

III.8.- Acoplamientos

III.8.1.- Según modificación de reductores actuales

III.8.1.1.- Acoplamiento elástico reductor-tambor

Características y acoplamientos actuales

En las dos tablas siguientes se muestran las características de las cintas, potencias y frecuencias del tambor.

Los siguientes datos han sido tomados de las fichas correspondientes a cada una de las cintas. En esas fichas se presentaba, además de otros muchos datos, la potencia absorbida por la cinta y la frecuencia del tambor.

CINTA	POTENCIA (Kw)	f (rpm)
C3-1	29	47
C3-2	13	79
C3-3	7	45
C3-4	20	58
C3-5	36	45
C3-6	5	23
C3-6 BIS	10	45
C3-7	44	45
C3-8	20	45
C3-9	26	45
C3-10	10	45
C3 A1-B1	11	45
C3 A2-B2	2	45
C3 A3-B3	7	45
C3 A4-B4	7	45
ROTOPAL A	20	61

Predimensionado de los ejes de salida de los reductores

En la tabla siguiente se muestran los datos necesarios para obtener la última columna (d (mm)) correspondiente a los ejes de salida de los reductores que existen en el Parque de Carbones una vez se hayan modificado sus engranajes y ejes.

Para la obtención del diámetro final (d) se han tenido en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$T = \frac{P}{\omega}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot \frac{f(\text{rpm})}{60}$$

$$\frac{\theta}{l} = \frac{T}{JG} < 4.5 \cdot 10^{-3} \text{ rad / m}$$

siendo:

T: torsor

P: potencia absorbida

ω : velocidad angular

f: frecuencia

θ / l : ángulo girado por torsión por unidad de longitud

J: inercia a torsión de la sección

Cabe hacer notar que para una sección circular de diámetro “d” la inercia a torsión de la sección equivale a:

$$J = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$$

Por tanto, en la siguiente tabla se muestran las potencias que resultarían de aumentar la velocidad de las cintas a la indicada por la nueva carga.

De igual manera, se indican las nuevas frecuencias y velocidades angulares de los tambores. Seguidamente se muestra una columna que representa los nuevos esfuerzos de torsión que ha de soportar el eje del tambor y el eje de salida del reductor. Por último, en la columna más a la derecha se exponen los nuevos diámetros del eje de salida del reductor y de la parte del eje del tambor que ha de entrar en el acoplamiento de baja.

CINTA	POTENCIA (Kw.)	f (rpm)	w(rad/s)	T (KN m)	d(mm)
C3-1	40	63	6,59	6,07	115
C3-2	18	107	11,2	1,61	83
C3-3	10	60	6,28	1,6	83
C3-4	28	78	8,16	3,44	100
C3-5	49	60	6,28	7,81	123
C3-6	7	30	3,14	2,23	90
C3-6 BIS	13	60	6,28	2,08	88
C3-7	60	60	6,28	9,56	129
C3-8	27	60	6,28	4,15	105
C3-9	13	60	6,28	2,08	88
C3-10	14	60	6,28	2,23	90
C3 A1-B1	15	60	6,28	2,39	91
C3 A2-B2	3	60	6,28	0,48	61

C3 A3-B3	9	60	6,28	1,44	81
C3 A4-B4	9	60	6,28	1,44	81
ROTOPALA	27	83,3	8,72	3,1	98

Acoplamiento necesarios tras la modificación de los reductores

Estos acoplamientos están calculados en virtud del catálogo correspondiente, en función de la potencia absorbida y del número de revoluciones a la que está sometido el acoplamiento.

No obstante es imprescindible definir un factor de servicio dependiente de la máquina a accionar, siempre y cuando el accionamiento de este elemento sea mediante motor eléctrico tal y como se indica en el catálogo correspondiente. Para el caso que se ocupa, el accionamiento se realizará por motor eléctrico, y el elemento a accionar será un transportador inclinado de cinta, por lo que el factor de servicio será de 1.6. De esta manera, el acoplamiento será elegido mediante la potencia modificada, es decir, la potencia absorbida multiplicada por el factor de servicio anteriormente elegido.

$$P_{\text{modif.}} = P \times FS$$

A continuación se muestran dos tablas en las cuales se detallan los cambios que se han producido en las potencias y frecuencias de los tambores, así como los acoplamientos necesarios para cada una de las cintas del Parque.

