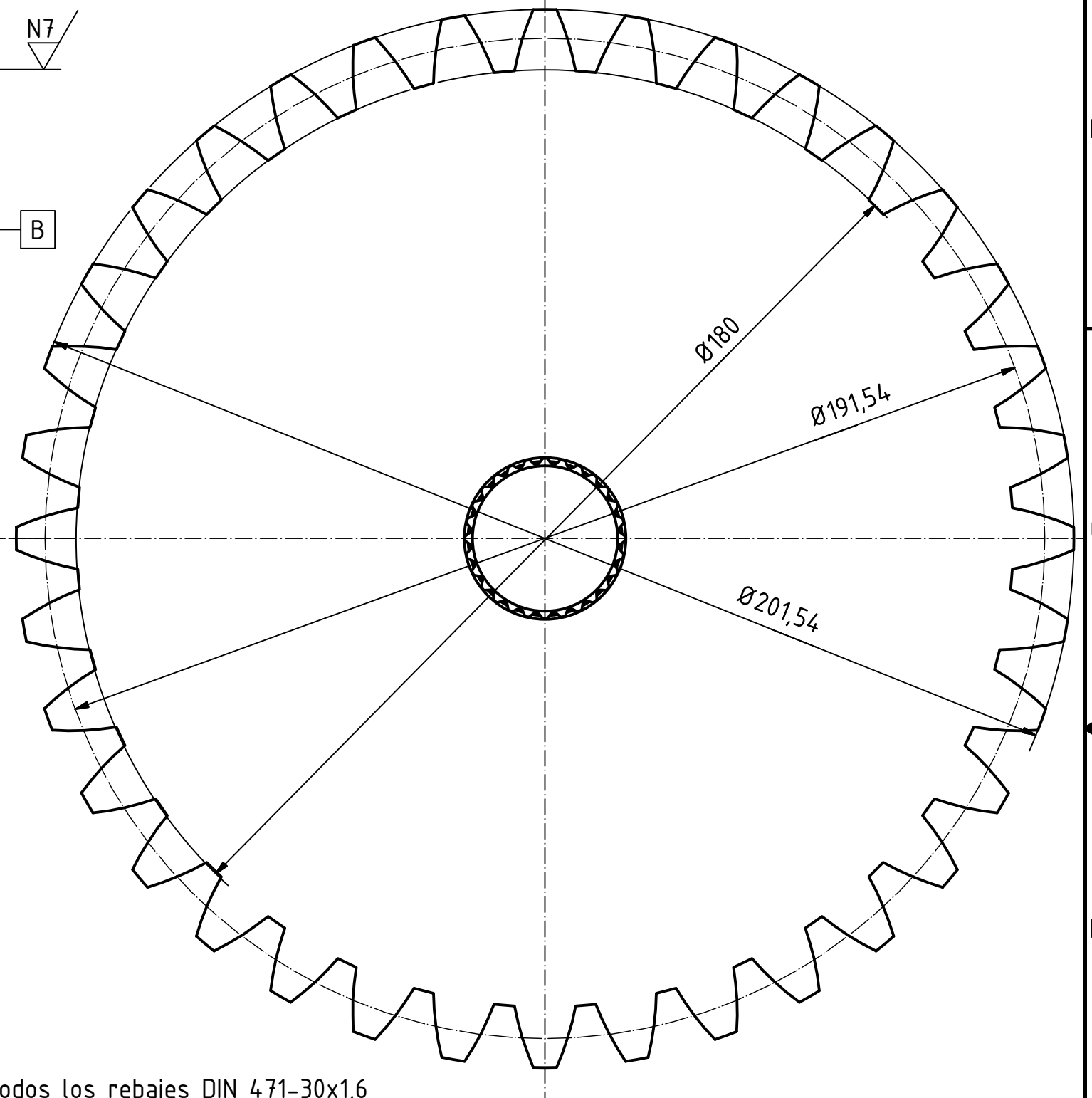


| | | | | |
|--------------------------|--|-----------------|--|----------------------|
| Escala | | Caja de cambios | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | | | Num. plano.: P01 |
| | | | | Cant. planos: 1 / 16 |

1 N9 / (N7)



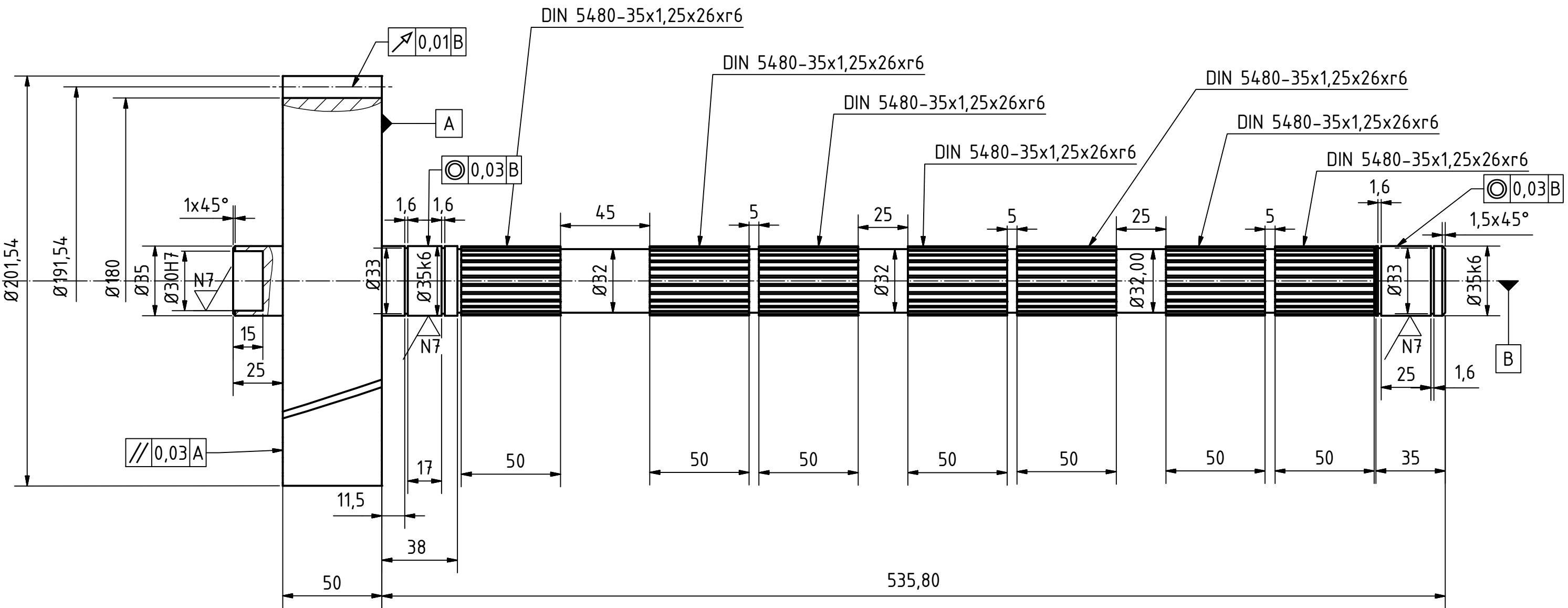
Todos los rebajes DIN 471-30x1,6



| Eje primario | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 36 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 191,54 |
| Diametro interior | 180 |
| Diametro exterior | 201,54 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| 1 | 1 | Eje primario | | 42CrMo4 | 11,505 kg |
|--------------------------|----------|--------------|--|----------|-----------|
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | |
| | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| | | Escala | | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | 1:1 | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO | | |
| EJE PRIMARIO | | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | | |
| | | | Num. plano.: P02 | | |
| | | | Cant. planos: 2 / 16 | | |

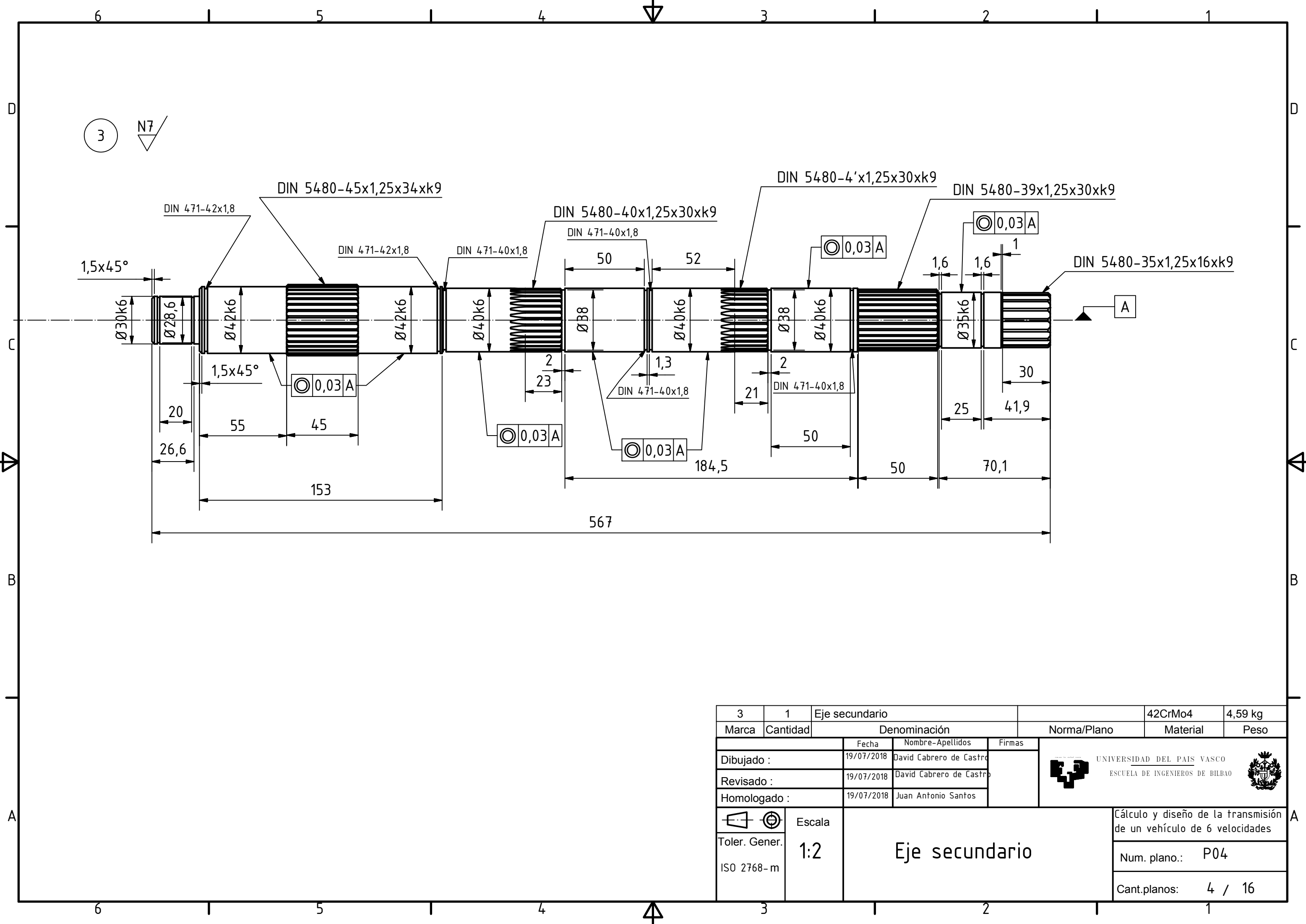
2 N9 / (N7 /)



Todos los rebajes DIN 471-35x1,6

| Eje intermedio | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 36 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 191,54 |
| Diametro interior | 180 |
| Diametro exterior | 201,54 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| 2 | 1 | Eje intermedio | | | 42CrMo4 | 3,602 kg | |
|-----------------------------|----------|----------------|------------------|-------------------------|---|---|------|
| Marca | Cantidad | Denominación | | | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO | | |
| | | Dibujado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | | |
| | | Revisado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | | |
| | | Homologado : | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala 1:2 | | Eje intermedio | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| | | | | | | Num. plano.: P03 | |
| | | | | | | Cant. planos: 3 / 16 | |

