

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**Diseño de un equipo móvil de descarga neumático para granos
de 100 TM/h en embarcaciones de 8000 m³ de capacidad de
almacenamiento**

Tesis a fin de optar el Título de Ingeniero Mecánico, que presenta el bachiller:

RENATO ALEJANDRO NUNURA CÁCERES

ANEXOS

ASESOR: Dr. Luis Orlando Cotaquispe Zevallos

Lima, Octubre de 2016

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	ii
Anexo A. Coeficientes para el cálculo de cargas sísmicas y de viento	1
1. Tipo de edificación según la NTP E.030	1
2. Determinación del coeficiente de exposición al viento K_z	2
3. Determinación del factor de direccionalidad al viento K_d	3
4. Mapa eólico del Perú	4
5. Determinación del coeficiente de Fuerza neta C_f	5
Anexo B. Dimensiones generales de embarcaciones graneleras	6
Anexo C. Modelos de equipos de descarga neumáticos	8
1. Walinga Ship Unloaders	8
2. Super Portable Ship Unloaders.....	8
Anexo D. Gráfico, tablas y catálogos de tuberías y accesorios	11
1. Tuberías Rígidas	11
2. Tuberías Flexibles	12
3. Abrazaderas de sujeción de tuberías y mangueras	13
4. Propiedades del Aire	15
5. Gráficos de factores de carga en accesorios	15
5.1. Gráfico de pérdidas de carga en codos.....	15
5.2. Gráficos de pérdidas de carga en transiciones	16
Anexo E. Especificaciones Técnicas de Equipos de Transporte Neumático.....	17
1. Especificaciones técnicas de la válvula rotativa	17
2. Especificaciones técnicas del soplador.....	18
2.1. Especificaciones de rendimiento	18
2.2. Dimensiones del soplador.....	18
Anexo F. Cálculo de Factores Amplificadores de esfuerzos fluctuantes	20
1. Determinación del Factor de Rugosidad (cs)	20
2. Determinación del Factor de Tamaño (ct)	20
3. Determinación del Factor de Temperatura ($ctemp$).....	21
4. Determinación del Factor de Carga ($ccarga$).....	22
5. Determinación del Factor de Confiabilidad (cc).....	22
6. Determinación del Factor de Concentración de esfuerzos (βk)	22
Anexo G. Cálculo y Tablas de Deflexión en vigas	23
1. Cálculo de Deflexión Máxima por momento flector	23
2. Tablas y gráficos de deflexiones en vigas.....	24
Anexo H. Factores de amplificación de esfuerzo para uniones soldadas	27
1. Factor de concentrador de Esfuerzos	27

2. Factor de Calidad en la unión – Características.....	28
Anexo I. Especificaciones Técnicas de Sistema Hidráulico	29
1. Dimensiones normalizadas de cilindros hidráulicos	29
2. Unidad hidráulica	29
3. Bomba hidráulica	30
4. Cilindro Hidráulicos.....	31
Anexo J. Especificaciones Técnicas Equipos Eléctricos.....	33
1. Motores Eléctricos	33
1.1. Dimensiones del motor eléctrico.....	34
2. Motorreductor	35
3. Grupo Electrónico.....	36
Anexo K. Dimensiones del Rodamiento Rothe Erde KD 210.....	37
Anexo L. Coeficiente Omega para acero St 37.....	38
Anexo M. Accesorios del bastidor	39
1. Sistema de Patas estabilizadoras	39
1.1. Dimensiones de la Manivela.....	40
2. Especificaciones del eje.....	41
3. Especificaciones de llantas.....	41

Anexo A. Coeficientes para el cálculo de cargas sísmicas y de viento

1. Tipo de edificación según la NTP E.030

Referencia Bibliográfica (ININVI, 1986, 12).

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

(*) En estas edificaciones, a criterio del proyectista, se podrá omitir el análisis por fuerzas sísmicas, pero deberá proveerse de la resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales.

3. Determinación del factor de direccionalidad al viento K_d

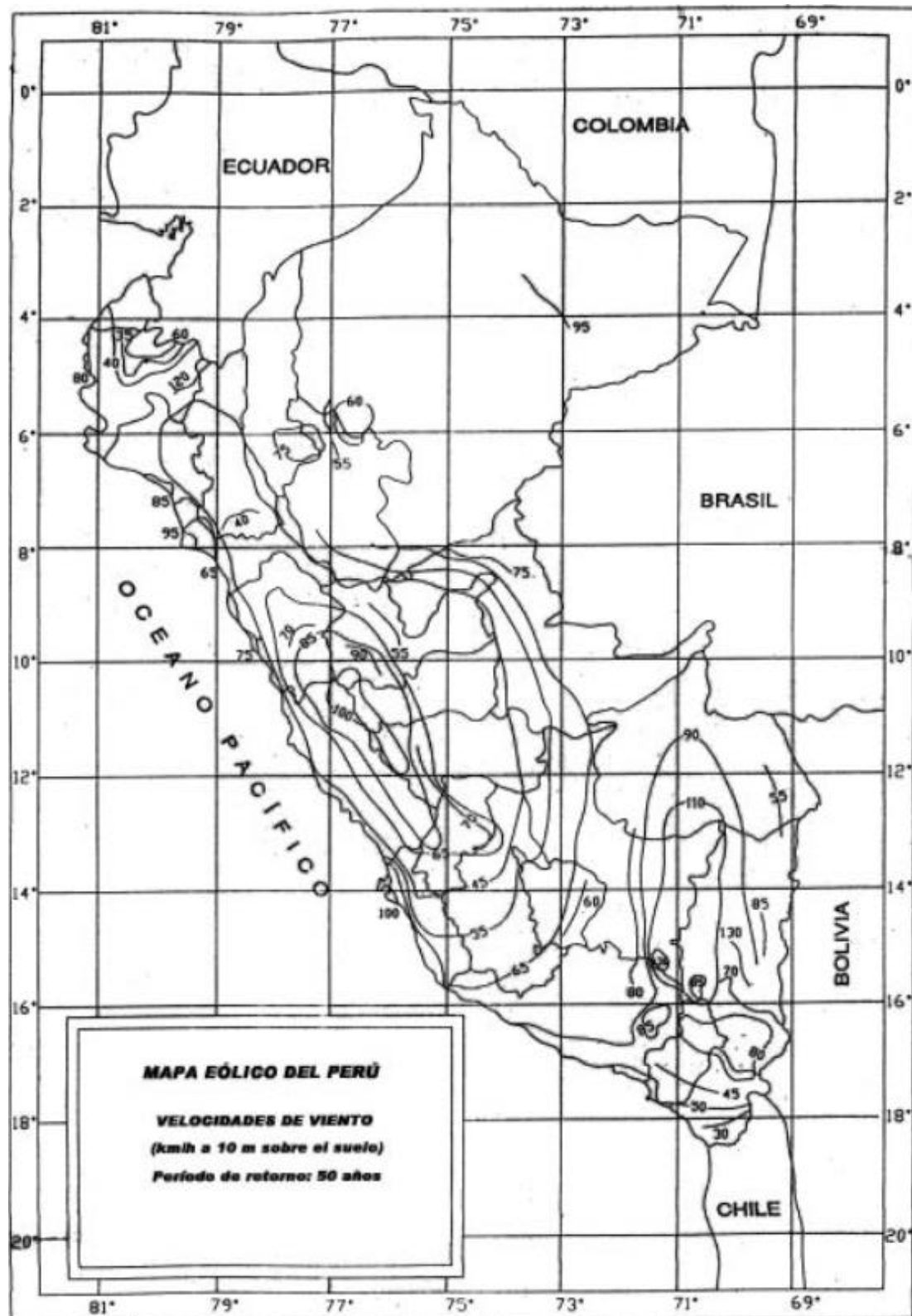
Referencia Bibliográfica (ASCE, 2010, 250)

Wind Directionality Factor, K_d	
Table 26.6-1	
Structure Type	Directionality Factor K_d^*
Buildings Main Wind Force Resisting System Components and Cladding	0.85
	0.85
Arched Roofs	0.85
Chimneys, Tanks, and Similar Structures Square Hexagonal Round	0.90
	0.95
	0.95
Solid Freestanding Walls and Solid Freestanding and Attached Signs	0.85
Open Signs and Lattice Framework	0.85
Trussed Towers Triangular, square, rectangular All other cross sections	0.85
	0.95

*Directionality Factor K_d has been calibrated with combinations of loads specified in Chapter 2. This factor shall only be applied when used in conjunction with load combinations specified in Sections 2.3 and 2.4.

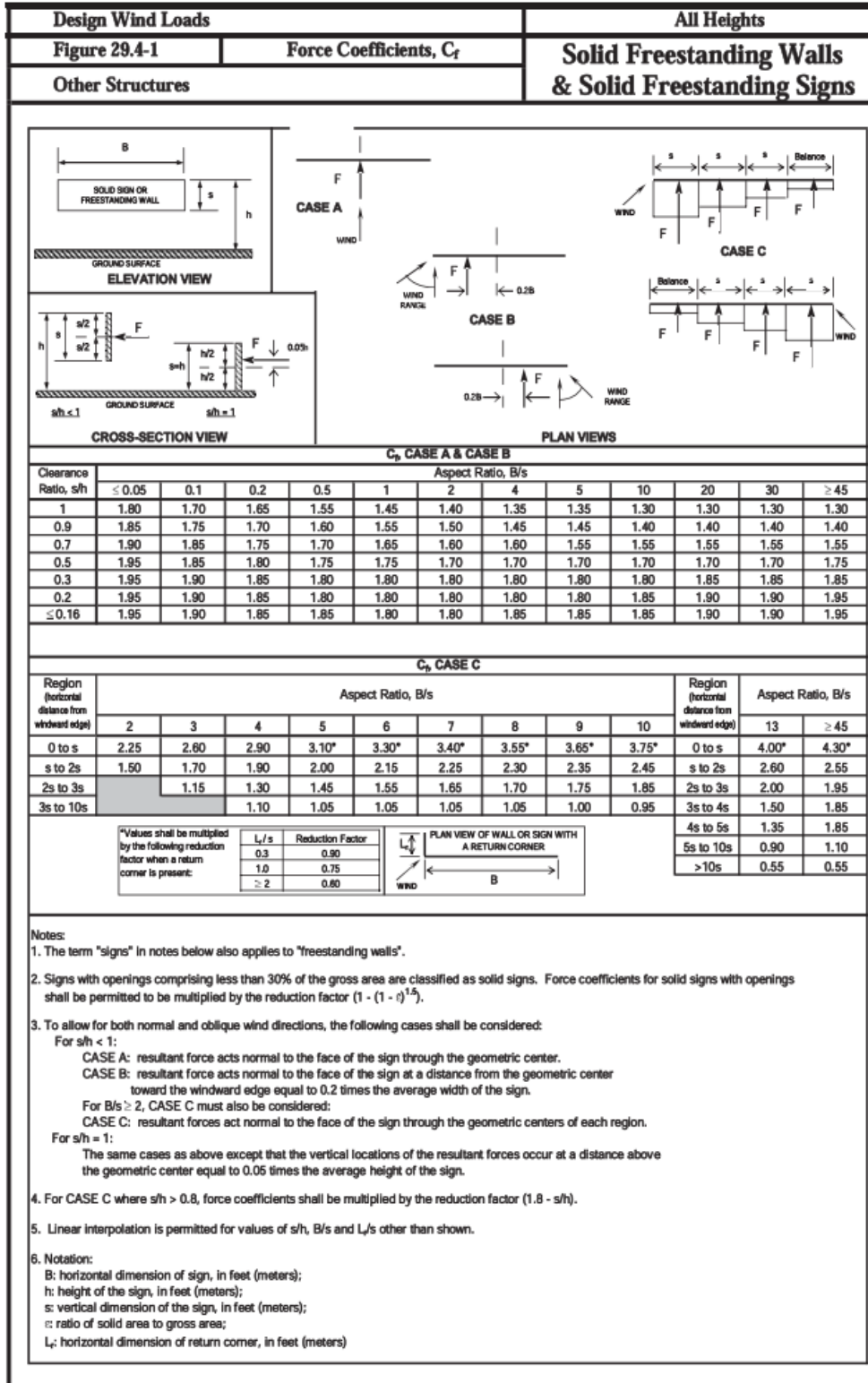
4. Mapa eólico del Perú

Referencia Bibliográfica



5. Determinación del coeficiente de Fuerza neta C_f

Referencia Bibliográfica (ASCE, 2010, 311)



Anexo B. Dimensiones generales de embarcaciones graneleras

Tonelaje = 5 500 DWT

Capacidad de Bodega = 7672 m³

Dimensiones:

Manga = 15.60 metros

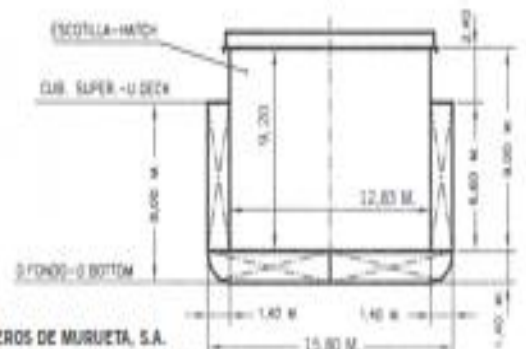
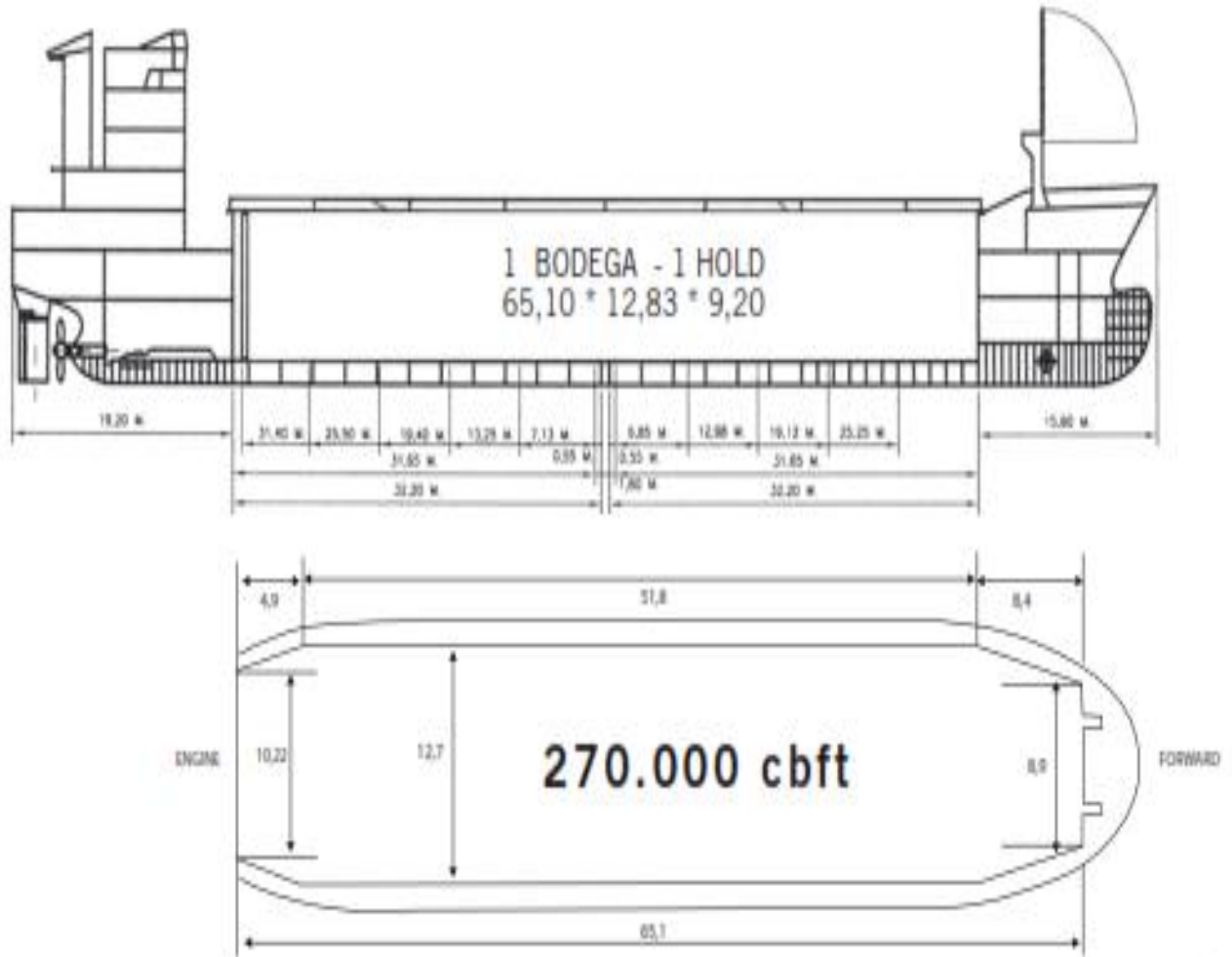
Eslora = 99.90 metros

Dimensiones de Bodega:

