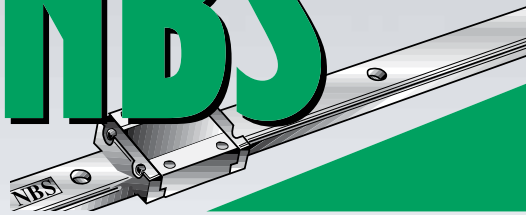


# NBS®



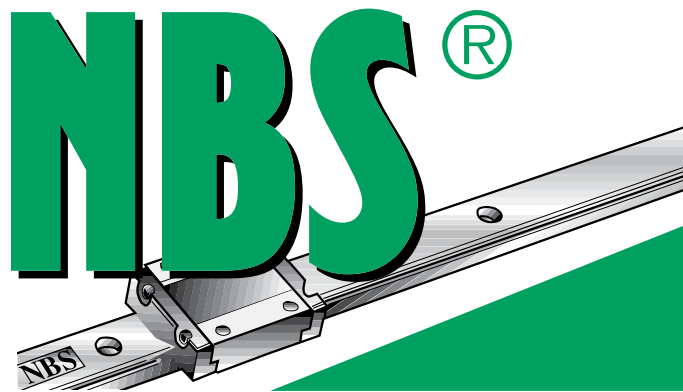
## SISTEMAS DE GUIADO LINEAL LINEAR SYSTEMS



**CATÁLOGO TÉCNICO GENERAL  
GENERAL TECHNICAL CATALOGUE**



**01.07.12**



#### **Política ambiental**

El presente **Catálogo Técnico NBS®** ha sido realizado con **material ecológico certificado FSC**.  
El proceso productivo del papel se lleva a cabo respetando las normativas vigentes. **DS/EN ISO 14001 e ISO 9001:2008**.  
La plastificación de la portada se realizó utilizando material biodegradable; las tintas para la impresión son de base vegetal.  
Por favor continúe Usted también con su compromiso por la protección del medio ambiente.

#### **Environmental policy**

*This **NBS® Technical Catalogue** has been produced with **100% ecological material certified FSC**.  
Manufacturing process follows the regulations in force: **DS/EN ISO 14001 and ISO 9001:2008**.  
Plasticization of the cover page has been achieved using biodegradable materials, inks used are vegetable based.  
Please continue your actions in order to protect the environment and recycle properly.*



■ SEDE PRINCIPAL  
HEAD OFFICE

■ OFICINA COMERCIAL  
SALES DEPARTMENT

■ ALMACÉN  
WAREHOUSE



**ITALCUSCINETTI** S.p.A.  
forniture industriali  
industrial supplies



SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ CERTIFICATO  
SECONDO UNI EN ISO 9001:2008

**SHANGHAI ITALCUSCINETTI CO., LTD.**

**ITALCUSCINETTI S.p.A.** - Via Caponnetto, 15 - 42048 Rubiera (RE) ITALIA  
 Ventas ITALIA Tel. 0039 0522 621811 - Fax 0039 0522 628926  
 Export Sales Dept. Tel. 0039 0522 621830 - Fax 0039 0522 626149  
 Purchasing Dept. Tel. 0039 0522 621880 - Fax 0039 0522 629255  
 Número de Identificación Fiscal IVA CEE IT 00966080350  
 R.E.A. C.C.I.A.A. RE 153325 - Capital Social € 1.000.000 i.d.  
**info@italcuscinetti.it - www.italcuscinetti.it**

**SHANGHAI ITALCUSCINETTI CO., LTD.** - No. 89, Lane 85 Qianyun Road  
 Xujing Town, Qingpu District - Shanghai 201702 (People's Republic of China)  
 Tel. 00862134313431 - Fax 00862134314431 - **info@italbearings.cn**



RODAMIENTOS Y COMPONENTES  
BEARINGS AND COMPONENTS \*

DISTRIBUIDOR



RODAMIENTOS PARA APLICACIONES "BAJA RUMOROSIDAD"  
BEARINGS FOR "LOW NOISE" APPLICATIONS \*

EXCLUSIVO



RODAMIENTOS DE AGUJAS - RUEDAS LIBRES  
NEEDLE BEARINGS - FREE WHEELS \*

PARA EUROPA



COMPONENTES PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
COMPONENTS FOR LINEAR MOTION \*

EUROPEAN



RODAMIENTOS  
BEARINGS

AGENT\*



# Programa general de ventas

## General sales program



RODAMIENTOS Y COMPONENTES \*  
BEARINGS AND COMPONENTS \*



SOPORTES AUTOALINEANTES \*  
SELF-ALIGNING BEARING UNITS \*



RÓTULAS - CABEZAS DE ARTICULACIÓN - HORQUILLAS \*  
SPHERICAL PLAIN BEARINGS - ROD ENDS - CLEVISES \*



CASQUILLOS\*  
BUSHES \*



CORONAS GIRATORIAS \*  
SLEWING BEARINGS \*



ELECTRICAL MOTORS STANDARD

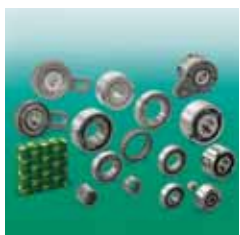
RODAMIENTOS PARA APLICACIONES "BAJA RUMOROSIDAD" \*  
BEARINGS FOR "LOW NOISE" APPLICATIONS \*



RODAMIENTOS DE AGUJAS \*  
NEEDLE BEARINGS \*



COMPONENTES PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL \*  
COMPONENTS FOR LINEAR MOTION \*



RUEDAS LIBRES \*  
FREE WHEELS \*

Disponible un stock amplio y completo de rodamientos con entrega inmediata.  
Wide and complete assortment of bearings with prompt delivery.

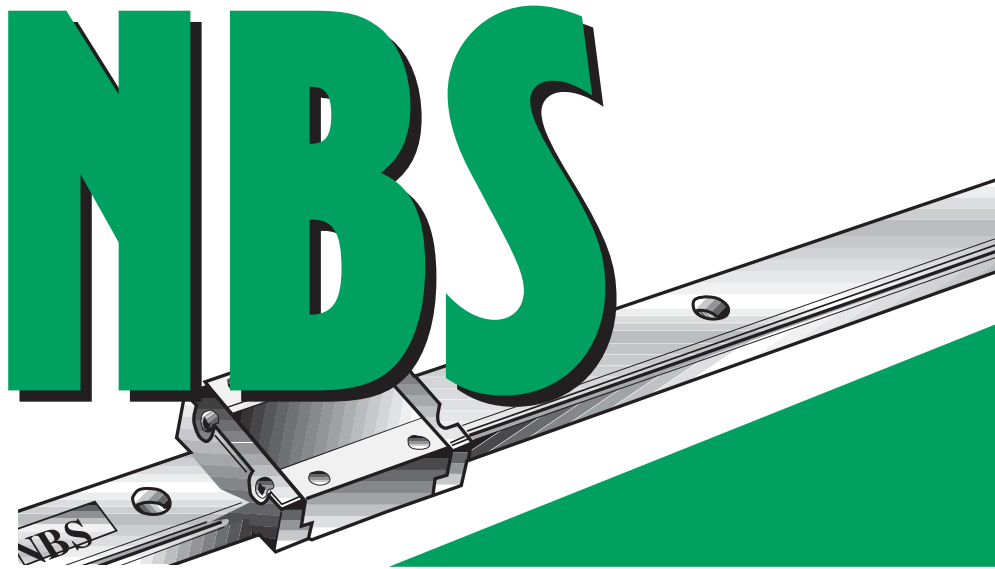


RODAMIENTOS SKF - FAG  
SKF - FAG BEARINGS

\* Para más información le rogamos solicite el catálogo técnico disponible también on-line: [www.italcuscinetti.it](http://www.italcuscinetti.it)

\* For further information, please ask for technical catalogue, also available on line: [www.italcuscinetti.it](http://www.italcuscinetti.it)