CINTA	POTENCIA (Kw)	POTENCIA MODIF. (Kw)	f (rpm)
C3-1	40	64	63
C3-2	18	28,8	107
C3-3	10	16	60
C3-4	28	44,8	78
C3-5	49	78,4	60
C3-6	7	11,2	30
C3-6 BIS	13	20,8	60
C3-7	60	96	60
C3-8	27	32	60
C3-9	36	57,6	60
C3-10	14	22,4	60
C3 A1-B1	15	24	60
C3 A2-B2	3	4,8	60
C3 A3-B3	9	14,4	60
C3 A4-B4	9	14,4	60

ROTOPAL A	27	32	83
--------------	----	----	----

CINTA	Acoplamiento	Agujero desbastado máximo (mm)	d(mm)
C3-1	5T	105	115
C3-2	2T	105	83
C3-3	2T	105	83
C3-4	5T	105	100
C3-5	9T	125	123
C3-6	2T	105	90
C3-6 BIS	2T	105	88
C3-7	9T	125	129
C3-8	5T	105	105
C3-9	5T	105	88
C3-10	2T	105	90
C3 A1- B1	2T	105	91
C3 A2- B2	2T	105	61
C3 A3- B3	2T	105	81
C3 A4- B4	2T	105	81
ROTOPAL A	5T	105	98

Se ha de destacar que el agujero de desbaste máximo en el acoplamiento ha de ser siempre mayor o, en el límite, igual que el diámetro del eje que se acopla en él.

Los acoplamientos señalados en color rojo indican que según la potencia modificada y las revoluciones del tambor se han de tomar esos acoplamientos. No obstante existe otra restricción que es la del diámetro mínimo debido a giro por torsión, que es el más restrictivo.

Se puede observar en los acoplamientos señalados en rojo, que el diámetro mínimo requerido del giro por torsión es mayor que el agujero máximo que se puede desbastar en ese acoplamiento. Por tanto, en las cintas C3-1 y C3-7 será necesario adoptar un tamaño mayor del acoplamiento.

En esas cintas se utilizarán:

- ✓ Para cinta C3-1: acoplamiento de tamaño 9T
- ✓ Para cinta C3-7: acoplamiento de tamaño 16T

El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

Seguidamente se presenta la tabla definitiva de los acoplamientos de baja (flexacier) que se utilizarán en el caso de que se modifiquen los reductores actuales.

CINTA	Acoplamiento	Agujero desbastado máximo (mm)	d(mm)
C3-1	9T	125	115
C3-2	2T	105	83
C3-3	2T	105	83
C3-4	5T	105	100
C3-5	9T	125	123
C3-6	2T	105	90
C3-6 BIS	2T	105	88
C3-7	16T	160	129
C3-8	5T	105	105
C3-9	5T	105	88
C3-10	2T	105	90
C3 A1-B1	2T	105	91
C3 A2-B2	2T	105	61
C3 A3-B3	2T	105	81
C3 A4-B4	2T	105	81
ROTOPAL A	5T	105	100

Así, los acoplamientos que se colocarán definitivamente en la instalación serán los siguientes:

Acoplamiento 2T: 9 uds.

Acoplamiento 5T: 4 uds.

Acoplamiento 9T: 2 uds.

Acoplamiento 16 T: 1 ud.

III.8.1.2.- Acoplamiento hidráulico

Características actuales

En las dos tablas siguientes se muestran las características de las cintas, potencias y frecuencias del tambor.

Los siguientes datos han sido tomados de las fichas correspondientes a cada una de las cintas. En esas fichas se presentaba, además de otros muchos datos, la potencia absorbida por la cinta y la frecuencia del tambor.