Largo = 65.10 metros

Ancho = 12. 83 metros

Altura = 9.20 metros



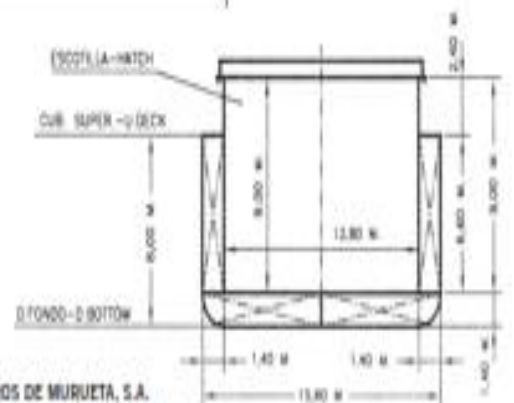
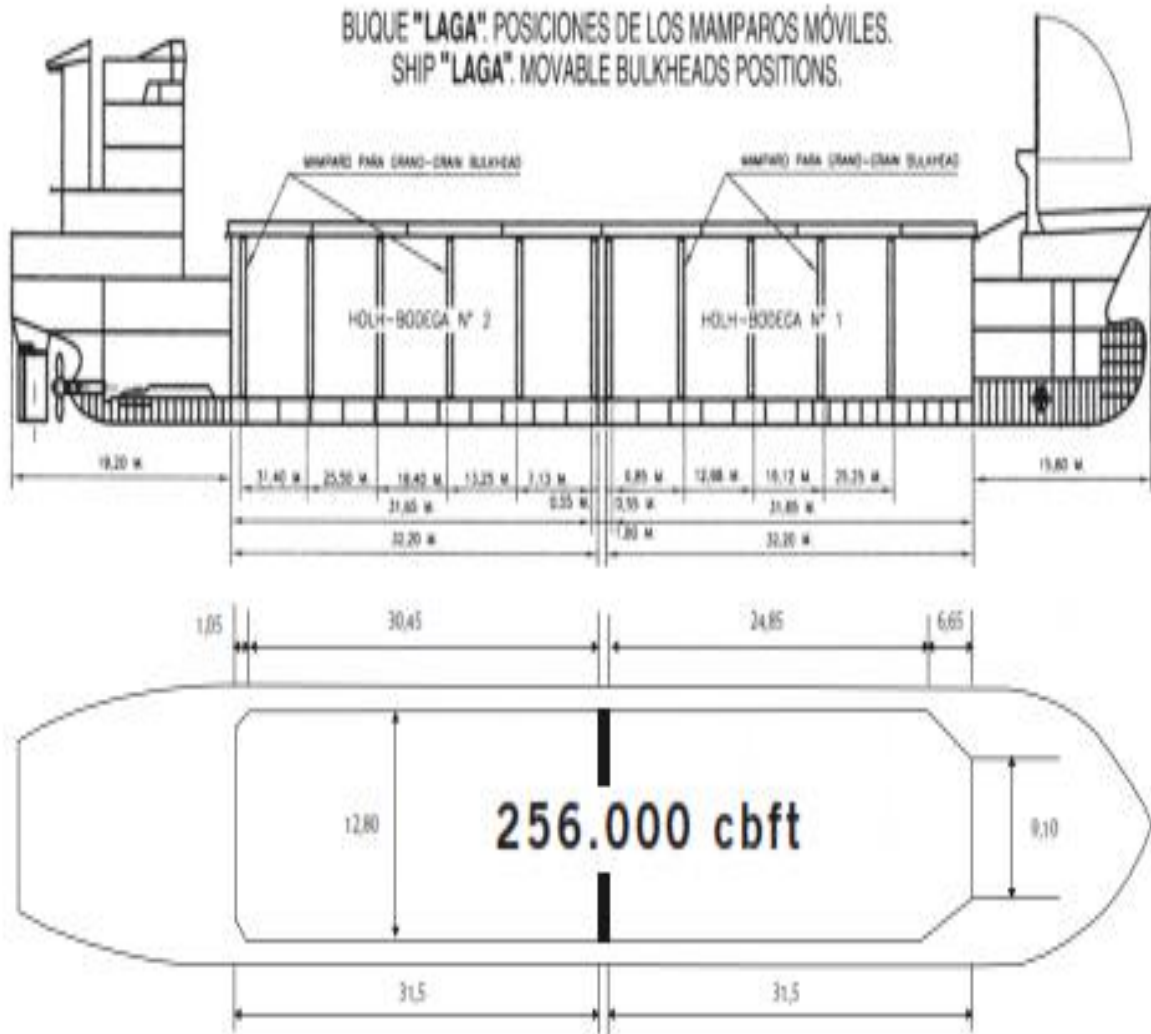
BUQUE — SHIP	DIMENSIONES DE LAS BODEGAS HOLDS DIMENSIONS
ANZORAS	

BUILDER: ASTILLEROS DE MURUETA, S.A.
P. O. Box, 75 • 48300 GERNIKA (Vizcaya) Spain
Tel. 34-94-625 20 00 • Fax 34-94-625 52 44

Tonelaje = 5 651 DWT
Capacidad de Bodega = 256 000 pies³

Dimensiones:
Manga = 15.60 metros
Eslora = 99.90 metros

Dimensiones de Bodega (x2):
Largo = 31.50 metros
Ancho = 12.80 metros
Altura = 9.00 metros




BUQUE SHIP	DIMENSIONES DE LAS BODEGAS HOLDS DIMENSIONS
LAGA	

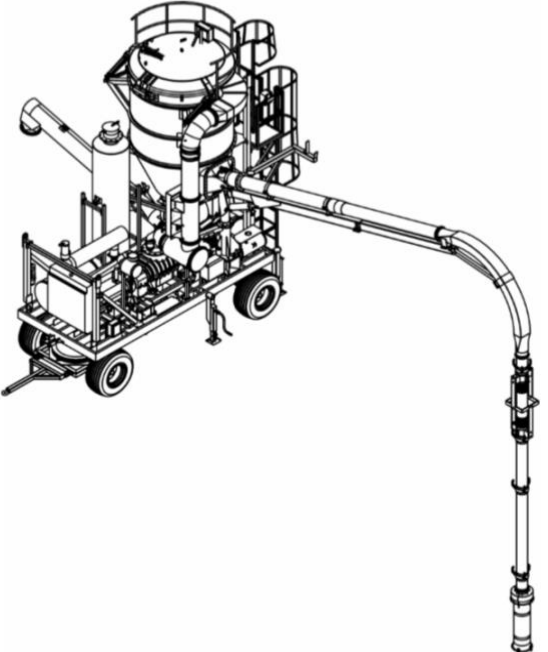
BUILDER: ASTILLEROS DE MURUETA, S.A.
P. O. Box, 75 • 48300 GERNIKA (Bizkaia) Spain
Tel. 34-94-625 20 00 • Fax 34-94-625 52 44

Anexo C. Modelos de equipos de descarga neumáticos

1. Walinga Ship Unloaders

	Especificaciones Técnicas	
	Capacidad	120 TM/h
	Potencia Eléctrica	150 HP
	Potencia Generador	160 HP
	Longitud	7.92 metros
	Ancho	2.43 metros
	Altura	3.65 metros
	Sistema Neumático	
	ventiladores (x2)	3400 pies ³
	Válvula Rotativa	125 litros/revolución
	Diámetro Tubería	10 pulgadas
	Alcance pluma horizontal	35 pies
Alcance plumín vertical	30 pies	

2. Super Portable Ship Unloaders

	Especificaciones Técnicas	
	Capacidad	175 - 200 TM/h
	Potencia Generador	230 HP
	Longitud	6.35 metros
	Ancho	2.40 metros
	Altura	6.35 metros
	Alcance pluma telescópica	21.1 - 28.10 pies
	Alcance plumín vertical retráctil	25.9 - 32.8 pies

WALINGA[®]

INC.

5656 Highway 6 North, Guelph, Ontario, Canada N1H 6J2
Telephone: +1-519-824-8520 Email: jmb@walinga.com

Quote: Q20160927_Renato Nunura-Ship Unloader
To: Renato Nunura

WE ARE PLEASED TO QUOTE THE FOLLOWING:
One (1) Only Walinga Ship Unloader

General:

The Walinga Barge Unloader is designed to convey free flowing, granular agricultural products from barges or smaller vessels (<6,000 DWT).

Capacity:

When conveying dry wheat, the Walinga Ship Unloader, will unload up to 100 tonnes per hour.

Consumption:

The standard power on the Ship Unloader is electric, and it will draw approximately 158 kW per hour.

Specifications:

WIDTH: 260 cm
HEIGHT: 575 cm
LENGTH: 650 cm
WEIGHT: 9000 kg

FRAME: Mounted on a 8000 kg capacity undercarriage with two axles. One of the axles is fixed and the other is steerable. The undercarriage is equipped with hydraulically operated stabilizer legs.

POWER: The Ship Unloader is powered electrically by a 150 HP motor and is equipped with a soft start. The hydraulic system is powered by a 40hp motor with a commercial grade pump mounted directly to the motor.

HYDRAULICS: The system includes a reservoir, filter, controls, oil, hydraulic tubing and lines. It is designed to operate the airlock, suction & discharge boom, and the stabilizer legs.

BLOWERS:

One Walinga 816 Blower(1800 cfm), featuring in house chroming of housing, impellers, and seal sleeves. Castings are of a high grade ductile iron. The blower is equipped with double spherical roller bearings that are lubricated by an oil splash system. The impellers are dynamically balanced for reduced vibration. Driven by a 1.5 to 1 ratio belt drive connected to a motor and is equipped with a heavy duty tensioning system.

AIRLOCK:

A high grade ductile iron, drop through housing airlock. The airlock displaces 4.5 cubic feet per revolution. It is equipped with a heavy duty hydraulic drive and variable speed control. The direction of rotation can be momentarily reversed, and the Hardox blades are adjustable for extended life.

SUCTION BOOM:

A suction boom with a horizontal boom up to 40' long and a 25' vertical boom. Comes with a flexible receiver inlet hose. It is raised, lowered, and rotated hydraulically. The boom is equipped with a "marine style" nozzle and is capable of rotating 110 degrees.

RECEIVER:

Receiving system works in two stages: the receiver conveys the bulk products, and the precleaner removes the dust from passing through the blower. Dust is then returned to the material stream. This allows for a filter free system. The receiver is lined with a replaceable stainless steel resistant band for prolonged life.

DISCHARGE:

Discharges directly out of the drop through airlock.

SAFEGUARDS:

The two blowers are equipped with overload vacuum relief valves and monitoring gauges. On the front and back of the blower the oil level can be viewed through the sight glass. The hydraulic system is pressure protected. The Ship Unloader has fully labeled operational and warning decals for the operator's ease and safety. All of the belt systems are equipped with finger proof guards. A detailed operational manual is supplied with the unit upon arrival. The unit is also commissioned by a Walinga expert.

FINISH:

Acid washed, primed, and painted with two coats of commercial grade paint.

- BASE PRICE: Walinga Ship Unloader with the above specifications
\$222,500
- OPTIONS:
- SUCTION BOOM: Add telescoping capability up to 40' to the vertical portion of the suction boom.
\$5,000

 - AUGER DISCHARGE: 20' long, hydraulically driven auger with a fully articulated elbow.
\$15,000

 - REMOTE: A radio remote to operate the Ship Unloader with only one person. It can be operated from up to 100' away. The remote operates the suction and discharge booms, it is also equipped with an emergency shutdown.
\$7,500

 - WINCH SYSTEM: An electric powered winch system capable of lifting 3,000 kg
\$2,750

 - WORK LIGHTS: Strategically mounted task lighting for night-time operation
\$800

 - FILTER SYSTEM: A pulse jet filter system for blower protection and reduced dust pollution.
\$25,000

 - SOUND REDUCTION: A sound enclosure to lower the operating sound level
\$12,500

 - DIESEL POWER: Upgrade from electric power
 John Deere 6068HF-150 with 210hp @ 2400 rpm and a 387L fuel tank
\$20,000

 - SPARE PARTS: Specialized spare parts package
 Two Spare rebuilt blowers, one spare airlock, one pre-cleaner airlock
\$30,500

 - SPARE PARTS: Comprehensive spare parts package ADD ON
 Set of drive belts, bearings, blower oil, flex hoses, wear liners, cylinders, and hydraulic motors
\$3,500

 - FREIGHT: 40' container from Guelph to XXXXXXXX
\$5,000

NOTE: Set up will require four to five days with three men, and an appropriate crane.
 A locally licensed electrician will be required to complete the motor/panel connections.

TERMS:

- All prices listed in USD
- 10% down payment with signed order
- 40% payment upon design completion
- 50% payment prior to shipment
- All taxes and duties are extra
- Ex Works Canada
- Lead time of 20 weeks for one unit
- Lead time of 30 weeks for two units and a 5% discount
- Lead time of 40 weeks for three units and a 5% discount
- Quote valid for 30 days

NOTE: Buyer Financing potentially available through EDC


Purchase Order # _____ The undersigned Purchaser orders the above equipment from Walinga Inc Ordered by: _____ Date: _____ Trusting this is to your satisfaction, we would like to thank you for the opportunity of quoting and look forward to your much valued business. Sincerely, <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> _____ Salesman _____ Manager </div>	Base Price: \$ _____ Options: \$ _____ Net Price: \$ _____ Deposit Required: \$ _____
--	--

Anexo D. Gráfico, tablas y catálogos de tuberías y accesorios

1. Tuberías Rígidas

Referencia Bibliográfica (DISTRIBUIDORA METALICA S.A. s/a, 6)

Tabla general 2



Medida nominal	Cédula	Espesor de pared		Diámetro exterior		Peso aproximado		Presión interior de trabajo		Presión de ruptura		Presión exterior de trabajo		Presión de Apilamiento		
		Pulg	mm	Pulg	mm	Pulg	mm	Lb/pie	Kg/m	(PSI)	Kg/cm ²	(PSI)	Kg/cm ²	(PSI)	Kg/cm ²	(PSI)
4	101,6	5	0,083	2,11	4,500	114,30	4,009	5,971	500	35	2810	200	123	9	492	36
		10	0,120	3,05			5,746	8,559	730	50	4090	290	234	16	936	64
		40	0,237	6,02			11,040	16,444	1460	105	8250	580	639	45	3556	180
5	127,0	5	0,109	2,77	5,563	141,30	6,499	9,680	530	35	2990	210	141	10	564	40
		10	0,134	3,40			7,940	11,827	650	45	3680	260	190	13	760	52
		40	0,258	6,55			14,948	22,265	1280	90	7220	510	539	38	2156	152
6	152,4	5	0,109	2,77	6,625	168,28	7,764	11,565	440	30	2500	175	85	6	340	24
		10	0,134	3,40			9,494	14,142	550	40	3080	215	141	10	564	40
		40	0,280	7,11			19,407	28,908	1160	80	6560	460	444	31	1776	124
8	203,2	5	0,109	2,77	8,625	219,08	10,148	15,115	340	25	1920	135	38	3	152	12
		10	0,148	3,78			13,711	20,423	460	30	2610	185	124	9	496	36
		40	0,322	8,18			29,218	43,520	1020	70	5770	405	395	28	1580	112
10	254,0	5	0,134	3,40	10,750	273,05	15,527	23,128	330	25	1890	135	33	2	132	8
		10	0,165	4,19			19,079	28,418	410	30	2330	165	71	5	284	20
		40	0,365	9,27			41,413	61,686	930	65	5230	370	345	24	1380	96
12	304,8	5	0,156	3,96	12,750	323,85	21,454	31,958	330	25	1850	130	33	2	132	8
		10	0,180	4,57			24,712	36,908	380	25	2140	150	54	4	216	16
		40	0,375	9,53			50,707	75,528	800	55	4520	320	275	19	1100	76
14	355,6	5	0,156	3,96	14,000	355,60	23,595	35,146	300	20	1690	120	27	2	108	8
		10	0,188	4,78			28,371	42,260	360	25	2040	145	59	4	236	16
		40	0,375	9,53			52,829	83,157	730	50	4110	290	234	16	936	64
16	406,4	5	0,165	4,19	16,000	406,40	28,549	42,524	280	20	1560	110	21	1	84	4
		10	0,188	4,78			32,490	48,379	320	25	1780	125	31	2	124	8
		40	0,375	9,53			64,024	95,363	640	45	3580	250	181	13	724	52
18	457,2	5	0,165	4,19	18,012	457,50	32,176	47,926	250	20	1380	95	14	1	56	4
		10	0,188	4,78			36,612	54,534	280	20	1580	110	22	2	88	8
		40	0,375	9,53			72,267	107,642	560	40	3180	225	146	10	584	40
20	508,0	5	0,188	4,78	20,000	508,00	40,696	60,617	250	20	1420	100	16	1	64	4
		10	0,218	5,54			47,119	70,185	290	20	1650	115	19	1	76	4
		40	0,375	9,53			80,414	119,777	510	35	2860	200	126	9	504	36
22	558,8	5	0,188	4,78	22,000	558,80	44,805	66,737	230	15	1290	90	15	1	60	4
		10	0,218	5,54			51,883	77,280	270	20	1500	105	22	2	88	8
		40	0,375	9,53			88,609	131,983	460	30	2590	180	90	6	360	24
24	609,6	5	0,218	5,54	24,000	609,60	56,647	84,376	240	15	1370	95	16	1	64	4
		10	0,250	6,35			64,877	96,635	280	20	1580	110	25	2	100	8
		40	0,375	9,53			96,804	144,190	420	30	2370	165	73	5	292	20
30	762,0	5	0,250	6,35	30,000	762,00	81,267	121,048	220	15	1260	90	14	1	56	4
		10	0,312	7,93			101,213	150,757	280	20	1570	110	20	1	80	4
		40	0,375	9,53			121,389	180,810	340	25	1890	135	44	3	176	12

2. Tuberías Flexibles

Referencia Bibliográfica (Hosecraft USA, 2004, s/p)

TD1 THERMOPLASTIC RUBBER COATED DUCT HOSE




The Model TD1 is a thermoplastic rubber hose, and is available with an optional wear strip. It is very well suited to most lower pressure industrial duct jobs, as well as light material handling and more. This versatile hose has excellent resistance to many commonly used industrial fluids, and has good abrasion, puncture, and weathering resistance.

Normally clamped to fittings or equipment with bridge clamps. Temperature range is -60F to 275F.

QTY	HOSE DIA	OAL	FITTINGS	PRESSURE	VACUUM	BEND RADIUS	WEIGHT
	(in)	(in)		(psi)	(in Hg)		(in)
	1 1/4			28	29	1 1/2	0.11
	1 1/2			24	29	1 3/4	0.22
	1 3/4			22	29	2	0.23
	2			17	29	3 1/2	0.24
	3			10	28	4 1/4	0.32
	4			10	25	6 1/2	0.5
	5			9	15	8	0.63
	6			8	11.5	8 3/4	0.85
	7			7	10	10 1/2	0.95
	8			6	5.5	12	1.2
	10			4	5	12 1/2	1.63
	12			4	4	13 3/4	1.9
	14			2	2	18	1.87
	16			2	2	21	3.19
	18			2	2	21 1/2	3.36
	20			1	2	25 1/2	3.63
	24			1	1	36	3.81

NOTES: THE HOSE IS RATED FOR -60F TO 275F..