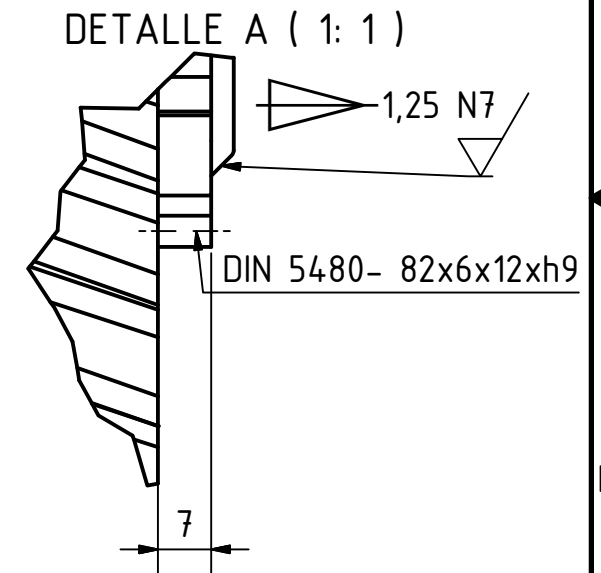
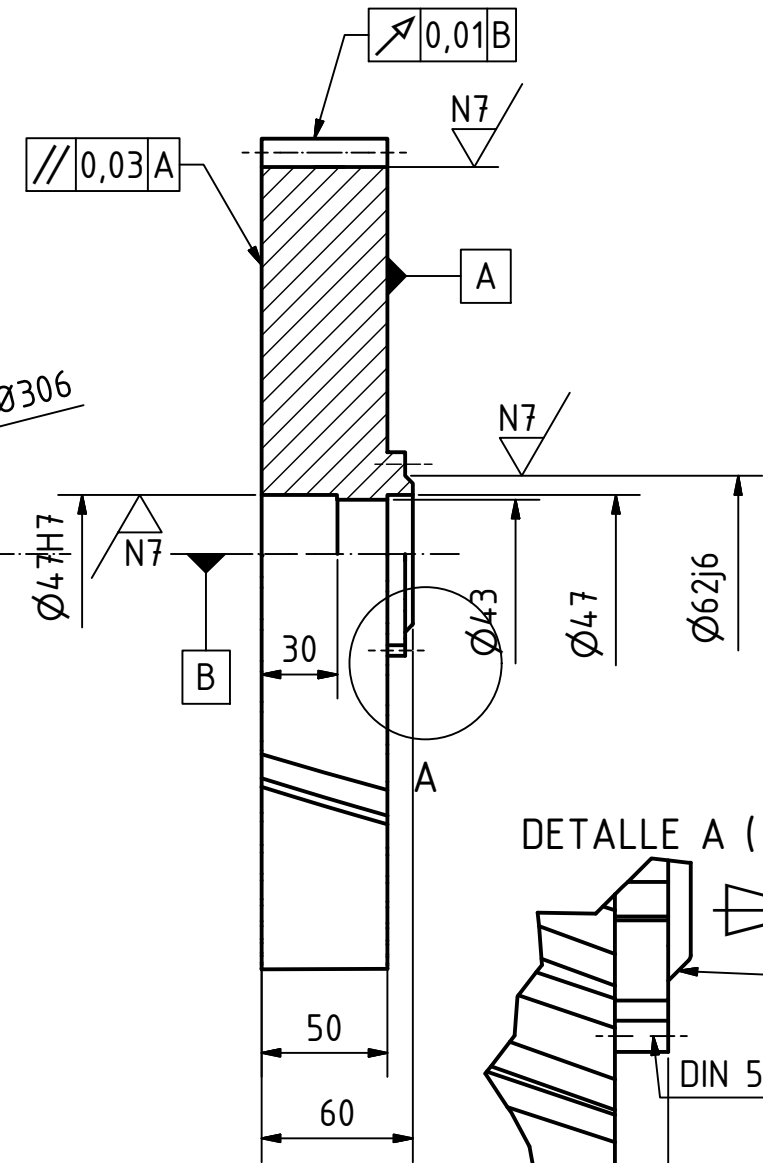
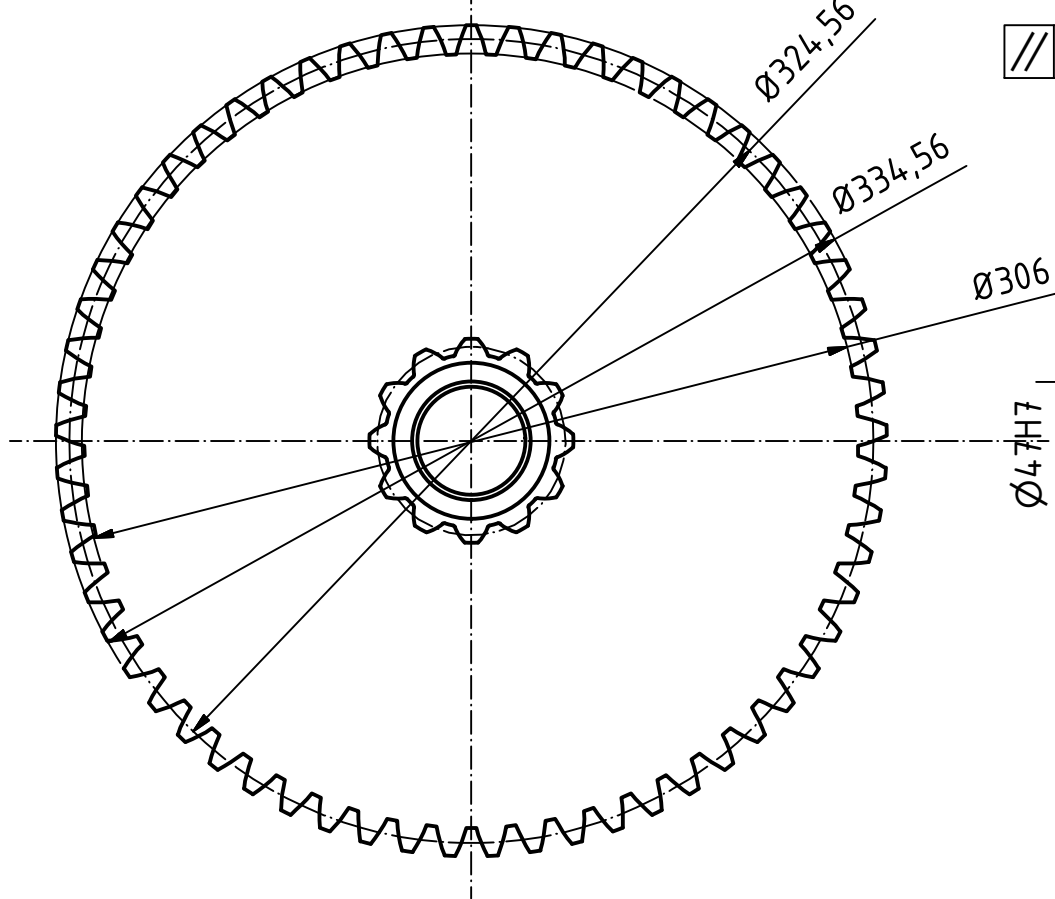


| | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------|--------|--|---|------------------|
| 3 | 1 | Eje secundario | | | 42CrMo4 | 4,59 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | | | Norma/Plano | Material Peso |
| Dibujado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | Firmas | | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO | |
| Revisado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | | | |
| Homologado : | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | Escala 1:2 | Eje secundario | | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| | | | | | Num. plano.: | P04 |
| | | | | | Cant. planos: | 4 / 16 |

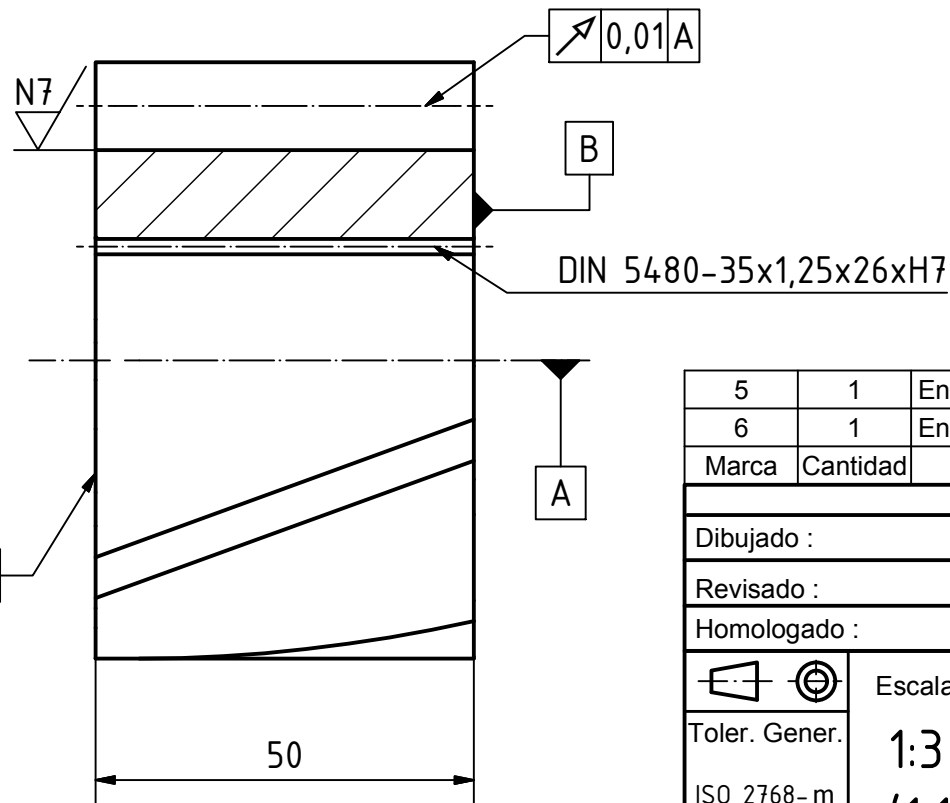
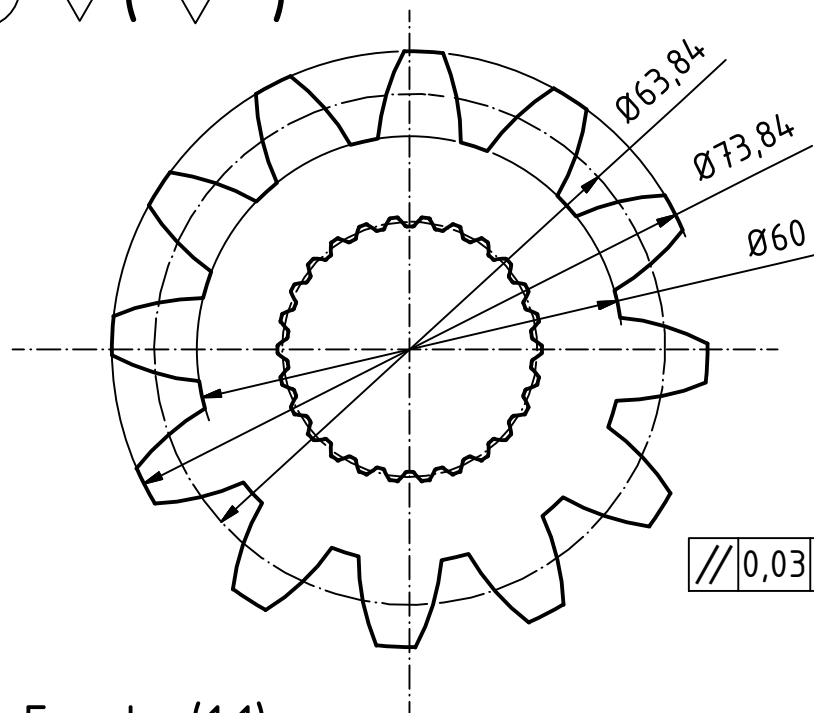
| Engranaje 1' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 61 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 324,56 |
| Diametro interior | 306 |
| Diametro exterior | 334,56 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| Engranaje 1 | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 12 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 63,84 |
| Diametro interior | 60 |
| Diametro exterior | 73,84 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

6 N9 / (N7)

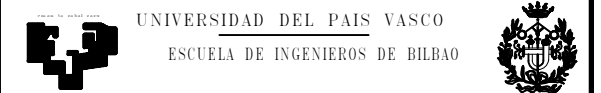


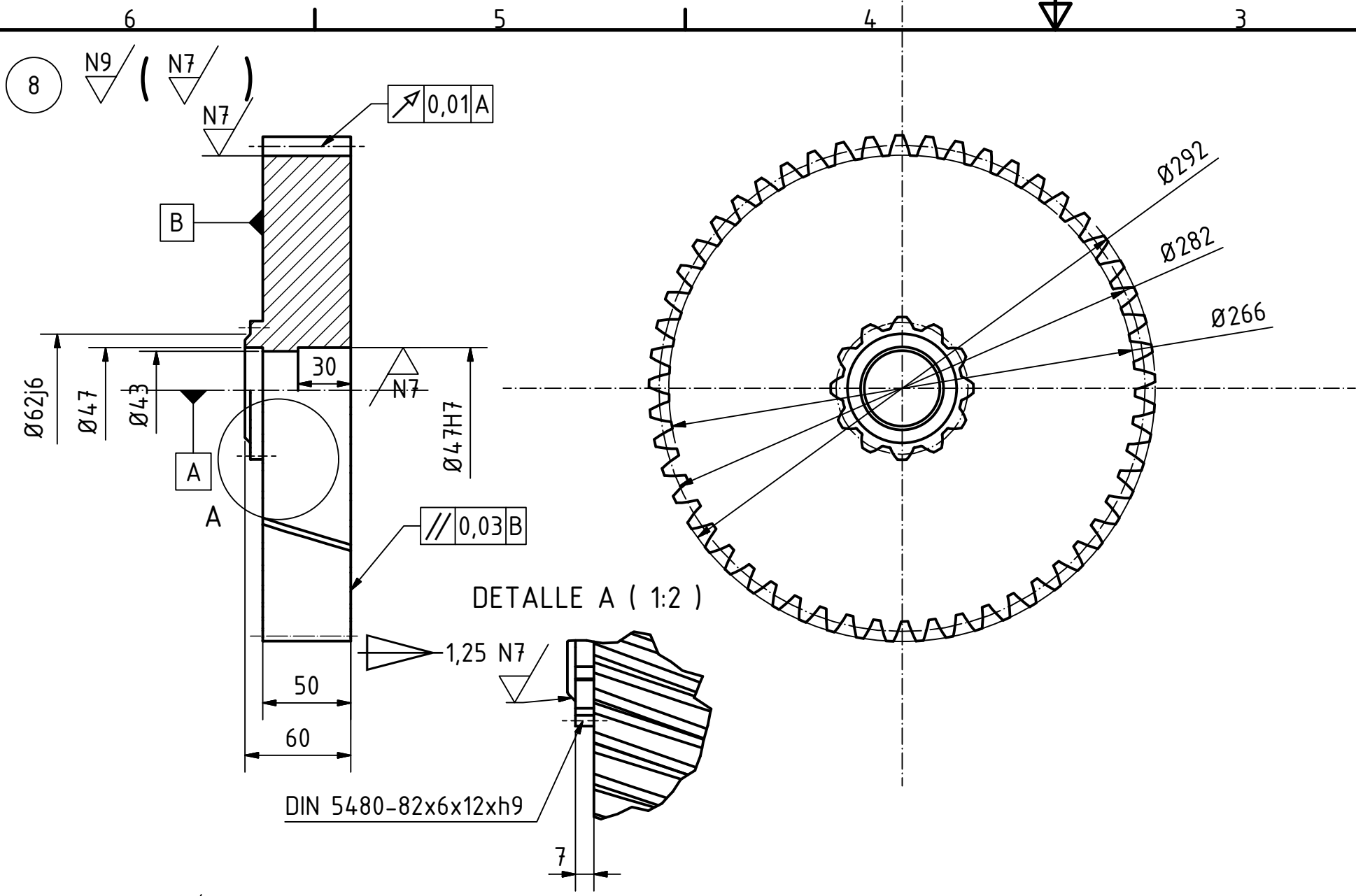
5 N9 / (N7)



Escala (1:1)