Potencias:

CINTA	POTENCIA (Kw)	f (rpm)
C3-1	29	1500
C3-2	13	1500
C3-3	7	1500
C3-4	20	1500
C3-5	36	1500
C3-6	5	1500
C3-6 BIS	10	1500
C3-7	44	1500
C3-8	20	1500
C3-9	26	1500
C3-10	10	1500
C3 A1-B1	11	1500
C3 A2-B2	2	1500
C3 A3-B3	7	1500
C3 A4-B4	7	1500
ROTOPALA	20	1500

Acoplamiento hidráulico:

CINTA	POTENCIA (Kw)	POTENCIA (CV)	TIPO FLUIDRIVE
C3-1	29	40	TJ-17,75
C3-2	13	18	TJ-14,5
C3-3	7	10	TJ-12,75
C3-4	20	28	TJ-16,25
C3-5	36	49	TJ-17,75
C3-6	5	7	TJ-11,5
C3-6 BIS	10	14	TJ-14,5
C3-7	44	60	TJ-20
C3-8	20	20	TJ-16,25
C3-9	26	36	TJ-17,75
C3-10	10	14	TJ-14,5
C3 A1-B1	11	15	TJ-14,5
C3 A2-B2	2	3	TJ-10,5
C3 A3-B3	7	10	TJ-12,75
C3 A4-B4	7	10	TJ-12,75
ROTOPAL A	20	20	TJ-16,25

Acoplamientos necesarios tras la modificación de los reductores

A continuación se muestran dos tablas en las cuales se detallan los cambios que se han producido en las potencias y frecuencias de los tambores, así como los acoplamientos necesarios para cada una de las cintas del Parque, tras aumentar sus velocidades.

Potencias:

CINTA	POTENCIA (Kw)	f (rpm)
C3-1	40	1500
C3-2	18	1500
C3-3	10	1500
C3-4	28	1500
C3-5	49	1500
C3-6	7	1500
C3-6 BIS	13	1500
C3-7	60	1500
C3-8	27	1500
C3-9	36	1500
C3-10	14	1500
C3 A1-B1	15	1500
C3 A2-B2	3	1500
C3 A3-B3	9	1500
C3 A4-B4	9	1500
ROTOPAL A	27	1500

Acoplamiento hidráulico:

CINTA	POTENCIA (Kw)	POTENCIA (CV)	TIPO FLUIDRIVE
C3-1	40	55	TJ-17,75
C3-2	18	25	TJ-16,25
C3-3	10	14	TJ-14,5
C3-4	28	39	TJ-17,75
C3-5	49	67	TJ-20
C3-6	7	10	TJ-12,75
C3-6 BIS	14	20	TJ-14,5
C3-7	60	82	TJ-20
C3-8	27	28	TJ-16,25
C3-9	36	49	TJ-17,75
C3-10	14	20	TJ-14,5
C3 A1-B1	15	21	TJ-14,5
C3 A2-B2	3	5	TJ-10,5
C3 A3-B3	10	14	TJ-14,5
C3 A4-B4	10	14	TJ-14,5
ROTOPAL A	27	28	TJ-16,25

Los acoplamientos hidráulicos señalados en color azul se mantienen y no tienen por qué cambiarse. El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

También se aprovecharán los acoplamientos hidráulicos siguientes:

- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-2: proveniente de la cinta C3-4
- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-3: proveniente de la cinta C3-2
- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-4: proveniente de la cinta C3-5

- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-6: proveniente de la cinta C3-3

Véase más claro en la tabla siguiente:

CINTA	FLUIDRIVE ACTUALES	FLUIDRIVE NUEVOS
C3-2	TJ-14.5	TJ-16.25
C3-3	TJ-12.75	TJ-14.5
C3-4	TJ-16.25	TJ-17.75
C3-5	TJ-17.75	TJ-20
C3-6	TJ-11.5	TJ-12.75
C3 A3-B3	TJ-12.75	TJ-14.5
C3 A4-B4	TJ-12.75	TJ-14.5

Por tanto los acoplamientos hidráulicos finales que se pedirán fabricar serán los siguientes:

- Acoplamiento TJ-14.5: 2 uds.
- Acoplamiento TJ-20: 1 ud.

