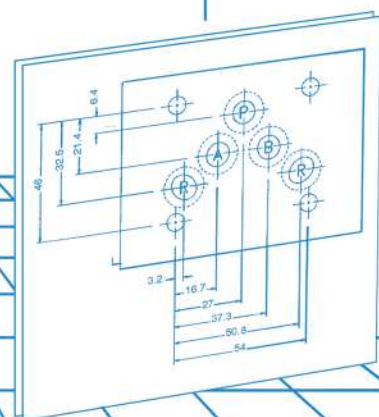
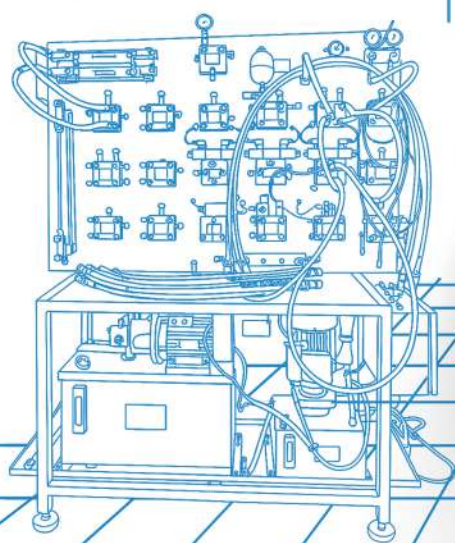




VERION[®]

Tablas de conversión, fórmulas y cursos



Tablas de conversión, fórmulas y cursos

Cursos

Bancos de entrenamiento.....	14
Capacitación.....	13

Normas para componentes

CETOP

Dimensiones CETOP.....	10
------------------------	----

ISO

Bridas y ejes para bombas a engranajes italianas, ISO.....	9
Ejes cilíndricos tipo milimétricos ISO.....	7

SAE

Bridas de montaje para bombas y motores tipo SAE-ISO.....	7
Bridas SAE para cubrevalantes de motores DIESEL.....	10
Ejes cilíndricos tipo SAE.....	8
Ejes estriados tipo SAE.....	8

Roscas

Rosca BSP.....	5
Rosca métrica - Norma ISO 262.....	6
Rosca NPT y UNF/SAE.....	5

Tablas de conversión de unidades y cálculo

Aplicaciones para motores hidráulicos.....	12
Pérdida de carga de tuberías.....	4
Diámetro nominal de tuberías.....	3
Tipos de circuitos hidráulicos.....	11
Conversiones de unidades.....	1
Fórmulas.....	2

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

VERION®

Tablas de Conversión de Unidades

Temperatura

de °C a °F	de °F a °C
$32 + (1,8 \times ^\circ\text{C})$	$(^\circ\text{F} - 32) \times 0,55$

Área

in ²	cm ²	mm ²
1	6.452	645.2
.1550	1	.01
.001550	0,01	1

Potencia

hp	kw
1	.7457
1.341	1

Presión

kgf/cm ²	bar	psi	MPa
100	98.066	1422.334	9.807
1	0.9807	14.223	0.098
1.0197	1	14.5038	0.1
0.0703	0.06895	1	0.066895
10.197	10	145.037	1

Velocidad

mtr/sec	ft/sec	km/hr	mph	ft/min
1	3.281	3.6	2.237	196.85
.3048	1	1.097	.6818	60
.2778	.9113	1	.6214	54.68
.4470	1.467	1.609	1	88
.00508	.01667	.01829	.01136	1

Fuerza y peso

N	daN	kg (kp)	lbs
1	.1	.1020	.224
10	1	1.020	2.24
9.807	.9807	1	2.20
4.4482	.4448	.4536	1

Volumen

in ³	cm ³	lts	galón
1	16.39	.01639	.004
.06102	1	.001	.00026
61.02	1000	1	.26
57.75	947	.9463	.25
231.26	3790	3.79	1

Viscosidad

SSU	ISO-VG	CentiStoke	CentiPoise*
31	2	1.0	0.876
35	3	2.5	2.16
40	5	4.2	3.68
45	5/7	5.9	5.17
50	7	7.5	6.57
55	7/10	8.8	7.71
60	10	10.5	9.20
70	10/15	13.2	11.56
80	15	15.7	13.75
90	22	18.2	15.94
100	22	20.6	18.05
150	32	32.0	28.03
200	46	43.2	37.84
300	68	65.0	56.94
400	68/100	86.0	75.34
500	100	108	94.61
750	150	162	141.91
1000	220	216	189.22
1500	320	323	282.95
2000	460	431	377.56
3000	680	648	567.65
4000	1000	862	755.11

Longitud

cm	pulgadas	pies	m	km
1	.3937	.03281	.01	.00001
2.54	1	.08333	.02778	
30.48	12	1	.3048	
100	39.37	3.281	1	.001
100000	39370	3281	1000	1
160934	63360	5280	1609	1.609

Energía

ft-lbs	kg-m	kW/hr	Hp-hr	in-lb	Joule
1	.1383			12	1.356
7.233	1			86.80	9.806
		1	1.341		859.9
		.7457	1		641.2
.0833	0.1152			1	.113

Torque

ft-lbs	lbs-in	daNm	Nm	kpm	kgm
1	12	.13556	1.356	.1382	.1382
.08333	1	.01130	.1130	.01152	.01152
7.376	88.51	1	10	1.019	1.019
.7376	8.851	.1	1	.102	.102
7.2359	86.80	.9806	9.806	1	1

Fórmulas

Ecuaciones para Bombas y Motores

$$\begin{aligned} \text{Caudal (lts/min)} &= \frac{n \text{ (RPM)} \times \text{Cilindrada (cm}^3\text{/rev)}}{1000} \\ \text{Caudal (Gpm)} &= \frac{n \text{ (RPM)} \times \text{Cilindrada (in.}^3\text{)}}{231} \\ \text{Cilindrada (cm}^3\text{/rev)} &= \frac{\text{Caudal (lts/min)} \times 1000}{n \text{ (RPM)}} \\ \text{N}^\circ \text{ de vueltas (rpm)} &= \frac{\text{Caudal (lts/min)} \times 1000}{\text{Cilindrada (cm}^3\text{/rev)}} = \frac{\text{Caudal (GPM)} \times 231}{\text{Cilindrada (in.}^3\text{)}} \\ \text{Potencia (Hp)} &= \frac{\text{Presión (PSI)} \times \text{Caudal (GPM)}}{1714} = \frac{\text{Presión (bar)} \times \text{Caudal (lts/min)}}{450} \\ \text{Potencia (kw)} &= \frac{\text{Presión (bar)} \times \text{Caudal (lts/min)}}{600} \\ \text{Presión (psi)} &= \frac{\text{Potencia (HP)} \times 1714}{\text{Caudal (GPM)}} \\ \text{Presión (Bar)} &= \frac{\text{Potencia (HP)} \times 450}{\text{Caudal (lts/min)}} = \frac{\text{Potencia (KW)} \times 600}{\text{Caudal (lts/min)}} \\ \text{Caudal (Gpm)} &= \frac{\text{Potencia (HP)} \times 1714}{\text{Presión (PSI)}} \\ \text{Caudal (lts/min)} &= \frac{\text{Potencia (HP)} \times 450}{\text{Presión (bar)}} = \frac{\text{Potencia (KW)} \times 600}{\text{Presión (bar)}} \end{aligned}$$