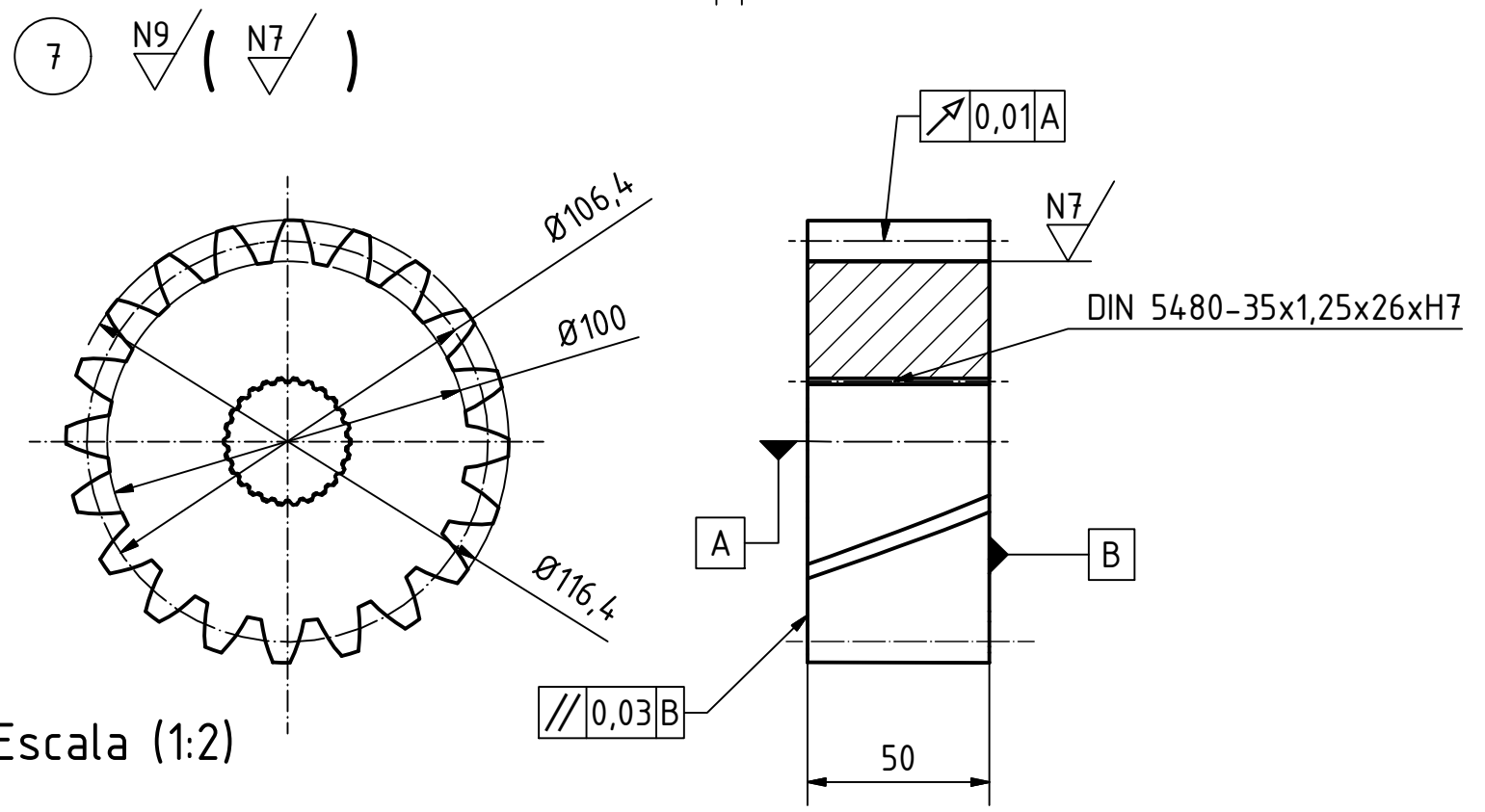
| 5 | 1 | Engranaje 1 | | 16MnCr5 | 1,453 kg |
|--------------------------|----------|----------------------|-------------------------|--|----------|
| 6 | 1 | Engranaje 1' | | 16MnCr5 | 4,119 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | |
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Escala | | Par de engranajes 1ª | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | 1:3 (1:1) | | marcha | |
| | | | | Num. plano.: P05 | |
| | | | | Cant.planos: 5 / 16 | |





| Engranaje 2' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 53 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 282 |
| Diametro interior | 266 |
| Diametro exterior | 292 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| Engranaje 2 | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 20 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 106,4 |
| Diametro interior | 100 |
| Diametro exterior | 116,4 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

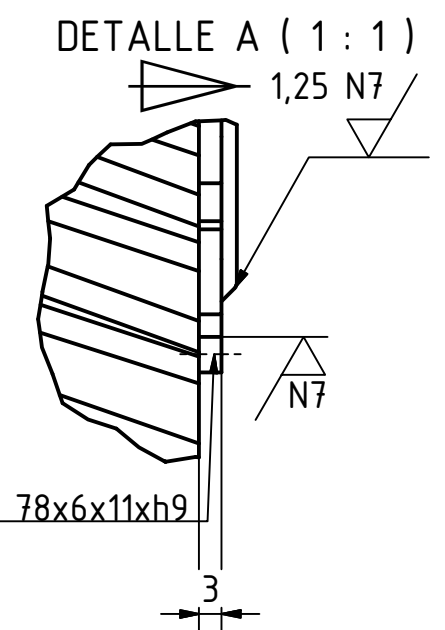
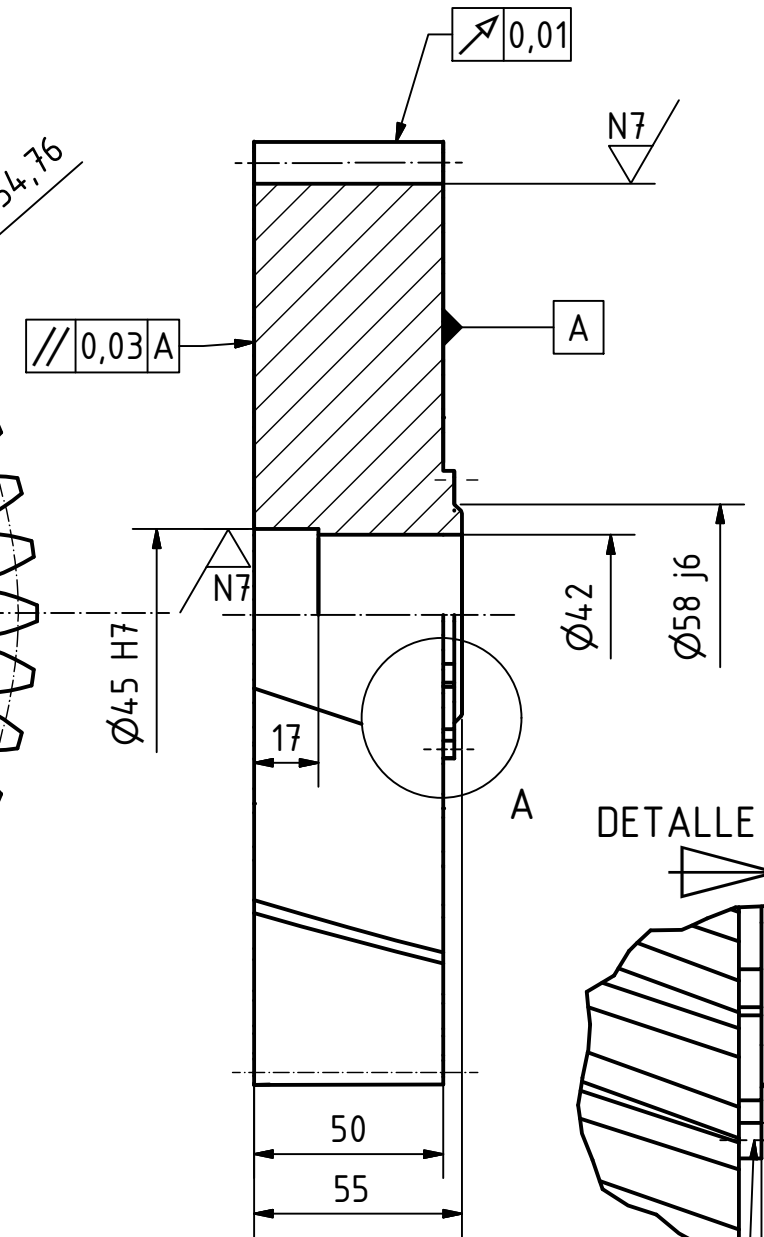
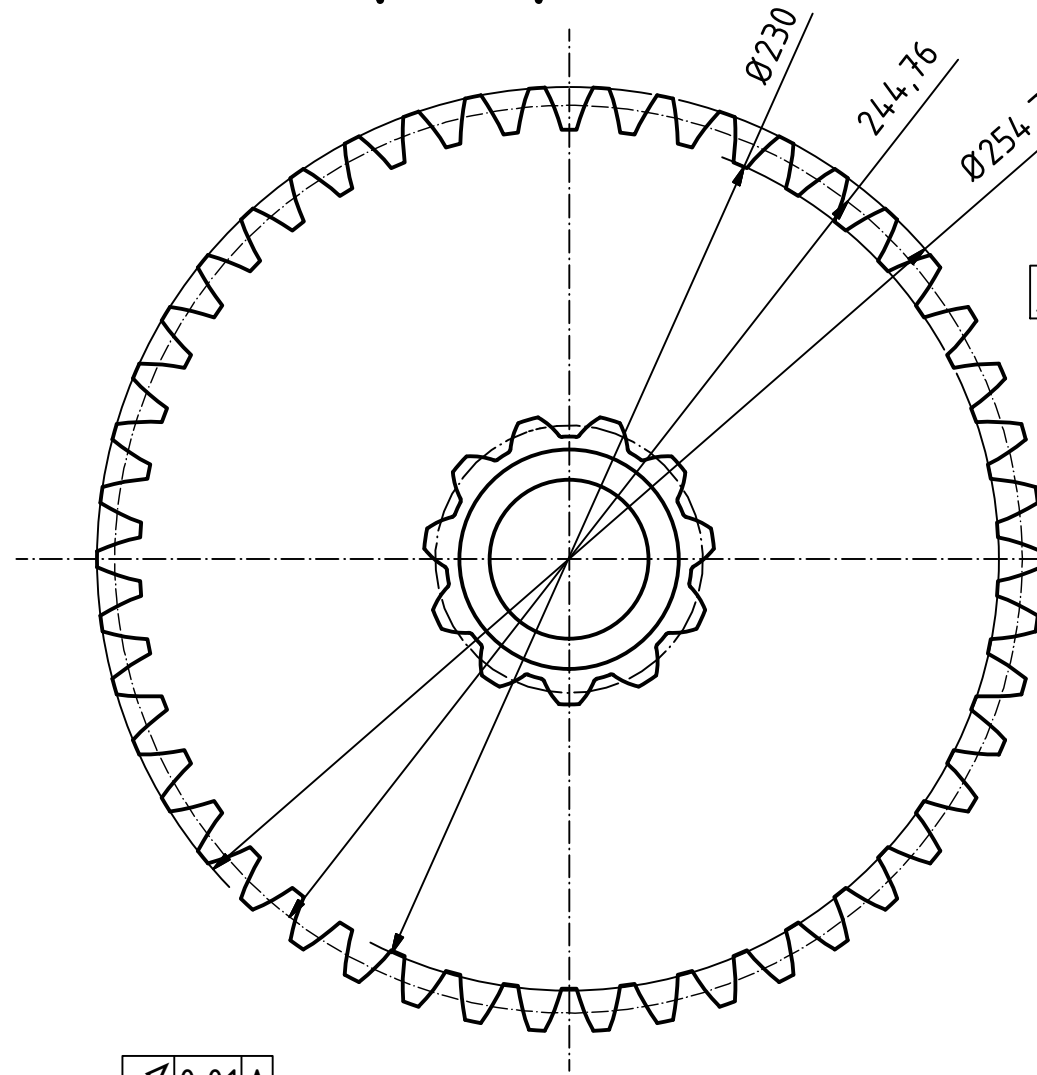


| 7 | 1 | Engranaje 2 | | 16MnCr5 | 2,143 kg |
|--|----------|--------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| 8 | 1 | Engranaje 2' | | 16MnCr5 | 3,423 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| Dibujado : | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala | | Par de engranajes 2ª marcha | |
| Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | | | | | |
| Num. plano.: P06 | | | | | |
| Cant. planos: 6 / 16 | | | | | |

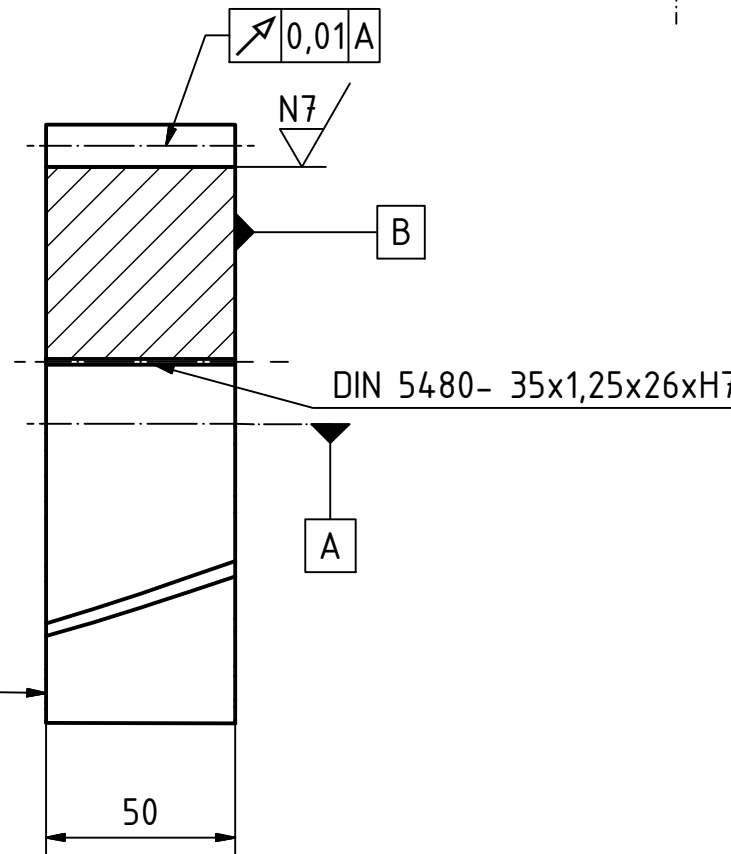
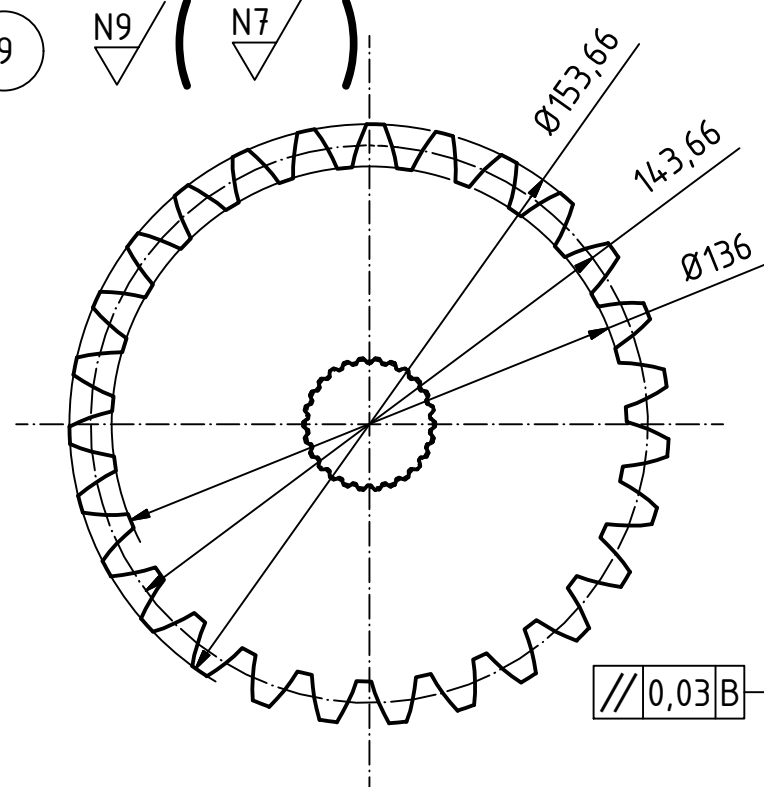
| Engranaje 3' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 46 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 244,76 |
| Diametro interior | 230 |
| Diametro exterior | 254,76 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| Engranaje 3 | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 27 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 143,66 |
| Diametro interior | 136 |
| Diametro exterior | 153,66 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