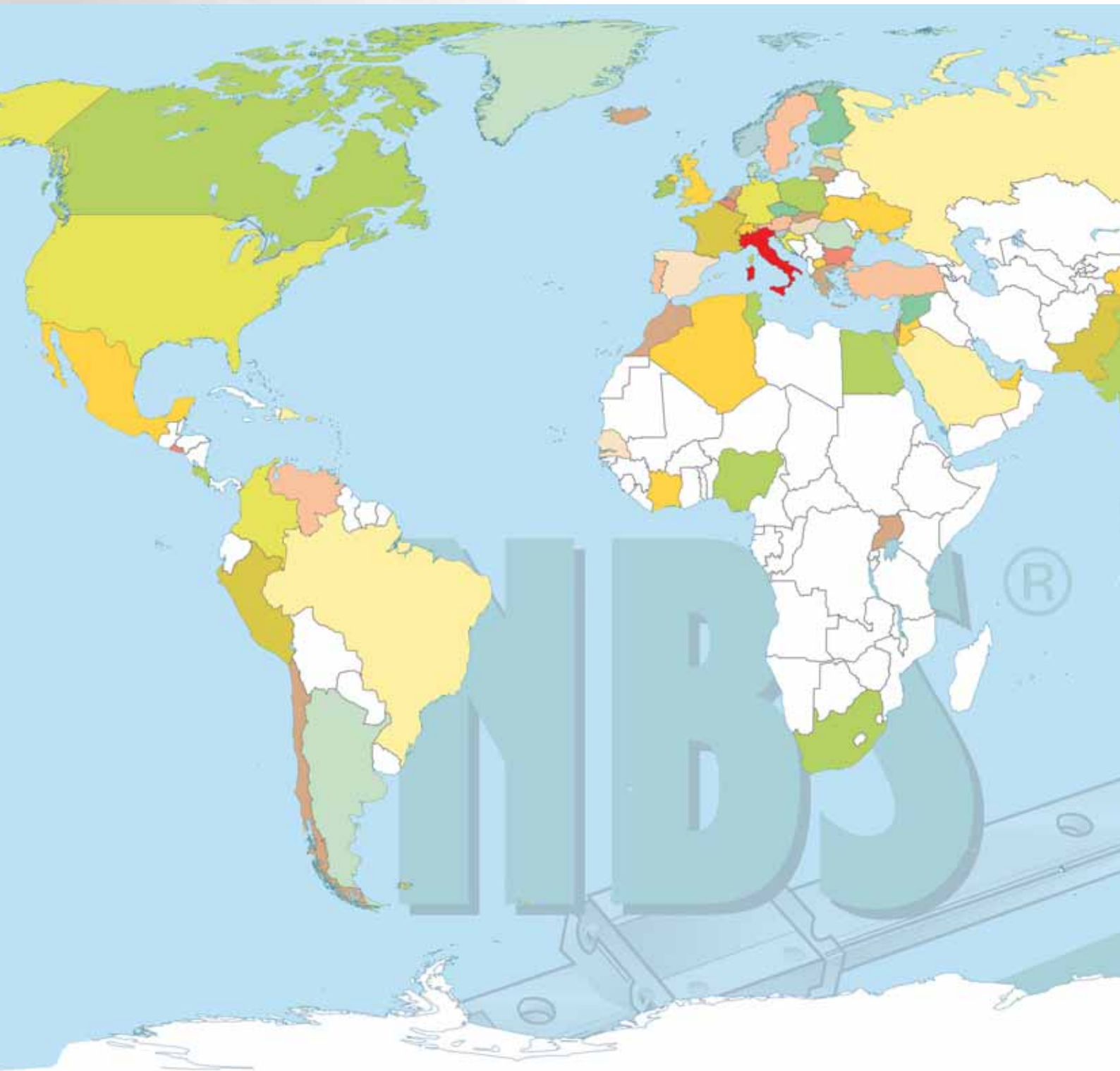


**CATÁLOGO TÉCNICO GENERAL**  
***GENERAL TECHNICAL CATALOGUE***

**Distribuidor / Distributor**

# PAÍSES DONDE ESTAMOS PRESENTES

## COUNTRIES WHERE WE ARE REPRESENTED



**\*hora legal (período de Marzo a Octubre en Italia)**

\*summer time (from March to October in Italy)

**hora solar (-1)**

standard time (-1)

**para las capitales con el horario indicado en rojo no existe una hora legal**

time is indicated in red for capitals with no daylight saving time (DST)





		
	1 ARGELIA (Argel - 11:00)	ALGERIA
	2 ARABIA SAUDITA (Riyadh - 13:00)	SAUDI ARABIA
	3 ARGENTINA (Buenos Aires - 07:00)	ARGENTINA
	4 AUSTRALIA (Canberra - 20:00)	AUSTRALIA
	5 AUSTRIA (Viena - 12:00)	AUSTRIA
	6 BÉLGICA (Bruselas - 12:00)	BELGIUM
	7 BRASIL (Brasília - 07:00)	BRAZIL
	8 BULGARIA (Sofía - 13:00)	BULGARIA
	9 CANADÁ (Ottawa - 06:00)	CANADA
	10 CHILE (Santiago - 06:00)	CHILE
	11 CHINA (Pekín - 18:00)	CHINA
	12 CHIPRE (Nicosia - 13:00)	CYPRUS
	13 COLOMBIA (Bogotá - 05:00)	COLOMBIA
	14 COREA DEL SUR (Seúl - 19:00)	SOUTH KOREA
	15 COSTA DE MARFIL (Abidjan - 10:00)	IVORY COAST
	16 COSTA RICA (San José - 04:00)	COSTA RICA
	17 CROACIA (Zagreb - 12:00)	CROATIA
	18 DINAMARCA (Copenhague - 12:00)	DENMARK
	19 EGIPTO (El Cairo - 13:00)	EGYPT
	20 EL SALVADOR (San Salvador - 04:00)	EL SALVADOR
	21 EMIRADOS ÁRABES UNIDOS (Abu Dhabi - 14:00)	UNITED ARAB EMIRATES
	22 ESTONIA (Tallinn - 13:00)	ESTONIA
	23 FINLANDIA (Helsinki - 13:00)	FINLAND
	24 FRANCIA (París - 12:00)	FRANCE
	25 ALEMANIA (Berlín - 12:00)	GERMANY
	26 JAPÓN (Tokio - 19:00)	JAPAN
	27 JORDANIA (Amman - 13:00)	JORDAN
	28 GRECIA (Atenas - 13:00)	GREECE
	29 INDIA (Nueva Delhi - 15:30)	INDIA
	30 IRLANDIA (Dublín - 11:00)	IRELAND
	31 ISLANDIA (Reykjavík - 10:00)	ICELAND
	32 ISRAEL (Jerusalén - 13:00)	ISRAEL
	33 ITALIA (Roma - 12:00)*	ITALY
	34 LETONIA (Riga - 13:00)	LATVIA
	35 LIBANO (Beirut - 13:00)	LEBANON
	36 LITUANIA (Vilnius - 13:00)	LITHUANIA
	37 MACEDONIA (Skopie - 12:00)	MACEDONIA
	38 MALASIA (Kuala Lumpur - 18:00)	MALAYSIA
	39 MALTA (Valletta - 12:00)	MALTA
	40 MARRUECOS (Rabat - 10:00)	MOROCCO
	41 MÉXICO (Ciudad de México - 06:00)	MEXICO
	42 NEPAL (Kathmandú - 15:45)	NEPAL
	43 NIGERIA (Abuja - 11:00)	NIGERIA
	44 NORUEGA (Oslo - 12:00)	NORWAY
	45 NUEVA ZELANDIA (Wellington - 22:00)	NEW ZEALAND
	46 HOLANDA (Ámsterdam - 12:00)	NETHERLANDS
	47 PAQUISTÁN (Islamabad - 16:00)	PAKISTAN
	48 PERÚ (Lima - 05:00)	PERU
	49 POLONIA (Varsovia - 12:00)	POLAND
	50 PORTUGAL (Lisboa - 11:00)	PORTUGAL
	51 REINO UNIDO (Londres - 11:00)	UNITED KINGDOM
	52 REPUB. CHECA (Praga - 12:00)	CZECH REPUBLIC
	53 REPUB. DOMINICANA (Santo Domingo - 06:00)	DOMINICAN REPUBLIC
	54 REPUB. ESLOVACA (Bratislava - 12:00)	SLOVAKIAN REPUBLIC
	55 RUMANÍA (Bucarest - 13:00)	RUMANIA
	56 RUSIA (Moscú - 14:00)	RUSSIA
	57 SAN MARINO (San Marino - 12:00)	SAN MARINO
	58 SENEGAL (Dakar - 10:00)	SENEGAL
	59 SIRIA (Damasco - 13:00)	SYRIA
	60 ESLOVENIA (Liubliana - 12:00)	SLOVENIA
	61 ESPAÑA (Madrid - 12:00)	SPAIN
	62 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (Washington - 06:00)	UNITED STATES OF AMERICA
	63 SUDÁFRICA (Pretoria - 12:00)	SOUTH AFRICA
	64 SUECIA (Estocolmo - 12:00)	SWEDEN
	65 SUIZA (Berna - 12:00)	SWITZERLAND
	66 TAIWAN (Taipei - 18:00)	TAIWAN
	67 TUNISIA (Túnez - 11:00)	TUNISIA
	68 TURQUÍA (Ankara - 13:00)	TURKEY
	69 UCRAINA (Kiev - 13:00)	UKRAINE
	70 UGANDA (Kampala - 14:00)	REPUBLIC OF UGANDA
	71 HUNGRÍA (Budapest - 12:00)	HUNGARY
	72 VENEZUELA (Caracas - 06:00)	VENEZUELA