Ecuaciones para Motores

$$\begin{aligned} \text{Torque (daNm)} &= \frac{\Delta p \text{ (bar)} \times \text{Cilindrada (cm}^3\text{/rev)}}{628} \\ \text{Cilindrada (cm}^3\text{/rev.)} &= \frac{\text{Torque (da Nm)} \times 628}{\Delta p \text{ (bar)}} \\ \text{Potencia entregada (Hp)} &= \frac{\text{Torque (kgm)} \times n \text{ (rpm)}}{716,2} \\ \text{Torque (kgm)} &= \frac{\text{Potencia (Hp)} \times 716,2}{n \text{ (RPM)}} \\ \text{N}^\circ \text{ de vueltas (rpm)} &= \frac{\text{Potencia (Hp)} \times 716,2}{\text{Torque (kgm)}} \end{aligned}$$

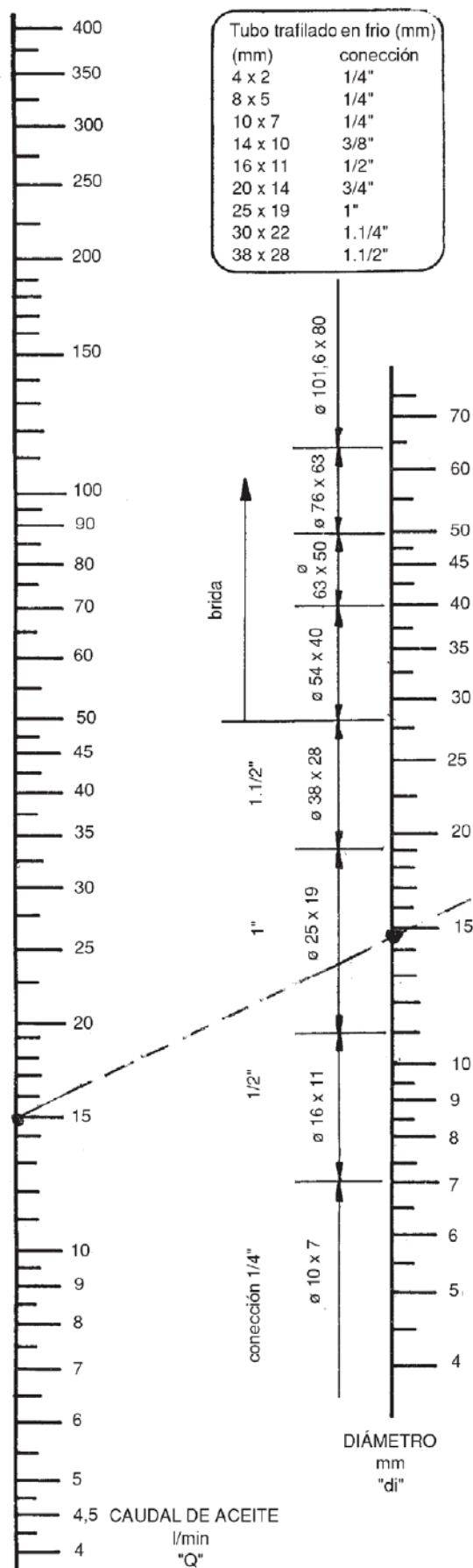
Ecuaciones para Cilindros Hidráulicos

$$\begin{aligned} \text{Área del pistón (cm}^2\text{)} &= \frac{d_1^2 [\text{m}]^2 \cdot \pi}{400} \\ \text{Área del vástago (cm}^2\text{)} &= \frac{d_2^2 [\text{m}]^2 \cdot \pi}{400} \\ \text{Área diferencial (cm}^2\text{)} &= \frac{(d_1^2 [\text{m}]^2 - d_2^2 [\text{m}]^2) \pi}{400} \\ \text{Fuerza de empuje (kN)} &= \frac{p \cdot d_1^2 [\text{m}]^2 \pi}{40.000} \\ \text{Fuerza de tiro (kN)} &= \frac{p \cdot (d_1^2 [\text{m}]^2 - d_2^2 [\text{m}]^2) \pi}{40.000} \\ \text{Velocidad (m/seg)} &= \frac{\text{caudal (lts/min)} \cdot 10^{-3}}{\text{área (cm}^2\text{)} \cdot 60} \end{aligned}$$

Ecuaciones para Motores de Rueda

$$\begin{aligned} \text{Velocidad (km/hs)} &= n \text{ (rpm)} \times \text{Radio bajo carga (mm)} \times \frac{0,000754}{2} \\ \text{N}^\circ \text{ de vueltas (rpm)} &= \frac{\text{Velocidad (km/hs)}}{\text{Radio bajo carga (mm)} \times 0,000377} \\ \text{Radio bajo carga (mm)} &= \frac{\text{Velocidad (km/hs)}}{n \text{ (rpm)} \times 0,000377} \end{aligned}$$

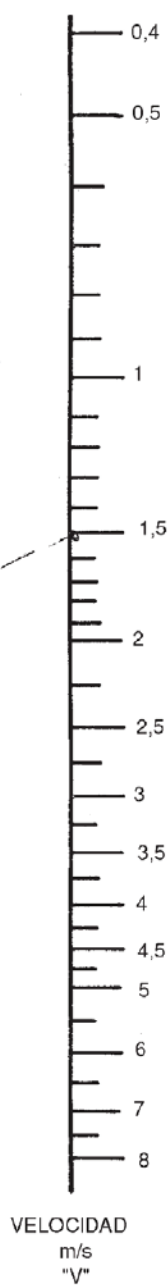
Cálculo del diámetro nominal de tuberías



Velocidades indicadas: Técnico / económico

Línea		Velocidad recomendada
Succión		0,5 1,5 m/s.
Presión	hasta 100 Bar	2,0 4,0 m/s.
	hasta 315 Bar	4,0 12,0 m/s.
Retorno		2,0 3,0 m/s.

Ejemplo:
Para calcular el diámetro de la línea de succión de una bomba donde el caudal es de $Q = 15 \text{ L/min}$ se debe marcar el caudal en la columna de la izquierda y la velocidad (de 0,5 a 1,5 m/s) en la columna de la derecha. Trazar una recta y donde hay una intersección con la columna del medio (diámetro mm "di") será el diámetro interno ideal conforme a ABNT.