10 N9 (N7)



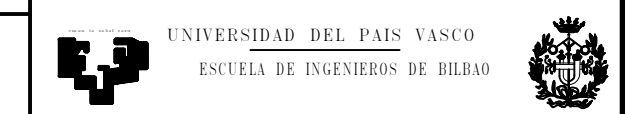
9 N9 (N7)



DIN 5480 78x6x11xh9

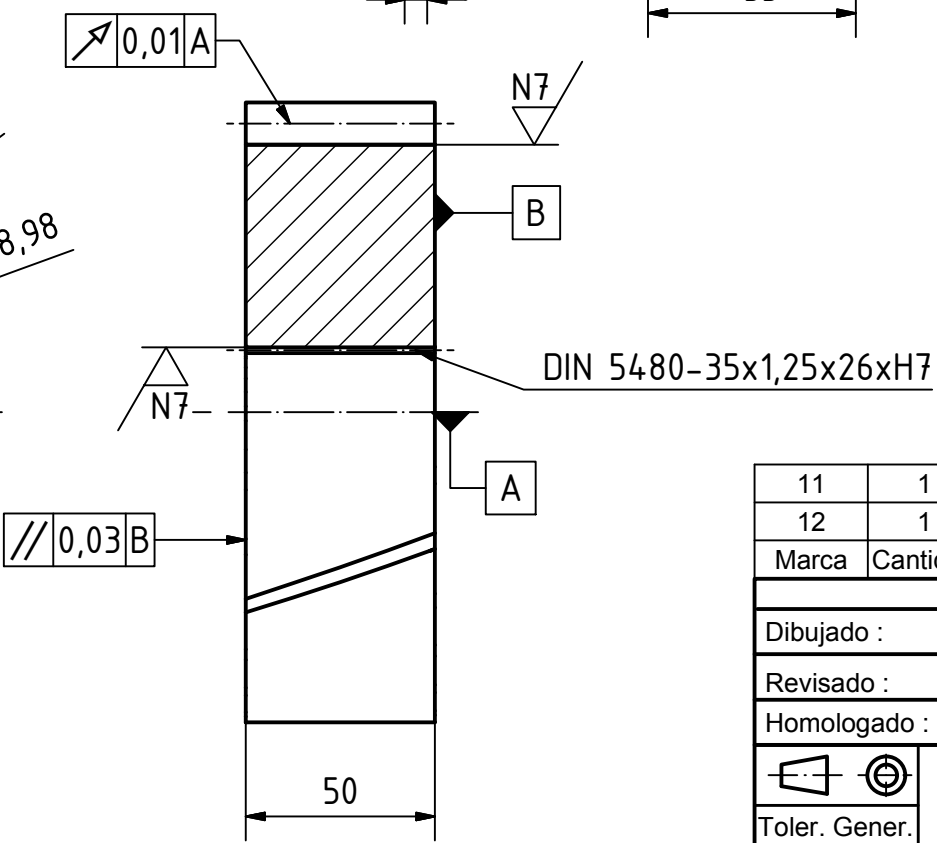
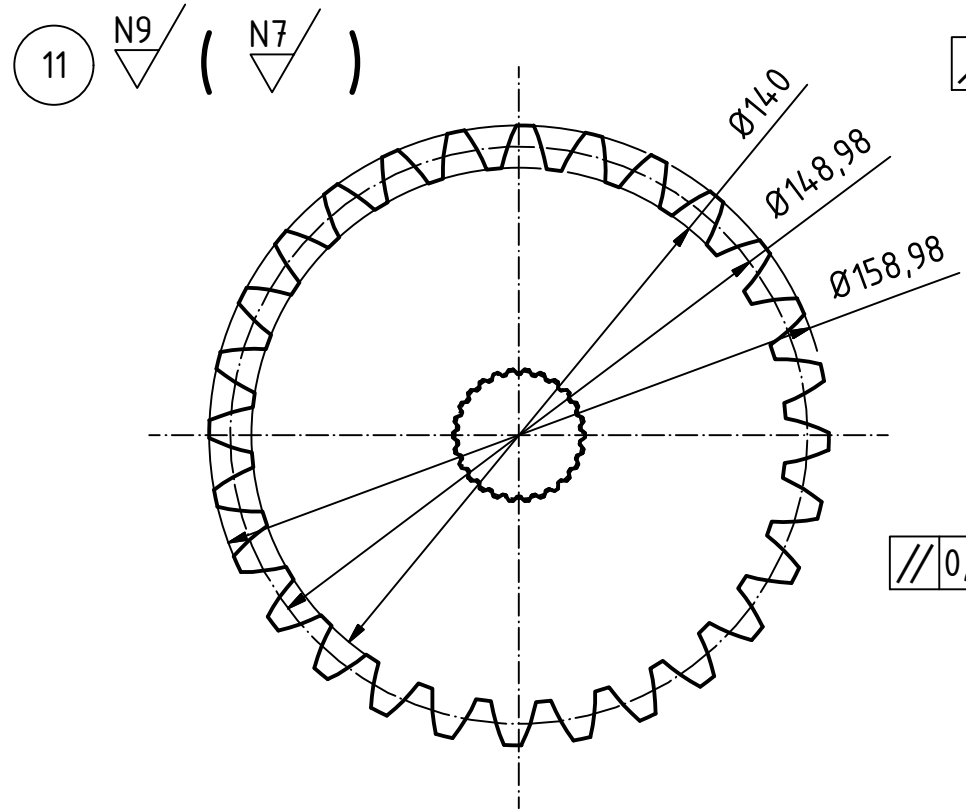
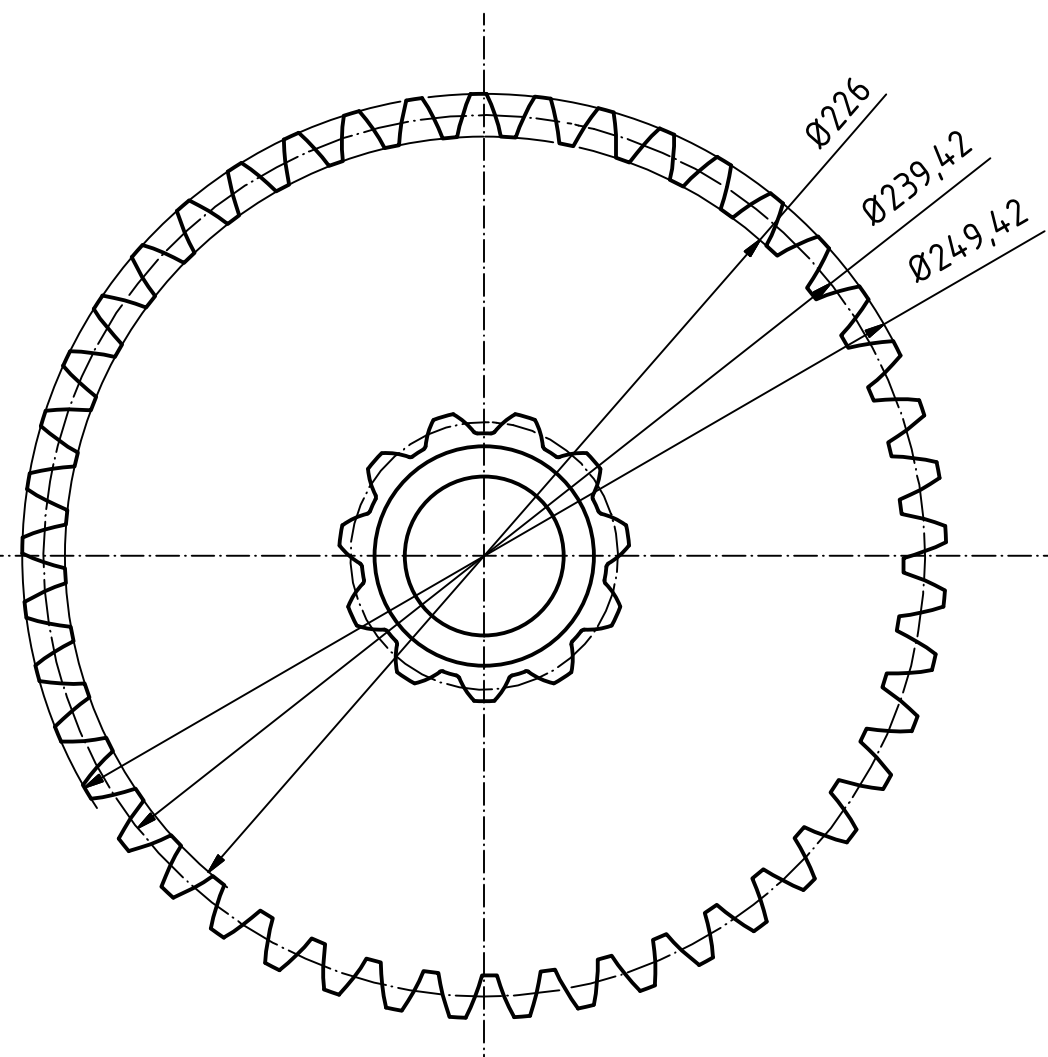
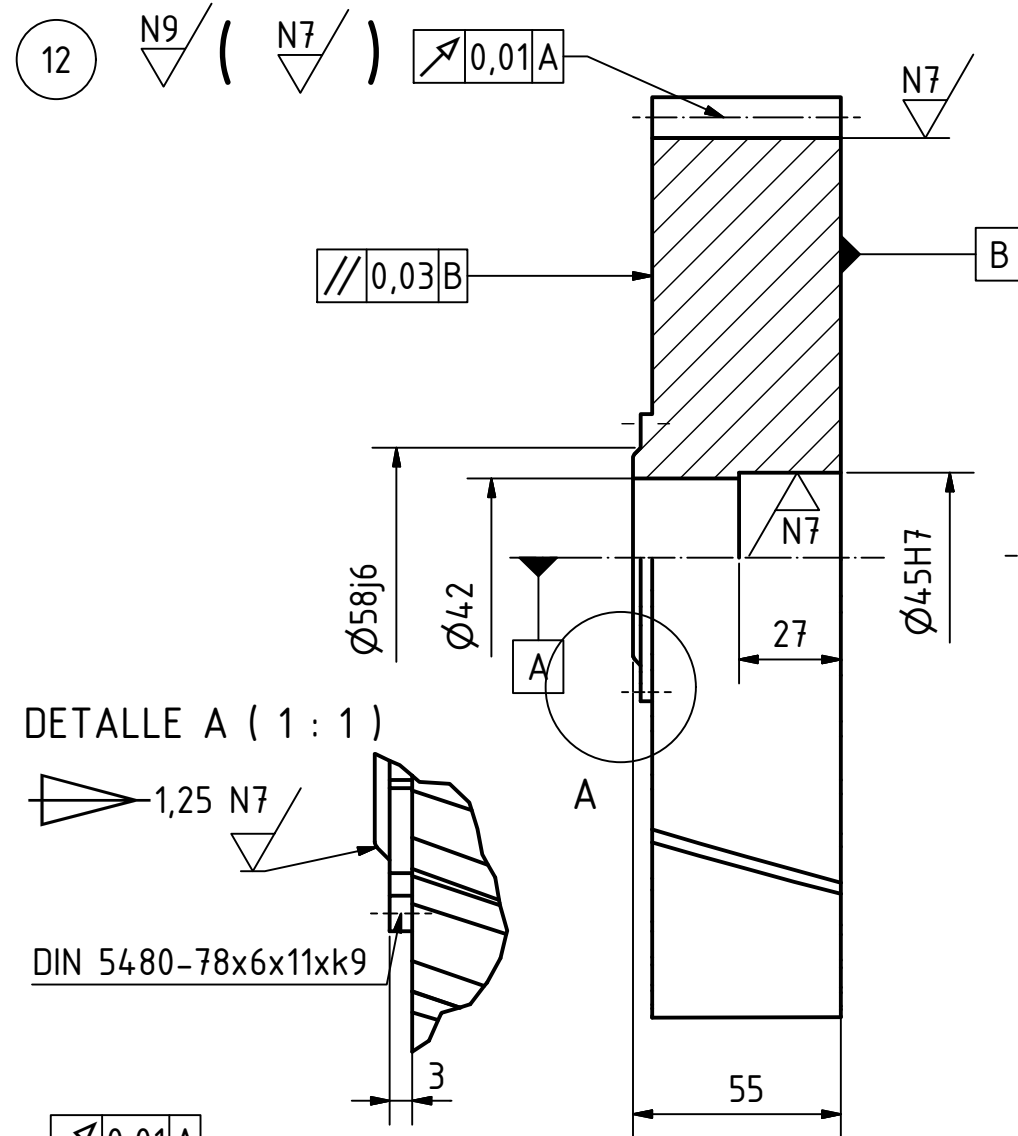
DIN 5480- 35x1,25x26xH7

| 9 | 1 | Engranaje 3 | | 16MnCr5 | 2,89 kg |
|---------------|----------|----------------------|-------------------------|--|----------|
| 10 | 1 | Engranaje 3' | | 16MnCr5 | 3,060 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | |
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Escala | | Par de engranajes 3ª | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| Toler. Gener. | | 1:2 | | marcha | |
| ISO 2768-m | | | | Num. plano.: P07 | |
| | | | | Cant.planos: 7 / 16 | |



| Engranaje 4' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 45 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 239,42 |
| Diametro interior | 226 |
| Diametro exterior | 249,42 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

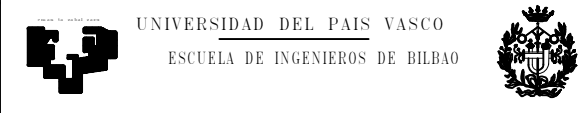
| Engranaje 4 | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 28 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 148,98 |
| Diametro interior | 140 |
| Diametro exterior | 158,98 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |



| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
|-------|----------|--------------|-------------|----------|----------|
| 11 | 1 | Engranaje 4 | | 16MnCr5 | 3,00 kg |
| 12 | 1 | Engranaje 4' | | 16MnCr5 | 3,024 kg |