III.8.1.3.- Acoplamiento con polea de freno

Características actuales

Acoplamiento elástico con polea de freno:

CINTA	Acoplamiento
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	000CPF
C3-4	00CPF
C3-5	0CPF
C3-6	ZCPF
C3-6 BIS	000CPF
C3-7	0CPF

C3-8	00CPF
C3-9	0CPF
C3-10	000CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	ZCPF
C3 A3-B3	000CPF
C3 A4-B4	000CPF
ROTOPAL A	00CPF

Predimensionado ejes de entrada

Se muestra la siguiente tabla donde se recogen los valores de los ejes de entrada de los reductores modificados con el objetivo de estudiar el aprovechamiento de los acoplamientos elásticos con polea de freno. Este predimensionado ha sido realizado teniendo en cuenta la misma formulación que la indicada en el apartado correspondiente a los ejes de salida de los reductores.

CINTA	POTENCIA (Kw)	FRECUENCIA (rpm)	D (mm)
C3-1	40	1500	50
C3-2	18	1500	43
C3-3	10	1500	37
C3-4	28	1500	48
C3-5	49	1500	52
C3-6	7	1500	34
C3-6 BIS	13	1500	40
C3-7	60	1500	55
C3-8	27	1500	40
C3-9	36	1500	51
C3-10	14	1500	40
C3 A1-B1	15	1500	41
C3 A2-B2	3	1500	28
C3 A3-B3	9	1500	36
C3 A4-B4	9	1500	36
ROTOPALA	27	1500	45

Acoplamientos necesarios tras la modificación de los reductores

Igualmente, estos acoplamientos están calculados en virtud del catálogo correspondiente, en función de la potencia absorbida y del número de revoluciones a la que está sometido el acoplamiento.

Es imprescindible definir un factor de servicio dependiente de la máquina a accionar, siempre y cuando el accionamiento de este elemento sea mediante motor eléctrico tal y como se indica en el catálogo correspondiente. Para el caso que se ocupa, el accionamiento se realizará por motor eléctrico, y

el elemento a accionar será un transportador inclinado de cinta, por lo que el factor de servicio será de 1.6. De esta manera, el acoplamiento será elegido mediante la potencia modificada, es decir, la potencia absorbida multiplicada por el factor de servicio anteriormente elegido.

$$P_{\text{modif.}} = P \times FS$$

Acoplamiento elástico con polea de freno:

CINTA	Acoplamiento
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	000CPF
C3-4	0CPF
C3-5	0CPF
C3-6	000CPF
C3-6 BIS	00CPF
C3-7	1CPF
C3-8	0CPF
C3-9	0CPF
C3-10	00CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	ZCPF
C3 A3-B3	000CPF
C3 A4-B4	000CPF
ROTOPALA	0CPF

Los acoplamientos elásticos señalados en color azul se mantienen y no tienen por qué cambiarse.

A continuación se realiza el estudio en cuanto a diámetros de desbaste se refiere en los acoplamientos elásticos con polea de freno.

Cinta	Acoplamiento o elástico	Salida fluidrive (mm)	Entrada reductor (mm)	Agujero mínimo desbaste	Agujero máximo desbaste
C3-1	0CPF	54	50	16	55
C3-2	00CPF	48	43	16	55
C3-3	000CPF	48	37	12	38
C3-4	0CPF	54	48	16	55
C3-5	0CPF	54	52	16	55
C3-6	000CPF	38	34	12	38
C3-6 BIS	00CPF	48	40	16	55
C3-7	1CPF	54	55	25	80
C3-8	0CPF	48	45	16	55
C3-9	0CPF	54	51	16	55
C3-10	00CPF	48	40	16	55
C3 A1-B1	00CPF	48	41	16	55
C3 A2-B2	ZCPF	30	28	9	28
C3 A3-B3	000CPF	48	36	12	38

C3 A4-B4	000CPF	48	36	12	38
ROTOPALA	0CPF	48	45	16	55

Los diámetros de salida del fluidrive y de entrada del reductor habrán de estar comprendidos entre los valores de agujero mínimo desbastado y máximo a desbastar permitido. Los acoplamientos señalados en rojo no cumplen este requisito, luego habremos de pasar a un tamaño del acoplamiento elástico mayor.