CUSTOMER _____	 <p>HOSE CRAFT USA</p>
PROJECT _____	
ENGINEER _____	
CONTRACTOR _____	
CERTIFICATION _____	
MODEL: TD1	
DRAWN BY: PDB 1/1/04	
THERMOPLASTIC RUBBER COATED DUCT	

HOSE CRAFT USA 2315 W. HUBBARD ST, CHICAGO, IL 60611

PHONE: 800-584-4168 FAX: 312-421-6327

3. Abrazaderas de sujeción de tuberías y mangueras

Referencia Bibliográfica (Walvaren, s/a, 10)

B BIS Abrazaderas metálicas



BIS HD500 Abrazaderas de carga pesada (BUP1000)

para tuberías de acero Ø 217 - 509 mm

M16



Características y ventajas

- abrazadera de dos piezas con dos tuercas bloqueantes
- diseño pesado
- tornillos de seguridad con arandela anti-pérdida
- con tuerca soldada al CO₂
- material: acero
- tratamiento de la superficie:
 - este producto forma parte del Sistema BIS UltraProtect® 1000
 - idóneo para aplicaciones en interior y al aire libre
 - resistencia mínima de 1.000 horas en un test de niebla salina (max. 5% óxido rojo) de acuerdo con ISO 9227
 - también disponible: revestimiento aislante del ruido goma de silicona (marrón rojizo), resistente a altas temperaturas hasta +200 °C [A 35 15]
 - seguridad contra incendios probada

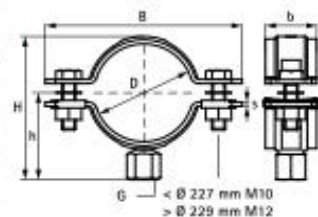


RAL-GZ 655/B
Cert.Nr. 2011-13a

Pieza N°	D (mm)	D (°)	DN (mm)	G (mm)	B (mm)	H (mm)	h (mm)	b x s (mm)	Fa.z (°)	RAL	U.m.v.1
3306 8 227	217 - 227	8	200	M16	299	263	144	38 x 4,0	8.200	RAL ¹	2
3306 8 241	229 - 241	-	-	M16	322	277	151	38 x 4,0	8.200	RAL ¹	2
3306 8 254	244 - 254	-	-	M16	335	290	158	38 x 4,0	8.200	RAL ¹	2
3306 8 264	254 - 264	-	-	M16	345	300	163	38 x 4,0	8.200	RAL ¹	2
3306 8 279	267 - 279	10	250	M16	360	315	170	38 x 4,0	8.200	RAL ¹	2
3306 8 289	279 - 289	-	-	M16	367	324	175	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 302	292 - 302	-	-	M16	380	337	181	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 325	315 - 325	12	300	M16	403	358	193	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 360	350 - 360	14	350	M16	439	395	210	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 374	364 - 374	-	-	M16	453	409	217	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 389	379 - 389	-	-	M16	468	424	225	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 408	398 - 408	16	400	M16	487	443	234	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 418	408 - 418	-	-	M16	498	441	227	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 436	424 - 436	-	-	M16	515	471	248	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 458	448 - 458	18	450	M16	537	493	259	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2
3306 8 509	499 - 509	20	500	M16	588	544	285	48 x 5,0	12.000	RAL ¹	2

RAL¹ = probado y certificado de acuerdo a RAL-GZ 655/B

Para información técnica detallada sobre nuestros productos certificados RAL, por favor miren la tabla de datos RAL en nuestro catálogo web: www.walraven.com/es/es/catalogo/.



Alternativos

BIS HD1501 Abrazaderas de carga pesada (BU P1000)

Complementarios

- BIS Accesorios de fijación
- BIS Fijaciones
- BIS Perfiles de silicona
- BIS RapidStru[®] Sistemas de Fijación

Referencia Bibliográfica (Arpol, s/a, 11)

ARPOL INSTAL

UNIONES FLEXIBLES PARA **CONEXIÓN**
DE TUBERÍAS

ANCHO NOMINAL 5.50

Series IBY a IFY

	IBY	ICY	IDY	IEY	IFY
	in	in	in	in	in
A	5.47	5.51	5.55	5.59	5.67
B	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
D	DE+0.91	DE+0.94	DE+0.98	DE+1.02	DE+1.10
E'	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
E''	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40

	Calidad W1		Calidad W2		Calidad W4		Calidad W5	
	AISI	DIN	AISI	DIN	AISI	DIN	AISI	DIN
Carcasa			304 L	1.4307	304 L	1.4307	316 L	1.4404
Tornillos			1035	1.0501	304	1.4301	316	1.4401
Ejes			1045	1.0503	304 L	1.4307	316 L	1.4404
Acero interior (cierres)			304 L	1.4307	304 L	1.4307	316 L	1.4404

Manguito de estanqueidad: EPDM / NBR / Silicona

DN	IBY			ICY			IDY			IEY			IFY			
	in	PT psi	Diá	Par lbf ft	PT psi	Diá	Par lbf ft	PT psi	Diá	Par lbf ft	PT psi	Diá	Par lbf ft	PT psi	Diá	Par lbf ft
6	333	M 10	15	435	M 10	15										
8	261	M 10	15	348	M 10	15	435	M 10	15							
10	217	M 10	15	275	M 10	15	348	M 10	15							
12	174	M 10	20	232	M 10	15	290	M 10	15							
14	159	M 10	25	203	M 10	15	261	M 10	15	304	M 10	15	406	M 12	20	
16	130	M 10	25	188	M 10	15	232	M 10	15	275	M 10	15	362	M 12	20	
18	116	M 10	20	159	M 10	20	203	M 10	20	246	M 12	25	319	M 12	25	
20	116	M 10	25	145	M 10	20	188	M 10	20	217	M 12	25	290	M 12	30	
22	101	M 10	25	130	M 10	25				203	M 12	30	275	M 12	30	
24	87	M 10	25	130	M 10	25				188	M 12	30	246	M 12	30	
26	87	M 10	30	116	M 10	30				174	M 12	35	232	M 12	35	
28	87	M 10	30	101	M 10	30				159	M 12	35	217	M 12	35	
30	72	M 10	30	101	M 10	30				145	M 12	35	203	M 16	45	
32	72	M 10	30	87	M 12	40				145	M 12	40	188	M 16	55	
34				87	M 12	45				130	M 12	45	174	M 16	55	
36				87	M 12	45				130	M 12	45	174	M 16	60	
38				72	M 12	45				116	M 12	45	159	M 16	60	
42				72	M 12	55				116	M 12	55	145	M 16	70	
44				72	M 12	55				101	M 16	70	130	M 16	70	
48				58	M 12	60				101	M 16	75	130	M 16	75	

Diámetro nominal orientativo para comprobar la escala de presión. Fabricación de todas las medidas dentro del rango DN.
E' separación admisible sin banda interior **E''** separación admisible con banda interior **PT** presión de trabajo **DN** diámetro nominal **DE** diámetro exterior

DE	Máxima diferencia de diámetros	Máxima desviación angular	Máxima desalineación
in	mil	grados	mil
6 - 10	100	2.0	80
10 - 20	100	2.0	120
20 - 48	120	2.0	120

Véase página 5 (Tolerancias admisibles)

Para el correcto funcionamiento de las uniones, deben respetarse las instrucciones de montaje.

Presión de prueba = 1.5 x PT

4. Propiedades del Aire

Referencia Bibliográfica (Assureira, 2012, 15)

Temperatura	Densidad	Peso específico	Viscosidad dinámica	Viscosidad cinemática
	kg/m ³	N/m ³	N · s/m ²	m ² /s
-20°C	1.40	13.7	1.61 × 10 ⁻⁵	1.16 × 10 ⁻⁵
-10°C	1.34	13.2	1.67 × 10 ⁻⁵	1.24 × 10 ⁻⁵
0°C	1.29	12.7	1.72 × 10 ⁻⁵	1.33 × 10 ⁻⁵
10°C	1.25	12.2	1.76 × 10 ⁻⁵	1.41 × 10 ⁻⁵
20°C	1.20	11.8	1.81 × 10 ⁻⁵	1.51 × 10 ⁻⁵
30°C	1.17	11.4	1.86 × 10 ⁻⁵	1.60 × 10 ⁻⁵
40°C	1.13	11.1	1.91 × 10 ⁻⁵	1.69 × 10 ⁻⁵
50°C	1.09	10.7	1.95 × 10 ⁻⁵	1.79 × 10 ⁻⁵
60°C	1.06	10.4	2.00 × 10 ⁻⁵	1.89 × 10 ⁻⁵
70°C	1.03	10.1	2.04 × 10 ⁻⁵	1.99 × 10 ⁻⁵
80°C	1.00	9.81	2.09 × 10 ⁻⁵	2.09 × 10 ⁻⁵
90°C	0.97	9.54	2.13 × 10 ⁻⁵	2.19 × 10 ⁻⁵
100°C	0.95	9.28	2.17 × 10 ⁻⁵	2.29 × 10 ⁻⁵
120°C	0.90	8.82	2.26 × 10 ⁻⁵	2.51 × 10 ⁻⁵
140°C	0.85	8.38	2.34 × 10 ⁻⁵	2.74 × 10 ⁻⁵
160°C	0.81	7.99	2.42 × 10 ⁻⁵	2.97 × 10 ⁻⁵
180°C	0.78	7.65	2.50 × 10 ⁻⁵	3.20 × 10 ⁻⁵
200°C	0.75	7.32	2.57 × 10 ⁻⁵	3.44 × 10 ⁻⁵

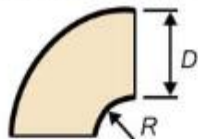
5. Gráficos de factores de carga en accesorios

5.1. Gráfico de pérdidas de carga en codos

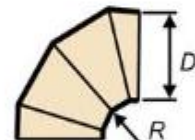
Referencia Bibliográfica (Castejón, s/a, 15)

a. Codos en ángulo recto sección circular

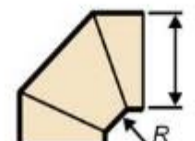
Coefficientes *n* de pérdida de carga referidos a la velocidad del aire en *D*



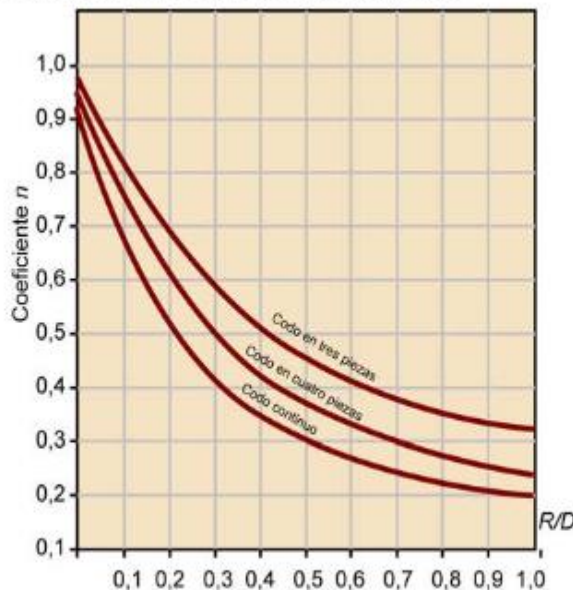
Continuo



En cuatro piezas



En tres piezas



Factores correctivos para multiplicar los coeficientes de la figura 3 para el caso de ángulos diferentes de 90°

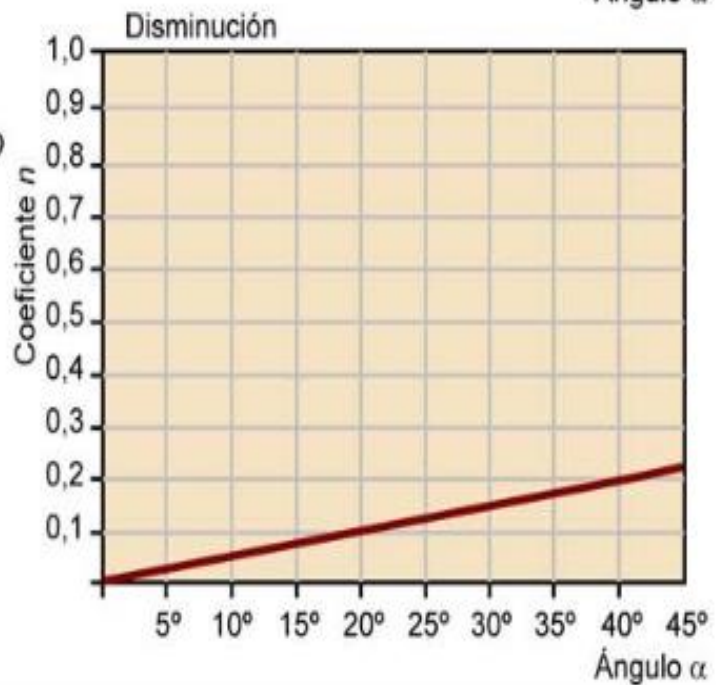
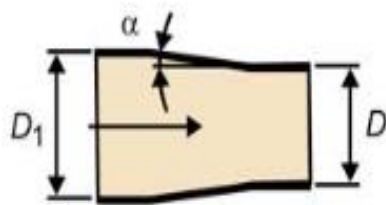
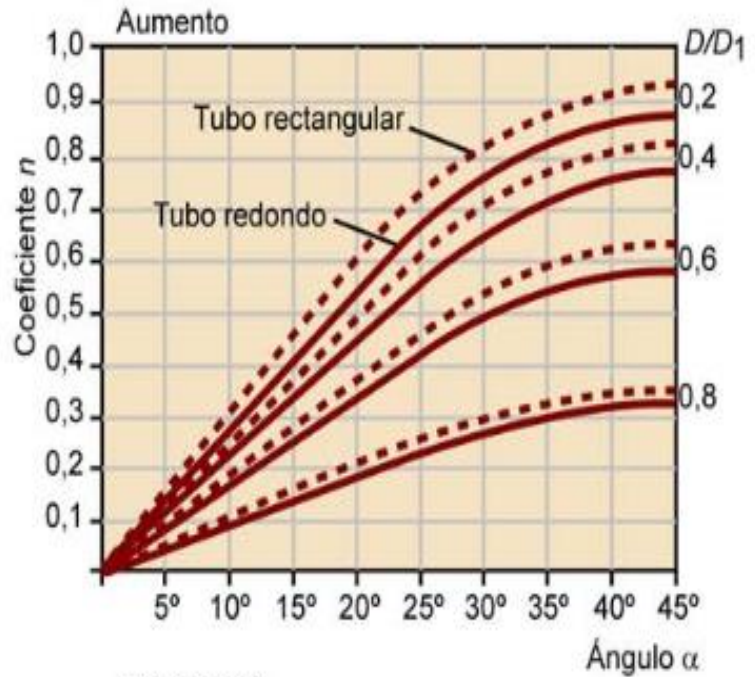
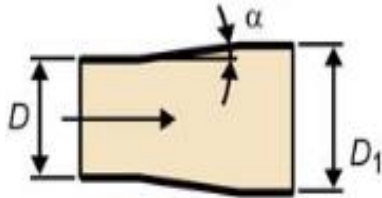
Ángulo	Factor correctivo
0	0
10°	0,20
20°	0,38
30°	0,50
40°	0,62
50°	0,73
60°	0,81
70°	0,89
80°	0,95
90°	1
100°	1,04
110°	1,09
120°	1,12

5.2. Gráficos de pérdidas de carga en transiciones

Referencia Bibliográfica (Castejón, s/a, 17)

d. Cambios graduales de sección.

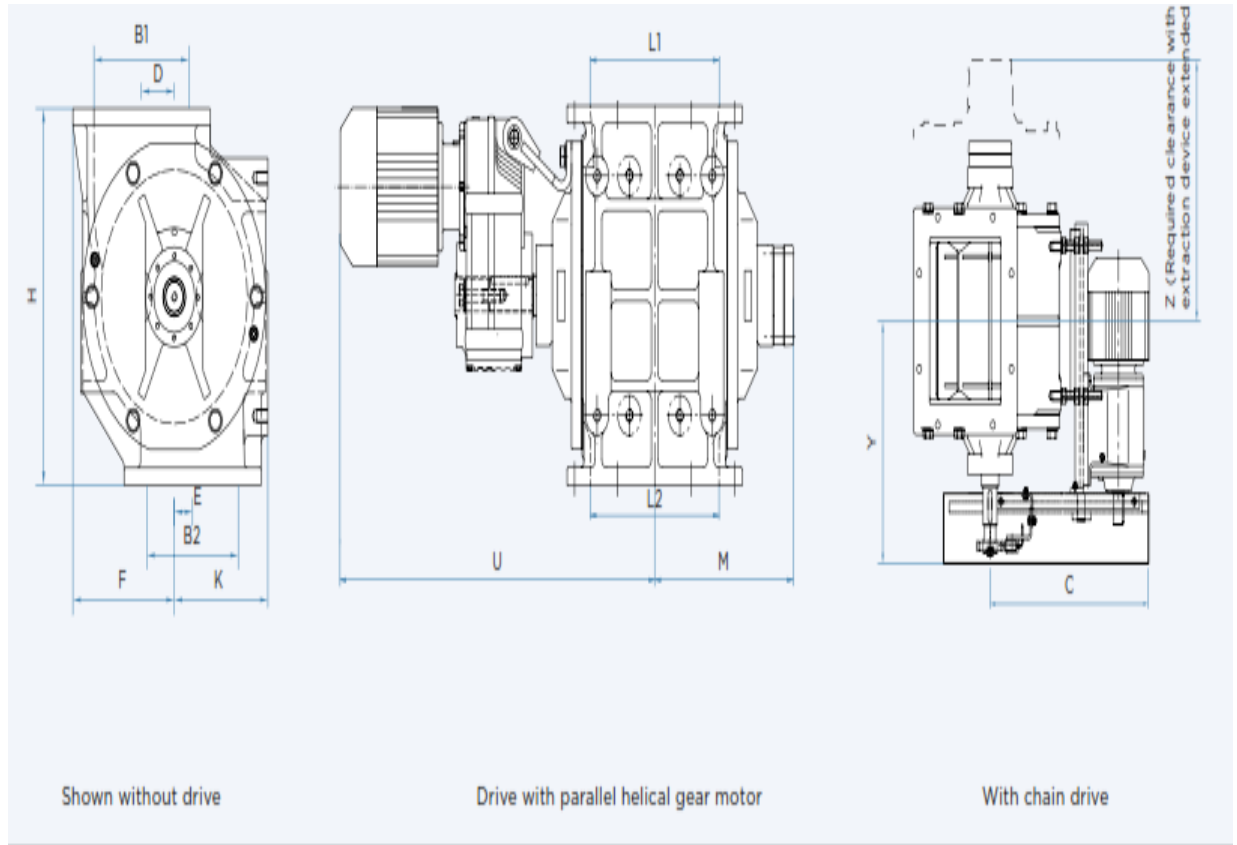
Coefficientes n de pérdida de carga referidos a la velocidad del aire en D



Anexo E. Especificaciones Técnicas de Equipos de Transporte Neumático

1. Especificaciones técnicas de la válvula rotativa

Referencia Bibliográfica (Copeiron, 2013, 16)