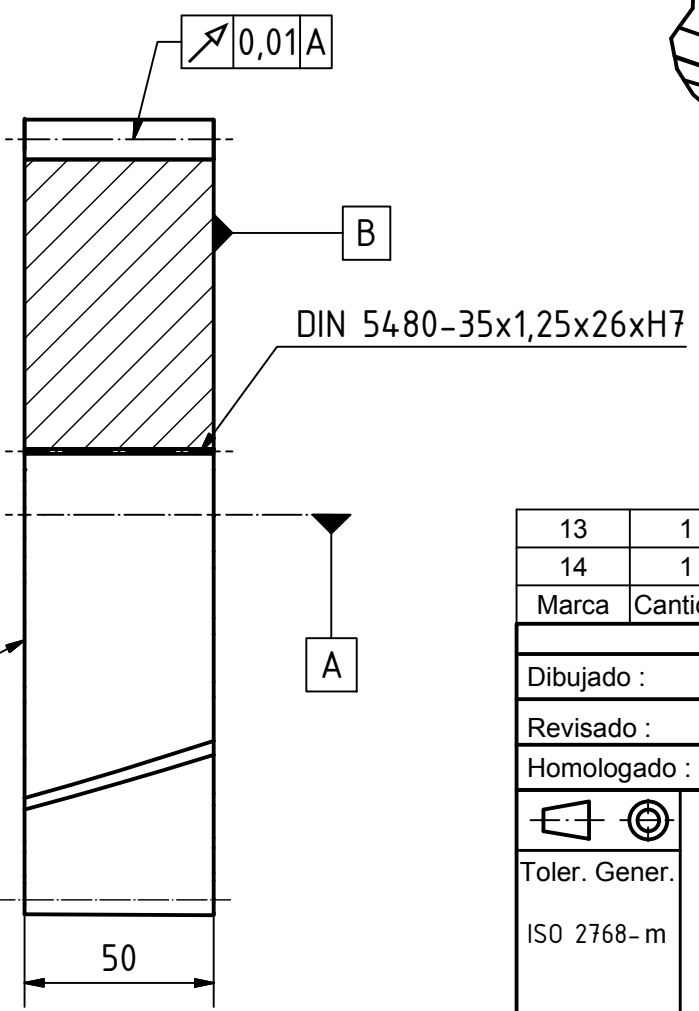
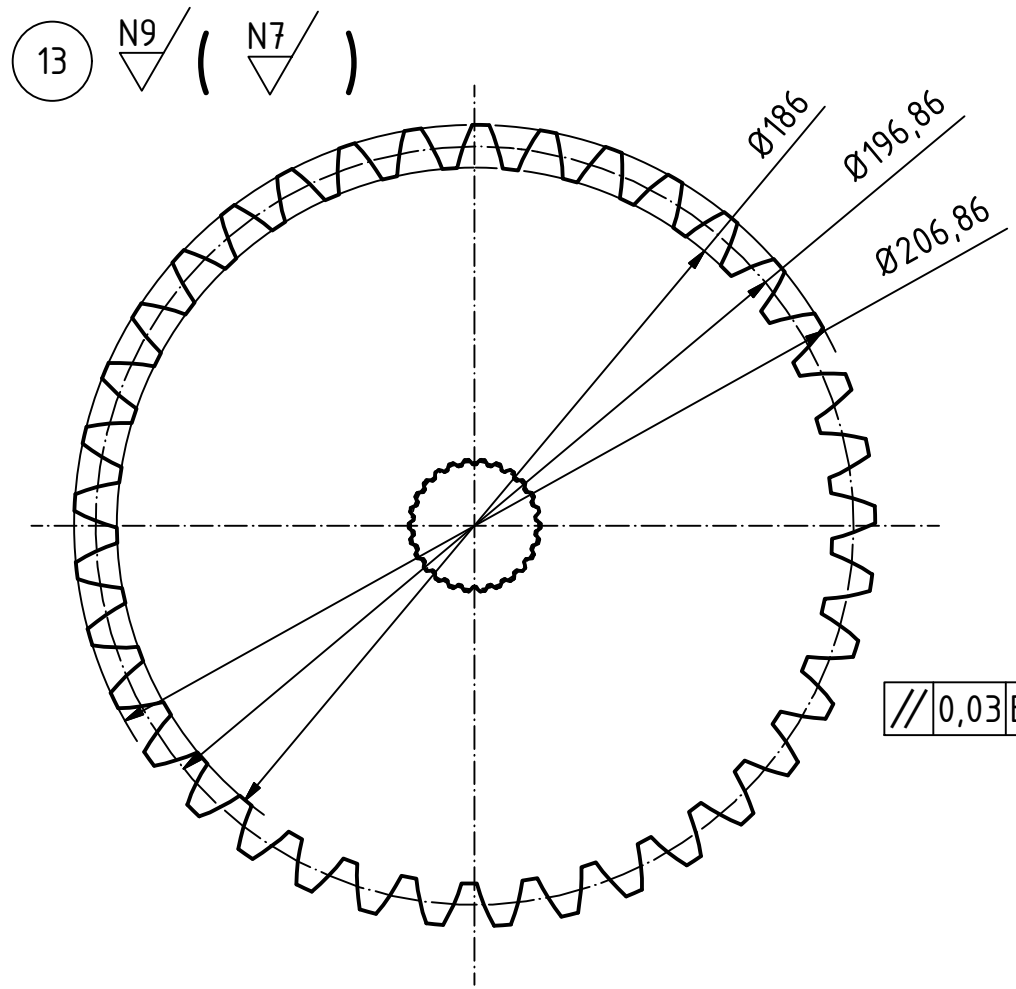
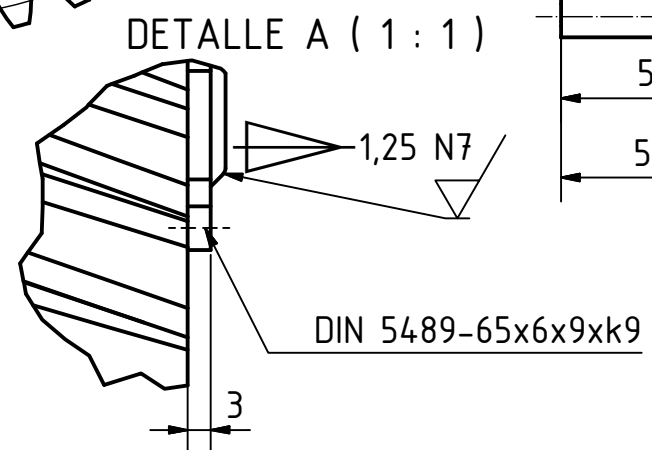
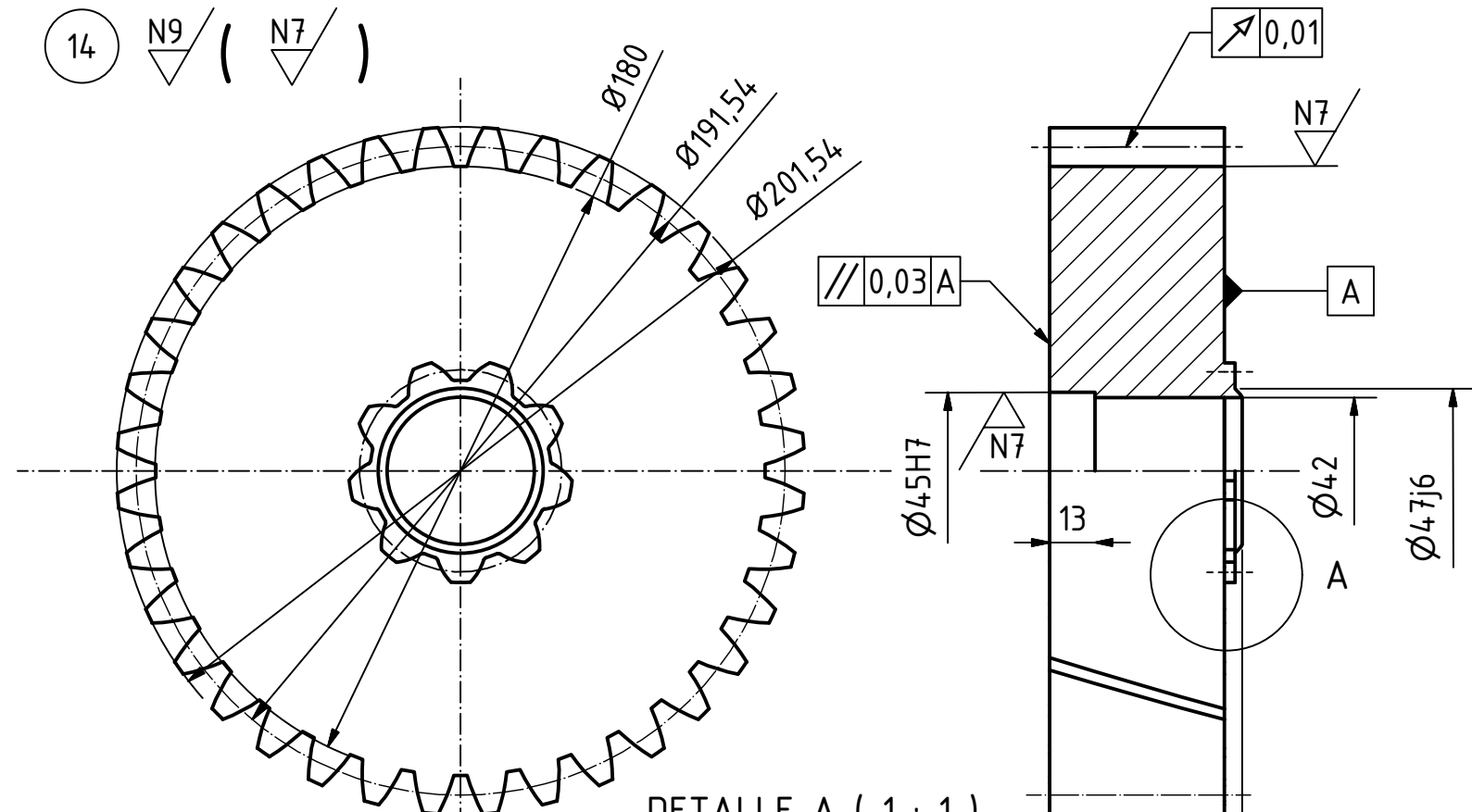
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas |
|--------------|------------|-------------------------|------------------|--------|
| Dibujado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |

| | | | |
|---------------------------------|---------------|--|---|
| Toler. Gener. ISO 2768-m | Escala 1:2 | Par de engranajes 4ª marcha | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades |
| | | | Num. plano.: P08 |
| | | | Cant.planos: 8 / 16 |



| Engranaje 5' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 36 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 191,54 |
| Diametro interior | 180 |
| Diametro exterior | 201,54 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| Columna 1 | Columna 2 |
|-----------------------|-----------|
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 37 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 196,86 |
| Diametro interior | 186 |
| Diametro exterior | 206,86 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |



| 13 | 1 | Engranaje 5 | | 16MnCr5 | 3,965 kg |
|---------------------------------|----------|---------------|--|----------|---|
| 14 | 1 | Engranaje 5' | | 16MnCr5 | 2,913 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| Dibujado : | | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala 1:2 | Par de engranajes 5ª marcha | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades Num. plano.: P09 Cant. planos: 9 / 16 |

| Engranaje 6' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 33 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 175,58 |
| Diametro interior | 166 |
| Diametro exterior | 185,58 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

| Engranaje 6 | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 40 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 212,82 |
| Diametro interior | 200 |
| Diametro exterior | 222,82 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 20 |