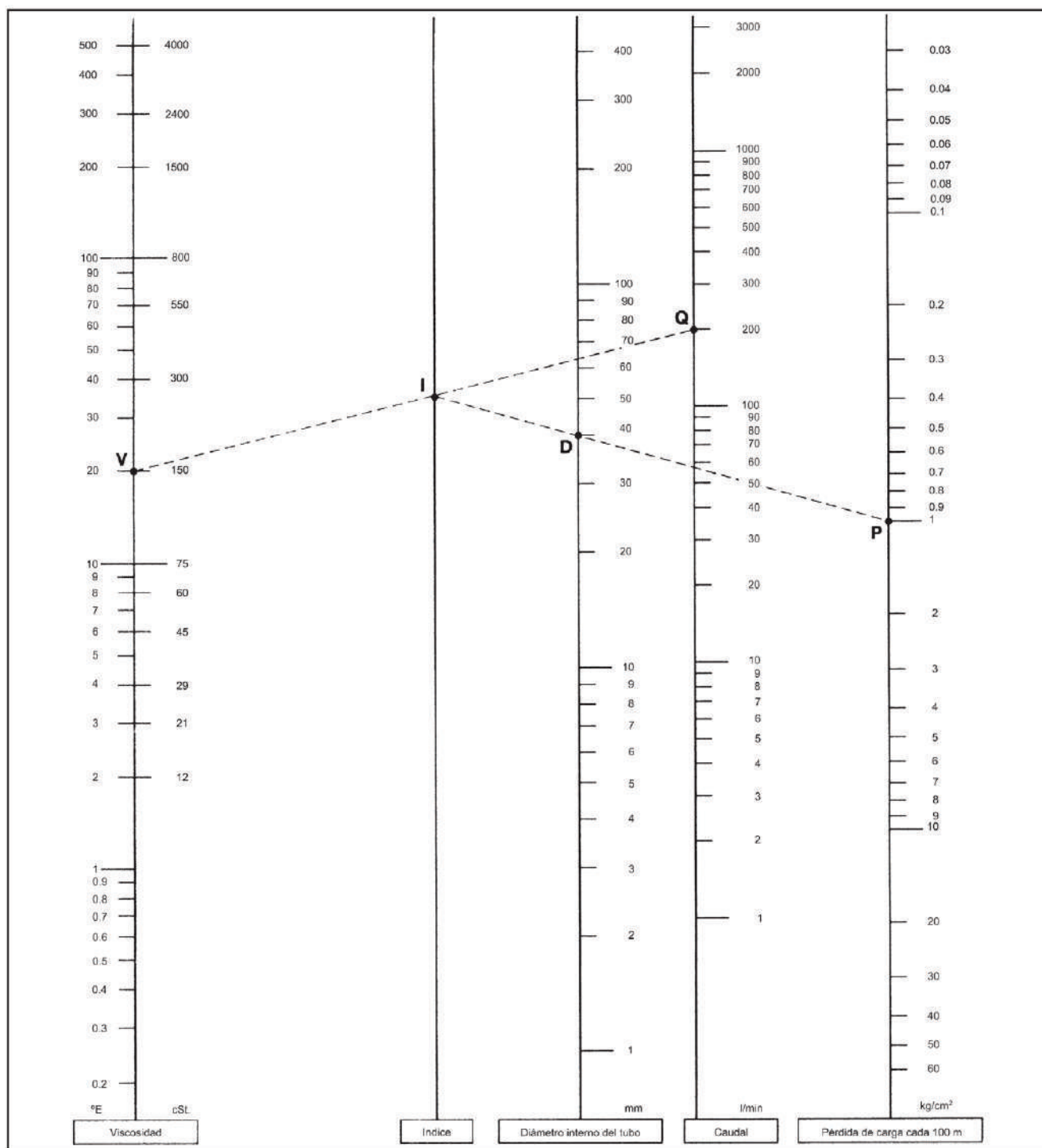


Cálculo de la pérdida de carga de tuberías

Dada la viscosidad del aceite y la capacidad de la bomba, es posible determinar, mediante la tabla, la pérdida de carga para cada 100 m de tubería. Se establecen, en las escalas de la viscosidad, capacidad y diámetro interior del tubo, los correspondientes valores V, Q y D. Unir los puntos V y Q con una recta que intercepte, sobre la línea "índice", el punto I. Trazar, desde este punto I, una recta que pase por D hasta que se

encuentre con la escala de la pérdida de carga en el punto P; el valor correspondiente representa la pérdida de carga a lo largo de 100 m de tubería.

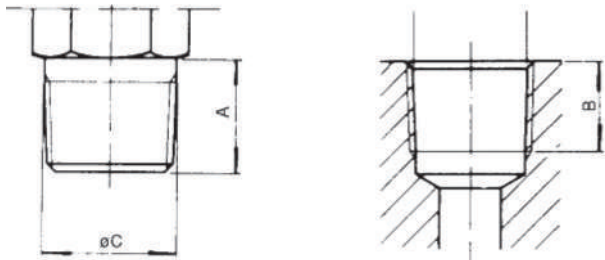
EJEMPLO: una tubería recorrida por un fluido de 150 cSt. de viscosidad, con una capacidad de 200 l/min y con un diámetro de 40 mm, tendrá una pérdida de carga de 1 kg/cm² por cada 100 m de longitud.



Rosca NPT y UNF / SAE

Rosca NPT

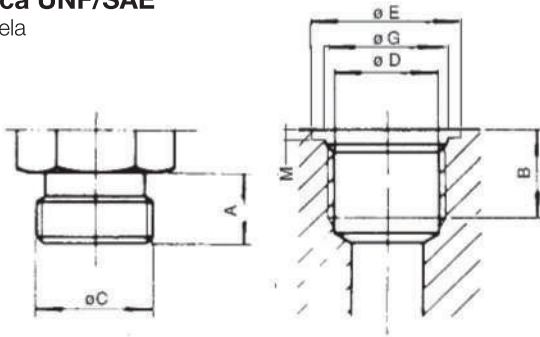
Cónica



NPT	Hilos por pulgada	A	B	C	D
1/8	27	10	9	10,4	9
1/4	18	14,2	12,5	13,9	11,7
3/8	18	14,2	13,5	17,3	15,2
1/2	14	19	16,5	21,6	18,8
3/4	14	19	17,5	27	24
1	11 1/2	24	20,5	33,7	30
1.1/4	11 1/2	25	21,0	42,5	38,8
1.1/2	11 1/2	25,5	21,0	48,7	45
2	11 1/2	26	22	60,7	57
2.1/2	8	38,5	30	73,5	68
3	8	40	32	89,4	84

Rosca UNF/SAE

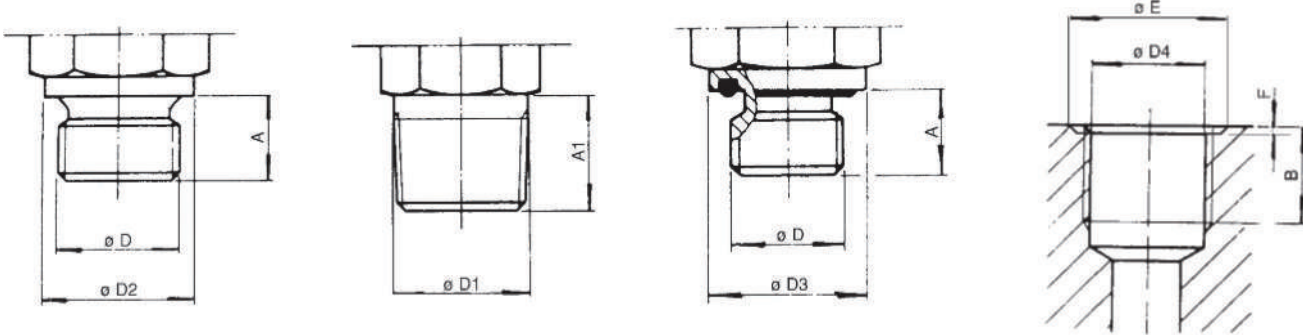
Paralela



SAE	UNF paralela	Hilos por pulgada	A	B	C	D	E	G	I	M	X
-	5/16	24	7,5	10	7,8	6,9					
-	3/8	24	7,5	10	9,4	8,5					
4	7/16	20	9,2	11,5	11	9,8	21,0	12,4	2,6	1,6	2,6
5	1/2	20	9,2	11,5	12,6	11,5	22,9	14,0	2,6	1,6	2,7
6	9/16	18	10	12,7	14,1	11,9	24,9	15,6	2,7	1,6	2,7
8	3/4	16	11,1	14,2	18,9	17,5	29,9	20,6	2,7	2,3	2,7
10	7/8	14	12,7	16,5	22,1	20,5	34,0	24,0	2,7	2,3	2,7
12	1 1/16	12	15	19	26,8	24,9	40,9	29,2	3,5	2,3	19
14	1 3/16	12	15	19	30	28	45,0	32,4	3,5	2,3	19
16	1 5/16	12	15	19	33,1	31,2	48,9	35,5	3,5	3,2	19
20	1 5/8	12	15	19	41,1	39,2	58,0	43,5	3,5	3,2	19
24	1 7/8	12	15	19	47,5	45,6	64,9	49,9	3,5	3,2	19