Por tanto los acoplamientos elásticos finales serán los siguientes, señalándose en azul los que se aprovechan de la misma cinta:

Cinta	Acoplamiento elástico
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	00CPF
C3-4	0CPF
C3-5	0CPF
C3-6	000CPF
C3-6 BIS	00CPF
C3-7	1CPF
C3-8	0CPF
C3-9	0CPF
C3-10	00CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	000CPF
C3 A3-B3	00CPF
C3 A4-B4	00CPF
ROTOPALA	0CPF

A continuación se estudiará si los acoplamientos de una cinta se pueden utilizar en otra:

La siguiente tabla tiene como finalidad estudiar el aprovechamiento de aquellos acoplamientos que no coincidan con los actuales, con el fin de cambiarlos de una cinta a otra que sí acepte ese acoplamiento.

CINTA	Actuales		Nuevos		Actuales	Nuevos
C3-3	38	35	48	37	000	00
C3-4	48	40	54	48	00	0
C3-6	38	30	38	34	Z	000
C3-6 BIS	48	35	48	40	000	00
C3-7	54	55	54	55	0	1
C3-8	48	30	48	40	00	0
C3-10	48	25	48	40	000	00
C3 A2-B2	30	25	30	28	Z	000
C3 A3-B3	38	25	48	36	000	00
C3 A4-B4	38	25	48	36	000	00
ROTOPALA	48	25	48	45	00	0

En esta tabla se presentan los datos siguientes para las cintas donde no se pueden aprovechar los mismos acoplamientos:

- en la segunda columna “Actuales” están indicados los diámetros de salida del fluidrive a la izquierda y el diámetro de entrada del reductor a la derecha. Análogo en la columna “Nuevos”.
- más a la derecha se presentan en dos columnas los acoplamientos actuales y nuevos.

Esos diámetros, evidentemente, son los desbastados en el acoplamiento elástico con polea de freno. Esos acoplamientos se podrán cambiar a otra cinta siempre y cuando los diámetros desbastados “Nuevos” sean mayores a los diámetros desbastados “Actuales”. El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

Así, de esta tabla se obtienen los siguientes resultados:

- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-3: proveniente de la cinta C3-8.
- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-6: proveniente de la cinta C3 A3-B3.
- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-6 BIS: proveniente de la cinta C3-4.
- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-10: proveniente de la cinta de la rotopala.

Por tanto, los acoplamientos nuevos que se pedirán a fabricar serán los siguientes:

- Acoplamiento 000CPF: 1 ud.
- Acoplamiento 00CPF: 2 uds.
- Acoplamiento 0CPF: 3 uds.
- Acoplamiento 1CPF: 1 ud.

III.8.2.- Según cambio de reductores completos

III.8.2.1.- Acoplamiento elástico reductor-tambor

Características actuales

Las indicadas en el apartado I.9.1.1.

Ejes de salida de los reductores

A continuación se presenta el estudio de los acoplamientos de baja (flexacier) que resultaría de realizar el cambio completo de los reductores y colocar unos reductores estándares suministrados por la firma Echesa. En la siguiente tabla se adjuntan los datos pertinentes que indicarán las dimensiones del eje de salida de los reductores que han sido elegidos.

CINTA	TIPO REDUCTOR	d(mm)
C3-1	TC3-250	110
C3-2	TC2-180	80
C3-3	TC3-160	70
C3-4	TC3-225	100
C3-5	TC3-280	120
C3-6	TC3-180	80
C3-6 BIS	TC3-180	80
C3-7	TC3-315	140
C3-8	TC3-225	100
C3-9	TC3-250	110
C3-10	TC3-180	80
C3 A1-B1	TC3-180	80
C3 A2-B2	TC3-160	70
C3 A3-B3	TC3-160	70
C3 A4-B4	TC3-160	70
ROTOPALA	TC3-160	70

Acoplamientos necesarios tras el cambio completo de los reductores

Estos acoplamientos están calculados en virtud del catálogo correspondiente, en función de la potencia absorbida y del número de revoluciones a la que está sometido el acoplamiento, tal como se detalla en el apartado 9.1.1.

CINTA	Acoplamiento	Agujero desbastado máximo (mm)	d(mm)
C3-1	5T	105	110
C3-2	2T	105	80
C3-3	2T	105	70
C3-4	5T	105	100
C3-5	9T	125	120
C3-6	2T	105	80
C3-6 BIS	2T	105	80
C3-7	9T	125	140
C3-8	5T	105	100
C3-9	5T	105	110
C3-10	2T	105	80
C3 A1-B1	2T	105	80
C3 A2-B2	2T	105	70
C3 A3-B3	2T	105	70
C3 A4-B4	2T	105	70

ROTOPAL A	5T	105	70
----------------------	----	-----	----

El agujero de desbaste máximo en el acoplamiento ha de ser siempre mayor o, en el límite, igual que el diámetro del eje que se acopla en él.