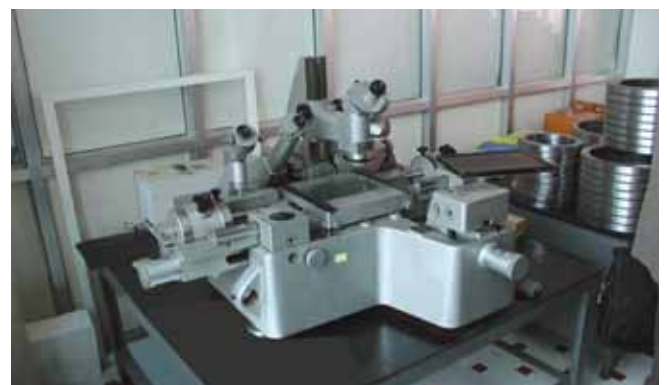
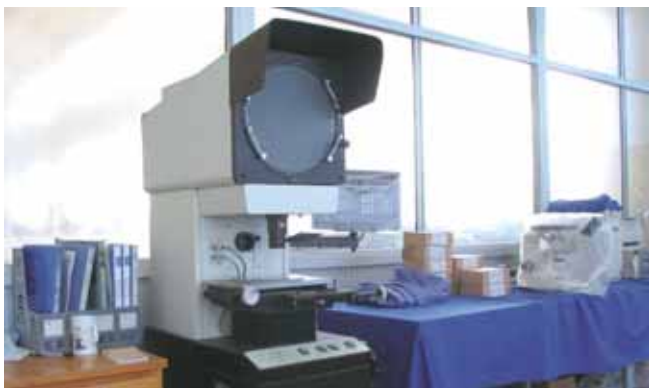
## Control de calidad en Asia

... Laboratorios externos especializados y dotados de modernos instrumentos de medición y control realizan una serie de comprobaciones adicionales. Laboratorio Control Calidad.



## Asia quality control

... an additional series of tests are conducted by specialised third party Laboratories using the latest instruments Quality Control Laboratory.





## Control de calidad en Italia

... centro de control de calidad en nuestra sede en ITALIA.

... un staff de Ingenieros técnicos de la Calidad, a su servicio.

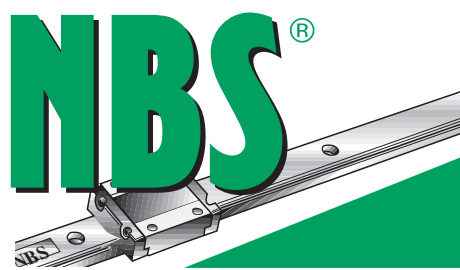


## Italy quality control

... a quality control centre is located in our headquarters in ITALY.

... our staff of technical engineers at your service, for Quality.












## Índice - Index






### Capítulo 1 - Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas Chapter 1 - Linear rail system

1.	Características técnicas	pag.	1
1.	<i>Technical characteristics</i>		
2.	Selección de la guía lineal NBS	pag.	2
2.	<i>Choice of NBS linear rail system</i>		
3.	Capacidad de carga y vida útil	pag.	2
3.	<i>Load rating and life</i>		
3.1	Carga Estática	pag.	2
3.1	<i>Static load</i>		
3.1.1	Momento estático admisible $M_0$	pag.	2
3.1.1	<i>Acceptable static moment <math>M_0</math></i>		
3.1.2	Coefficiente de seguridad estático $a_s$	pag.	4
3.1.2	<i>Static safety factor <math>a_s</math></i>		
3.1.3	Factor de contacto $f_c$	pag.	4
3.1.3	<i>Contact factor <math>f_c</math></i>		
3.2	Carga dinámica	pag.	5
3.2	<i>Dynamic load</i>		
3.3	Vida útil $L$	pag.	5
3.3	<i>Nominal life <math>L</math></i>		
3.3.1	Factor $a_1$	pag.	6
3.3.1	<i>Factor <math>a_1</math></i>		
3.3.2	Factor de dureza $f_H$	pag.	7
3.3.2	<i>Hardness factor <math>f_H</math></i>		
3.3.3	Factor de temperatura $f_t$	pag.	7
3.3.3	<i>Temperature factor <math>f_t</math></i>		
3.3.4	Factor de carga $f_w$	pag.	7
3.3.4	<i>Load factor <math>f_w</math></i>		
3.3.5	Vida útil $L_h$	pag.	8
3.3.5	<i>Nominal life <math>L_h</math></i>		
3.3.6	Resistencia de fricción	pag.	9
3.3.6	<i>Friction resistance</i>		
4.	Cálculo de la carga aplicada	pag.	10
4.	<i>Calculation of applied load</i>		
4.1	Carga dinámica media equivalente	pag.	11
4.1	<i>Equivalent dynamic mean load</i>		
4.2	Ejemplos de cálculos para las aplicaciones más comunes	pag.	14
4.2	<i>Calculation examples of the most common applications</i>		

## Índice - Index

5.	Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas	pag. 20
5.	<i>NBS calculation programme for linear rail system</i>	
6.	Clase de precisión	pag. 29
6.	<i>Precision class</i>	
6.1	Guías divididas en tramos	pag. 30
6.1	<i>Guides in multiple pieces</i>	
7.	Precarga	pag. 30
7.	<i>Preload</i>	
8.	Montaje	pag. 32
8.	<i>Arrangement</i>	
9.	Fijación	pag. 35
9.	<i>Fixing</i>	
9.1	Indicaciones para el ensamblado	pag. 36
9.1	<i>Suggestions in assembly</i>	
10.	Superficies de apoyo laterales	pag. 37
10.	<i>Side support surfaces</i>	
11.	Tolerancias de las superficies de montaje	pag. 37
11.	<i>Tolerances of arrangement surfaces</i>	
12.	Pares de apriete tornillos	pag. 39
12.	<i>Screw lock torques</i>	
13.	Lubricación	pag. 39
13.	<i>Lubrication</i>	
13.1	Compatibilidad de los lubricantes	pag. 41
13.1	<i>Compatibility of lubricants</i>	
13.2	Niples Engrasadores	pag. 42
13.2	<i>Grease Nipples</i>	
14.	Sigla de orden	pag. 44
14.	<i>Ordering number</i>	
<b>SNA</b>	_____	 pag. 45
<b>SNC</b>	_____	 pag. 46
<b>SLA</b>	_____	 pag. 47
<b>SLC</b>	_____	 pag. 48
<b>RNA-RSA</b>	_____	 pag. 49