Rosca BSP

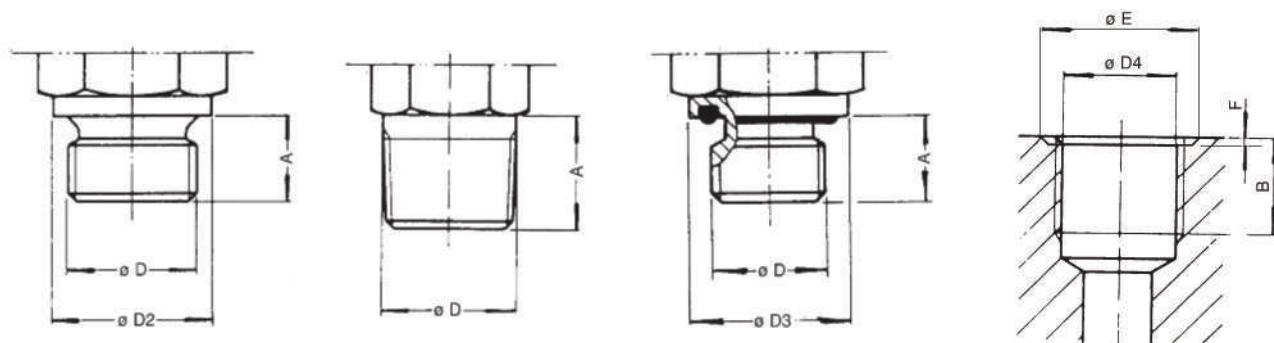
Norma ISO 228



BSP paralela	BSPT cónica	BSP con O-ring	Hilos p/pulg	A	A1	B	D	D1	D2	D3	D4	E	F
1/8 BSP	1/8 BSPT	1/8 BSP	28	8	10	10	9,6	10,1	14	18	8,8	17	0,5 min
1/4 BSP	1/4 BSPT	1/4 BSP	19	12	14,2	13	13	13,7	18	22	11,8	22	
3/8 BSP	3/8 BSPT	3/8 BSP	19	12	14,2	15	16,5	17,2	22	24,2	15,3	24	
1/2 BSP	1/2 BSPT	1/2 BSP	14	14	19	16	20,8	21,6	26	30	19	31	
3/4 BSP	3/4 BSPT	3/4 BSP	14	16	19	17	26,3	27	32	40	24,5	35	
1 BSP	1 BSPT	1 BSP	11	18	24	20	33	34,1	39	46	30,7	43	
1.1/4 BSP	1.1/4 BSPT	1.1/4 BSP	11	20	25	22	41,8	42,7	49	54	39,6	53	
1.1/2 BSP	1.1/2 BSPT	1.1/2 BSP	11	22	25,5	22	47,7	48,6	55	60	45,4	60	-
2 BSP	2 BSPT	-	11	24	26	24	59,5	60,0	68	-	57,2	-	
2.1/2 BSP	2.1/2 BSPT	-	11	26	38,5	26	75	75,5	87	-	72,7	-	
3 BSP	3 BSPT	-	11	28	40	28	87,7	89	103	-	85,5	-	-

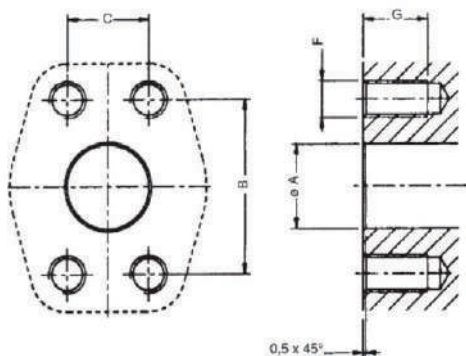
Rosca métrica

Norma ISO 262

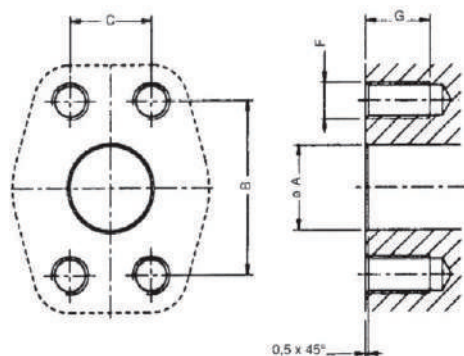


Métrica paralela	Métrica cónica	Métrica con O-Ring	A	B	D	D2	D3	D4	E	F
M 8x1	MK 8x1		8	11	8	12	-	7	18	0,5 min
M 10x1	MK 10x1	M 10x1	8	11	10	14	18	9	20	
M 12x1,5	MK 12x1,5	M 12x1,5	12	15	12	17	20	10,5	23	
M 14x1,5	MK 14x1,5	M 14x1,5	12	15	14	19	22	12,5	25	
M 16x1,5	MK 16x1,5	M 16x1,5	12	15	16	21	24,2	14,5	28	
M 18x1,5	MK 18x1,5	M 18x1,5	12	16	18	23	26,5	16,5	30	
M 20x1,5			14	17	20	25	-	18,5		
M 22x1,5	MK 22x1,5	M 22x1,5	14	17	22	27	30	20,5	34	
M 24x1,5			14	17	24	29	-	22,5		
M 26x1,5	MK 26x1,5		16	19	26	31	-	24,5		
M 27x2		M 27x2	16	19	27	32	40	25	40	
M 33x2		M 33x2	18	21	33	39	46	31	49	
M 42x2		M 42x2	20	23	42	49	54	40	60	
M 48x2		M 48x2	22	25	48	55	60	46		
M 60x2			24	26	60	68	-	58		
M 75x2			26	28	75	84	-	73		
M 88x2			28	30	88	98	-	86		

Brida SAE (3000 PSI)



Brida SAE (6000 PSI)

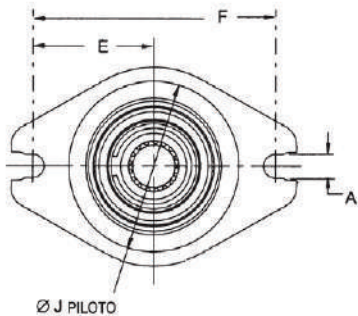


NPT	øA 0 -3	B	C	F		G
				métrica	UNC-28	
1/2"	13	38,1	17,5	M8	5/6-18	16
3/4"	19	47,6	22,2	M10	3/8-16	16
1"	25	52,4	26,2	M10	3/8-16	17
1.1/4"	32	58,7	30,2	M10	7/16-14	20
1.1/2"	38	69,9	35,7	M12	1/2-13	20