Los acoplamientos señalados en color rojo indican que según la potencia modificada y las revoluciones del tambor se han de tomar esos acoplamientos. No obstante existe otra restricción que es la del diámetro del eje de salida del reductor elegido de la firma Echesa.

Se puede observar en los acoplamientos señalados en rojo, que el diámetro es mayor que el agujero máximo que se puede desbastar en ese acoplamiento. Por tanto, en las cintas C3-1, C3-7 y C3-9 será necesario adoptar un tamaño mayor del acoplamiento.

En esas cintas se utilizarán:

- ✓ Para cinta C3-1: acoplamiento de tamaño 9T
- ✓ Para cinta C3-7: acoplamiento de tamaño 16T
- ✓ Para cinta C3-9: acoplamiento de tamaño 9T

El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

Seguidamente se presenta la tabla definitiva de los acoplamientos de baja (flexacier) que se utilizarán en el caso de que se cambien los reductores actuales por unos nuevos.

CINTA	Acoplamiento	Agujero desbastado máximo (mm)	d(mm)
C3-1	9T	125	110
C3-2	2T	105	80
C3-3	2T	105	70
C3-4	5T	105	100
C3-5	9T	125	120
C3-6	2T	105	80
C3-6 BIS	2T	105	80
C3-7	16T	160	140
C3-8	5T	105	100
C3-9	9T	125	110
C3-10	2T	105	80
C3 A1-B1	2T	105	80
C3 A2-B2	2T	105	70
C3 A3-B3	2T	105	70
C3 A4-B4	2T	105	70
ROTOPALA	5T	105	70

Los acoplamientos que se mandarán a construir serán los indicados en la siguiente tabla:

Acoplamiento 2T: 9 uds.
 Acoplamiento 5T: 3 uds.
 Acoplamiento 9T: 3 uds.

Acoplamiento 16 T: 1 ud.

III.8.2.2.- Acoplamiento hidráulico

Características actuales

En las dos tablas siguientes se muestran las características de las cintas, potencias y frecuencias del tambor. Los siguientes datos han sido tomados de las fichas correspondientes a cada una de las cintas. En esas fichas se presentaba, además de otros muchos datos, la potencia absorbida por la cinta y la frecuencia del tambor.

Potencias:

CINTA	POTENCIA (Kw)	f (rpm)
C3-1	29	1500
C3-2	13	1500
C3-3	7	1500
C3-4	20	1500
C3-5	36	1500
C3-6	5	1500
C3-6 BIS	10	1500
C3-7	44	1500
C3-8	20	1500
C3-9	26	1500
C3-10	10	1500
C3 A1-B1	11	1500
C3 A2-B2	2	1500
C3 A3-B3	7	1500
C3 A4-B4	7	1500
ROTOPALA	20	1500

Acoplamiento hidráulico:

CINTA	POTENCIA (Kw)	POTENCIA (CV)	TIPO FLUIDRIVE
C3-1	29	40	TJ-17,75
C3-2	13	18	TJ-14,5
C3-3	7	10	TJ-12,75
C3-4	20	28	TJ-16,25
C3-5	36	49	TJ-17,75
C3-6	5	7	TJ-11,5
C3-6 BIS	10	14	TJ-14,5
C3-7	44	60	TJ-20
C3-8	20	25	TJ-16,25
C3-9	26	36	TJ-17,75
C3-10	10	14	TJ-14,5

C3 A1-B1	11	15	TJ-14,5
C3 A2-B2	2	3	TJ-10,5
C3 A3-B3	7	10	TJ-12,75
C3 A4-B4	7	10	TJ-12,75
ROTOPAL A	20	25	TJ-16,25

Acoplamientos necesarios tras el cambio de los reductores completos

Los acoplamientos hidráulicos elegidos serán los mismos que aquellos elegidos en la modificación de los reductores actuales. Sin más, se presenta la misma tabla que en el apartado comentado.