	Inlet/Outlet		Offset (axes)		Other dimensions								Weight** appr. kg	
	L1xB1	L2xB2	D	E	H	C*	Y*	K	F	M*	Z*	U**	AL	SS/GG
ZKD 200	186 x 150	186 x 150	25	/	340	485	350	140	147	233	761	510	32	65
ZKD 250	220 x 178	220 x 170	54	20	400	485	385	165	174	252	786	560	42	90
ZKD 320	280 x 208	280 x 200	72	40	475	530	450	205	222	300	958	685	67	148
ZKD 400	370 x 268	350 x 260	80	50	600	585	490	247.5	260	356	1034	760	126	260
ZKD 480	460 x 300	450 x 300	60	20	700	730	570	300	270	415	1271	940	280	495
ZKD 550	500 x 320	490 x 320	100	30	800	900	630	330	330	470	1345	1000	385	690
ZKD 630	600 x 400	590 x 400	45	/	900	1000	670	405	405	508	/	1110	700	1000

Dimensions in mm

* Dimensions are not valid for high temperature executions and may vary depending on installed drive

** Without drive

2. Especificaciones técnicas del soplador

Referencia Bibliográfica (

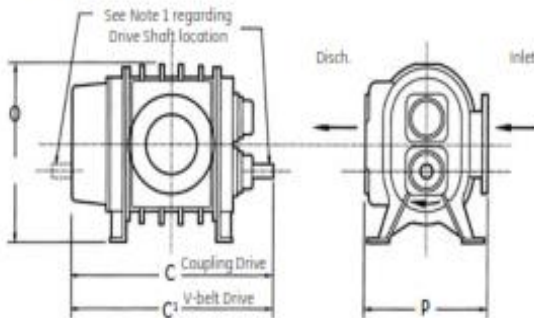
2.1. Especificaciones de rendimiento

Frame Size	Speed (rpm ¹)	300 mbarg		400 mbarg		300 mbarg		500 mbarg		650 mbarg		800 mbarg		1000 mbarg		Max Pressure (mbarg)	Max Vacuum (mbarA)
		Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)	Q(m ³ /h)	Pa(KW)		
1006	1900	2371	29.0	2328	36.0	2291	42.9	2241	53.3	2196	64.0	2143	78.0	2008	92	1380	470
1009	1900	3605	40.3	3548	40.8	3498	61.7	3432	77.1	3373	92.9	3302	113.8	3090	135	1380	470
1012	1900	4806	52.6	4731	66.6	4664	80.6	4576	101.6	4497	122.7	4403	150.7	4120	179	1240	470
1016	1900	6735	70.3	6649	89.6	6572	108.9	6471	137.8	6380	166.8					915	470
1018	1900	7659	79.1	7561	101.0	7474	123.0	7358	155.9	7256	188.8					805	470
1021	1900	8583	88.8	8473	113.4	7375	138.0	8246	174.9							715	470
1024	1900	9805	101.1	9697	129.2	9568	157.3									635	470
1030	1900	12249	122.1	12091	157.2	11952	192.3									505	510
1212	1600	5881	66.1	5802	83.0	5733	100.0	5641	125.2	5560	150.2	5461	184.0	5373	218	1380	470
1216	1600	7908	86.3	7802	109.0	7709	131.7	7583	165.7	7475	199.8	7342	245.1			1140	470
1220	1600	10000	105.0	9890	133.2	9792	161.5	9663	204.0	9548	246.4					910	470

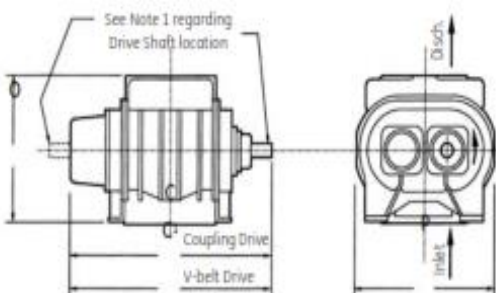
2.2. Dimensiones del soplador

RAS-J Air WHISPAIR Blower

RAS-J Horizontal Flow

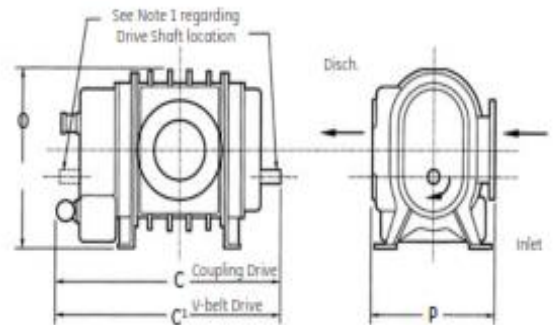


RAS-J Vertical Flow

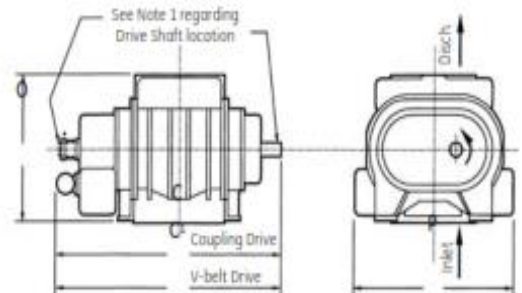


RGS-J Gas WHISPAIR Blower

RGS-J Horizontal Flow



RGS-J Vertical Flow



Note 1: Standard drive shaft location is dependent upon frame size:

10xx through 14xx frame sizes - drive shaft is located on the opposite gear end of the machine and is shown in heavy type.

16xx through 20xx frame size - drive shaft is located on the gear end of the machine as shown by dotted lines.

For all direct drive applications torsional analysis of the whole drive train is required and in the case of drivers other than electric motors, gear end drive must be specified.

Frame sizes 10xx through 14xx can be belt driven with the addition of an optional extra bearing and selection of correct pulley combination.

Dimensions (Refer to drawings on page 9)

Frame Size	Pressure Lubrication							Weight (Kg)
	Horizontal Flow		Vertical Flow		Both			
	O	P	O	P	C	C'		
1006	883	724	730	914	1005	1230	907	
1009	883	724	730	914	1081	1307	957	
1012	883	724	730	914	1157	1383	1034	
1016	886	724	730	914	1272	1497	1139	
1018	886	724	730	914	1329	1554	1175	
1021	886	724	730	914	1386	1611	1211	
1024	886	724	730	914	1462	1688	1411	
1030	886	724	730	914	1614	1840	1660	
1212	1029	838	842	1016	1157	1267	1436	
1216	1029	838	842	1016	1259	1369	1622	
1220	1029	838	842	1016	1360	1470	1721	
1222	1029	838	842	1016	1424	1534	1810	
1225	1029	838	842	1016	1487	1597	1898	
1228	1029	838	842	1016	1576	1686	1971	
1236	1029	838	842	1016	1767	1877	2211	
1412	1200	978	965	1149	1296	1443	2046	
1414	1200	978	965	1149	1356	1503	2186	
1418	1200	978	965	1149	1457	1605	2327	
1422	1200	978	965	1149	1559	1707	2477	
1425	1200	978	965	1149	1623	1770	2586	
1428	1200	978	965	1149	1699	1846	2694	
1431	1200	978	965	1149	1788	1935	2821	
1435	1200	978	965	1149	1864	2024	2948	
1442	1200	978	965	1149	2054	2202	3216	
1616	1365	1130	1099	1295	1227	-----	2806	
1620	1365	1130	1099	1295	1329	-----	2933	
1625	1365	1130	1099	1295	1456	-----	3085	
1627	1365	1130	1099	1295	1506	-----	3236	
1630	1365	1130	1099	1295	1583	-----	3393	
1633	1365	1130	1099	1295	1659	-----	3552	
1636	1365	1130	1099	1295	1735	-----	3675	
1639	1365	1130	1099	1295	1811	-----	3867	
1643	1365	1130	1099	1295	1913	-----	4024	
1648	1365	1130	1099	1295	2040	-----	3987	
1821	1505	1257	1219	1422	1456	-----	3828	
1824	1505	1257	1219	1422	1532	-----	3978	
1827	1505	1257	1219	1422	1608	-----	4169	
1830	1505	1257	1219	1422	1684	-----	4359	
1833	1505	1257	1219	1422	1773	-----	4550	
1838	1505	1257	1219	1422	1887	-----	4672	
1841	1505	1257	1219	1422	1964	-----	4740	
1845	1505	1257	1219	1422	2065	-----	4931	
1849	1505	1257	1219	1422	2167	-----	5067	
1854	1505	1257	1219	1422	2294	-----	5203	
2022	1680	1384	1340	1556	1557	-----	4831	
2026	1680	1384	1340	1556	1659	-----	5044	
2030	1680	1384	1340	1556	1748	-----	5273	
2033	1680	1384	1340	1556	1832	-----	5502	
2037	1680	1384	1340	1556	1934	-----	5956	
2040	1680	1384	1340	1556	1997	-----	6183	
2044	1680	1384	1340	1556	2099	-----	6409	
2047	1680	1384	1340	1556	2175	-----	6573	
2050	1680	1384	1340	1556	2251	-----	6736	
2055	1680	1384	1340	1556	2378	-----	6958	
2057	1680	1384	1340	1556	2429	-----	7047	
2060	1680	1384	1340	1556	2505	-----	7181	
2062	1680	1384	1340	1556	2556	-----	7270	
2064	1680	1384	1340	1556	2607	-----	7360	
2022**	1711	1384	1378	1556	1775	-----	5211	
2026**	1711	1384	1378	1556	1877	-----	5424	
2030**	1711	1384	1378	1556	1965	-----	5653	
2033**	1711	1384	1378	1556	2054	-----	5882	
2037**	1711	1384	1378	1556	2156	-----	6336	
2040**	1711	1384	1378	1556	2219	-----	6563	
2044**	1711	1384	1378	1556	2321	-----	6789	
2047**	1711	1384	1378	1556	2397	-----	6858	
2050**	1711	1384	1378	1556	2473	-----	6940	
2055**	1711	1384	1378	1556	2600	-----	7087	
2057**	1711	1384	1378	1556	2651	-----	7155	
2060**	1711	1384	1378	1556	2727	-----	7303	
2062**	1711	1384	1378	1556	2791	-----	7530	
2064**	1711	1384	1378	1556	2829	-----	7756	
2070**	1969	1753	1448	1556	2981	-----	9582	
2072**	1969	1753	1448	1556	3032	-----	9696	
2080**	1969	1753	1448	1556	3235	-----	10603	

All dimensions in mm.
 ** For 40 PSL rating

Anexo F. Cálculo de Factores Amplificadores de esfuerzos fluctuantes

1. Determinación del Factor de Rugosidad (c_s)

Este coeficiente será igual para el análisis en el punto C y B, pues dependen principalmente de la rugosidad del material cuya rugosidad se encuentra entre 30-90 μm cuya rugosidad se encuentra entre **30-90 μm** .

Para determinarlo, se empleará el siguiente gráfico la cual se necesitan los siguientes datos de entrada: la rugosidad y resistencia a la tracción del material (370 N/mm^2)

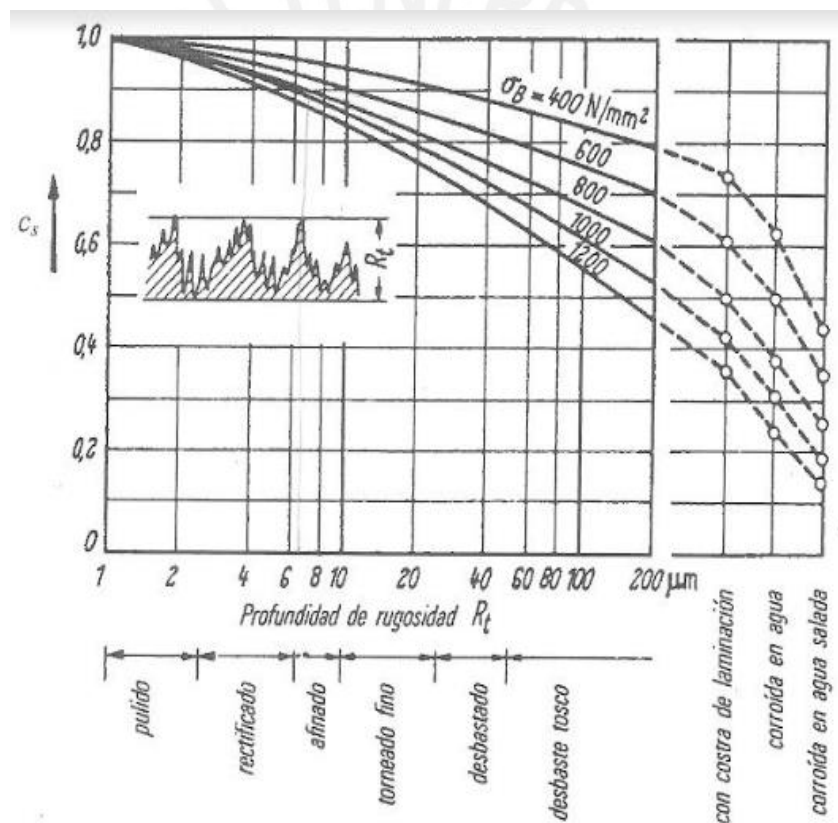


Figura 1. Coeficiente de Rugosidad (Rodríguez, 2011, 3-29)

Por tanto, el valor de $c_s = 0.85$ para cada esfuerzo.

2. Determinación del Factor de Tamaño (c_t)

El factor de tamaño está en función principalmente de la geometría de cada elemento y del tipo de carga la cual están sometidas. Para ello, se empleó el siguiente gráfico para determinar cada factor de tamaño:

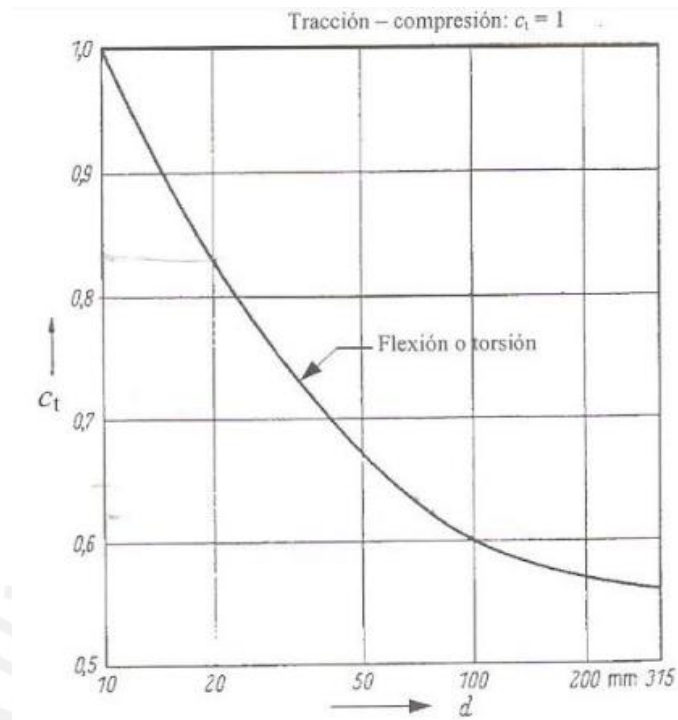


Figura 2. Coeficiente de Tamaño (Rodríguez, 2011, 3-30)

Debido a que en el gráfico se debe ingresar el diámetro de la sección, se calcularon los diámetros equivalentes para cada elemento:

Para la pluma fija: $d_{eq\ pluma} = \sqrt{\frac{4 \times 6050}{\pi}} = 87.77\ mm$

Para el plumín móvil: $d_{eq\ plumín} = \sqrt{\frac{4 \times 3414}{\pi}} = 65.93\ mm$

Ingresando los diámetros equivalentes se tiene lo siguiente:

$$c_{carga} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cargas axial} \rightarrow 1.00 \\ \text{Momento flector} \left\{ \begin{array}{l} \text{Pluma Fija} \rightarrow 0.61 \\ \text{Plumín Móvil} \rightarrow 0.63 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

3. Determinación del Factor de Temperatura (c_{temp})

Este coeficiente depende de la temperatura de trabajo la cual estará sometida la pluma telescópica. Debido a que la operación se realizará en el muelle, estará a condiciones atmosféricas (20°C y 1 atm), lo cual el $c_{temp} = 1$ para cada elemento y todos los esfuerzos. (Rodríguez, 2011, 3-31)

4. Determinación del Factor de Carga (c_{carga})

Este factor depende directamente con el tipo de carga presente en el análisis por fatiga: cargas axiales, momentos flectores y torsores, mediante el cual su coeficiente está conformado por lo siguiente (Rodríguez, 2011, 3-31 – 3-32):

$$c_{carga} \begin{cases} \text{Cargas de tracción} \rightarrow 0.85 \\ \text{Momento flector} \rightarrow 1.00 \\ \text{Momento torsor} \rightarrow 1.00 \end{cases} \quad (1)$$

5. Determinación del Factor de Confiabilidad (c_c)

Este factor indica que el material posee un 50% de probabilidad de tener una resistencia mínima según ensayos de laboratorio, por tanto el $c_c = 1$ para ambos elementos y para cada esfuerzo (Rodríguez, 2011, 3-32).

6. Determinación del Factor de Concentración de esfuerzos (β_k)

Debido a que en el punto B no se presenta un cambio de sección en la pluma telescópica, y la plumín móvil no es solidario con la pluma fija, el valor del factor de concentración de esfuerzos para ambos análisis será $\beta_k = 1$ para cada esfuerzo.

Anexo G. Cálculo y Tablas de Deflexión en vigas

1. Cálculo de Deflexión Máxima por momento flector

Se empleó el Teorema de Castigliano para hallar la deflexión máxima originada por el momento flector:

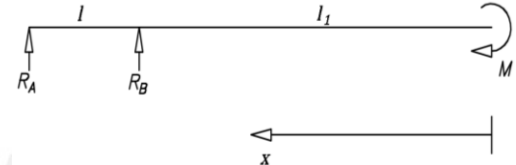
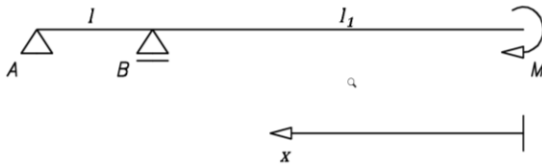


Figura 1. Esquema de la deformación transversal

Figura 2. DCL del sistema

A partir del sistema genérico se obtienen las reacciones en A y B correspondientes:

$$R_A = -\frac{M}{l} ; R_B = \frac{M}{l}$$

El teorema de Castigliano nos permitirá determinar la deflexión debida por el momento M mediante la siguiente expresión (Hibbeler, 1994, 770):

$$\delta_i = \frac{\partial U}{\partial P_i} \tag{1}$$

En donde δ_i es la deformación por la fuerza P_i y U es la energía de deformación. Entonces se tiene la siguiente expresión (Hibbeler, 1994, 776):

$$\delta_i = \frac{\partial U}{\partial P_i} = \int_L \frac{M_x}{EI} \left(\frac{\partial M_x}{\partial P} \right) ds \tag{2}$$

Se determinó el momento flector genérico M_x para cualquier posición x desde el extremo. Se sabe que no hay una carga puntual en dirección al desplazamiento, por lo que se coloca una fuerza vertical ficticia P.