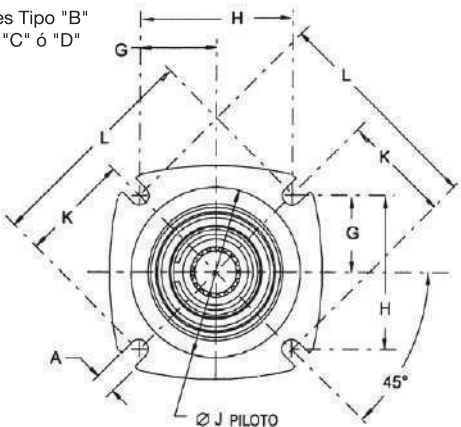
NPT	øA 0 -3	B	C	F		G
				métrica	UNC-28	
1/2"	13	40,5	18,2	M8	5/6-18	16
3/4"	19	50,8	23,8	M10	3/8-16	17
1"	25	57,2	27,8	M12	7/16-14	20
1.1/4"	32	66,7	31,8	M14	1/2-13	22
1.1/2"	38	79,4	26,6	M16	5/8-11	22

Bridas de montaje para bombas y motores tipo SAE

Bridas 2 fijaciones
Tipo "A, B & C"
ISO - SAE

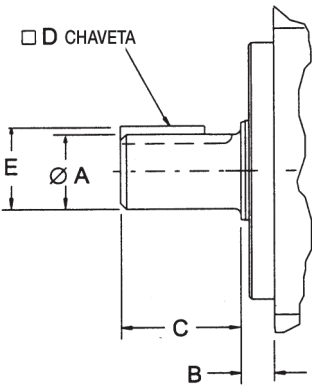


Bridas 2 fijaciones Tipo "B"
4 fijaciones Tipo "C" ó "D"
ISO - SAE



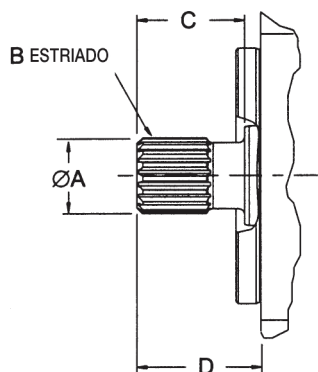
Bridas 2-4 fijaciones	Tipo	Norma	A	E	F	G	H	J	K	L
2 fijaciones "A"	A	SAE J744-82-2	ø 11,14	53,2	106,4	-	-	ø 82,53 +.02 -.03	-	-
2 fijaciones "A"	B	ISO 3019/2-80A2HW	ø 11,14	54,5	109,0	-	-	ø 79,98 +.02 -.03	-	-
2 fijaciones "B"	C	SAE J744-101-2	14,36	73,0	146,0	-	-	ø 101,58 +.02 -.03	-	-
2 fijaciones "B" (especial)	D	ISO 3019/2-100A2HW	14,14	70,0	140,0	-	-	ø 100,00/99,95	-	-
2 fijaciones "C"	E	SAE J744-127-2 ("C")	17,4	90,5	181,0	-	-	ø 127,00/126,95	-	-
	F	ISO 3019/2-125A2HW	18,0	90,0	180,0	-	-	ø 125,00/124,95	-	-
2 fijaciones "C"	G	SAE J744-127-2 ("C")	14,2	-	-	57,25	114,50	ø 127,00/126,95	-	-
	H	ISO 3019/2-125B4HW	14,0	-	-	-	-	ø 125,00/124,95	80,0	160,0
2 fijaciones "D"	J	SAE J744-152-4 ("D")	20,6	-	-	80,82	161,64	ø 152,40/152,35	-	-
	K	ISO 3019/2-160B4HW	18,0	-	-	-	-	ø 160,00/159,95	100,0	200,0

Ejes cilíndricos tipo milimétrico ISO



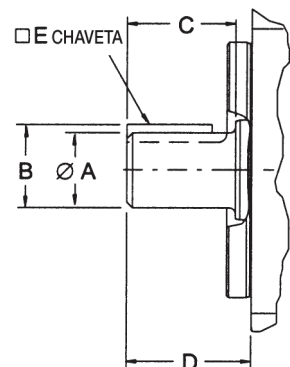
Norma	Código	A	B	C	D	E	Torque máx. Nm
ISO 3019/2 E20N	15	19,9	8,5	36	6	22,5	113
ISO 3019/2 E25N Chaveta corta	16	25	8,5	42	8	28,0	215
ISO 3019/2 E25N	17	25	10	42	8	28,0	215
ISO 3019/2 E25N	17	25	10	42	8	28,0	215
ISO 3019/2 E25N	17	25	10	42	8	28,0	215
ISO 3019/2 E32N	18	32	10	58	10	35,0	450
ISO 3019/2 E32N	18	32	10,5	58	10	35,0	450
ISO 3019/2 E40N	19	40	10,5	82	12	43,0	870
ISO 3019/2 E32N	18	32	10	58	10	35,0	450
ISO 3019/2 E40N	19	40	10	82	12	43,0	870

Ejes estriados tipo SAE



Norma	Código	A máx.	Cant. de dientes	DP	C	D	Torque máx. Nm
SAE J744-16-4 SAE "A" (9T)	03	15,88	9	16/32	37,0	32,0	58
SAE J744-19-4 SAE "A" (11T)	04	19,05	11	16/32	30,0	38,0	123
SAE J744-22-4 SAE "B" (13T)	07	21,81	13	16/32	33,0	41,0	208
SAE J744-25-4 SAE "B-B" (15T)	08	24,98	15	16/32	38,0	46,0	337
SAE J744-22-4 SAE "B" (13T)	07	21,81	13	16/32	33,0	41,0	208
SAE J744-25-4 SAE "B-B" (15T)	08	24,98	15	16/32	38,0	46,0	337
SAE J744-22-4 SAE "B" (13T)	07	21,81	13	16/32	33,0	41,0	208
SAE J744-25-4 SAE "B-B" (15T)	08	24,98	15	16/32	38,0	46,0	337
SAE J744-32-4 SAE "C" (14T)	11	31,22	14	12/24	48,0	56,0	640
SAE J744-32-4 SAE "C" (14T)	11	31,22	14	12/24	48,0	56,0	640
SAE J744-38-4 SAE "C-C" (17T)	12	37,57	17	12/24	54,0	62,0	1215
SAE J744-32-4 SAE "C" (14T)	11	31,22	14	12/24	48,0	56,0	640
SAE J744-38-4 SAE "C-C" (17T)	12	37,57	17	12/24	54,0	62,0	1215
SAE J744-44-4 SAE "D" (13T)	14	43,71	13	8/16	67,0	75,0	1215