## Índice - Index














RNC	_____		pag. 50
RLC	_____		pag. 51
RSC	_____		pag. 52
RNX-RLX	_____		pag. 53
16.	Guías lineales con depósito de aceite		
16.	<i>Linear rail system with Oil Tank</i>		pag. 54
16.1	Accesorios (banda de revestimiento de acero - rascador metálico)		
16.1	<i>Accessories (steel cover strip - metal scraper)</i>		pag. 55

### Capítulo 2 - Rodamientos para sistemas de guiado lineal Chapter 2 - Linear bearings








1.	Características técnicas	_____	pag. 57
1.	<i>Technical characteristics</i>		
1.1	Capacidad de carga y vida útil	_____	pag. 58
1.1	<i>Load rating and life</i>		
1.1.1	Carga estática	_____	pag. 58
1.1.1	<i>Static load</i>		
1.1.2	Coefficiente de seguridad estático $a_s$	_____	pag. 58
1.1.2	<i>Static safety factor <math>a_s</math></i>		
1.1.3	Factor de contacto $f_c$	_____	pag. 59
1.1.3	<i>Contact factor <math>f_c</math></i>		
1.1.4	Factor $f_B$	_____	pag. 59
1.1.4	<i>Factor <math>f_B</math></i>		
1.1.5	Carga dinámica	_____	pag. 60
1.1.5	<i>Dynamic load</i>		
1.1.6	Vida útil nominal L	_____	pag. 61
1.1.6	<i>Nominal life L</i>		
1.1.7	Factor $a_1$	_____	pag. 62
1.1.7	<i>Factor <math>a_1</math></i>		
1.1.8	Factor de dureza $f_H$	_____	pag. 62
1.1.8	<i>Hardness factor <math>f_H</math></i>		
1.1.9	Factor de temperatura $f_t$	_____	pag. 62
1.1.9	<i>Temperature factor <math>f_t</math></i>		






## Índice - Index

1.1.10	Factor de carga $f_w$	pag. 63
1.1.10	<i>Load factor <math>f_w</math></i>	
1.1.11	Vida útil $L_h$	pag. 63
1.1.11	<i>Nominal life <math>L_h</math></i>	
1.1.12	Resistencia de fricción	pag. 64
1.1.12	<i>Friction resistance</i>	
1.2	Lubricación	pag. 64
1.2	<i>Lubrication</i>	
1.3	Acoplamiento	pag. 65
1.3	<i>Coupling</i>	
2.	Casquillos de bolas	pag. 67
2.	<i>Slide Bushes</i>	
2.1	Intercambiabilidad	pag. 68
2.1	<i>Interchangeability</i>	
<b>KH</b>		 pag. 69
<b>KB</b>		 pag. 70
<b>KBS</b>		 pag. 71
<b>KBO</b>		 pag. 72
<b>KBL</b>		 pag. 73
<b>KBF</b>		 pag. 74
<b>KBFL</b>		 pag. 75
<b>KBK</b>		 pag. 76
<b>KBKL</b>		 pag. 77
<b>KBH</b>		 pag. 78
<b>KBHL</b>		 pag. 79
<b>KN</b>		 pag. 80
<b>KNO</b>		 pag. 81

## Índice - Index

3.	Soportes de aleación de aluminio		pag. 82
3.	<i>Aluminium linear case units</i>		
SC			pag. 83
SCV			pag. 84
SCW			pag. 85
SBR			pag. 86
TBR			pag. 87
4.	Sistemas completos		pag. 88
4.	<i>Integral system</i>		
SBR-S			pag. 89
TBR-S			pag. 90

### Capítulo 3 - Ejes y soportes eje Chapter 3 - Shafts and shaft supports

1.	Informaciones generales		pag. 93
1.	<i>General informations</i>		
1.1	Características técnicas		pag. 94
1.1	<i>Technical characteristics</i>		
2.	Dimensiones		pag. 95
2.	<i>Dimensions</i>		
2.1	Profundidad de temple		pag. 96
2.1	<i>Hardness depth</i>		
2.2	Pesos		pag. 96
2.2	<i>Weights</i>		
3.	Mecanizados mecánicos		pag. 97
3.	<i>Mechanical works</i>		
SK			pag. 98
SBR-L			pag. 99
TBR-L			pag. 100

## Índice - Index

### Capítulo 4 - Husillos con recirculación de bolas Chapter 4 - Ball screws

1.	Características técnicas	pag. 103
1.	<i>Technical characteristics</i>	
1.1	Geometría de contacto	pag. 104
1.1	<i>Contact geometry</i>	
2.	Criterios para la selección de un husillo con recirculación de bolas NBS	pag. 104
2.	<i>Rules to choose a NBS ball screw</i>	
2.1	Clase de precisión	pag. 104
2.1	<i>Precision class</i>	
2.2	Precarga y juego axial	pag. 106
2.2	<i>Preload and axial clearance</i>	
2.3	Paso de la rosca	pag. 108
2.3	<i>Thread</i>	
2.4	Carga actuante	pag. 108
2.4	<i>Load rating</i>	
2.4.1	Carga dinámica media	pag. 108
2.4.1	<i>Dynamic mean load rating</i>	
2.5	Carga estática	pag. 109
2.5	<i>Static load</i>	
2.5.1	Coefficiente de seguridad estático $a_s$	pag. 109
2.5.1	<i>Static safety factor <math>a_s</math></i>	
2.5.2	Factor de dureza $f_H$	pag. 109
2.5.2	<i>Hardness factor <math>f_H</math></i>	
2.5.3	Factor de precisión $f_{ac}$	pag. 110
2.5.3	<i>Precision factor <math>f_{ac}</math></i>	
2.6	Carga dinámica	pag. 110
2.6	<i>Dynamic load</i>	
2.7	Vida útil nominal $L$	pag. 110
2.7	<i>Nominal life <math>L</math></i>	
2.7.1	Tuerca sin precarga	pag. 111
2.7.1	<i>Not preloaded nut</i>	
2.7.2	Factor $a_1$	pag. 111
2.7.2	<i>Factor <math>a_1</math></i>	
2.7.3	Tuerca con precarga	pag. 111
2.7.3	<i>Preloaded nut</i>	












## Índice - Index

2.7.4	Vida útil nominal en horas $L_h$	pag. 112
2.7.4	<i>Nominal hours life <math>L_h</math></i>	
2.7.5	Vida útil nominal en km $L_{km}$	pag. 113
2.7.5	<i>Nominal km life <math>L_{km}</math></i>	
2.8	Tipo de sujeción	pag. 113
2.8	<i>Bearing method</i>	
2.9	Velocidad crítica de rotación	pag. 114
2.9	<i>Critical speed</i>	
2.10	Carga crítica	pag. 115
2.10	<i>Critical load</i>	
2.11	Rigidez	pag. 116
2.11	<i>Rigidity</i>	
2.11.1	$K_s$ - Rigidez axial del eje del tornillo	pag. 116
2.11.1	<i><math>K_s</math> - Axial rigidity of screw shaft</i>	
2.11.2	$K_N$ - Rigidez axial de la tuerca	pag. 116
2.11.2	<i><math>K_N</math> - Axial rigidity of nut</i>	
2.11.3	$K_B$ - Rigidez axial de los soportes	pag. 117
2.11.3	<i><math>K_B</math> - Axial rigidity of supports</i>	
2.11.4	$K_H$ - Rigidez axial de los elementos de conexión con soportes y tuerca	pag. 118
2.11.4	<i><math>K_H</math> - Axial rigidity of installation portions of nuts and bearings</i>	
2.12	Temperatura de funcionamiento	pag. 118
2.12	<i>Temperature conditions</i>	
2.13	Lubricación	pag. 118
2.13	<i>Lubrication</i>	
2.13.1	Lubricación con aceite	pag. 118
2.13.1	<i>Oil lubrication</i>	
2.13.2	Lubricación con grasa	pag. 119
2.13.2	<i>Grease lubrication</i>	
3.	Par y potencia motriz	pag. 119
3.	<i>Torque and power rating</i>	
4.	Ejemplos de montaje	pag. 120
4.	<i>Mounting examples</i>	
5.	Sigla de orden	pag. 121
5.	<i>Ordering number</i>	
6.	Programa de cálculo NBS para husillos con recirculación de bolas	pag. 123
6.	<i>NBS calculation programme for linear ball screws</i>	