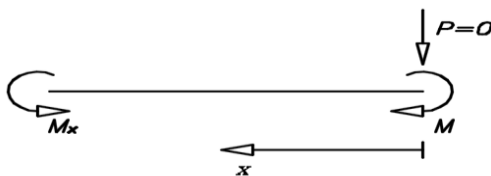


Figura 3. M_x para $0 < x < l_1$

$$M_x = Px + M \tag{3}$$

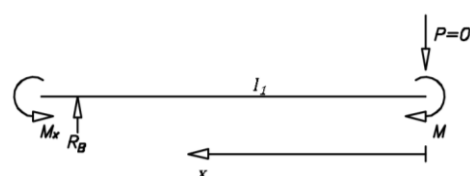


Figura 4. M_x para $l_1 < x < l + l_1$

$$M_x = \left(P - \frac{M}{l} \right) x + \left(\frac{l + l_1}{l} \right) M \tag{5}$$

$$\frac{\partial M_x}{\partial P} = x \quad (4)$$

$$\frac{\partial M_x}{\partial P} = x \quad (6)$$

Reemplazando las expresiones y evaluando ($P = 0$) en la ecuación 2 se tiene:

$$\delta_M = \frac{\partial U}{\partial P_i} = \int_L \frac{M_x}{EI} \left(\frac{\partial M_x}{\partial P} \right) ds = \int_0^{l_1} \frac{M}{EI} (x) dx + \int_{l_1}^{l+l_1} \left[\frac{(l+l_1)}{l} M - \frac{M}{l} x \right] (x) dx$$

Resolviendo las integrales parciales se tiene la deflexión por el momento flector M

$$\delta_M = \frac{M}{6EI} (l^2 + 3ll_1 + 3l_1^2) \quad (7)$$

2. Tablas y gráficos de deflexiones en vigas

Referencia Bibliográfica (Nonast, 1993, 37-39)

Tipo de carga.	Momentos flectores.	Esfuerzos cortantes.	Reac. apoyos.	Flécha máx.
	 $M_{\max} = P \cdot l$	 $Q_A = P$ $Q_B = P$	$A = P$	$f = \frac{P \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}$
	 $M_{\max} = \frac{C \cdot l^2}{2}$	 $Q_A = C$ $Q_B = 0$	$A = C$	$f = \frac{C \cdot l^3}{8 \cdot E \cdot I}$
	 $M_{\max} = \frac{l^2}{(P_1 + P_2)} \cdot \frac{1}{l}$ siendo $l_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{P_2 \cdot l_2}{P_1 + P_2}$	 $Q_A = P_A$ $Q_{P1} = R_A - P_1$ $Q_{P2} = R_A - P_1 - P_2$ $Q_B = R_A - P_1 - P_2$	A max, cuando P ₁ está sobre A $A = P_1 + P_2 \cdot \left(\frac{l_1 - l_2}{l} \right)$	$f = \frac{P_1 \cdot l_1^2 \cdot (l_2 + l_1)^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot l} + \frac{P_2 \cdot (l_1 + l_2)^2 \cdot l_2^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot l}$ *
	 $l_2 < 0,586 \cdot l$ $M_{\max} = \frac{P}{2 \cdot l} \cdot \left(1 - \frac{l_2^2}{2} \right)$ siendo $l_1 = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{l_2^2}{2} \right)$	 $Q_A = R_A$ $Q_{P1} = R_A - P_1$ $Q_{P2} = R_A - P_1 - P_2$ $Q_B = R_A - P_1 - P_2$	A max, cuando P está sobre A $A = \frac{2 \cdot P}{l} \cdot \left(1 - \frac{l_2^2}{2} \right)$	$f = \frac{P \cdot l_2^2 \cdot (l_2 + l_1)^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot l} + \frac{P \cdot (l_1 + l_2)^2 \cdot l_1^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot l}$ *

*Con aproximación

Tipo de carga.	Momentos flectores.	Esfuerzos cortantes.	Reac. apoyos	Flecha máxima.
	$M_A^f = -\frac{P \cdot l}{8} = M_B^f$ $M_C^f = \frac{P \cdot l}{8}$	$Q_A = R_A$ $Q_C = R_A - P$ $Q_B = R_A - P$	$A = B = \frac{P}{2}$	$f = \frac{P \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I}$
	$M_A^f = -\frac{C \cdot l}{12} = M_B^f$ $M_C^f = \frac{C \cdot l}{24}$	$Q_A = R_A$ $Q_C = 0$ $Q_B = -R_B$	$A = B = \frac{C}{2}$	$f = \frac{C \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I}$
	$M_B^f = P \cdot l_1$	$Q_A = R_A$ $Q_B \text{ der} = P$	$A = \frac{P \cdot l_1}{l}$ $B = \frac{P}{l} \cdot (l + l_1)$	$f = \frac{P \cdot l_1^2 \cdot l}{9 \cdot E \cdot I \cdot 3}$ $f_1 = \frac{P \cdot l_1^3}{3 \cdot E \cdot I} \cdot (1 + l_1)$
	$M_A^f = \frac{C \cdot l^2}{8 \cdot l^2} \cdot (1 + l_1) \cdot (l - l_1)^2$ $M_B^f = -\frac{C \cdot l_1^2}{2 \cdot (1 + l_1)}$	$Q_A = R_A$ $Q_{B \text{ der}} = R_B - q \cdot l_1$	$A = \frac{C}{2} \cdot \left(1 - \frac{l_1}{l}\right)$ $B = \frac{C}{2} \cdot \left(1 + \frac{l_1}{l}\right)$	$f_1 = \frac{C \cdot l^3}{24 \cdot (1 + l_1) \cdot E \cdot I}$

Tipo de carga.	Momentos flexionantes	Esfuerzos cortantes	Reac. apoyos	Plecto máx.
	$M_{max} = P \cdot l_1$	$Q_A = R_A$ $Q_B = R_B$	$A = B = P$	$f = \frac{P \cdot l^2 \cdot l_1}{6 \cdot E \cdot I}$ $f_1 = \frac{P}{E \cdot I} \cdot \left(\frac{l_1^3}{3} + \frac{l^2 \cdot l_1}{2} \right)$
	$M_A = - \frac{C \cdot l_1^2}{2 \cdot l_2} = M_B$ $M_C = \frac{C \cdot l_2}{4} \cdot \left(- \frac{l_1}{2} + \frac{l_2}{2} \right)$	$Q_{A \text{ der}} = R_A - q \cdot l_1$ $Q_{B \text{ izq}} = R_B - q \cdot l_1$	$A = B = \frac{C}{2}$	$f = \frac{C \cdot l_2^3}{24 \cdot E \cdot I} \cdot \left[\frac{5 \cdot l_1}{16} - \frac{l_2}{2} \right]$ $+ 6 \cdot \left(\frac{l_1}{12} \right)^2 - 4 \cdot \left(\frac{l_1}{12} \right)^3 - \left(\frac{l_1}{12} \right)^4$
	$M_A = 0,5 \cdot P \cdot l_1$ $M_B = - P \cdot l_1$	$Q_A = R_A$ $Q_{B \text{ der}} = P$	$A = 1,5 \cdot \frac{P \cdot l_1}{1}$ $B = 0,5 \cdot \frac{P \cdot l_1}{1} \cdot (2 \cdot 1 + 3 \cdot 1_1)$ $f = \frac{P \cdot l_1^3 \cdot l_2}{27 \cdot E \cdot I}$ $f_1 = \frac{P \cdot l_1^3}{12 \cdot E \cdot I} \cdot (3 \cdot 1 + 4 \cdot 1_1)$	
	$M_A = - \frac{C \cdot (l_1 + 1)}{2 \cdot l_2} + R_B \cdot l_1$ $M_B = \frac{128 \cdot (l_1 + 1)}{1^4} - 28 \cdot \frac{l_2}{1^2} + 9$ $M_C = - \frac{C \cdot l_1^2}{2 \cdot (l_1 + 1)}$	$Q_{B \text{ izq}} = R_B - q \cdot l_1$	$A = C - B$ $B = \frac{8 \cdot l_1^2 \cdot (l_1 + 1)}{(6 \cdot l_1^2 + 8 \cdot l_1 + 3 \cdot l_2^2)}$	<p>Con $l_1 = 0,1 \cdot 1 \cdot 1$ $K_1 = 226$ $K_2 = 0,84$ Con $l_1 = 0,2 \cdot 1 \cdot 1$ $K_1 = 1,87$ $K_2 = 1,17$ Con $l_1 = 0,3 \cdot 1 \cdot 1$ $K_1 = 1,41$ $K_2 = 0,68$ $f = K_1 \cdot \frac{P \cdot l_1^3}{1080 \cdot 1000} + K_2 \cdot \frac{1080 \cdot l_2^3}{1000 \cdot 1000}$</p>

Anexo H. Factores de amplificación de esfuerzo para uniones soldadas

1. Factor de concentrador de Esfuerzos

Referencia Bibliográfica (Paulsen, 2012, 14)

Unión a tope	Denominación	Chapa entera	Cordón en V	Cordón en V, raíz soldada	Cordón en V mecanizado	Cordón en X	Cordón oblicuo en V
	Representación del cordón						
v_1	Tracción-compresión	1	0,5	0,7	0,92	0,7	0,8
	Flexión	1,2	0,6	0,84	1,1	0,84	0,98
	Cortadura	0,8	0,42	0,56	0,73	0,56	0,65

Unión en T	Denominación	Doble cordón (en ángulo) abombado	Cordón plano	Cordón cóncavo	Cordón (en ángulo) plano	Cordón HV raíz soldada con cordón en ángulo	Cordón K con doble cordón en ángulo	Cordón en X
	Esesor del cordón	2a	2a	2a	a	s	s	s
	Representación del cordón							
v_1	Tracción-compresión	0,32	0,35	0,41	0,22	0,63	0,56	0,7
	Flexión	0,69	0,7	0,87	0,11	0,8	0,8	0,84
	Cortadura	0,32	0,35	0,41	0,22	0,5	0,45	0,56

Unión esquinada	Denominación	Cordón (en ángulo) plano	Doble cordón (en ángulo) plano	Cordón esquinado a tope	Cordón esquinado en X
	Esesor del cordón	a	2a	s	2a
	Representación del cordón				
v_1	Tracción-compresión	0,22	0,3	0,45	0,35
	Flexión	0,11	0,6	0,55	0,7
	Cortadura	0,22	0,3	0,37	0,35

Unión con cubrejuntas	Unión con cubrejuntas con:	Cordón (en ángulo) frontal	Cordón (en ángulo) en los flancos
	Esesor del cordón	2a	2a
	Representación del cordón		
v_1	Tracción	0,22	0,25

* también para

2. Factor de Calidad en la unión – Características

Referencia Bibliográfica (Paulsen, 2012, 13)

CALIDAD	v_2
I	1,0
II	0,8
III	0,5

Guía para determinar la calidad de uniones soldadas (DIN 1912)

		Calidad		
		I	II	III
Material	Garantizado para soldar	•	•	•
Preparación	Dirigida por especialista	•	•	•
	Vigilada	•	•	
Método de soldadura	Seleccionado de acuerdo con las propiedades del material, el espesor de las piezas y las cargas de la unión soldada.	•	•	•
Material de aporte	Seleccionado de acuerdo al material base	•	•	•
	Selección verificada y garantizada.	•	•	
Personal	Soldador calificado con supervisión en su Trabajo	•	•	
Verificación	Comprobación de ausencia de fallas (ultrasonido, rayos x, etc.)	•		

Anexo I. Especificaciones Técnicas de Sistema Hidráulico

1. Dimensiones normalizadas de cilindros hidráulicos

Referencia Bibliográfica (Barriga, 2014, 48)

CARGAS EN CILINDROS HIDRAULICOS EN N ₂ O ₃																					
TIPO DE CILINDRO	Diámetro del cilindro (mm)	Diámetro del vástago (mm)	Área del Anillo (cm ²)	Área anular (cm ²)	Rosca de conexión	Rosca punta del vástago	50 bar		80 bar		100 bar		125 bar		160 bar		200 bar		250 bar		
							Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance	Retraso	Avance
CILINDROS ISO/DIS 60201 CETOP R 58 H	25	14	4,91	3,37	G 1/4	M12X1,25	2463	1684	3925	2594	4998	3368	6133	4210	7890	6388	9813	6736			
	32	16	8,04	5,03	G 3/8	M14X1,5	4019	3014	6431	4823	9038	6929	10648	7836	12981	9646	16077	12068			
	40	20	12,56	8,42	G 1/2	M16X1,5	6280	4710	10648	7836	12668	9429	16700	11776	20998	16072	26120	18840			
	50	25	19,63	14,72	G 1/2	M20X1,5	9913	7369	16700	11776	19625	14719	24631	18398	31400	23660	39260	28438			
	63	32	31,16	23,12	G 3/4	M27X2	16578	11659	24926	18496	31167	23118	38946	28998	48661	36999	62313	46297			
	80	40	50,24	37,88	G 3/4	M33X2	25120	18840	40192	30144	50240	37980	62800	47100	80284	60288	100480	75360			
	100	50	78,50	58,86	G 1	M42X2	38260	29438	62800	47100	78980	60876	98126	73694	126600	94200	167900	117790			
	125	63	122,66	91,50	G 1	M48X2	61328	45750	98126	73290	122666	91600	163320	114375	196260	146380	246313	182999			
160	80	200,96	150,72	G 1 1/4	M64X3	100480	78360	180768	120676	200980	160720	261200	188400	321636	241182	401920	301440				
200	100	314,00	235,50	G 1 1/4	M80X3	167000	117760	261200	188400	314000	236600	392600	294376	502400	378900	628000	471000				
CILINDROS ISO/DIS 60201 CETOP R 58 H	25	16	4,91	2,90	G 1/4	M14X1,5	2463	1448	3926	2317	4998	2397	6133	3821	7890	4836	9813	6793	12266	7242	
	32	20	8,04	4,90	G 3/8	M16X1,5	4019	2449	6431	3919	8038	4898	10648	6123	12981	7837	16077	9797	20996	12240	
	40	25	12,56	7,85	G 1/2	M20X1,5	6280	3827	10648	6123	12668	7954	16700	9667	20998	12240	26120	16388	31400	19134	
CILINDROS ISO/DIS 6022 CETOP RP 73 H	50	32	19,63	11,59	G 1/2	M27X2	9813	6793	16700	9269	19625	11687	24631	14483	31400	18630	39260	23173	49683	28987	
	63	40	31,16	18,60	G 3/4	M33X2	16578	9298	24926	14877	31167	18687	38946	23246	48661	28766	62313	37193	77892	46482	
	80	50	50,24	30,62	G 3/4	M42X2	25120	16308	40192	24492	60240	36616	62800	38269	80284	48884	100480	61230	126400	76638	
	100	63	78,50	47,34	G 1	M48X2	39260	23672	62800	37876	78980	47343	98126	69179	126400	76749	167900	94687	198260	118368	
	125	80	122,66	72,42	G 1	M64X3	61328	36208	98126	67933	122666	72416	163320	90620	196260	116866	246313	144833	308641	181841	
	160	100	200,96	122,46	G 1 1/4	M80X3	100480	61230	180768	97968	200980	122480	261200	163076	321636	198936	401920	244920	602400	308160	
200	125	314,00	191,34	G 1 1/4	M100X3	167000	96672	261200	163076	314000	191344	392600	239180	602400	308180	628000	382688	789800	478388		

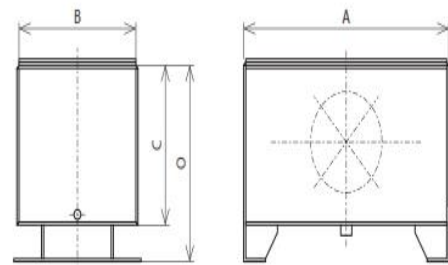
2. Unidad hidráulica

Referencia Bibliográfica – Catálogo DICSA

Depósitos CFP con tapa de registro



CFP Tanks with cap
Réservoirs CFP avec plaque de revision

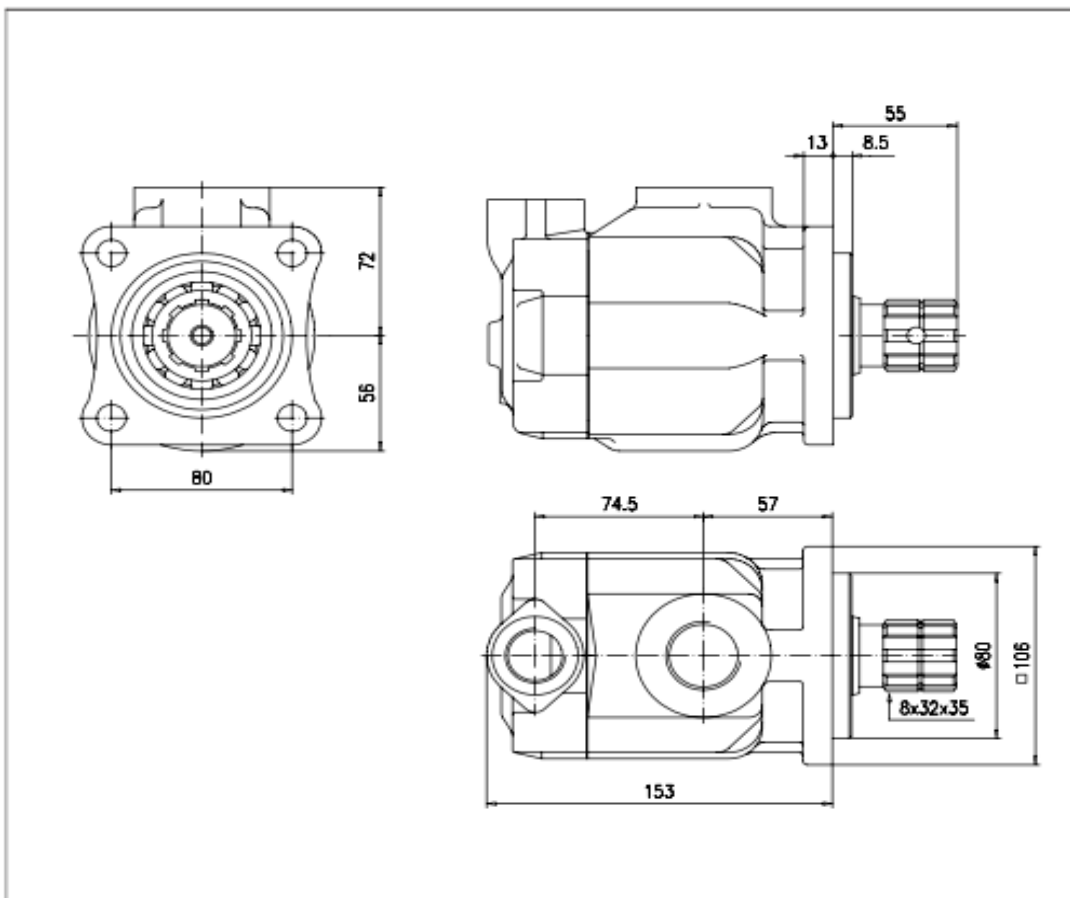


ARTÍCULO PART N°	CAPACIDAD (l) CAPACITY (l)	A	B	C	O	TAPA COVER	€
CFP150TRD350	150	750	500	545	600	TRD350	757,24
CFP225TRD350	225	900	600	585	640	TRD350	1078,16
CFP300TRD475	300	900	700	600	700	TRD475	1299,92
CFP400TRD475	400	1260	765	620	720	TRD475	2194,47