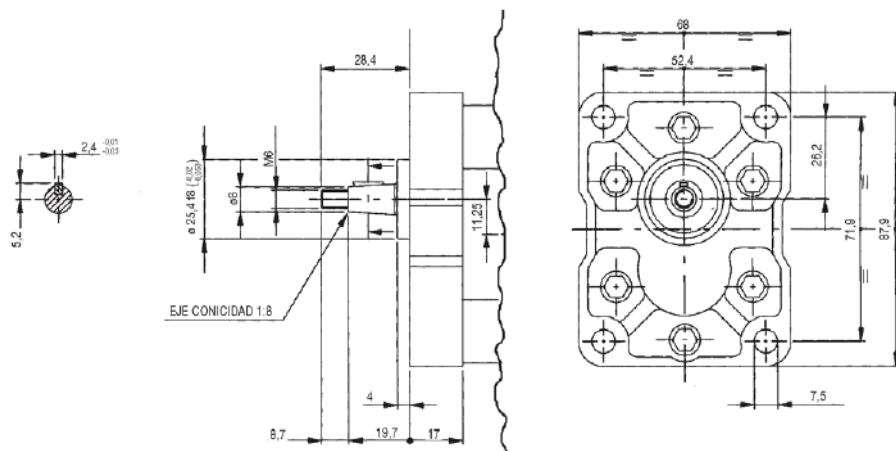
Ejes cilíndricos tipo SAE



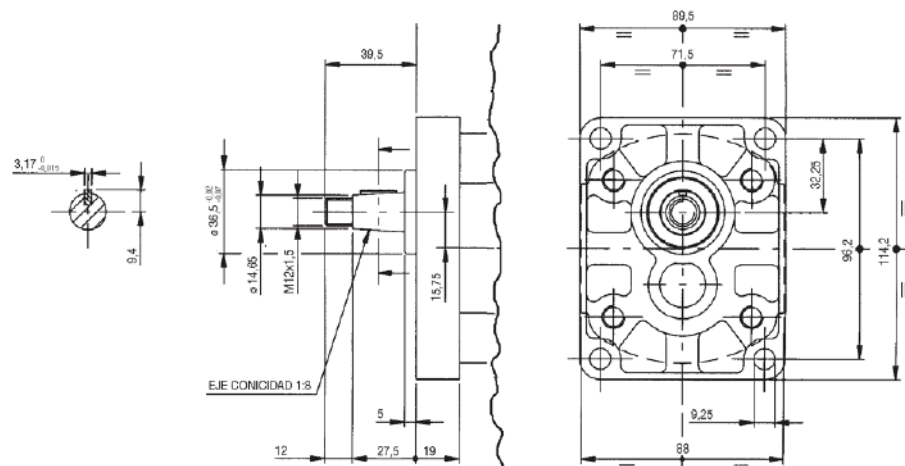
Norma	Código	A	B	C	D	E	Torque máx. Nm
SAE J744-16-1 SAE "A"	01	15,88	17,73	24,0	32,0	4,0	58
SAE J744-19-1 SAE "19-1"	02	19,05	21,23	24,0	32,0	4,81	104
SAE J744-22-1 SAE "B"	05	22,22	25,12	33,0	41,0	6,35	135
SAE J744-25-1 SAE "B-B"	06	25,37	28,22	38,0	46,0	6,35	215
SAE J744-22-1 SAE "B"	05	22,22	25,12	33,0	41,0	6,35	135
SAE J744-25-1 SAE "B-B"	06	25,37	28,22	38,0	46,0	6,35	215
SAE J744-25-1 SAE "B-B"	06	25,37	28,22	38,0	46,0	6,35	215
SAE J744-32-1 SAE "C"	09	31,75	35,32	48,0	56,0	7,93	450
SAE J744-32-1 SAE "C"	09	31,75	35,32	48,0	56,0	7,93	450
SAE J744-38-1 SAE "C-C"	10	38,10	42,39	54,0	62,0	9,52	765
SAE J744-32-1 SAE "C"	09	31,75	35,32	48,0	56,0	7,93	450
SAE J744-38-1 SAE "C-C"	10	38,10	42,39	54,0	62,0	9,52	765
SAE J744-44-1 SAE "D"	13	44,45	49,46	67,0	75,0	11,11	1200

Bridas y ejes para bombas a engranajes italianas, Norma ISO

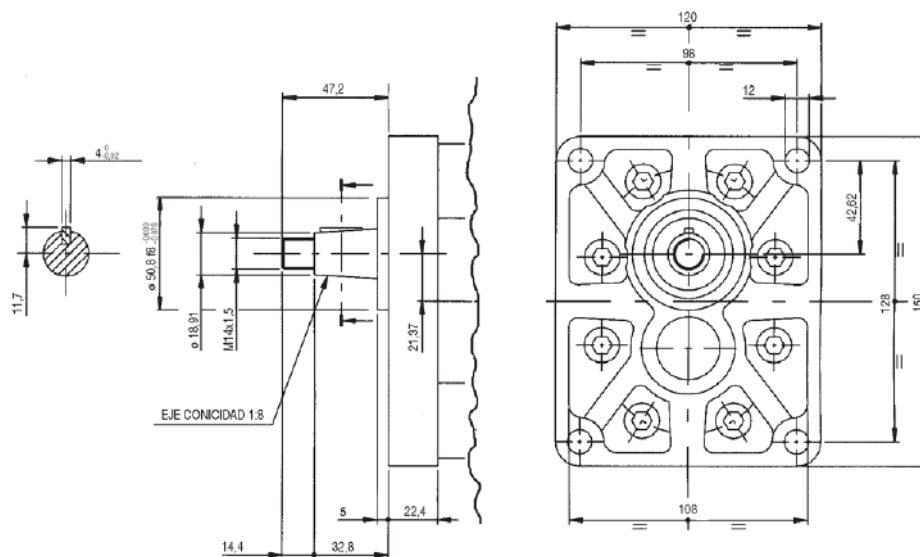
Grupo 1



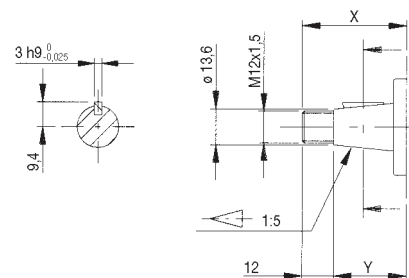
Grupo 2



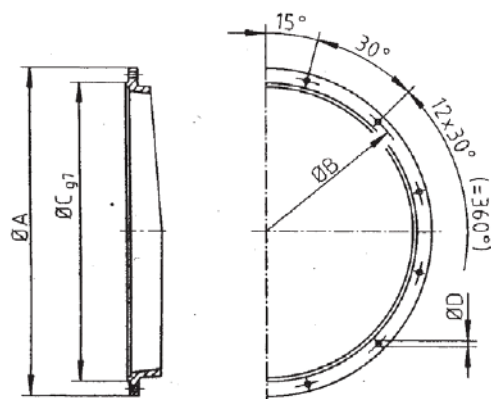
Grupo 3



**Eje conicidad 1:5,
con ø piloto 80mm.**



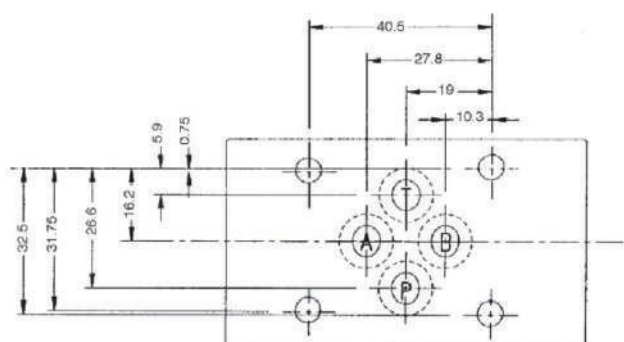
Bridas SAE para cubrevolantes de motores DIESEL