16 N9 / (N7)

0,01 A

0,03 B

Ø47j6

Ø42

13

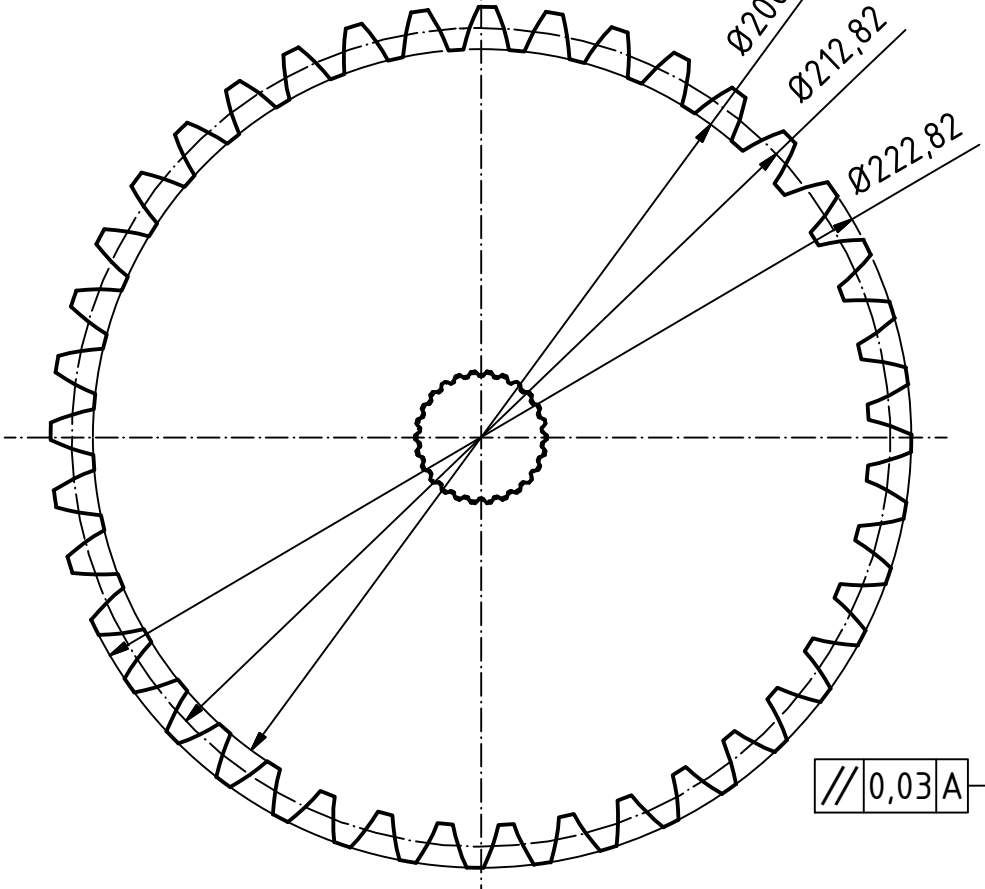
Ø45H7

DIN 5480-65x6x9xk9

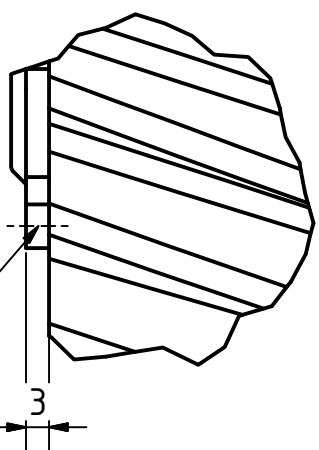
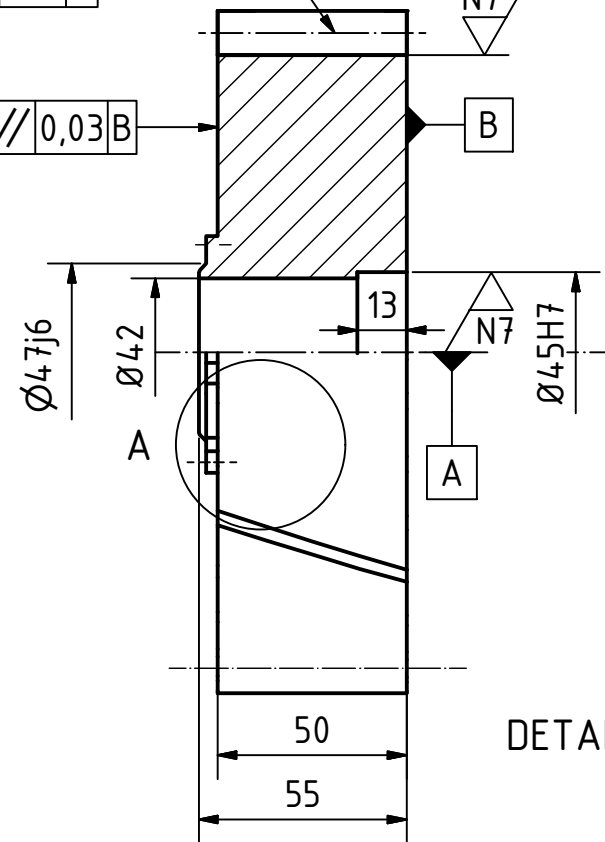
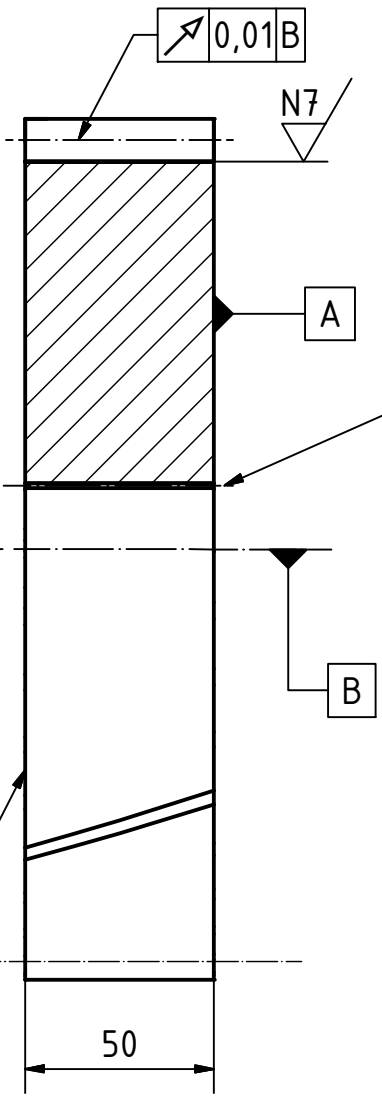
DIN 5480-35x1,25x26xH7

DETALLE A (1 : 1)

15 N9 / (N7)



0,03 A

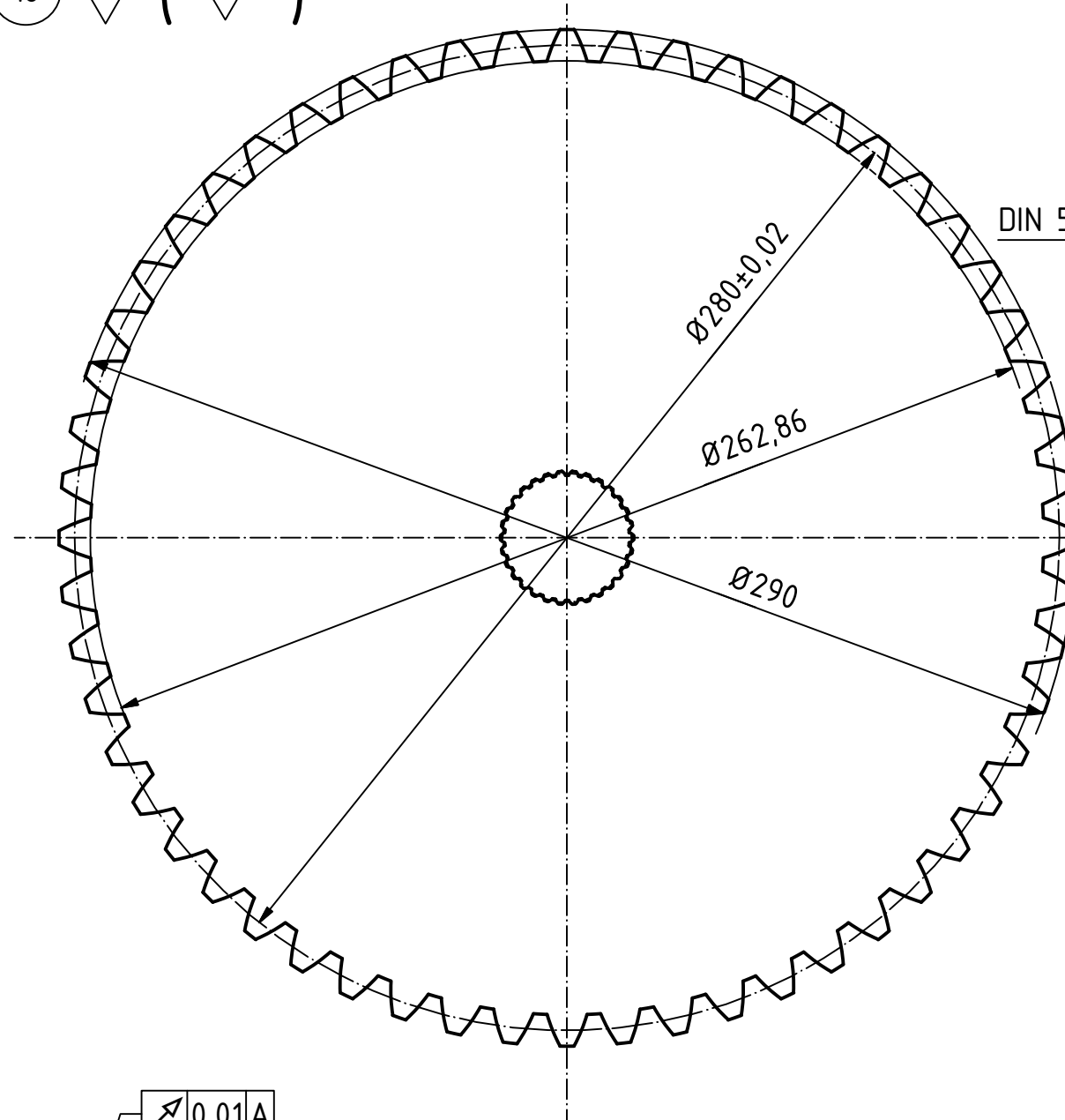


| 15 | 1 | Engranaje 6 | | 16MnCr5 | 4,286 kg |
|---------------------------------|----------|----------------------|--|----------|---|
| 16 | 1 | Engranaje 6' | | 16MnCr5 | 2,953 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| Dibujado : | | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala 1:2 | Par de engranajes 6ª marcha | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades Num. plano.: P10 Cant.planos: 10 / 16 |

| Engranaje R' | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 56 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 280 |
| Diametro interior | 262,86 |
| Diametro exterior | 290 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 0 |

| Engranaje R | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 12 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 60 |
| Diametro interior | 58 |
| Diametro exterior | 70 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 0 |

18 N9 (N7)



0.01 A

DIN 5480-40x1,25x30xH7

N7

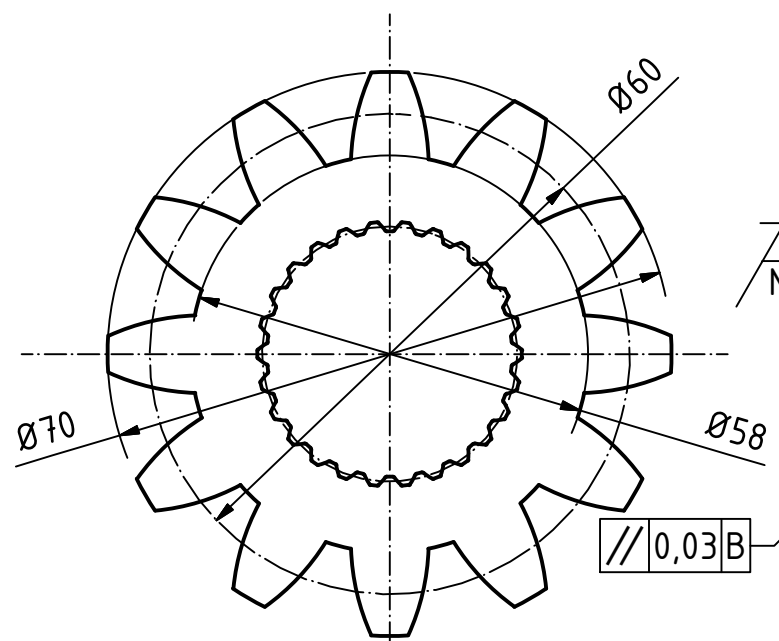
B

A

0.03 B

50

17 N9 (N7)



Escala (1:1)

0.01 A

DIN 5480-35x1,25x26xH7

N7

B

A

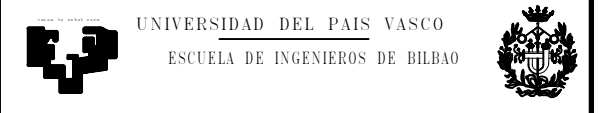
0.03 B

50

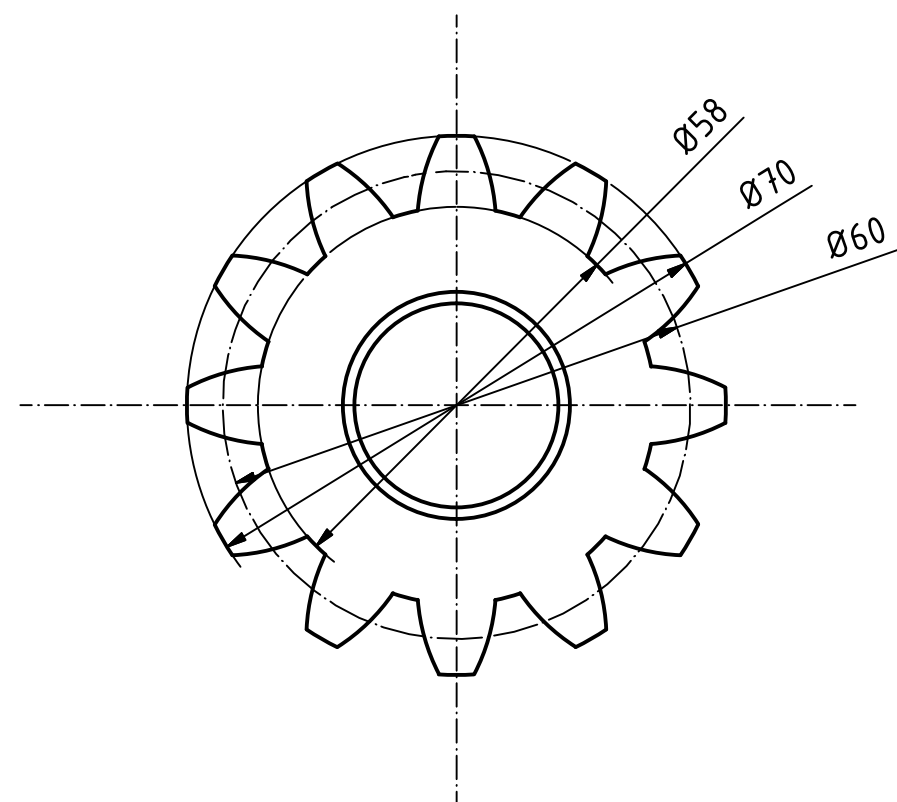
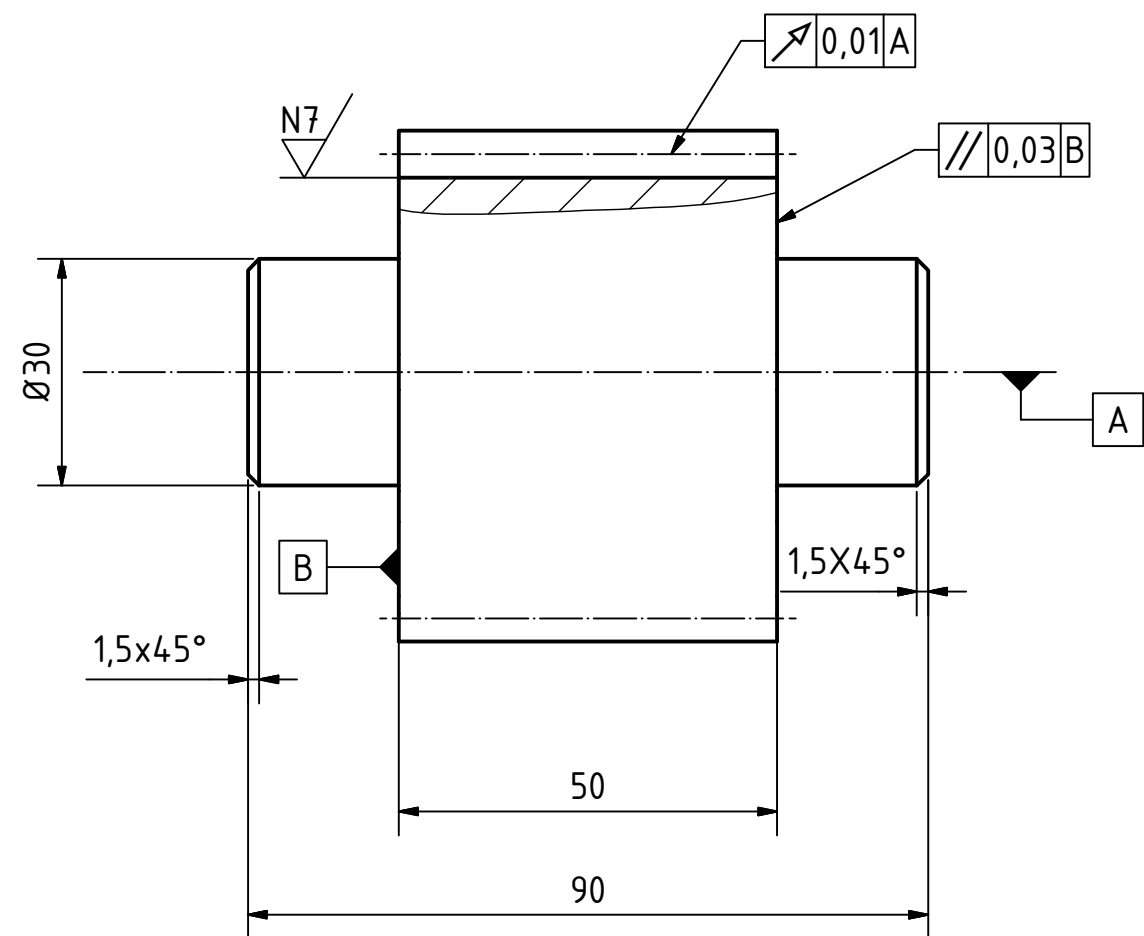
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
|-------|----------|--------------|-------------|----------|----------|
| 17 | 1 | Engranaje R | | 16MnCr5 | 1,286 kg |
| 18 | 1 | Engranaje R' | | 16MnCr5 | 3,616 kg |

| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas |
|--------------|--|------------|-------------------------|--------|
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | |

| | | |
|------------------------|---|---|
| Escala 1:4 (1:1) | Par de engranajes R marcha atrás | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades |
| | | Num. plano.: P11 |
| | | Cant.planos: 11 / 16 |