Acoplamiento hidráulico:

CINTA	POTENCIA (Kw)	POTENCIA (CV)	TIPO FLUIDRIVE
C3-1	40	55	TJ-17,75
C3-2	18	25	TJ-16,25
C3-3	10	14	TJ-14,5
C3-4	28	39	TJ-17,75
C3-5	49	67	TJ-20
C3-6	7	10	TJ-12,75
C3-6 BIS	14	20	TJ-14,5
C3-7	60	82	TJ-20
C3-8	27	28	TJ-16,25
C3-9	36	49	TJ-17,75
C3-10	14	20	TJ-14,5
C3 A1-B1	15	21	TJ-14,5
C3 A2-B2	3	5	TJ-10,5
C3 A3-B3	10	14	TJ-14,5
C3 A4-B4	10	14	TJ-14,5
ROTOPALA	27	28	TJ-16,25

Los acoplamientos hidráulicos señalados en color azul se mantienen y no tienen por qué cambiarse. El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

También se aprovecharán los acoplamientos hidráulicos siguientes:

- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-2: proveniente de la cinta C3-4
- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-3: proveniente de la cinta C3-2
- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-4: proveniente de la cinta C3-5
- Acoplamiento hidráulico de la cinta C3-6: proveniente de la cinta C3-3

Véase más claro en la tabla siguiente:

CINTA	FLUIDRIVE ACTUALES	FLUIDRIVE NUEVOS
C3-2	TJ-14.5	TJ-16.25
C3-3	TJ-12.75	TJ-14.5
C3-4	TJ-16.25	TJ-17.75
C3-5	TJ-17.75	TJ-20
C3-6	TJ-11.5	TJ-12.75
C3 A3-B3	TJ-12.75	TJ-14.5
C3 A4-B4	TJ-12.75	TJ-14.5

Por tanto los acoplamientos hidráulicos finales que se pedirán fabricar serán los siguientes:

- Acoplamiento TJ-14.5: 2 uds.
- Acoplamiento TJ-20: 1 ud.

III.8.2.3.- Acoplamiento elástico con polea de freno

Características actuales

Acoplamiento elástico con polea de freno:

CINTA	Acoplamiento
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	000CPF
C3-4	00CPF
C3-5	0CPF
C3-6	ZCPF
C3-6 BIS	000CPF
C3-7	0CPF
C3-8	00CPF
C3-9	0CPF
C3-10	000CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	ZCPF
C3 A3-B3	000CPF
C3 A4-B4	000CPF
ROTOPALA	00CPF

Ejes de entrada

Se muestra la siguiente tabla donde se recogen los valores de los ejes de entrada de los reductores con el objetivo de estudiar el aprovechamiento de los acoplamientos elásticos con polea de freno.

CINTA	TIPO REDUCTOR	d(mm)
C3-1	TC3-250	42
C3-2	TC2-180	40
C3-3	TC3-160	25
C3-4	TC3-225	40
C3-5	TC3-280	50
C3-6	TC3-180	30
C3-6 BIS	TC3-180	30
C3-7	TC3-315	55
C3-8	TC3-225	40
C3-9	TC3-250	42
C3-10	TC3-180	30
C3 A1-B1	TC3-180	30
C3 A2-B2	TC3-160	25
C3 A3-B3	TC3-160	25
C3 A4-B4	TC3-160	25
ROTOPALA	TC3-180	30

Acoplamientos necesarios tras el cambio de los reductores completos

Estos acoplamientos están calculados en virtud del catálogo correspondiente, en función de la potencia absorbida y del número de revoluciones a la que está sometido el acoplamiento, tal como se detalla en el apartado 9.1.1.

Acoplamiento elástico con polea de freno:

CINTA	Acoplamiento
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	000CPF
C3-4	0CPF
C3-5	0CPF
C3-6	000CPF
C3-6 BIS	00CPF
C3-7	1CPF
C3-8	0CPF
C3-9	0CPF
C3-10	00CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	ZCPF
C3 A3-B3	000CPF
C3 A4-B4	000CPF
ROTOPALA	0CPF

Los acoplamientos elásticos señalados en color azul se mantienen y no tienen por qué cambiarse.