## Índice - Index





VFU	_____		pag. 125
WFU	_____		pag. 126
VFI	_____		pag. 127
WFI	_____		pag. 128
VFE	_____		pag. 129
VFK	_____		pag. 130
VCI	_____		pag. 131

### Capítulo 5 - Soportes para husillos con recirculación de bolas Chapter 5 - Supports of ball screws



1.	Ejes aconsejados	_____	pag. 134
1.	<i>Recommended shaft and shape</i>		
BK	_____		pag. 136
BF	_____		pag. 137
FK	_____		pag. 138
FF	_____		pag. 139
EK	_____		pag. 140
EF	_____		pag. 141
3.	Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular	_____	pag. 142
3.	<i>Supports with precision axial angular contact bearings</i>		
3.1	Características técnicas	_____	pag. 142
3.1	<i>Technical characteristics</i>		
NBS AC 60°	_____		pag. 146
NBS FD	_____		pag. 147
NBS FQ	_____		pag. 148

## Índice - Index

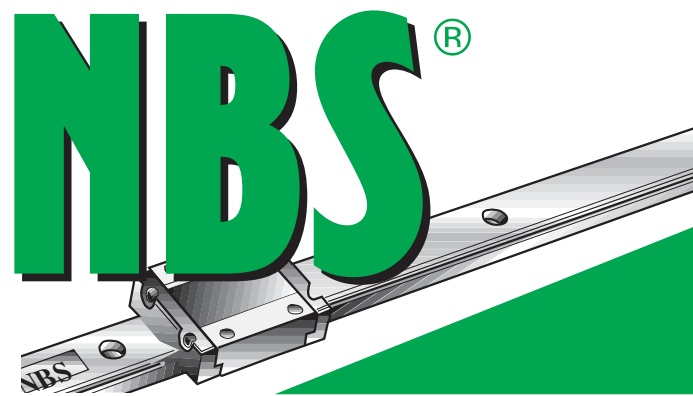
### Capítulo 6 - Tuercas de precisión Chapter 6 - Precision lock nuts

1.	Características técnicas	_____		pag. 151
1.	<i>Technical characteristics</i>	_____		
1.1	Características y ventajas	_____		pag. 152
1.1	<i>Characteristics and advantages</i>	_____		
1.2	Características constructivas	_____		pag. 152
1.2	<i>Building characteristics</i>	_____		
2.	Sectores de aplicación	_____		pag. 152
2.	<i>Application fields</i>	_____		
3.	Tipologías incluidas en el catálogo	_____		pag. 153
3.	<i>Typologies of the catalogue</i>	_____		
4.	Diseños especiales	_____		pag. 153
4.	<i>Special execution</i>	_____		
5.	Montaje y desmontaje	_____		pag. 153
5.	<i>Mounting and dismounting</i>	_____		
5,1	Para utilizar la tuerca de precisión	_____		pag. 155
5.1	<i>To use a precision lock nut</i>	_____		
<b>YSF</b>		_____		pag. 157
<b>YSA</b>		_____		pag. 158
<b>YSR</b>		_____		pag. 159
<b>YSK</b>		_____		pag. 160

### Capítulo 7 - Obturaciones para manguitos deslizantes Chapter 7 - Seals for sliding ball bushing

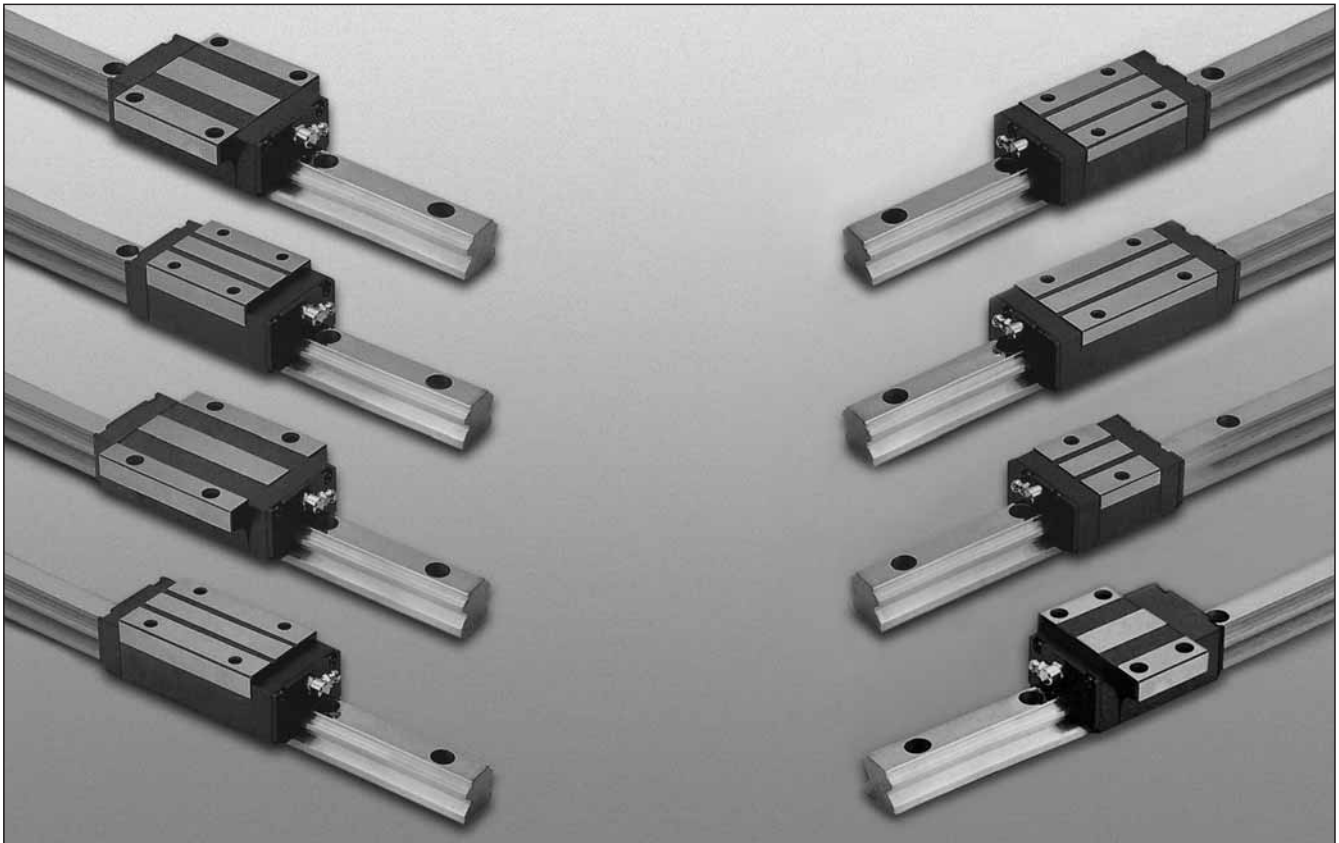
1.	Características técnicas	_____		pag. 163
1.	<i>Technical characteristics</i>	_____		
<b>VCW</b>		_____		pag. 164
<b>VB</b>		_____		pag. 165







## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas *Linear rail system*



### 1. Características técnicas

Los sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas NBS se caracterizan por:

- Elevada rigidez con 4 contactos angulares
- Movimiento silencioso
- Intercambiabilidad con las dimensiones estándares internacionales
- Fricción mínima
- Alta precisión
- Reducido mantenimiento
- Óptima relación prestaciones / calidad / precio

### 1. Technical characteristics

***NBS Linear systems are characterized by:***

- *High rigidity 4 row angular contact*
- *Smooth running*
- *Interchangeability with their standard; international dimensions*
- *Low friction*
- *High accuracy*
- *Low maintenance*
- *Optimal ratio performances / quality / price*



## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

## 2. Selección de la guía lineal NBS

La selección del tipo de sistema de guiado lineal (guía+carro) se deberá hacer en función de los siguientes parámetros:

- Carga aplicada
- Vida útil requerida
- Espacio disponible
- Velocidad
- Ciclo de servicio
- Precisión
- Rigidez

## 3. Capacidad de carga y vida útil

Los índices utilizados para evaluar la capacidad de un sistema de guiado lineal para absorber las cargas y/o los momentos estáticos aplicados son:

- Capacidad de carga estática  $C_0$
- Momento estático admisible  $M_0$

### 3.1 Charge statique

Se denomina capacidad de carga estática  $C_0$  (o coeficiente de carga estática) a la carga estática, con intensidad y dirección constantes, que determina, en el punto de máximo esfuerzo entre las partes a contacto, una deformación permanente equivalente a 1/10000 del diámetro del elemento rodante.