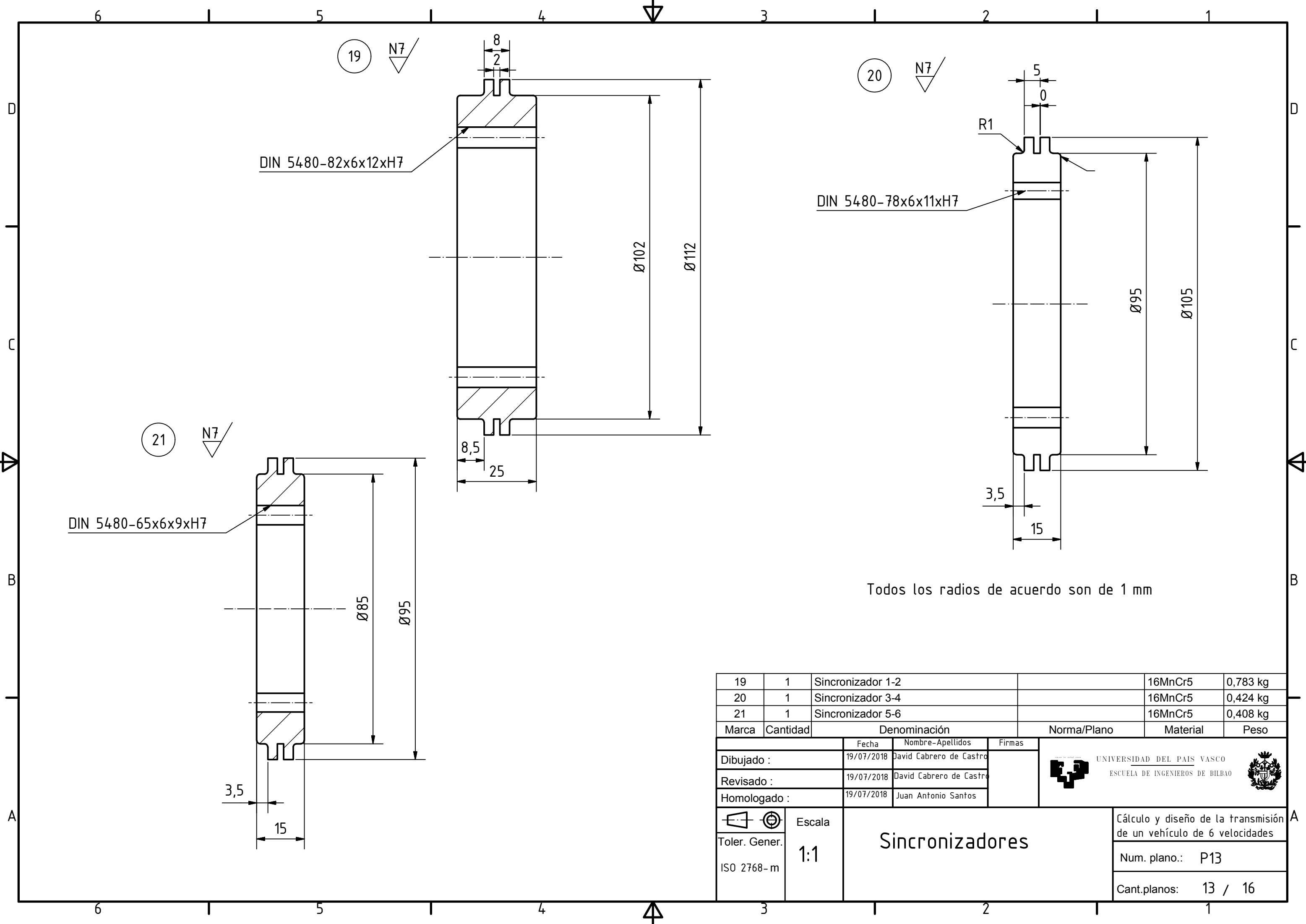


4 N9/ (N7/)



| Eje marcha atrás | |
|-----------------------|-----------|
| Columna 1 | Columna 2 |
| Módulo | 5 |
| Nº de dientes | 12 |
| Anchura | 50 |
| Diametro primitivo | 60 |
| Diametro interior | 58 |
| Diametro exterior | 70 |
| Angulo de presión | 20 |
| Angulo de inclinación | 0 |

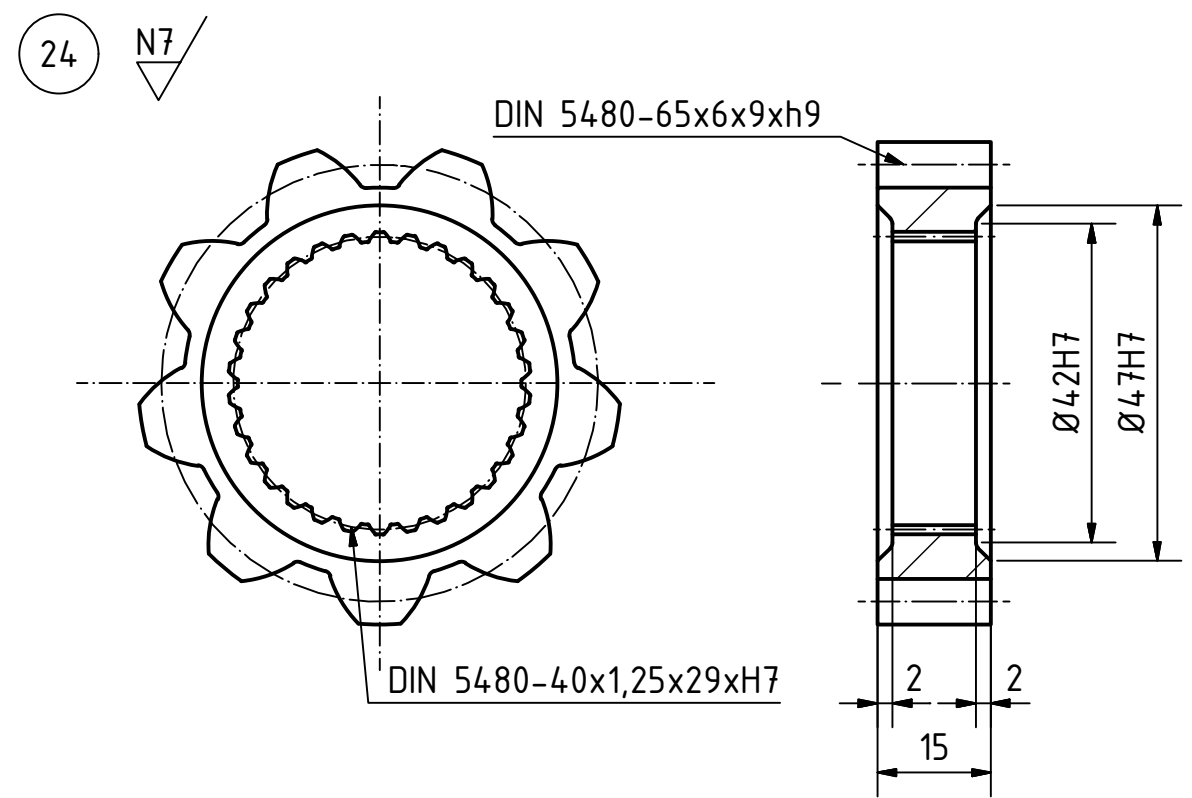
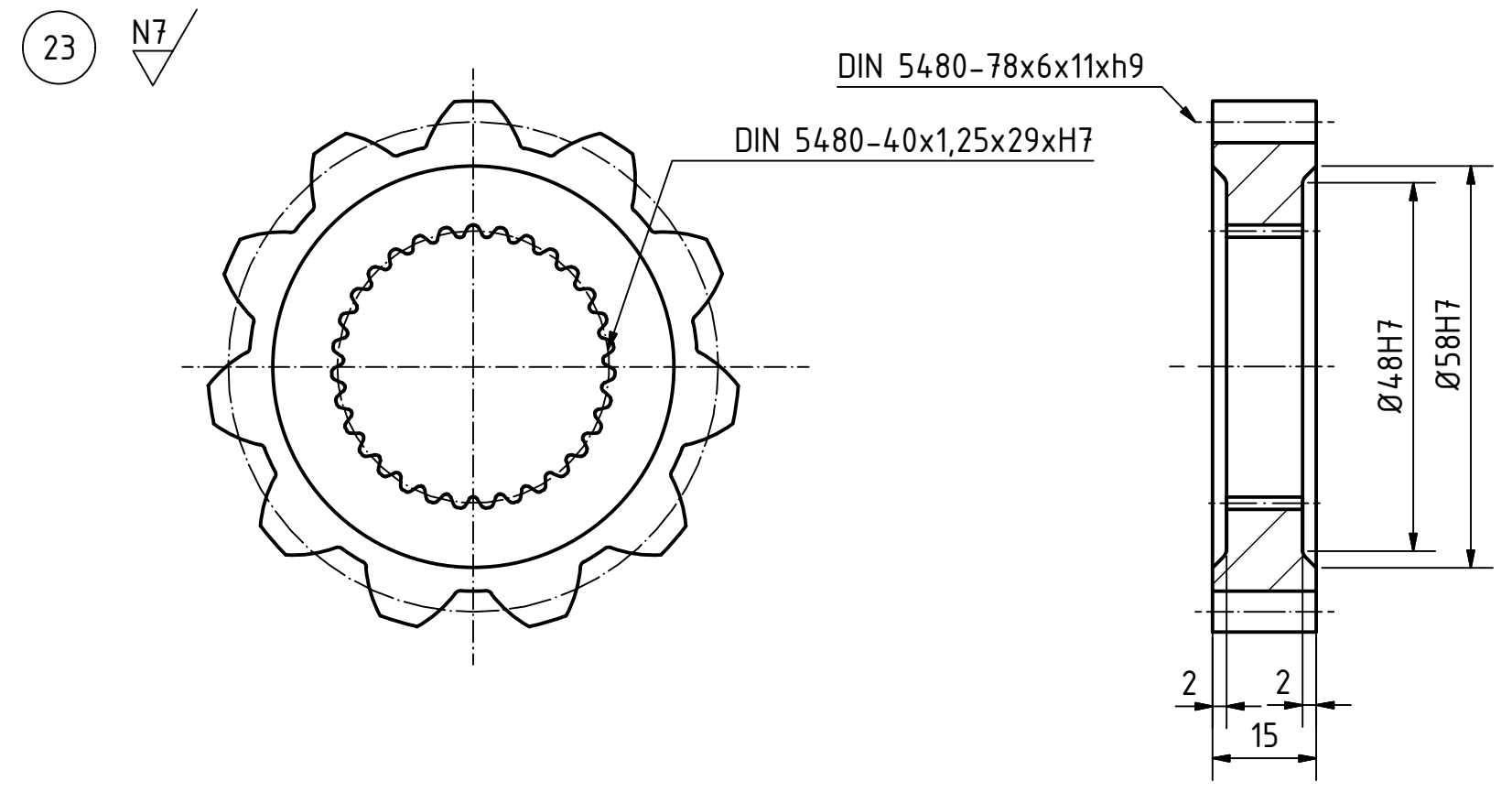
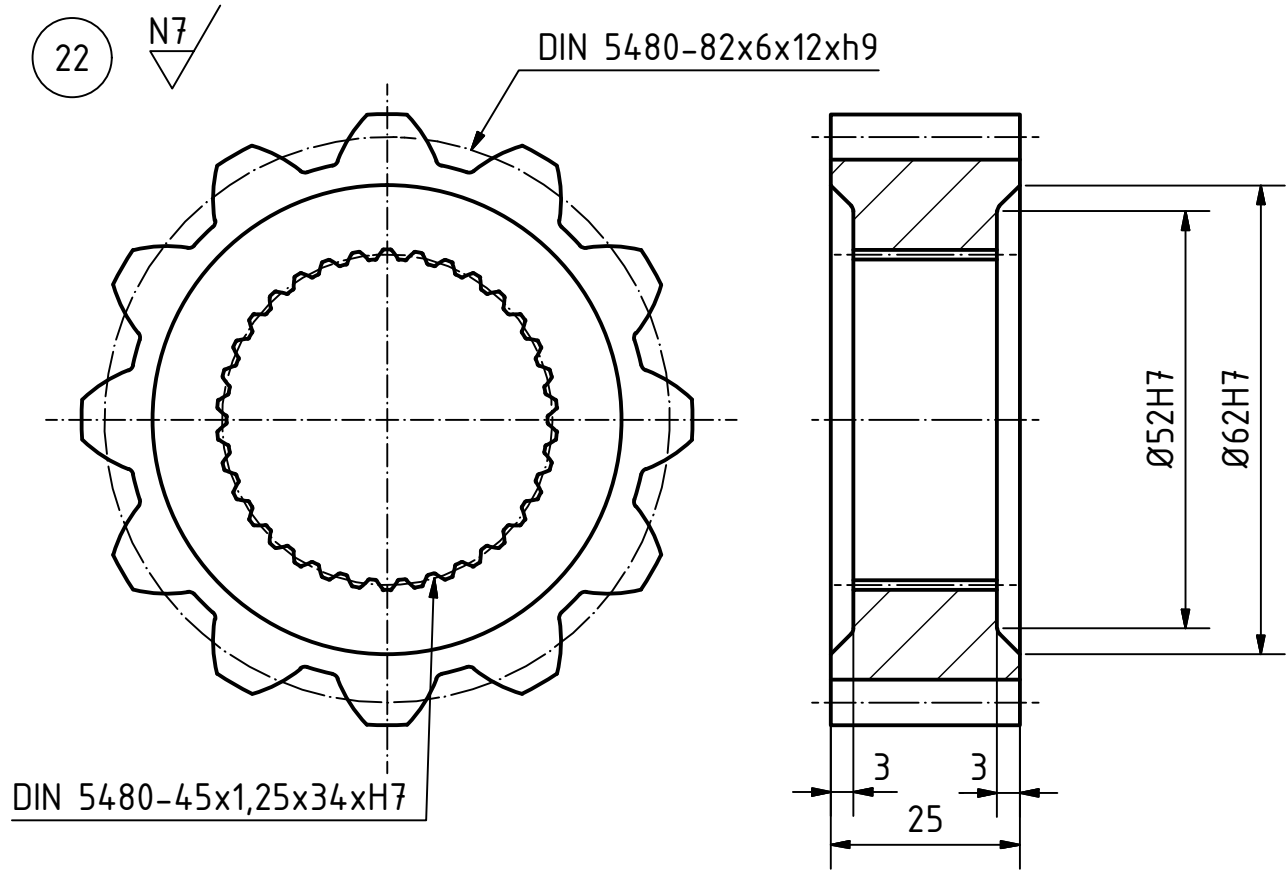
| 4 | 1 | Eje marcha atrás | | | 42CrMo4 | 1,71 kg | |
|-----------------------------|----------|------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|------|
| Marca | Cantidad | Denominación | | | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO | | |
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | | | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala 1:1 | | Eje marcha atrás | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | |
| Num. plano.: P12 | | | | | | | |
| Cant.planos: 12 / 16 | | | | | | | |