3. Bomba hidráulica

Referencia Bibliográfica – Catálogo

	Bombas de paletas Dimensiones generales	BP	Página 3.02.01
			Versión 6-95



MODELO	CAUDAL a 1000 rpm	ENTRADA	SALIDA	Velocidad máxima
BP03-20	19 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2500 rpm
BP03-25	24 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2500 rpm
BP03-30	28 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2500 rpm
BP03-35	34 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2500 rpm
BP03-40	37 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2500 rpm
BP03-45	43 l. / min.	1" BSP	3/4" BSP	2000 rpm

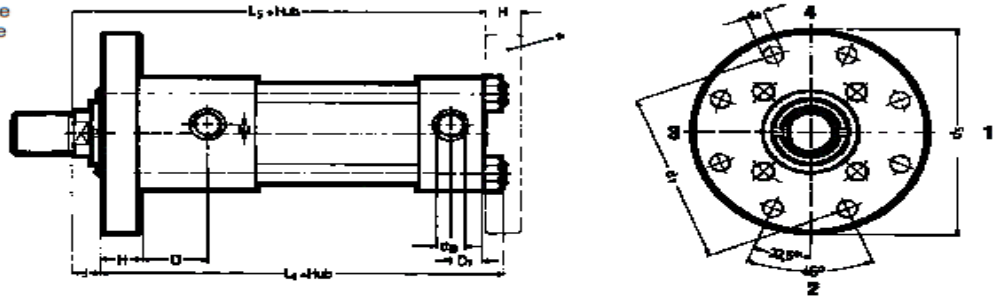
HIDRAULICA FHER, S.A. - Pol. el Bomo, 2 - 50172 Alfajarín (Zaragoza) SPAIN - Tel. 976790730 - Fax 976790734 - Email info@fher.com

4. Cilindro Hidráulicos

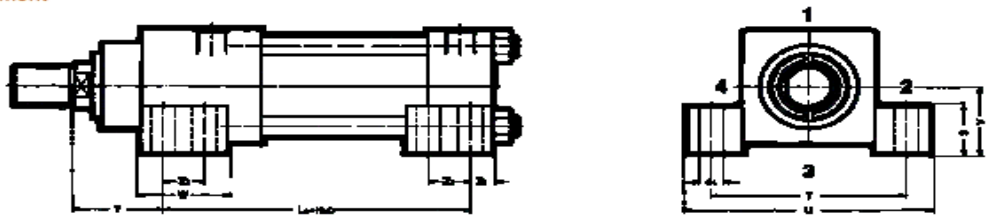
Referencia Bibliográfica (HERION SYSTEMTECHNICK GMBH, s/a, 3-4)

Dimension drawings

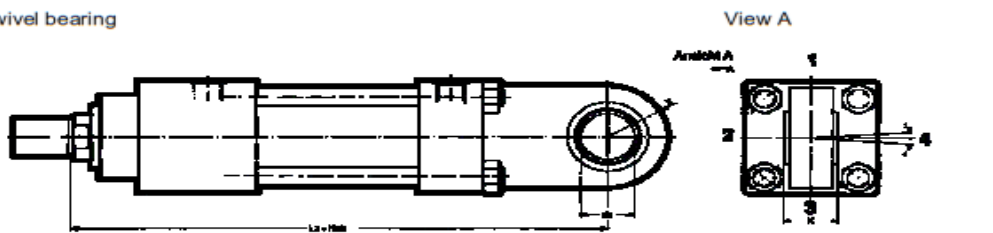
Cover flange
Base flange



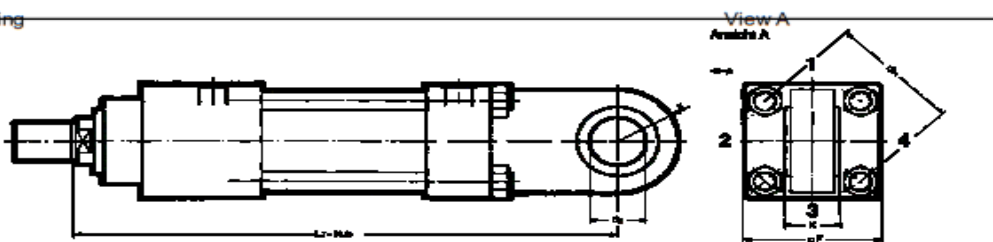
Base attachment



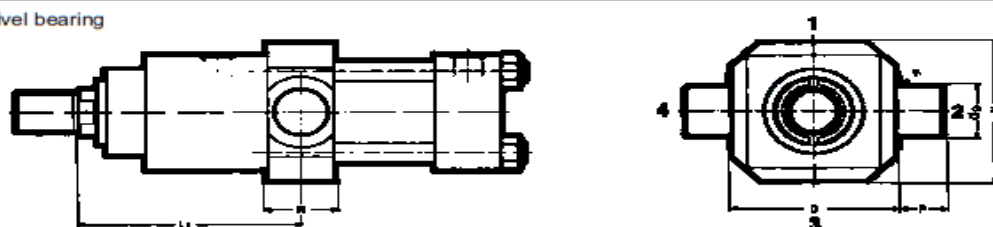
Spherical swivel bearing



Swivel bearing



Middle swivel bearing



Dimension charts

Tolerance			f8				js13	H7	f8	DIN ISO 228/1						
Piston Ø	Ø d ₁	d ₂	Ø d ₃	Ø d ₄	Ø d ₅	Ø d ₆	Ø d ₇	Ø d ₈	Ø d ₉	d ₁₀	Ø d ₁₁	d ₁₂	Ø d ₁₃	A	B	C
25	14	M 12x1.25	32	11	90	6.6	75	12	12	G 1/4	42	M 5	24	16	28	15
32	16	M 12x1.25	40	14	115	9	92	16	16	G 1/2	52	M 6	27	18	32	19
40	20	M 12x1.25	50	18	130	9	106	20	20	G 1/2	65	M 8	37	22	32	19
50	25	M 12x1.25	60	18	154	11	126	25	25	G 1/2	83	M 12x1.25	38	28	38	24
63	32	M 50	70	18	177	14	145	32	32	G 3/4	102	M 12x1.25	49	36	45	29
80	40	M 50	85	22	203	18	165	40	40	G 3/4	122	M 12x1.25	60	45	54	38
100	50	M 50	106	26	245	22	200	50	50	G 1	152	M 12x1.25	67	56	57	37
125	63	M 50	132	26	280	22	235	63	63	G 1	182	M 50	79	63	60	41
160	80	M 50	160	33	325	22	280	80	80	G 1 1/4	224	M 50	95	85	66	41
200	100	M 50	200	39	395	26	340	100	100	G 1 1/4	280	M 50	121	95	75	45

Toleranc										*	± 0,3	*	*	*	*	*	
Piston Ø	C ₁	R	D ₁	E	Ha	G	G ₁	G ₂	H	J	K	S	L1	L2	L3	L4	L5
25	4	33	11	2	45	53.5	30	7	12	16	12	147.5	131.5	178	91.5	85.5	150
32	4	36	14	3	55	60	38	9	16	16	16	169	153	206	104.5	92	170
40	5	40	18	4	70	70.5	45	12	16	16	20	190	174	231	117.5	101.5	190
50	6	47	17	8	80	71	43	15	20	18	25	203	185	257	129	123	205
63	6	49	19	10	100	76	48	18	25	20	32	230	210	289	143.5	139	224
80	7	50.5	18	10	120	82.5	48	24	32	22	40	248.5	226.5	332	161.5	141.5	250
100	7	62	23	10	150	107	58	30	32	25	50	296	271	395	194	177	300
125	8	72	25	13	175	116	63	36	32	28	63	320	292	428	216	193	325
160	8	95	28	13	210	135	68	40	36	30	80	370	340	505	251	226	370
200	10	100	33	13	260	158	90	45	40	35	100	443	408	615	308	278	450

Toleranc			h13	js16				± 2	-0,3							
Piston Ø	T	N	O	P	R	S	T	U	V	Cu	X	Y	Z ₁	Z ₂	([1])	SW
25	20	53	63	10	0.6	22	70	90	28	30	16	43	15	-	4	11
32	25	65	75	12	1.0	25	80	105	32	40	20	52	20	-	4	13
40	30	82	90	16	1.6	32	105	135	40	50	25	57	25	-	4	16
50	40	100	105	20	1.6	40	125	160	50	65	31	55	17	31	4	21
63	45	120	120	25	2.5	40	145	180	63	72	38	63	18	36	4	27
80	50	145	135	32	2.5	50	177	220	71	78	49	74	20	38	4	32
100	60	170	160	40	3.0	60	220	270	90	91	59	80	23	45	4	41
125	80	205	195	50	5.0	60	245	295	112	140	71	84	24	2x26	4	50
160	100	240	240	63	5.0	70	290	350	125	160	90	94	28	2x52	4	65
200	150	295	295	80	6.0	80	348	420	150	188	112	108	33	2x61	4	80

*** Construction length / stroke tolerances [mm]**

	Stroke tolerance	Construction length tolerance						
		L ₁ + stroke	L ₁ + J + stroke	L ₂ + stroke	L ₃ + stroke	J	L ₃	L ₄ + Y + stroke
Stroke ≤ 500	±1	± 1.5				± 2.0		
Stroke > 500 to 1250	±1.5	± 2.0				± 2.8		
Stroke > 1250 to 2000	±2.5	± 3.0				± 4.0		
Stroke > 2000 on request								

Anexo J. Especificaciones Técnicas Equipos Eléctricos

1. Motores Eléctricos

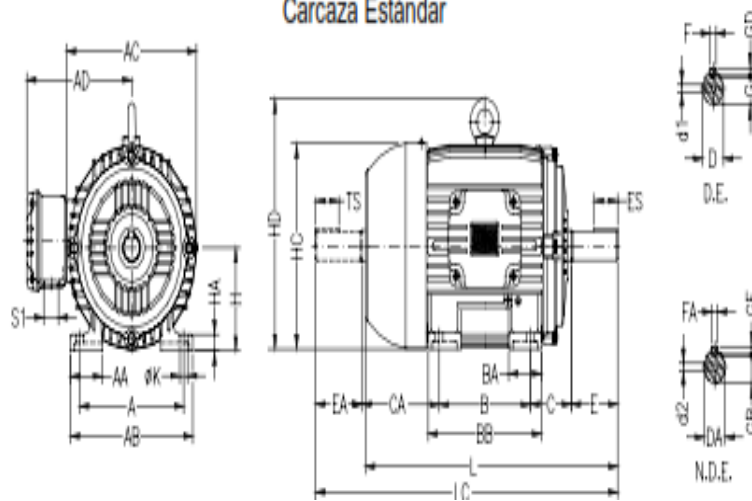
Referencia Bibliográfica (WEG, s/a,)

Potencia	Carcasa IEC	RPM	Corriente nominal en 220V A	Corriente a rotor bloqueado Ip / In	Par Nominal Cn (NM)	Par a rotor bloqueado Cp / Cn	Momento máximo Cmax. Cn	220 V						Factor de servicio F.S.	Momento de inercia J kgm²	Tiempo max. con rotor bloqueado en caliente / frío (s)	Peso aprox. (kg)	
								Rendimiento η%			Factor de Potencia Cos φ							
								% de la potencia nominal										
	KW	HP						50	75	100	50	75	100					
IV Polos - 1800 rpm																		
0.09	0.12	63	1725	0.704	5.2	0.49	3.2	3.4	45	53	55	0.44	0.52	0.61	1.15	0.00045	23/51	6.9
0.12	0.16	63	1720	0.891	4.5	0.65	3	3.2	47	55	57	0.46	0.55	0.62	1.15	0.0004	31/68	6.9
0.18	0.25	63	1710	1.14	4.5	1.03	2.8	3	55	63	64	0.47	0.57	0.65	1.15	0.00045	35/40	7.4
0.25	0.33	63	1710	1.44	4.5	1.36	2.9	2.9	59	64	67	0.48	0.59	0.68	1.15	0.00068	20/44	7.9
0.18	0.25	71	1705	1.12	4.5	1.03	2.4	2.9	48	61	63	0.48	0.58	0.67	1.15	0.00056	20/44	9.4
0.25	0.33	71	1710	1.55	4.8	1.36	2.4	2.9	50	58	63	0.47	0.58	0.67	1.15	0.00056	10/22	9.2
0.37	0.5	71	1720	2.07	5	2.04	2.7	3	60	65.5	68	0.48	0.6	0.69	1.15	0.00079	10/22	10.4
0.55	0.75	71	1705	2.9	5.5	3.09	3	3.2	62	69	71	0.49	0.6	0.7	1.15	0.00096	10/22	10.6
0.37	0.5	80	1730	1.76	6.5	2.03	2.4	2.8	64	70	71.5	0.59	0.7	0.77	1.15	0.00208	11/24	12.8
0.55	0.75	80	1740	2.75	6.8	3.03	3	3.4	59	66	70	0.5	0.65	0.75	1.15	0.00242	6/13	15
0.75	1	80	1720	3.02	7.2	4.08	2.5	2.9	72	77.5	79.5	0.62	0.74	0.82	1.15	0.00294	8/18	14.5
1.1	1.5	80	1720	4.43	7.8	6.13	2.9	3.2	75	79	79.5	0.6	0.73	0.82	1.15	0.00328	5/11	13.8
0.75	1	90G	1725	3.15	6	4.07	2.8	3	71	76	78.1	0.6	0.73	0.8	1.15	0.00392	6/13	17.7
1.1	1.5	90G	1710	4.56	6.6	6.16	2.6	2.8	74	77.5	79.1	0.6	0.73	0.8	1.15	0.00392	6/13	17.9
1.5	2	90G	1740	6.12	6.4	8.07	2.5	3	79	82.3	82.5	0.6	0.72	0.78	1.15	0.0056	7/15	19.7
1.5	2	90L	1740	6.12	6.4	8.07	2.5	3	79	82.3	82.5	0.6	0.72	0.78	1.15	0.0056	7/15	21.3
2.2	3	90L	1725	8.68	6.8	12.22	2.6	2.8	80	82.8	83.1	0.64	0.75	0.8	1.15	0.00672	6/13	22.9
2.2	3	100L	1725	8.79	7	12.22	2.8	3	80	82	83.1	0.58	0.71	0.79	1.15	0.00765	6/13	29
3	4	100L	1725	11.8	7.5	16.29	2.6	2.8	82	83	83.5	0.61	0.73	0.8	1.15	0.00918	7/15	30
3.7	5	100L	1715	14	7.2	20.48	2.9	3.1	82.5	85	85.5	0.63	0.75	0.81	1.15	0.00995	7/15	33.2
3	4	112M	1750	11.4	7.8	16.05	2.5	2.5	79.5	82.5	83.5	0.63	0.75	0.83	1.15	0.01607	7/15	40.7
3.7	5	112M	1735	13.583	7.4	20.24	2.4	3	82	84	85.1	0.68	0.8	0.84	1.15	0.01607	10/22	43.4
4.5	6	112M	1745	16.7	7.4	24.15	2.2	2.8	85	86	86.2	0.66	0.77	0.82	1.15	0.01741	15/33	41.6
5.5	7.5	112M	1740	20	7	30.28	2.2	2.8	86.8	87.5	88	0.63	0.74	0.82	1.15	0.01741	15/33	44.8
4.5	6	132S	1765	16.7	7.5	23.88	2	3	83	85.5	86	0.63	0.75	0.82	1.15	0.03489	11/24	54.4
5.5	7.5	132S	1760	20	7.7	29.93	2.1	3	83	86	88	0.61	0.73	0.82	1.15	0.03489	8/18	53.8
7.5	10	132S	1760	26.6	8	39.91	2.2	3	86	88	89	0.66	0.77	0.83	1.15	0.04652	7/15	61.5
7.5	10	132M	1760	26.6	8	39.91	2.2	3	86	88	89	0.66	0.77	0.83	1.15	0.04652	7/15	64.4
9.2	12.5	132S	1755	33.3	8.7	50.03	2.5	2.9	85.3	87.8	88.5	0.62	0.73	0.82	1.15	0.05427	7/15	72
9.2	12.5	132M	1755	33.3	8.7	50.03	2.5	2.9	85.3	88	88.5	0.62	0.73	0.82	1.15	0.05427	7/15	85.1
11	15	132M	1755	39.3	8.3	60.03	2.3	2.8	86.8	88.5	88.6	0.68	0.8	0.83	1.15	0.05815	7/15	71.4
9.2	12.5	160M	1760	32.7	6	49.89	2.4	2.6	85.5	87	87.9	0.69	0.79	0.84	1.15	0.05524	15/40	106.5
11	15	160M	1755	39.3	6	60.03	2	2.3	85	85.9	86.6	0.69	0.79	0.83	1.15	0.05524	15/40	97.7
15	20	160M	1760	52.6	6.3	79.82	2.3	2.2	88	89.3	90.2	0.69	0.79	0.83	1.15	0.09535	13/29	115.2
15	20	160L	1760	52.6	6.3	79.82	2.3	2.2	88	89.3	90.2	0.69	0.79	0.83	1.15	0.09535	13/29	117.5
18.5	25	160L	1755	64.3	6.3	100.06	2.3	2.4	89	90.5	91	0.7	0.79	0.83	1.15	0.11542	15/33	129.9
18.5	25	180M	1765	63.1	7	99.49	2.5	2.6	88.5	90	90.6	0.71	0.81	0.85	1.15	0.16145	13/29	158
22	30	180M	1765	75.4	7.5	119.39	2.8	2.8	89.3	90.5	91.1	0.7	0.8	0.84	1.15	0.16145	12/26	158.3
22	30	180L	1765	75.4	7.5	119.39	2.8	2.8	89.3	90.5	91.1	0.7	0.8	0.84	1.15	0.16145	12/26	161.3
30	40	200L	1770	101	6.6	158.73	2.3	2.5	89.5	90.5	91.8	0.72	0.82	0.85	1.15	0.27579	19/42	227.5
30	40	200M	1770	101	6.6	158.73	2.3	2.5	89.5	90.5	91.8	0.72	0.82	0.85	1.15	0.27579	19/42	209.5
37	50	200L	1770	122	6.6	198.42	2.3	2.3	90.2	91.5	92.5	0.75	0.83	0.86	1.15	0.33095	16/35	236.2
45	60	200L	1770	149	6.7	238.1	2.4	2.4	91	92	93	0.72	0.82	0.85	1.15	0.38611	13/29	261.4
37	50	225SM	1770	119	6.6	198.42	2	2.4	89.5	91.5	92.5	0.77	0.84	0.88	1.00	0.5249	18/40	326.5
45	60	225SM	1780	146	7.2	236.76	2.6	3	91	92.5	93.1	0.75	0.83	0.87	1.00	0.64738	20/44	353.4
55	75	225SM	1775	176	7.4	296.79	2.6	3	91.7	92.6	93.1	0.75	0.84	0.88	1.00	0.76986	15/33	388.9
45	60	250SM	1780	146	7.2	236.76	2.6	3	91	92.5	93.1	0.75	0.83	0.87	1.00	0.64738	20/44	373.3
55	75	250SM	1775	176	7.4	296.79	2.6	3	91.7	92.6	93.1	0.75	0.84	0.88	1.00	0.76986	15/33	406.6
75	100	250SM	1780	242	8	394.6	3	3.3	92.7	93.5	93.5	0.75	0.85	0.87	1.00	1.01481	12/26	456.8
90	125	290SM*	1770	280	7	496.04	2.5	2.6	93.5	94	93.8	0.82	0.88	0.9	1.00	1.15478	10/22	486.8
75	100	280SM	1785	242	7.2	393.5	2.4	2.6	91	93	93.5	0.8	0.85	0.87	1.00	1.84681	33/73	641.4
90	125	280SM	1785	293	7.8	491.87	2.5	2.9	92.3	93.6	93.8	0.74	0.82	0.86	1.00	1.92711	23/51	632.5
110	150	280SM	1785	353	8	590.25	2.6	2.7	93	94	94.1	0.77	0.84	0.87	1.00	2.56947	20/44	706.7
132	175	315SM	1785	428	7.2	688.62	2.5	2.7	93	94.1	94.2	0.78	0.84	0.86	1.00	2.64977	15/33	819.1
150	200	315SM	1785	484	7.5	787	2.4	2.6	93	94.1	94.6	0.75	0.83	0.86	1.00	3.21184	19/42	910.4
185	250	315SM	1785	597	8.3	983.75	2.8	2.8	93	94.3	94.6	0.76	0.84	0.86	1.00	3.77391	17/37	997.5
185	250	350M/L	1790	583	6.8	981	1.9	2.2	92.2	93.8	94.6	0.78	0.85	0.88	1.00	5.59247	45/106	1409.5
200	270	315SM*	1785	625	7.9	1062.45	2.3	2.5	93	94	94.3	0.8	0.86	0.89	1.00	3.77391	16/35	993
200	270	350M/L	1790	638	8	1039.48	2.7	2.8	92.1	93.9	94.5	0.77	0.84	0.87	1.00	6.33813	39/86	1423.9
220	300	350M/L	1790	691	7	1177.2	2.2	2.3	93	94.5	95	0.79	0.85	0.88	1.00	6.33813	45/106	1433.5
260	350	350M/L	1790	815	7.3	1373.4	2.3	2.4	92.9	94.6	95.1	0.77	0.85	0.88	1.00			