A continuación se realiza el estudio en cuanto a diámetros de desbaste se refiere en los acoplamientos elásticos con polea de freno.

Cinta	Acoplamiento o elástico	Salida fluidrive (mm)	Entrada reductor (mm)	Agujero mínimo desbaste	Agujero máximo desbaste
C3-1	0CPF	54	42	16	55
C3-2	00CPF	48	40	16	55
C3-3	000CPF	48	25	12	38
C3-4	0CPF	54	40	16	55
C3-5	0CPF	54	50	16	55
C3-6	000CPF	38	30	12	38
C3-6 BIS	00CPF	48	30	16	55
C3-7	1CPF	54	55	25	80
C3-8	0CPF	48	40	16	55
C3-9	0CPF	54	42	16	55
C3-10	00CPF	48	30	16	55
C3 A1-B1	00CPF	48	30	16	55
C3 A2-B2	ZCPF	30	25	9	28
C3 A3-B3	000CPF	48	25	12	38
C3 A4-B4	000CPF	48	25	12	38
ROTOPALA	0CPF	48	30	16	55

Los diámetros de salida del fluidrive y de entrada del reductor habrán de estar comprendidos entre los valores de agujero mínimo desbastado y máximo a desbastar permitido. Los acoplamientos señalados en rojo no cumplen este requisito, luego habremos de pasar a un tamaño del acoplamiento elástico mayor.

Por tanto los acoplamientos elásticos finales serán los siguientes, señalándose en azul los que se aprovechan de la misma cinta:

Cinta	Acoplamiento elástico
C3-1	0CPF
C3-2	00CPF
C3-3	00CPF
C3-4	0CPF
C3-5	0CPF
C3-6	000CPF
C3-6 BIS	00CPF
C3-7	1CPF
C3-8	0CPF
C3-9	0CPF
C3-10	00CPF
C3 A1-B1	00CPF
C3 A2-B2	000CPF
C3 A3-B3	00CPF
C3 A4-B4	00CPF
ROTOPALA	0CPF

A continuación se estudiará si los acoplamientos de una cinta se pueden utilizar en otra:

La siguiente tabla tiene como finalidad estudiar el aprovechamiento de aquellos acoplamientos que no coincidan con los actuales, con el fin de cambiarlos de cinta a otra que sí acepte ese acoplamiento.

CINTA	Actuales		Nuevos		Actuales	Nuevos
C3-3	38	35	48	25	000	00
C3-4	48	40	54	40	00	0
C3-6	38	30	38	30	Z	000
C3-6 BIS	48	35	48	30	000	00
C3-7	54	55	54	55	0	1
C3-8	48	30	48	40	00	0
C3-10	48	25	48	30	000	00
C3 A2-B2	30	25	30	25	Z	000
C3 A3-B3	38	25	48	25	000	00
C3 A4-B4	38	25	48	25	000	00
ROTOPALA	48	25	48	30	00	0

En esta tabla se presentan los datos siguientes para las cintas donde no se pueden aprovechar los mismos acoplamientos:

- en la segunda columna “Actuales” están indicados los diámetros de salida del fluidrive a la izquierda y el diámetro de entrada del reductor a la derecha. Análogo en la columna “Nuevos”.
- más a la derecha se presentan en dos columnas los acoplamientos actuales y nuevos.

Esos diámetros, evidentemente, son los desbastados en el acoplamiento elástico con polea de freno. Esos acoplamientos se podrán cambiar a otra cinta siempre y cuando los diámetros desbastados “Nuevos” sean mayores a los diámetros desbastados “Actuales”. El resto de las condiciones indicadas en el apartado correspondiente de la memoria justificativa se cumplen satisfactoriamente.

Así, de esta tabla se obtienen los siguientes resultados:

- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-3: proveniente de la cinta de la Rotopala.
- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-6: proveniente de la cinta C3 A3-B3.
- Acoplamiento elástico con polea de freno de la cinta C3-6 BIS: proveniente de la cinta C3-8.

Por tanto, los acoplamientos nuevos que se pedirán a fabricar serán los siguientes:

- Acoplamiento 000CPF: 1 ud.

- Acoplamiento 00CPF: 3 uds.
- Acoplamiento 0CPF: 3 uds.
- Acoplamiento 1CPF: 1 ud.