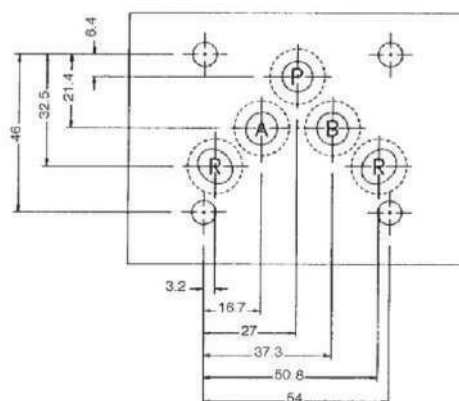
Bridas SAE				
	A	B	C	D
	mm	mm	mm	mm
SAE 0	711	679,5	647,5	13
SAE 1	555	530,2	511,17	11
SAE 2	489	466,7	447,70	11
SAE 3	451	428,6	409,58	11

Dimensiones CETOP

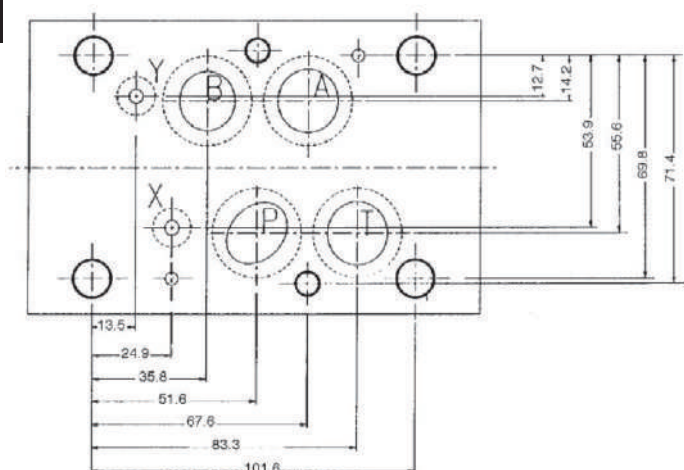
ISO 4401-AB-03-4-A - CETOP 03



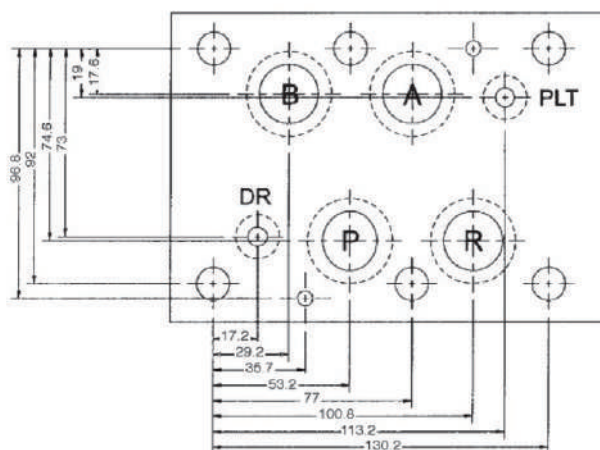
ISO 4401-AC-05-4-A - CETOP 05



ISO 4401-AD-07-4-A - CETOP 07



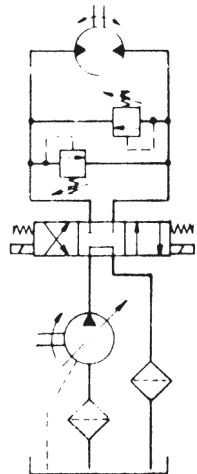
ISO 4401-AE-08-4-A - CETOP 08



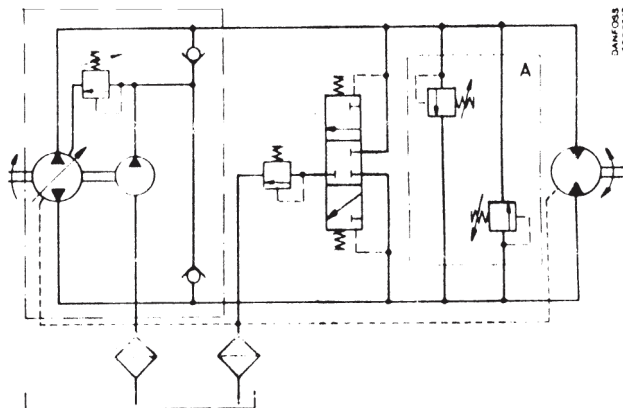
Circuitos hidráulicos

Abiertos-cerrados

Los motores hidráulicos orbitales pueden utilizarse tanto en circuitos abiertos como en circuitos cerrados.



Motor hidráulico en circuito abierto



Motor hidráulico en circuito cerrado

Conexión individual, en serie y en paralelo:

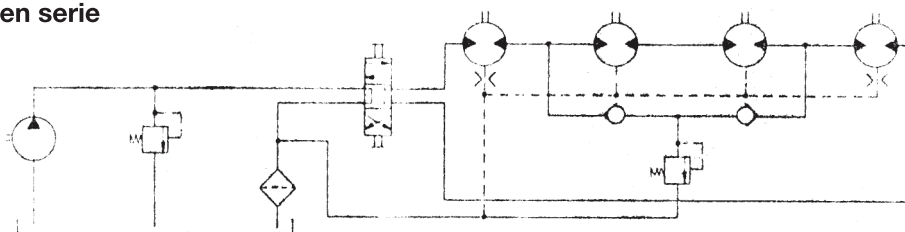
Los motores pueden utilizarse individualmente o pueden conectarse en serie o en paralelo.

En el caso de funcionamiento en serie, el aceite de retorno fluye desde un motor a través del siguiente. Esto quiere decir que cada motor utiliza el caudal de aceite total procedente de la bomba, procedimiento eficaz para utilizar la capacidad de la bomba, siempre y cuando las pérdidas de carga a través de los motores individuales sean suficientes. Los valores admisibles para las presiones de entrada y de retorno del motor así como los valores

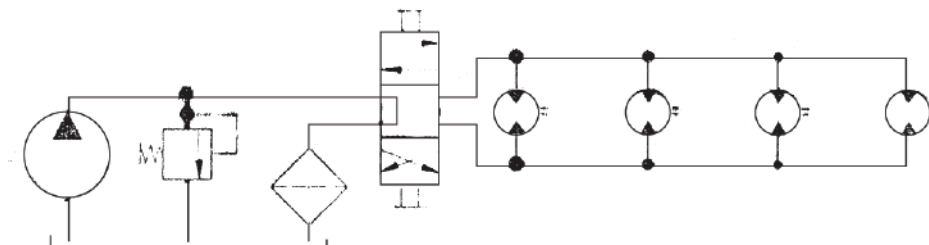
de pérdidas de carga a través de los motores no deben ser rebasados.

Los ejes de motores conectados en serie no deberán estar acoplados mecánicamente (existen pequeñas diferencias entre los desplazamientos y los caudales de escape de los motores). Con el funcionamiento en paralelo, el caudal total de aceite procedente de la bomba se divide entre los motores conectados y la pérdida de carga máx. admisible puede ser utilizada completamente.

Funcionamiento en serie



Funcionamiento en paralelo



Sistemas hidráulicos:

Una combinación de funcionamiento en paralelo y en serie se utiliza a menudo para la propulsión hidrostática de vehículos. El par elevado y la velocidad reducida permitidos por el funcionamiento en paralelo se utilizarán para el arranque y el desplazamiento a velocidad lenta (trabajo en pendientes fuertes inclusive). El funcionamiento en serie permitirá obtener una velocidad elevada y un par reducido para el desplazamiento a gran velocidad.