1.1. Dimensiones del motor eléctrico



	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	DIMENSIONES DEL EJE											H	HA	HC	HD	K	L	LC	D1	D2	Rodamientos	
											D	DA	E	EA	ES	F	FA	G	GB	GD	GF										delantero	trasero
63	100	21	116	125	119	80	22	95	40	78	11j6	9j6	23	20	14	4	3	8.5	7.2	4	3	63	8	124	7	216	241	A3.15	6201 ZZ			
71	112	30	132	141	127	90	36	113.5	45	88	14j6	11j6	30	23	18	5	4	11	8.5	5	4	71	12	139		248	276		6203 ZZ	6202 ZZ		
80	125	35	149	159	136	100	40	125.5	50	93	19j6	14j6	40	30	26	6	5	15.5	11	6	5	80	13	157		276	313		6204 ZZ	6203 ZZ		
90S	140	38	164	179	155		42	131	56	104	24j6	16j6	50	40	36	6		5	20	13		7	6	90	15	177	304	350	6205 ZZ	6204 ZZ		
90L						125	156	50	173	63	116	22j6	60	50	45		6				24						18.5	20	6	100	16	196
100L	160	49	188	199	165	50	177		70	128	24j6	80		60	60	63		10	8	33		24	7	132	20	274						
112M	190	48	220	222	184	55	187	89	150	38k6	26j6		80	80	83	10	8	42.5			37						37	9	160	22	317	370
132S	216	51	248	270	212	176	225	108	174	42k6	42k6	110	110	80	12	12			42.5	37		37	9	180	28	360						
132M						254	64		308	312	255						210	254			296						254	296	140	125	15	53
160M	254	64	308	312	255	241	294	121	200	48k6	48k6	110	110	80	14	14	42.5	9	9	200	30	402	464	464	598	712	A4	6311 C3	6211 Z-C3			
160L						279	80	350	358	275															254	294				133	222	55m6
180M	279	80	350	358	275	305	370	133	222	55m6	48k6	110	110	80	14	14	42.5	9	9	200	30	402	464	464	664	762	A4	6311 C3	6211 Z-C3			
180L						318	82																		385	396				300	305	370
200L	318	82	385	396	300	305	370	133	222	55m6	48k6	110	110	80	14	14	42.5	9	9	200	30	402	464	464	767	880	A4	6312 C3	6212 Z-C3			
200M						267	332																		133	222				55m6	16	49
225S/M	356	80	436	476	373	286	311	105	391	149	260	255	60m6	140	125	15	53	11	225	34	466	537	24	923	1071	547	995	DM20	6314 C3			
250S/M						406	506	138	449	168	312	274	65m6																		140	125
280S/M	457	557	465	419	142	510	190	299	75m6	65m6	170	160	22	71	14	67.5	12	280	578	668	24	1036	1188	24	1036	1188	DM20	6316 C3				
315S/M																														508	628	497
355ML	610	140	750	816	685	500	560	200	760	254	467	397	100m6	210	170	200	26	22	90	71	16	14	355	50	725	834	1406	1661	DM24	DM20	NU-322 C3	6319 C3
315B						508	182	830	698	590	630	162	830	216				210	170	200	26	22	90	71	16	315	47.5	664				

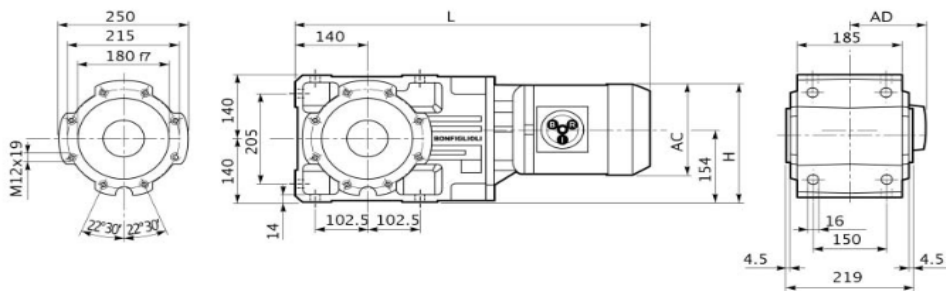
Carcasa Estándar







2. Motorreductor

Referencia Bibliográfica (Bonfiglioli, s/a, 25 – 47)

0.55 kW						
n_2 min ⁻¹	M_2 Nm	S	I	Rn_2 N		 IEC
7.2	660	2.3	190.6	20000	A503_190.6 S1 M1LA4	A503_190.6 P80 BN80A4
7.4	643	2.7	185.8	30000	A603_185.8 S1 M1LA4	A603_185.8 P80 BN80A4
7.5	639	1.3	184.4	15000	A413_184.4 S1 M1LA4	A413_184.4 P80 BN80A4
8.0	600	2.4	173.4	20000	A503_173.4 S1 M1LA4	A503_173.4 P80 BN80A4
8.0	594	2.7	171.5	30000	A603_171.5 S1 M1LA4	A603_171.5 P80 BN80A4
8.8	540	3.5	156.0	30000	A603_156.0 S1 M1LA4	A603_156.0 P80 BN80A4
8.9	535	2.8	154.6	20000	A503_154.6 S1 M1LA4	A503_154.6 P80 BN80A4
9.4	509	1.7	146.9	15000	A413_146.9 S1 M1LA4	A413_146.9 P80 BN80A4
9.6	499	3.5	144.0	30000	A603_144.0 S1 M1LA4	A603_144.0 P80 BN80A4
9.8	487	3.1	140.6	20000	A503_140.6 S1 M1LA4	A503_140.6 P80 BN80A4
10.6	449	3.3	129.7	20000	A503_129.7 S1 M1LA4	A503_129.7 P80 BN80A4
11.7	409	3.7	118.0	20000	A503_118.0 S1 M1LA4	A503_118.0 P80 BN80A4
11.9	401	2.0	115.9	15000	A413_115.9 S1 M1LA4	A413_115.9 P80 BN80A4
12.6	379	4.0	109.4	20000	A503_109.4 S1 M1LA4	A503_109.4 P80 BN80A4
14.9	321	2.3	92.8	15000	A413_92.8 S1 M1LA4	A413_92.8 P80 BN80A4
17.4	283	2.3	79.2	15000	A412_79.2 S1 M1LA4	A412_79.2 P80 BN80A4
20.9	236	1.7	66.0	8880	A302_66.0 S1 M1LA4	A302_66.0 P80 BN80A4
21.5	230	2.8	64.2	15000	A412_64.2 S1 M1LA4	A412_64.2 P80 BN80A4
25.7	192	1.3	53.7	5670	A202_53.7 S1 M1LA4	A202_53.7 P80 BN80A4
26.0	190	3.2	53.1	15000	A412_53.1 S1 M1LA4	A412_53.1 P80 BN80A4
26.2	188	2.0	52.7	8410	A302_52.7 S1 M1LA4	A302_52.7 P80 BN80A4
31	161	3.6	45.1	15000	A412_45.1 S1 M1LA4	A412_45.1 P80 BN80A4
32	155	2.3	43.4	8010	A302_43.4 S1 M1LA4	A302_43.4 P80 BN80A4
32	155	1.6	43.2	5440	A202_43.2 S1 M1LA4	A202_43.2 P80 BN80A4
38	131	2.6	36.6	7660	A302_36.6 S1 M1LA4	A302_36.6 P80 BN80A4
39	127	1.8	35.4	5200	A202_35.4 S1 M1LA4	A202_35.4 P80 BN80A4
39	126	1.2	35.1	4700	A102_35.1 S1 M1LA4	A102_35.1 P80 BN80A4
47	105	3.1	29.3	7210	A302_29.3 S1 M1LA4	A302_29.3 P80 BN80A4
47	105	2.1	29.2	4970	A202_29.2 S1 M1LA4	A202_29.2 P80 BN80A4
48	102	1.4	28.6	4510	A102_28.6 S1 M1LA4	A102_28.6 P80 BN80A4
58	85	1.6	23.8	4330	A102_23.8 S1 M1LA4	A102_23.8 P80 BN80A4
60	83	2.4	23.1	4690	A202_23.1 S1 M1LA4	A202_23.1 P80 BN80A4
61	81	3.7	22.8	6710	A302_22.8 S1 M1LA4	A302_22.8 P80 BN80A4
74	66	1.9	18.6	4090	A102_18.6 S1 M1LA4	A102_18.6 P80 BN80A4
76	65	2.9	18.1	4400	A202_18.1 S1 M1LA4	A202_18.1 P80 BN80A4
98	50	3.4	14.1	4100	A202_14.1 S1 M1LA4	A202_14.1 P80 BN80A4
99	50	2.3	13.9	3800	A102_13.9 S1 M1LA4	A102_13.9 P80 BN80A4
131	38	2.8	10.6	3530	A102_10.6 S1 M1LA4	A102_10.6 P80 BN80A4



A 50							
			AC	H	L	AD	 Kg
A 50 2/3	S1	M1S	138	223	585.5	108	65
A 50 2/3	S1	M1L	138	223	609.5	108	66
A 50 2/3	S2	M2S	156	232	638.5	119	68
A 50 2/3	S3	M3S	195	251.5	681.5	142	73
A 50 2/3	S3	M3L	195	251.5	713.5	142	81
A 50 4	S1	M1S	138	223	657	108	66
A 50 4	S1	M1L	138	223	681	108	67
A 50 4	S2	M2S	156	232	710	119	71
A 50 4	S3	M3S	195	251.5	753	142	76
A 50 4	S3	M3L	195	251.5	785	142	83

3. Grupo Electrónico

Referencia Bibliográfica (Pramac, s/a, 37)

GRUPOS ESTACIONARIOS INSONOROS

CLASE GSW ENERGÍA TOTAL

Cumpliendo con las normativas de ruido y seguridad, este gama de potencia media está diseñada para satisfacer cualquier tipo de aplicación sin requerimientos especiales ni específicos.



Cerraduras con llave

Filtro de combustible



	F	F	F	F	F	F	F	
MODELO	GSW65P	GSW80P	GSW110P	GSW150P ⁽¹⁾	GSW155P	GSW165P ⁽¹⁾	GSW170P	GSW210P
POTENCIA EN EMERGENCIA LTP kW/kVA	53,5/67,0	66,0/83,0	91,7/114,7	114,4/143,0	114,4/143,0	131,2/164,0	131,2/164,0	163,1/203,8
POTENCIA EN CONTINUO (PRP) kW/kVA	48,6/60,7	62,4/78,0	83,1/103,9	109,6/137,0	109,6/137,0	120,5/150,6	120,6/150,8	147,2/184,0
VOLTAJE Volt/ FREQUENCIA Hz	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50	400/50
FASES	3	3	3	3	3	3	3	3
MOTOR								
MARCA	Perkins	Perkins	Perkins	Perkins	Perkins	Perkins	Perkins	Perkins
MODELO	1103A-33TG2	1104A-44TG2	1104C-44TAG2	1006 TAG	1106C-E66TAG2	1006 TAG2	1106C-E66TAG3	1106C-E66TAG4
REFRIGERACIÓN	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua
COMBUSTIBLE	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Nº Y DISPOSICIÓN DE CILINDROS	3 en línea	4 en línea	4 en línea	6 en línea	6 en línea	6 en línea	6 en línea	6 en línea
CILINDRADA cc	3300	4400	4410	5990	5990	6600	6600	6600
ASPIRACIÓN	Turbo	Turbo	Turbo, CAC	Turbo, CAC	Turbo, CAC	Turbo, CAC	Turbo, CAC	Turbo, CAC
SISTEMA DE ARRANQUE / CIRCUITO ELÉCTRICO (V)	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12	Eléctrico / 12
VELOCIDAD rpm	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
REGULADOR DE VELOCIDAD	Mecánica	Mecánica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica
POTENCIA DE EMERGENCIA LTP kW	53,3	79,2	99,5	133,5	133	143	143,9	175,9
POTENCIA DE CONTINUO (PRP) kW	53,8	71,9	90,1	120,9	119,5	129,3	129,4	158,8
CONSUMO a 175% / 100% de carga PRP/h	13,9/10,42	17,9/13,43	22,6/18,0	30,8/23,9	30,6/24,2	41,0/31,5	33,1/26,0	40,2/31,2
ALTERNADOR								
TIPO	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas	Sin escobillas
POLOS	4	4	4	4	4	4	4	4
REGULACIÓN	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica	Electrónica
DIMENSIONES Y PESO								
LARGO mm	2285	2285	2400	3000	3414	3000	3414	3414
ANCHO mm	920	920	1000	1150	1338	1150	1338	1338
ALTO mm	1500	1500	1530	1740	1768	1740	1800	1768
PESO (en seco) Kg	1085	1144	1400	1961	1942	1935	2038	2138
CAPACIDAD DEL DEPÓSITO L	209	209	209	340	340	340	340	340
AUTONOMÍA A 75% / 100% de carga h	20,1 / 15,0	15,6 / 11,7	11,6 / 9,2	14,2 / 11,0	14,0 / 11,1	10,8 / 8,3	13,1 / 10,3	10,9 / 8,5
PRESIÓN ACÚSTICA a 7 mt dB(A)	67	67	67	68	68	68	68	68
NIVEL SONORO LWA dB(A)	96	96	96	97	97	97	97	97

(1) Este grupo está generalmente destinado a usos estacionarios. En este caso, el motor no cumple con la directiva EU 2004/26/EC Stage IIIB (EU 2011) (nunca modificación subsecuente y/o integración).