La capacidad de carga estática  $C_0$  de un sistema de guiado lineal se ve limitada por:

- Carga admisible de la guía
- Capacidad de carga de los caminos de rodadura
- Carga admisible de los tornillos de fijación
- Coeficiente de seguridad estático requerido

Los valores de  $C_0$  están expuestos en las tablas de medidas.

#### 3.1.1 Momento estático admisible $M_0$

El momento estático admisible  $M_0$  se define como el momento estático con intensidad y dirección constantes, que determina, en el punto de máximo esfuerzo entre las partes a contacto, una deformación permanente equivalente a 1/10000 del diámetro del elemento rodante. En este caso los puntos de máximo esfuerzo son los contactos entre los elementos rodantes y la guía, situados en los dos extremos del carro.

El momento estático admisible  $M_0$  está definido por tres ejes cartesianos  $x, y, z$ : ( $M_{0x}, M_{0y}, M_{0z}$ ).

## 2. Choice of NBS linear rail system

The linear rail system has to be chosen according to the following parameters:

- Applied load
- Requested life
- Overall dimensions
- Speed
- Operation cycle
- Accuracy
- Rigidity

## 3. Load rating and life

The index es used to estimate value the static load capacity of a linear rail system with the applied load and / or torques are:

- Static load rating capacity  $C_0$
- Acceptable static moment  $M_0$

### 3.1 Static load

Static load rating capacity  $C_0$  is defined as the constant load rating that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress.

Static load rating capacity  $C_0$  is limited by:

- Acceptable load of rail
- Static load capacity of rolling lanes
- Acceptable load of fixing screws
- Static safety factor required

$C_0$  values are shown on dimensional tables.

#### 3.1.1 Acceptable static moment $M_0$

Admissible static moment  $M_0$  is defined as the static moment with constant direction and constant intensity that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress; in this case, the points with maximum stress are the contacts between guide and rolling elements situated at the two extremities of the block.

Admissible static moment  $M_0$  is defined for the three cartesian axis  $x, y, z$  (than:  $M_{0x}, M_{0y}, M_{0z}$ ).





Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - *Linear rail system*

También para el momento estático admisible valen las limitaciones dadas por:

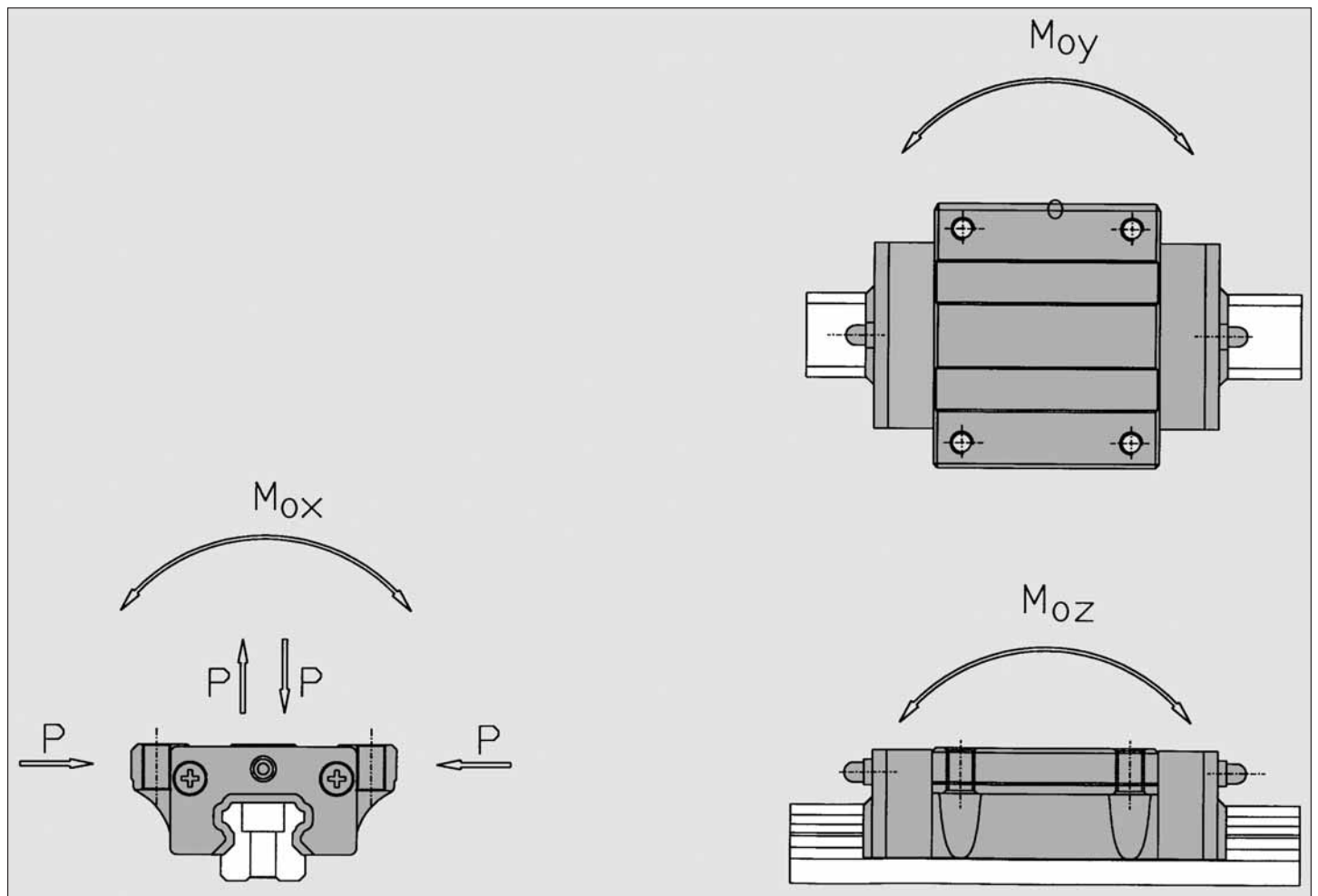
- la carga admisible
- la capacidad de carga de los caminos de rodadura
- la carga admisible de los tornillos de fijación
- el coeficiente de seguridad estático requerido

Los valores de  $M_{0x}$ ,  $M_{0y}$ ,  $M_{0z}$  se exponen en las tablas de medidas.

For the acceptable static moment there are limitations too caused by:

- admissible load of rail
- static load capacity of rolling lanes
- admissible load of fixing screws
- static safety factor required

$M_{0x}$ ,  $M_{0y}$ ,  $M_{0z}$  values are shown on dimensional tables.





## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

### 3.1.2 Coeficiente de seguridad estático $a_s$

El coeficiente de seguridad estático  $a_s$  (o factor de seguridad estática) representa la relación entre la capacidad de carga  $C_0$  y la carga equivalente aplicada  $P$  o la relación entre el momento estático admisible  $M_0$  ( $M_{0x}$ ,  $M_{0y}$ ,  $M_{0z}$ ) y el momento aplicado  $M$  ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ); La relación debe considerar momentos en el mismo eje.

$$a_s = f_c \times C_0 / P$$

$$a_s = f_c \times M_{0x} / M_x; f_c \times M_{0y} / M_y; f_c \times M_{0z} / M_z$$

donde:

- $a_s$  = coeficiente de seguridad estático
- $f_c$  = factor de contacto
- $C_0$  = capacidad de carga estática [N]
- $P$  = carga equivalente aplicada [N]  
(véase "Cálculo de la carga aplicada")
- $M_{0x}$  = momento estático admisible en el eje x [N x m]
- $M_{0y}$  = momento estático admisible en el eje y [N x m]
- $M_{0z}$  = momento estático admisible en el eje z [N x m]
- $M_x$  = momento aplicado en el eje x [N x m]
- $M_y$  = momento aplicado en el eje y [N x m]
- $M_z$  = momento aplicado en el eje z [N x m]

### 3.1.2 Static safety factor $a_s$

Static safety factor  $a_s$  is the ratio between the static load rating capacity  $C_0$  and the equivalent applied load or, the ratio between the applied static moment  $M_0$  ( $M_{0x}$ ,  $M_{0y}$ ,  $M_{0z}$ ) and the applied static moment  $M$  ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ); the ratio must consider the moments applied to the same axis.

where:

- $a_s$  = static safety factor
- $f_c$  = contact factor
- $C_0$  = static load rating capacity [N]
- $P$  = equivalent applied load [N]  
(see "Calculation of applied load")
- $M_{0x}$  = admissible static moment to axis x [N x m]
- $M_{0y}$  = admissible static moment to axis y [N x m]
- $M_{0z}$  = admissible static moment to axis z [N x m]
- $M_x$  = admissible moment applied to axis x [N x m]
- $M_y$  = admissible moment applied to axis y [N x m]
- $M_z$  = admissible moment applied to axis z [N x m]

### 3.1.3 Factor de contacto $f_c$

Si se montan dos o más patines en una misma guía, la vida útil podría verse penalizada por la falta de uniformidad en la distribución de las cargas aplicadas sobre los patines mismos.

### 3.1.3 Contact factor $f_c$

If two or more blocks have been mounted on the same rail, the nominal life has to be reduced by a not uniform distribution of the loads applied to the blocks.

Tabla - Factor de contacto  $f_c$

Número de patines por cada guía Number of blocks for single rail	$f_c$
1	1.0
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

Table - Contact factor  $f_c$

La necesidad de contar con un coeficiente de seguridad estático  $a_s > 1$  está determinada por la posibilidad de eventuales impactos y/o vibraciones, momentos de arranque y de parada y cargas accidentales, elementos que si no se tuvieran en cuenta podrían afectar la capacidad del sistema.

The necessity to have a static safety factor  $a_s > 1$  comes from the possibility to have impacts and/or vibrations, start and stop moments, accidental loads that could be dangerous for the linear system, if not considered.



## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

La tabla suministra valores mínimos de referencia para el coeficiente de seguridad estático  $\alpha_s$ .

The following table presents minimal static safety factor  $\alpha_s$  values.

Tabla - Coeficiente de seguridad estático  $\alpha_s$ Table - Static safety factor  $\alpha_s$ 

Condiciones de funcionamiento <i>Working conditions</i>	$\alpha_s$ mínimos <i><math>\alpha_s</math> minimum</i>
Estático <i>Static</i>	1.0 ÷ 2.0
Dinámico <i>Dynamic</i>	2.0 ÷ 4.0
Dinámico con impactos y vibraciones <i>Dynamic with impacts and vibrations</i>	3.0 ÷ 5.0

El índice utilizado para evaluar la capacidad del sistema de guiado lineal para absorber las cargas dinámicas aplicadas es la capacidad de carga dinámica C.

The index used to estimate the dynamic load capacity of a linear rail system is the dynamic load rating capacity C.

### 3.2 Carga dinámica

Se denomina como capacidad de carga dinámica C (o coeficiente de carga dinámica) a la carga dinámica, con intensidad y dirección constantes, que determina una vida útil nominal de 50 km de recorrido. La vida útil se considera como el recorrido teórico antes de la aparición de signos de fatiga.

La capacidad de carga dinámica C de un sistema de guiado lineal se ve limitada por:

- Velocidad de funcionamiento
- Ciclo de funcionamiento
- Cargas y/o momentos aplicados

Los valores de C se recogen en las tablas de medidas.

(En base a la normativa DIN la capacidad de carga dinámica C debería ser como mínimo el doble de la carga equivalente P aplicada).

### 3.3 Vida útil L

La vida útil nominal L para un sistema de guiado lineal con recirculación de bolas (considerada como el recorrido que puede alcanzar como mínimo el 90% de un número significativo de rodamientos de bolas sin aparición de signos de fatiga) está dada por la siguiente fórmula:

$$L = (C/P)^3 \times 50$$

### 3.2 Dynamic load

Dynamic load rating capacity C is defined as a dynamic uniform load with constant intensity and direction that allows a nominal life of 50 km prior to the onset of a material breakdown.

Dynamic load rating capacity C is limited by:

- Speed
- Operation cycle
- Load and/or applied moments

C values are shown on dimensional tables.

(following norm DIN dynamic load rating capacity C should be at least double than the equivalent applied load).

### 3.3 Nominal life L

Nominal life L (defined as the life expectancy reached by 90% of the same linear bearings group subjected to equal operating conditions prior to the onset of material breakdown) for a linear rail system is defined by the following formula:



Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

donde:

- L = vida útil nominal [km]
- C = capacidad de carga dinámica [N]
- P = carga equivalente aplicada [N]

Esta fórmula tiene validez si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura del camino de rodadura  $\leq 100$  °C
- Dureza de los caminos de rodadura  $\geq 58$  HRC
- Ausencia de impactos y vibraciones
- Velocidad de deslizamiento  $< 15$  m/min
- Un patín por carril,  $f_c = 1$

Si no se dan las citadas condiciones se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$L = a_1 \times ((f_H \times f_T \times f_C \times C) / (f_W \times P))^3 \times 50$$

donde:

- L = vida útil nominal [km]
- $a_1$  = factor de probabilidad de rotura  $f_H$  = factor de dureza
- $f_H$  = factor de dureza
- $f_T$  = factor de temperatura
- $f_C$  = factor de contacto
- $f_W$  = factor de carga
- C = capacidad de carga dinámica [N]
- P = carga equivalente aplicada [N]

A continuación se definen los factores  $a_1, f_H, f_T, f_W$ .

### 3.3.1 Factor $a_1$

El factor  $a_1$  tiene en cuenta la probabilidad porcentual C% de no rotura.

Tabla - Factor de probabilidad de no rotura  $a_1$

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
$a_1$	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Obsérvese que para C% = 90,  $a_1 = 1.00$

where:

- L = nominal life [km]
- C = dynamic load rating capacity [N]
- P = equivalent applied load [N]

This relation has validity if:

- Temperature of rail's rolling lanes  $\leq 100$  °C
- Hardness of rolling lanes  $\geq 58$  HRC
- No presence of impacts or vibrations
- Working speed  $< 15$  m/min
- One block for rail,  $f_c = 1$

If these conditions aren't respected, use the following relation:

where:

- L = nominal life [km]
- $a_1$  = reliability factor
- $f_H$  = hardness factor
- $f_T$  = temperature factor
- $f_C$  = contact factor
- $f_W$  = load factor
- C = dynamic load rating capacity [N]
- P = equivalent applied load [N]

Definition of  $a_1, f_H, f_T$  and  $f_W$  factors:

### 3.3.1 Factor $a_1$

Factor  $a_1$  represents the reliability of not breakdown C%.

Table - Reliability factor  $a_1$

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
$a_1$	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Note for C% = 90,  $a_1 = 1.00$ .



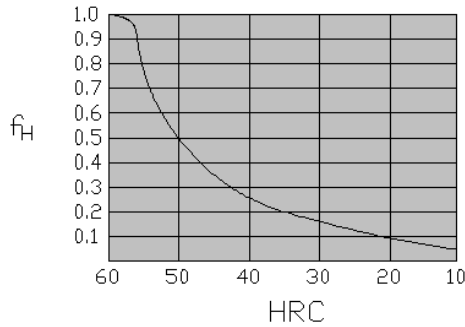
Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

### 3.3.2 Factor de dureza $f_H$

Una dureza del camino de contacto inferior a 58 HRC favorece el desgaste penalizando por lo tanto la vida útil del sistema.