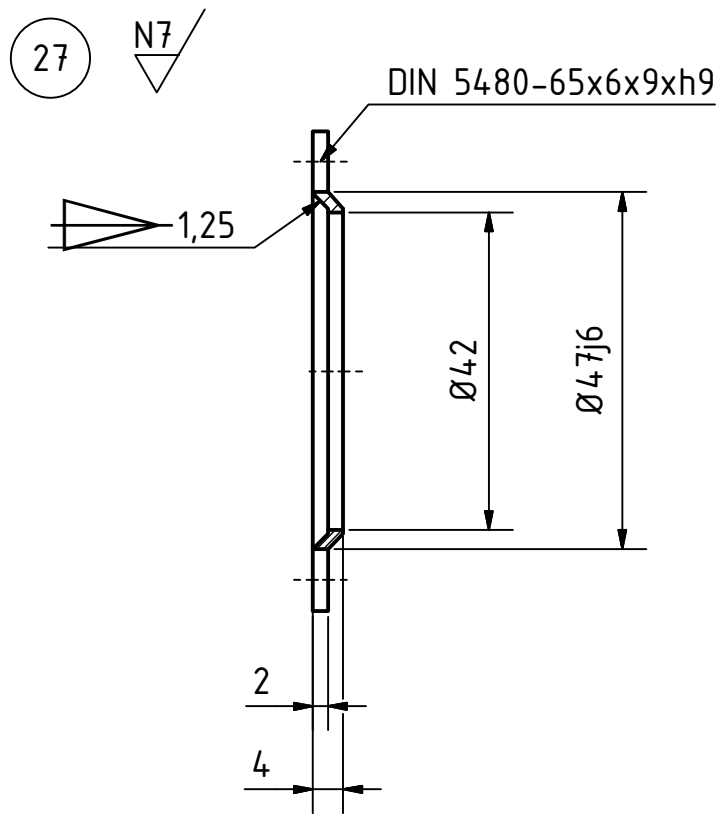
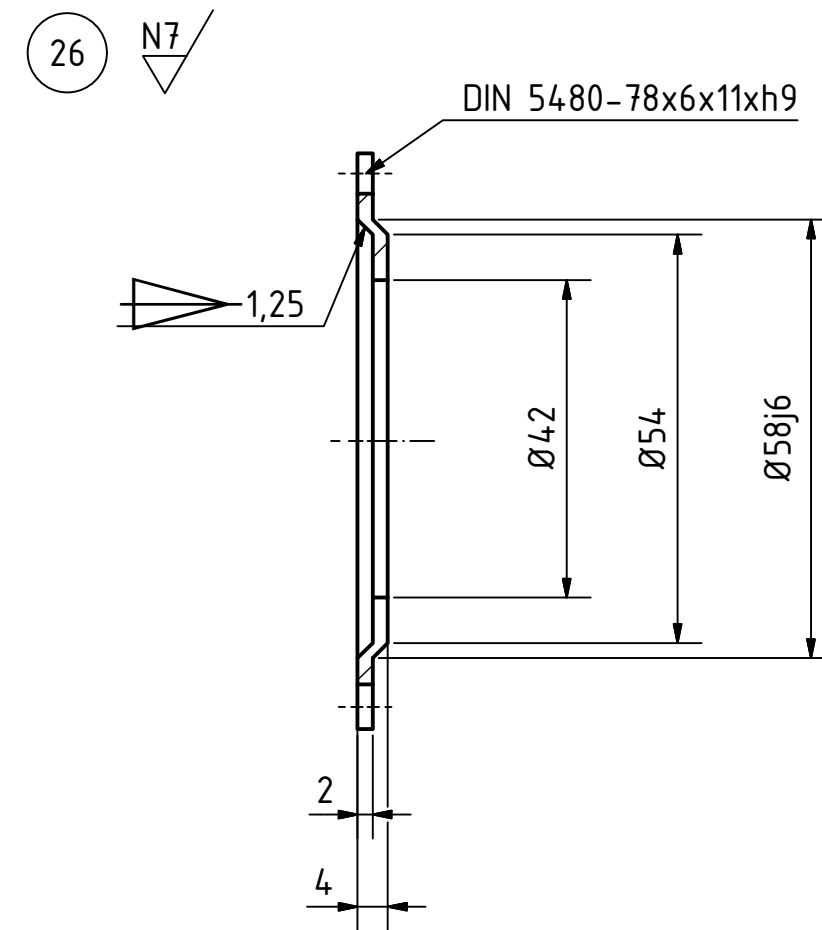
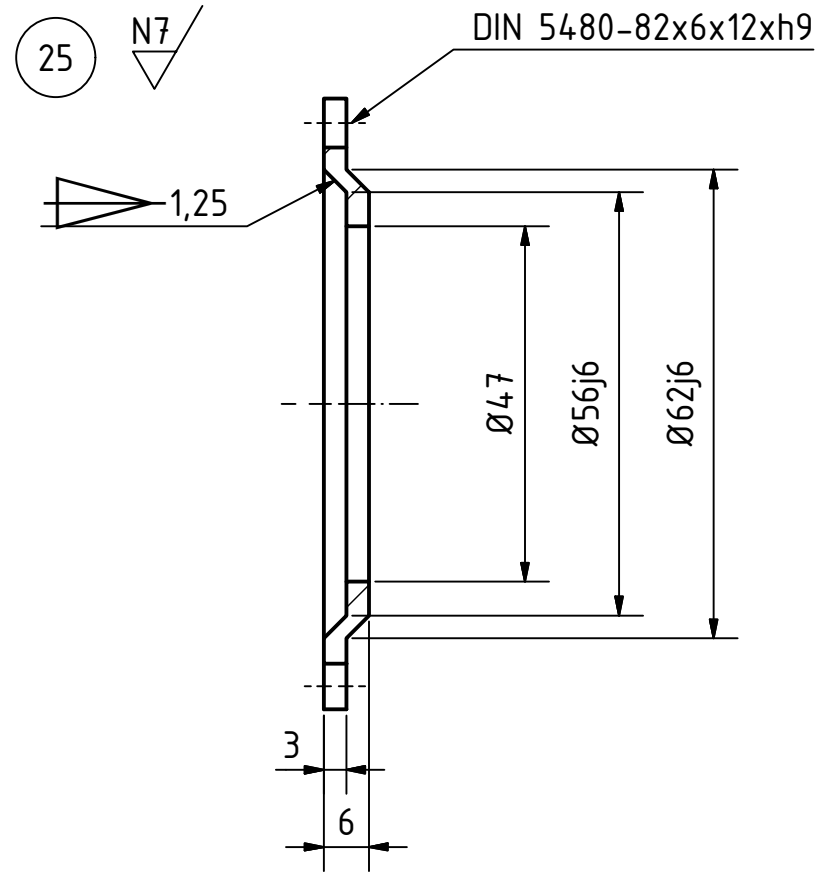
| 19 | 1 | Sincronizador 1-2 | | 16MnCr5 | 0,783 kg |
|-------|----------|-------------------|-------------|----------|----------|
| 20 | 1 | Sincronizador 3-4 | | 16MnCr5 | 0,424 kg |
| 21 | 1 | Sincronizador 5-6 | | 16MnCr5 | 0,408 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |

| | | | | |
|--------------|------------|-------------------------|--------|---|
| | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Dibujado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |

| | | | |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|---|
| Toler. Gener. ISO 2768-m | Escala 1:1 | Sincronizadores | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades |
| | | | Num. plano.: P13 |
| | | | Cant.planos: 13 / 16 |



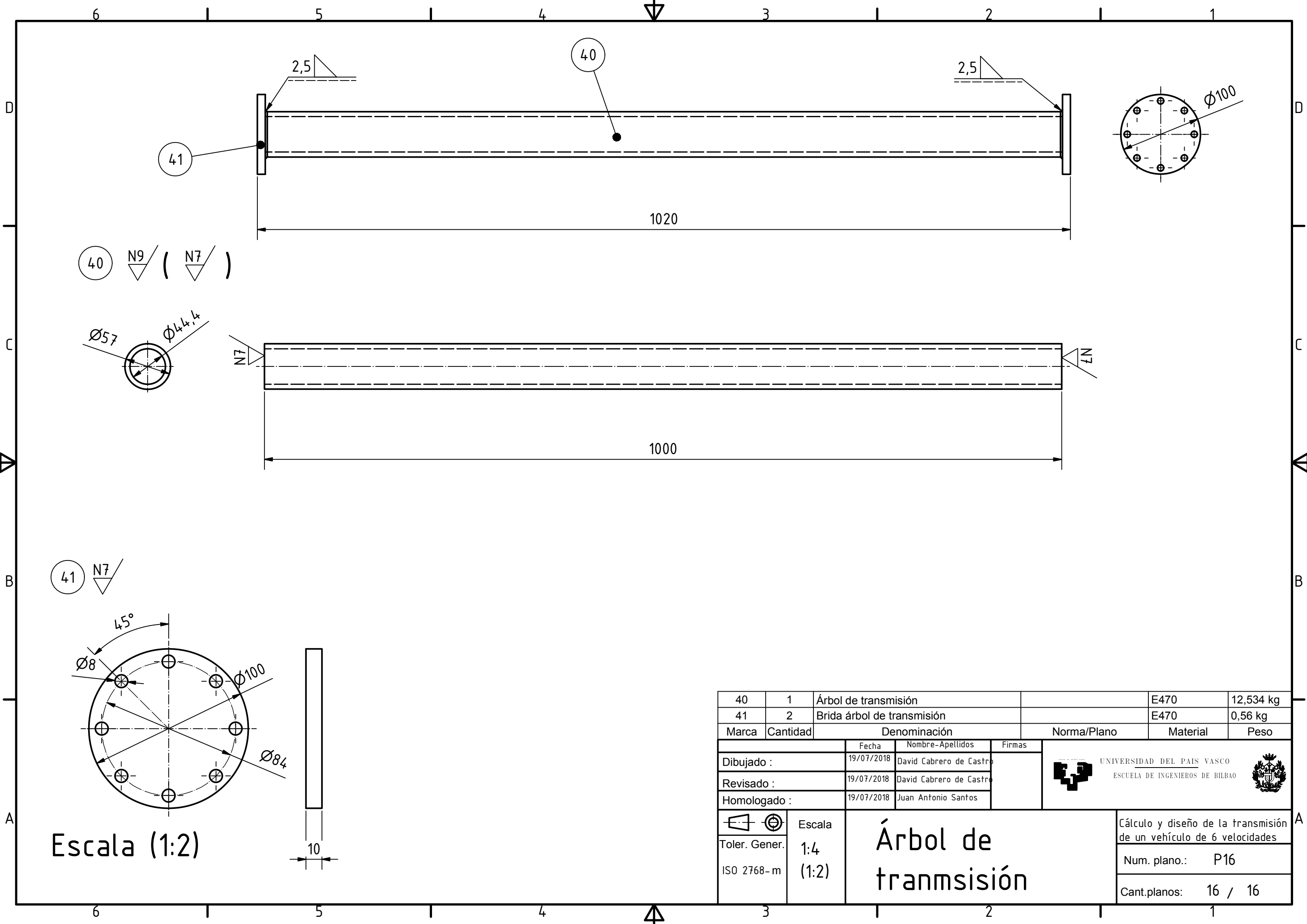
| 22 | 1 | Cubo sincronizador 1-2 | | 16MnCr5 | 0,576 kg |
|---------------------------------|----------|------------------------|-------------------------|----------|--|
| 23 | 1 | Cubo sincronizador 3-4 | | 16MnCr5 | 0,344 kg |
| 24 | 1 | Cubo sincronizador 5-6 | | 16MnCr5 | 0,22 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| Dibujado : | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| Toler. Gener. ISO 2768-m | | Escala 1:1 | Cubos sincronizadores | | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades |
| Num. plano.: P14 | | | | | |
| Cant.planos: 14 / 16 | | | | | |



| 25 | 1 | Aro sincronizador 1-2 | | 16MnCr5 | 0,085 kg |
|-------|----------|-----------------------|-------------|----------|----------|
| 26 | 1 | Aro sincronizador 3-4 | | 16MnCr5 | 0,078 kg |
| 27 | 1 | Aro sincronizador 5-6 | | 16MnCr5 | 0,064 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |

| | | | | |
|--------------|------------|-------------------------|--------|---|
| | Fecha | Nombre- Apellidos | Firmas | UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO ESCUELA DE INGENIEROS DE BILBAO |
| Dibujado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |

| | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Toler. Gener. ISO 2768-m | Escala 1:1 | <h1>Aros sincronizadores</h1> | Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades |
| | | | Num. plano.: P15 |
| | | | Cant.planos: 15 / 16 |



Escala (1:2)

| 40 | 1 | Árbol de transmisión | | E470 | 12,534 kg |
|--|----------|----------------------------|-------------------------------|----------|-----------|
| 41 | 2 | Brida árbol de transmisión | | E470 | 0,56 kg |
| Marca | Cantidad | Denominación | Norma/Plano | Material | Peso |
| | | Fecha | Nombre-Apellidos | Firmas | |
| Dibujado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Revisado : | | 19/07/2018 | David Cabrero de Castro | | |
| Homologado : | | 19/07/2018 | Juan Antonio Santos | | |
| | | Escala | <h1>Árbol de transmisión</h1> | | |
| Toler. Gener. | | 1:4 | | | |
| ISO 2768-m | | (1:2) | | | |
| Cálculo y diseño de la transmisión de un vehículo de 6 velocidades | | | | | |
| Num. plano.: P16 | | | | | |
| Cant. planos: 16 / 16 | | | | | |