Anexo K. Dimensiones del Rodamiento Rothe Erde KD 210

Referencia Bibliográfica (Rothe Erde, 2007, 46-47)

Standard series KD 210

Standard bearing type 21, standard number of bolt holes, profile ring

Double number of bolt holes, see curves 12 ... 18



Rothe Erde
Slewing Bearings

Bearing ungeared

Drawing No.	Ball track diameter D_1 (mm)	Weight (kg)	Outer diameter (D ₁) D_2 (mm)	Inner diameter (D ₂) D_3 (mm)	Overall height H (mm)	External ball circle diameter L_1 (mm)	Internal ball circle diameter L_2 (mm)	Number of ball holes n_1	External hole diameter B/M (mm)	Number of ball holes n_2	Internal hole diameter B/M (mm)	Thread depth t (mm)	Number of grease nipples n_3	Diameter O (mm)	Diameter U (mm)	Diameter A (mm)	Diameter C (mm)	Distance of ball hole over engine ring H_1 (mm)	Distance at top over engine ring H_2 (mm)	Gear P.C.D.		Permissible tangential force radial (kN)	Permissible tangential force axial (kN)	Bearing clearance		Curve		
																				d (mm)	m (mm)			axial (mm)	radial (mm)			
23020.0400.013 Typ 21/520.0	414	23,4	518	304	56	490	332	8	18	12	18	-	4	412,5	415,5	453	375	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	5
23020.0500.013 Typ 21/650.0	544	31,0	648	434	56	620	462	10	18	14	18	-	4	542,5	545,5	583	505	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	6
23020.0600.013 Typ 21/750.0	644	36,4	748	534	56	720	562	12	18	16	18	-	4	642,5	645,5	683	605	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	7
23020.0700.013 Typ 21/850.0	744	42,8	848	634	56	820	662	12	18	16	18	-	4	742,5	745,5	783	705	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	8
23020.0800.013 Typ 21/950.0	844	47,8	948	734	56	920	762	14	18	18	18	-	4	842,5	845,5	883	805	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	9
23020.0900.013 Typ 21/1090.0	944	53,1	1048	834	56	1020	862	16	18	20	18	-	4	942,5	945,5	983	905	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	10
23020.1000.013 Typ 21/1200.0	1094	61,9	1198	984	56	1170	1012	16	18	20	18	-	4	1092,5	1095,5	1133	1055	10,5	10,5	-	-	-	-	-	-	≤0,5	≤0,5	11

① Axial clearance = fitting clearance

Bearings with external gear

23120.0400.013 Typ 21/520.1	414	29,3	504	304	56	455	332	10	M 12	12	18	20	4	412,5	415,5	-	375	10,5	-	485	5	99	45,5	-0,5	11,75	23,50	≤0,5	≤0,5	5
23120.0500.013 Typ 21/650.1	544	39,5	640,8	434	56	585	462	14	M 12	14	18	20	4	542,5	545,5	-	505	10,5	-	630	6	105	45,5	-0,6	14,20	28,40	≤0,5	≤0,5	6
23120.0600.013 Typ 21/750.1	644	47,8	742,8	534	56	685	562	16	M 12	16	18	20	4	642,5	645,5	-	605	10,5	-	732	6	122	45,5	-0,6	14,20	28,40	≤0,5	≤0,5	7
23120.0700.013 Typ 21/850.1	744	53,5	838,8	634	56	785	662	18	M 12	18	18	20	4	742,5	745,5	-	705	10,5	-	828	6	138	45,5	-0,6	14,20	28,40	≤0,5	≤0,5	8
23120.0800.013 Typ 21/950.1	844	65,1	950,4	734	56	885	762	18	M 12	18	18	20	4	842,5	845,5	-	805	10,5	-	936	8	117	45,5	-0,8	18,93	37,86	≤0,5	≤0,5	9
23120.0900.013 Typ 21/1090.1	944	69,6	1046,4	834	56	985	862	20	M 12	20	18	20	4	942,5	945,5	-	905	10,5	-	1032	8	129	45,5	-0,8	18,93	37,86	≤0,5	≤0,5	10
23120.1000.013 Typ 21/1200.1	1094	83,0	1198,4	984	56	1135	1012	22	M 12	20	18	20	4	1092,5	1095,5	-	1055	10,5	-	1184	8	148	45,5	-0,8	18,93	37,86	≤0,5	≤0,5	11

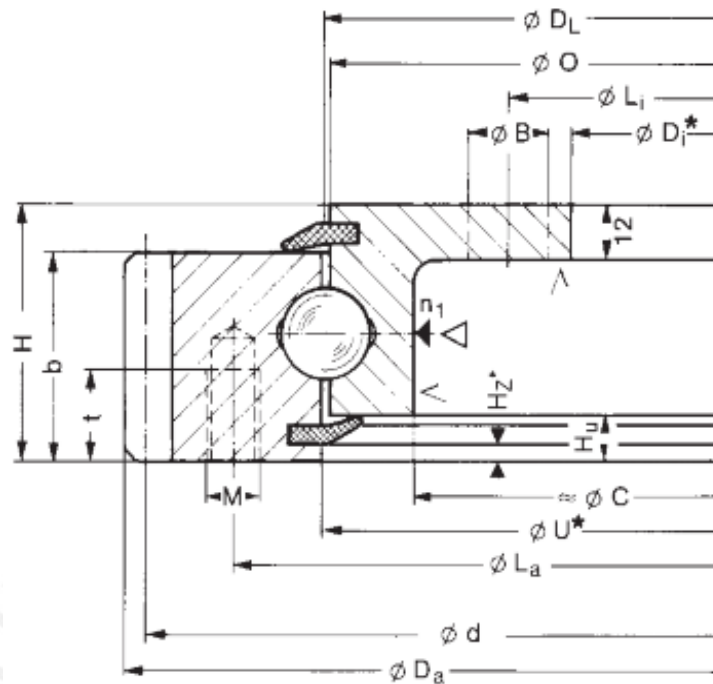
▲ New α_1 of 1991 addendum reduction 0,1 - m

① Axial clearance = fitting clearance

Bearings with internal gear

23220.0400.013 Typ 21/520.2	414	27,1	518	326,5	56	490	375	8	18	12	M 12	20	4	412,5	415,5	453	-	10,5	-	335	5	67	45,5	-0,75	13,54	27,08	≤0,5	≤0,5	5
23220.0500.013 Typ 21/650.2	544	36,9	648	445,2	56	620	505	10	18	16	M 12	20	4	542,5	545,5	583	-	10,5	-	456	6	76	45,5	-0,6	16,00	32,00	≤0,5	≤0,5	6
23220.0600.013 Typ 21/750.2	644	43,7	748	547,2	56	720	605	12	18	18	M 12	20	4	642,5	645,5	683	-	10,5	-	598	6	93	45,5	-0,6	15,62	31,24	≤0,5	≤0,5	7
23220.0700.013 Typ 21/850.2	744	51,1	848	649,2	56	820	705	12	18	20	M 12	20	4	742,5	745,5	783	-	10,5	-	690	6	110	45,5	-0,6	15,32	30,64	≤0,5	≤0,5	8
23220.0800.013 Typ 21/950.2	844	61,6	948	757,6	56	920	805	14	18	20	M 12	20	4	842,5	845,5	883	-	10,5	-	752	8	94	45,5	-0,8	20,80	41,60	≤0,5	≤0,5	9
23220.0900.013 Typ 21/1090.2	944	65,8	1048	841,6	56	1020	905	16	18	22	M 12	20	4	942,5	945,5	983	-	10,5	-	856	8	107	45,5	-0,8	20,49	40,98	≤0,5	≤0,5	10
23220.1000.013 Typ 21/1200.2	1094	80,7	1198	955,6	56	1170	1055	16	18	24	M 12	20	4	1092,5	1095,5	1133	-	10,5	-	1000	8	125	45,5	-0,8	20,16	40,32	≤0,5	≤0,5	11

① Axial clearance = fitting clearance



Anexo L. Coeficiente Omega para acero St 37

Referencia Bibliográfica (Rodríguez, 2011, 6-31)

Tabla 1 : Coeficientes de pandeo ω para el acero St 33³⁾ y St 37

λ	$\lambda +$										λ
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
20	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	20
30	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,13	30
40	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	40
50	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	50
60	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	60
70	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,52	1,53	70
80	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,66	1,68	1,69	80
90	1,71	1,73	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	90
100	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,00	2,02	2,05	2,07	2,09	100
110	2,11	2,14	2,16	2,18	2,21	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	110
120	2,43	2,47	2,51	2,55	2,60	2,64	2,68	2,72	2,77	2,81	120
130	2,85	2,90	2,94	2,99	3,03	3,08	3,12	3,17	3,22	3,26	130
140	3,31	3,36	3,41	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,70	3,75	140
150	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,06	4,11	4,16	4,22	4,27	150
160	4,32	4,38	4,43	4,49	4,54	4,60	4,65	4,71	4,77	4,82	160
170	4,88	4,94	5,00	5,05	5,11	5,17	5,23	5,29	5,35	5,41	170
180	5,47	5,53	5,59	5,66	5,72	5,78	5,84	5,91	5,97	6,03	180
190	6,10	6,16	6,23	6,29	6,36	6,42	6,49	6,55	6,62	6,69	190
200	6,75	6,82	6,89	6,96	7,03	7,10	7,17	7,24	7,31	7,38	200
210	7,45	7,52	7,59	7,66	7,73	7,81	7,88	7,95	8,03	8,10	210
220	8,17	8,25	8,32	8,40	8,47	8,55	8,63	8,70	8,78	8,86	220
230	8,93	9,01	9,09	9,17	9,25	9,33	9,41	9,49	9,57	9,65	230
240	9,73	9,81	9,89	9,97	10,05	10,14	10,22	10,30	10,39	10,47	240
250	10,55										250

Valores intermedios no necesitan ser interpolados

Anexo M. Accesorios del bastidor

1. Sistema de Patas estabilizadoras

Modul CH

Heavy Duty

Resumen de las principales ventajas

- Máxima resistencia a la flexión
- Especialmente resistente a los golpes
- Carga estática elevada (66 t)
- Aumento de elevación de hasta 90 mm

Peculiaridades técnicas

- Placa de fijación continua
- Tubo exterior reforzado
- Engranajes para cargas pesadas
- Tubo interior reforzado

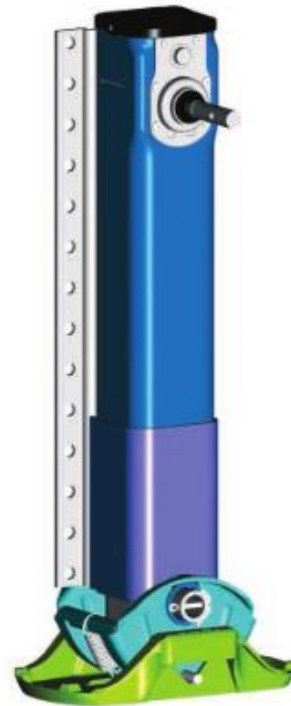
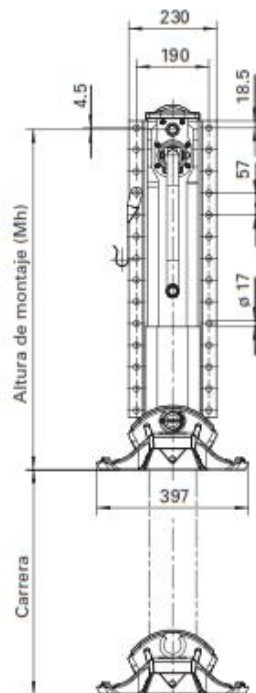


Tabla de selección

Nº de ref.	Mh	Carrera	Placa de fijación	Apoyo
CH124410000				S
CH124420000	940			A
CH124440000		560	continua	T
CH124450000	925			L
CH125410000				S
CH125420000	890			A
CH125440000		520	continua	T
CH125450000	875			L
CH126410000				S
CH126420000	840			A
CH126440000		470	continua	T
CH126450000	825			L
CH127410000				S
CH127420000	790			A
CH127440000		430	continua	T
CH127450000	775			L
CH128410000				S
CH128420000	740			A
CH128440000		380	continua	T
CH128450000	725			L
CH130410000				S
CH130420000	690			A
CH130440000		300	continua	T
CH130450000	675			L

Observación:

Les rogamos que soliciten por separado las manivelas y los árboles de transmisión (números de pedido en la página 2).

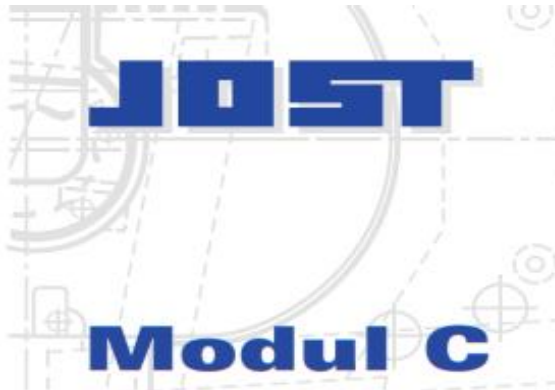
Datos de carga (por juego)

Modul CH

Carga de elevación	24 t
Carga de prueba estática	66 t
	50 t para apoyo L

Recorrido por cada vuelta de manivela	
- Marcha de carga	0,9 mm
- Marcha rápida	15,0 mm
Presión sobre cada manivela para una carga de elevación de 16 t	210 N

1.1. Dimensiones de la Manivela



Patas de apoyo telescópicas para aplicaciones especiales

La serie Modul C comprende diversas patas telescópicas especiales para aplicaciones específicas. Basadas en la serie Modul B, de probada eficacia, estas patas telescópicas han sido desarrolladas para aplicaciones muy concretas.

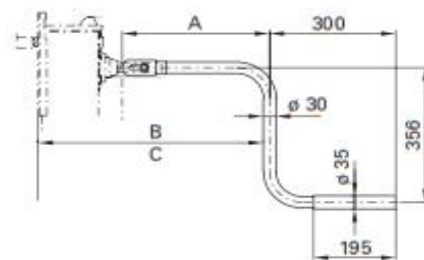
El engranaje interior está protegido óptimamente. En ambas velocidades, no se requieren grandes esfuerzos para accionar la manivela. La mayor ventaja de los productos de la serie Modul quizá sea el enorme incremento de la carrera de elevación, de hasta 120 mm, en combinación con dimensiones de montaje reducidas. Y, por supuesto, esta pata de apoyo telescópica ofrece una rigidez extraordinaria y cumple la estricta norma AAR.

Los dispositivos de apoyo telescópicos JOST cumplen la disposición sobre máquinas de la ley alemana sobre la seguridad de aparatos (9 GSGV) y las directrices CE sobre máquinas (89/392/CEE, 91/386/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE). Además, son de aplicación las normas sobre seguridad de máquinas (EN 292 Parte 1 y 2, EN 294 y EN 349). En Alemania se deben observar las prescripciones del TÜV y el código de permiso de circulación StVZO. Al utilizar el dispositivo de apoyo telescópico deben observarse siempre las instrucciones de uso del remolque o semirremolque correspondiente.

Los accesorios no están incluidos en el programa de suministro de la serie Modul C. Le rogamos que seleccione la manivela y, si es necesario, el árbol de transmisión que se ajuste al uso previsto (véase más abajo), y que los solicite como producto separado.

Manivelas

Diversas longitudes de manivelas para la adaptación a la anchura específica del vehículo.



Nº de ref.	A	B (marcha de cagal)	C (marcha rápida)
JS U01	350	534	553
JS U02	415	599	618
JS U03	450	634	653
JS U04	480	664	683
JS U05	520	704	723
JS U06	550	734	753
JS U07	570	754	773
JS U08	620	804	823

Árboles de transmisión

Nº de ref.	Longitud del árbol de transmisión
JS L01	1340
JS L02	1450
JS L03	1470
JS L04	1500
JS L05	1505
JS L06	1575
JS L07	1605
JS L08	1635
JS L09	1700
JS L10	1790

Patas de apoyo

Para los dispositivos de apoyo telescópicos están disponibles distintas variantes de apoyo: apoyo S, A, R, L, T y TC.



Apoyo S



Apoyo A



Apoyo R
(Rodillo)



Apoyo L
(HD Rodillo)



Apoyo T



Apoyo TC

2. Especificaciones del eje

- Capacidad de carga = 9 toneladas
- configuración para llanta simple
- Bocamasa de 22.5" de diámetro

3. Especificaciones de llantas

*Seals up to ¼" diameter punctures in the repairable area of the tread. Does not seal sidewall punctures.

Tire Size	Load Range	Single Load		Single Inflation		Dual Load		Dual Inflation		Weight		Rim Width		Overall Width		Overall Diameter		Static Radius		RPM	RPK	Tread Depth 32nds	Min. Dual Spacing		Speed Rating
		lbs	kg	psi	kpa	lbs	kg	psi	kpa	lbs	kg	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm						
TUBELESS TIRES ON 15" DROP CENTER RIMS																									
11R22.5	H	6,610	3,000	120	830	6,005	2,725	120	830	140	64	8.25	11.1	282	41.9	1,064	19.7	500	498	310	25	12.5	318	68	
11R24.5	H	7,160	3,250	120	830	6,610	3,000	120	830	149	68	8.25	11.1	282	44.0	1,118	20.7	526	474	295	25	12.5	318	68	

NON-DURASEAL SIZES AVAILABLE																									
Tire Size	Load Range	Single Load		Single Inflation		Dual Load		Dual Inflation		Weight		Rim Width		Overall Width		Overall Diameter		Static Radius		RPM	RPK	Tread Depth 32nds	Min. Dual Spacing		Speed Rating
		lbs	kg	psi	kpa	lbs	kg	psi	kpa	lbs	kg	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm				in	mm	
TUBELESS TIRES ON 15" DROP CENTER RIMS																									
11R22.5	H	6,610	3,000	120	830	6,005	2,725	120	830	132	60	8.25	11.1	282	41.9	1,064	19.7	500	498	310	25	12.5	318	68	
12R22.5	H	7,390	3,350	120	830	6,780	3,075	120	830	145	66	9.00	11.7	297	43.3	1,100	20.2	513	482	300	25	13.5	343	68	
255/70R22.5	H	5,510	2,500	120	830	5,070	2,300	120	830	95	43	7.50	10.0	254	36.9	937	17.3	439	563	350	22	11.3	287	68	
275/70R22.5	H	6,940	3,150	125	860	6,395	2,900	125	860	106	48.4	7.50	10.5	267	37.9	963	17.7	450	548	341	23	12.2	310	68	
11R24.5	H	7,160	3,250	120	830	6,610	3,000	120	830	141	64	8.25	11.1	282	44.0	1,118	20.7	526	474	295	25	12.5	318	68	
TUBE TYPE TIRES ON TYPE I, TYPE II OR TYPE III RIMS																									
12.00R24	J	9,370	4,250	120	830	8,540	3,875	120	830	184	84	8.50	12.2	310	48.6	1,234	22.7	577	430	267	25	14.1	358	62	