La propulsión hidrostática realizada de esta forma corresponde de hecho a la obtención de dos velocidades. Durante el funcionamiento en serie los motores están conectados por el mismo caudal de aceite, disposición que corresponde al acoplamiento mecánico de los motores con un diferencial. Se emplearán válvulas de succión entre los motores porque la superficie sobre la cual se desplaza el vehículo interconecta mecánicamente las ruedas de arrastre.

Aplicaciones para motores hidráulicos

Cálculo para vehículos

1- Velocidad de motor:

$$n = \frac{2,65 \times V_{km} \times i}{R_m}$$

V_{km}= velocidad de vehículo, km/h;
R_m= radio de rodadura, m;
i= relación del reductor
Sin reductor, usar i= 1

2- Resistencia a la rodadura: RR, daN

La resistencia a la rodadura depende del tipo de terreno:
RR= G x p

G= peso total del vehículo, lbs daN;
p= coeficiente de fricción de rodado (Tabla 1).

Tabla 1: Coeficiente de fricción de rodado del neumático en diferentes superficies:

Superficie	p	Superficie	p
Hormigón defectuoso	0,01	Macadam sinuoso	0,037
Hormigón plano	0,015	Nieve - 5 cm	0,025
Hormigón sinuoso	0,02	Nieve - 10 cm	0,037
Asfalto defectuoso	0,012	Superficie lisa	0,025
Asfalto plano	0,017	Superficie arenosa	0,04
Asfalto sinuoso	0,022	Barro	0,037 + 0,150
Macadam defectuoso (*)	0,015	Arena	0,060 + 0,150
Macadam plano	0,022	Arena suelta	0,160 + 0,300

(*) Macadam = pavimento de piedra molida aglomerada por un rodillo compactador.

3- Pendiente: GR, daN

$$GR= G \times (\sin \alpha + p \times \cos \alpha)$$

Ángulos de pendientes (Tabla 2).

Tabla 2:

Pendiente %	Ángulo α	Pendiente %	Ángulo α
1	0° 35'	12	6° 5'
2	1° 09'	15	8° 31'
5	2° 51'	20	11° 19'
6	3° 26'	25	14° 3'
8	4° 35'	32	18°
10	5° 43'	60	31°

4- Pendiente: GR, daN

Fuerza FA necesaria para aceleración de 0 a máxima velocidad V y tiempo necesario t.

$$FA = \frac{V_{km} \times G, \text{ daN}}{3,6 \times t}$$

FA= Fuerza de aceleración, daN
t= tiempo

5- Fuerza de tracción: DP, daN

Fuerza de tracción adicional al tiro de remolque.
Se debe agregar la Fuerza de tracción en lo ítem 2, 3 y 4 en caso de tiro de remolque.

6- Fuerza de tracción total: TE, daN

La fuerza de tracción total es la fuerza necesaria del vehículo motriz. Son la suma de las fuerzas obtenidas en los ítem 2 al 5, con un incremento del 10% a causa de la resistencia al aire.

$$TE= 1,1 \times (RR + GR + FA + DP)$$

RR= fuerza necesaria para vencer la resistencia a la rodadura.
GR= fuerza necesaria para vencer pendientes.
FA= fuerza necesaria para realizar la aceleración.
DP= fuerza de tracción adicional (remolque).

7- Torque de motor hidráulico: M, daN

Torque necesario para cualquier motor.

$$M = \frac{TE \times R_m}{N \times i \times \eta_M}$$

N= número motor
η_M= eficiencia mecánica (de estar disponible)

8- Adherencia entre el neumático y la superficie: Mw, daN

$$M_w = \frac{G_w \times f \times R_m}{i \times \eta_M}$$

Para evitar patinamiento, tener en cuenta las siguientes condiciones Mw > M
f= factor de fricción (Tabla 3)
G_w= peso total sobre las ruedas, daN

Tabla 3:

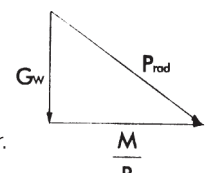
Superficie	Factor de fricción	Superficie	Factor de fricción
Acero - Acero	0,15 + 0,20	Caucho - Hormigón	0,8 + 1,0
Caucho - Superf. pulida	0,5 + 0,7	Caucho - Pasto	0,4
Caucho - Asfalto	0,8 + 1,0		

9- Carga radial de motor hidráulico: Prad, daN

Cuando el vehículo es utilizado con llantas montadas directamente sobre el eje del motor, la carga radial total sobre el eje del motor Prad, comprende la suma de la fuerza de movimiento y fuerza actuante en cada rueda.

$$Prad = \sqrt{G_w^2 + \left(\frac{M}{R_m}\right)^2}$$

G_w= peso total sobre cada rueda.
Prad= carga radial total sobre eje de motor.
M/R_m= fuerza de movimiento.
En concordancia con las cargas calculadas se deberá seleccionar el motor hidráulico adecuado.



Cursos

Capacitación

VERION brinda distintos tipos de entrenamiento de oleohidráulica de acuerdo con las necesidades de los participantes según fechas programadas durante el año.

Estos cursos, de excelente nivel nos brindan la oportunidad de "transferir" nuestros conocimientos técnicos para el cálculo, selección, diseño y utilización de sistemas oleohidráulicos en forma intensiva a los interesados.

Los cursos más reconocidos son:

Training de hidráulica

Temario:

Principios físicos de esta tecnología, cálculos y fórmulas, selección de componentes, aplicaciones en circuitos, etc.

Master en hidráulica

Temario:

Profundización de los conocimientos adquiridos en el training de hidráulica, diseñado para personas que ya poseen experiencia con circuitos hidráulicos, apuntando al diseño de los mismos y a conocimientos más detallados.

Especialización en válvulas de cartuchos SUN

Temario:

Ventajas técnicas y aplicación de las válvulas insertables, conocimiento de las normas, y circuitos típicos.

Para mayor información contáctenos por fechas y temarios en: cursos@verion.com.ar

Los cursos pueden ser dictados en dos modalidades: en forma regular en las instalaciones designadas por VERION, o pueden ser diseñados "a medida", adoptando el dictado "in company", desarrollando así entrenamientos para mecánicos, técnicos e ingenieros.

Preparando el material didáctico en función de los circuitos, sistemas, componentes y grado de complejidad, que el cliente posee en sus instalaciones.



Los cursos regulares que se dictan son:

- Curso de hidráulica Básica - Intermedia
- Curso de hidráulica Avanzada
- Curso de detección de averías
- Curso de Hidráulica móvil

Consulte por nuestros cursos personalizados In Company



Bancos de entrenamiento

VERION diseña y fabrica bancos de entrenamiento para aprendizaje de alumnos de sus cursos y los ofrece a la venta de acuerdo a cada necesidad de escuelas técnicas y universidades.

El modelo completo simula más de 30 circuitos hidráulicos aplicados con válvulas direccionales, contrabalanceo, reductoras de presión, limitadoras de presión, reguladoras de caudal, bombas de caudal variable y fijo, reguladoras de presión y caudal proporcional, motor y cilindros hidráulicos.

Pueden ser montadas mediante mangueras flexibles con acoples rápidos.

Se pueden armar y analizar distintos diseños de circuitos hidráulicos.