### 3.3.2 Hardness factor $f_H$

A superficial shaft hardness under 58 HRC favours the material breakdown and consequently a lower nominal life.

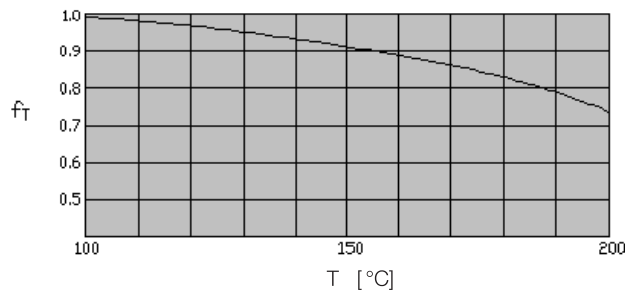


### 3.3.3 Factor de temperatura $f_T$

Es necesario conocer la temperatura del ambiente exterior, ya que un valor superior a 100 °C puede modificar las propiedades de los materiales con una consecuente reducción de la vida útil.

### 3.3.3 Temperature factor $f_T$

It's important to know the element's working temperature because if it is higher than 100 °C there will be a significant reduction of nominal life caused by changing material's property.



### 3.3.4 Factor de carga $f_w$

Si no resultara posible calcular con exactitud todas las cargas dinámicas aplicadas, como por ejemplo las fuerzas de inercia y los correspondientes pares de vuelco, las vibraciones y los eventuales choques que se producen sobre todo a altas velocidades, dichos fenómenos se deberán tener en cuenta mediante este factor.

### 3.3.4 Load factor $f_w$

If it were not possible to calculate all the dynamic applied loads with high accuracy, as for example inertial forces and consequential moments, vibrations and impacts, especially at high speed, these adjunctives loads would have to be considered by this factor.

Tabla - Factor de carga  $f_w$

Table - Load factor  $f_w$

Condiciones de trabajo <i>Working conditions</i>	Vibraciones medidas <i>Misurated vibrations</i>	$f_w$
Ausencia de impactos y vibraciones y/o velocidad baja <i>No impacts, no vibrations and/or slow speed</i> ( $v \leq 15$ m/min)	$G \leq 0,5$	1.0 ÷ 1.5
Impactos y vibraciones ligeras y/o velocidad media <i>Light impacts and light vibrations, medium speed</i> ( $15 < v < 60$ m/min)	$0,5 < G \leq 1,0$	1.5 ÷ 2.0
Impactos y vibraciones fuertes y/o velocidad alta <i>Hard impacts and hard vibrations, high speed</i> ( $v \geq 60$ m/min)	$1,0 < G \leq 2,0$	2.0 ÷ 3.5





## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

La vida útil efectiva  $L_{eff}$  (o vida útil de servicio) puede ser diferente de la vida útil nominal  $L$  calculada, ya que la misma depende también de:

- Ambiente exterior (presencia de polvo y/o agentes oxidantes)
- Lubricación
- Montaje de las guías (eventuales desalineaciones)
- Precarga

Effective life  $L_{eff}$  (exercise life) may be different from the calculate nominal  $L$ , depending the former on:

- External conditions (presence of dust and/or oxidative agents)
- Lubrication
- Rail mounting (presence of misalignments)
- Preload

### 3.3.5 Vida útil $L_h$

Conociendo el valor de  $L$  (vida útil en km de recorrido) es posible deducir la vida útil de servicio en horas ( $L_h$ ). Ésta puede ser calculada si se dan las siguientes condiciones:

- Velocidad constante
- Velocidad variable

#### Velocidad constante

La vida útil de servicio en horas  $L_h$  está determinada por la longitud de la carrera y el número de ciclos alternos por minuto y se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_h = L \times 10^3 / (2 \times l_c \times n_{alt} \times 60)$$

donde:

- $L_h$  = vida útil de servicio [horas]
- $L$  = vida útil nominal [km]
- $l_c$  = longitud carrera [m]
- $n_{alt}$  = número de ciclos alternos por minuto [ $\text{min}^{-1}$ ]

### 3.3.5 Nominal life $L_h$

Knowing  $L$  (nominal life calculated in running Km) it will be possible to calculate the same value in hours ( $L_h$ ). This can be done when:

- Speed is uniform
- Speed is not uniform

#### Uniform speed

Nominal travel life expressed in hours is function of the travel length and of the number of alternative cycles in a minute; to obtain it, use the following formula:

where:

- $L_h$  = nominal travel life [h]
- $L$  = nominal life [km]
- $l_c$  = travel length [m]
- $n_{alt}$  = number of alternative cycle for minute [ $\text{min}^{-1}$ ]

#### Velocidad variable

La vida útil de servicio en horas  $L_h$  está supeditada a la velocidad media

$$L_h = L \times 10^3 / (v_m \times 60)$$

donde:

- $L_h$  = vida útil de servicio [horas]
- $L$  = vida útil nominal [km]
- $v_m$  = velocidad media equivalente a:  $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$  [m/min]
- $v_i$  = velocidad  $i$ -ésima [m/min]
- $q_i$  = distribución porcentual de  $v_i$  ( $\sum_{i=1}^n q_i = 1$ )

#### Not uniform speed

Nominal travel life expressed in hours is function of the average speed

where:

- $L_h$  = nominal travel life [h]
- $L$  = nominal life [km]
- $v_m$  = average speed :  $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$  [m/min]
- $v_i$  =  $i$ -part speed [m/min]
- $q_i$  =  $i$ -part portion of  $v_i$  ( $\sum_{i=1}^n q_i = 1$ )



### 3.3.6 Resistencia de fricción

El cálculo de la resistencia de fricción C está dado por la siguiente fórmula:

$$S = \mu \times F_y + f \times n^\circ \text{ patines} / n^\circ \text{ blocks}$$

donde:

- S = resistencia de fricción  
(denominada también fuerza de fricción o fuerza de empuje) [N]
- $\mu$  = coeficiente de fricción  
( $0.003 \leq \mu \leq 0.005$  con  $P/C > 0,1$ )
- $F_y$  = carga en dirección y [N]
- f = fricción de las obturaciones [N]
- número patines = nombre de patins

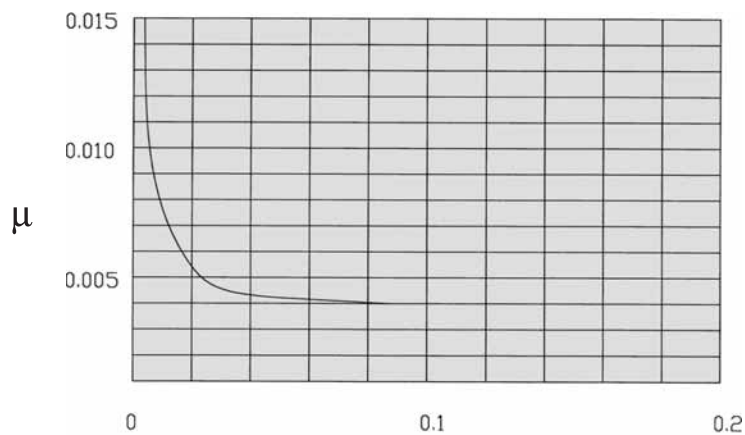
### 3.3.6 Friction resistance

The frictional resistance S is given by the following relation:

where:

- S = friction resistance  
(named friction force or push force) [N]
- $\mu$  = friction coefficient  
( $0.003 \leq \mu \leq 0.005$  with  $P/C > 0,1$ )
- $F_y$  = load applied to direction y [N]
- f = seals friction [N]
- n° blocks = number of blocks

#### Coeficiente de fricción $\mu$



#### Friction coefficient $\mu$

- P = carga equivalente aplicada [N]
- C = capacidad de carga dinámica [N]

#### P/C

- P = equivalent applied load [N]
- C = dynamic load rating capacity [N]

#### Fricción de las obturaciones f

#### Seals friction f

Tabla - Fricción de las obturaciones por patín

Table - Seals friction for block

Tamaño patín Size block	f
15	3.1 N
20	3.9 N
25	4.4 N
30	5.4 N
35	7.4 N
45	9.1 N
55	10.2 N

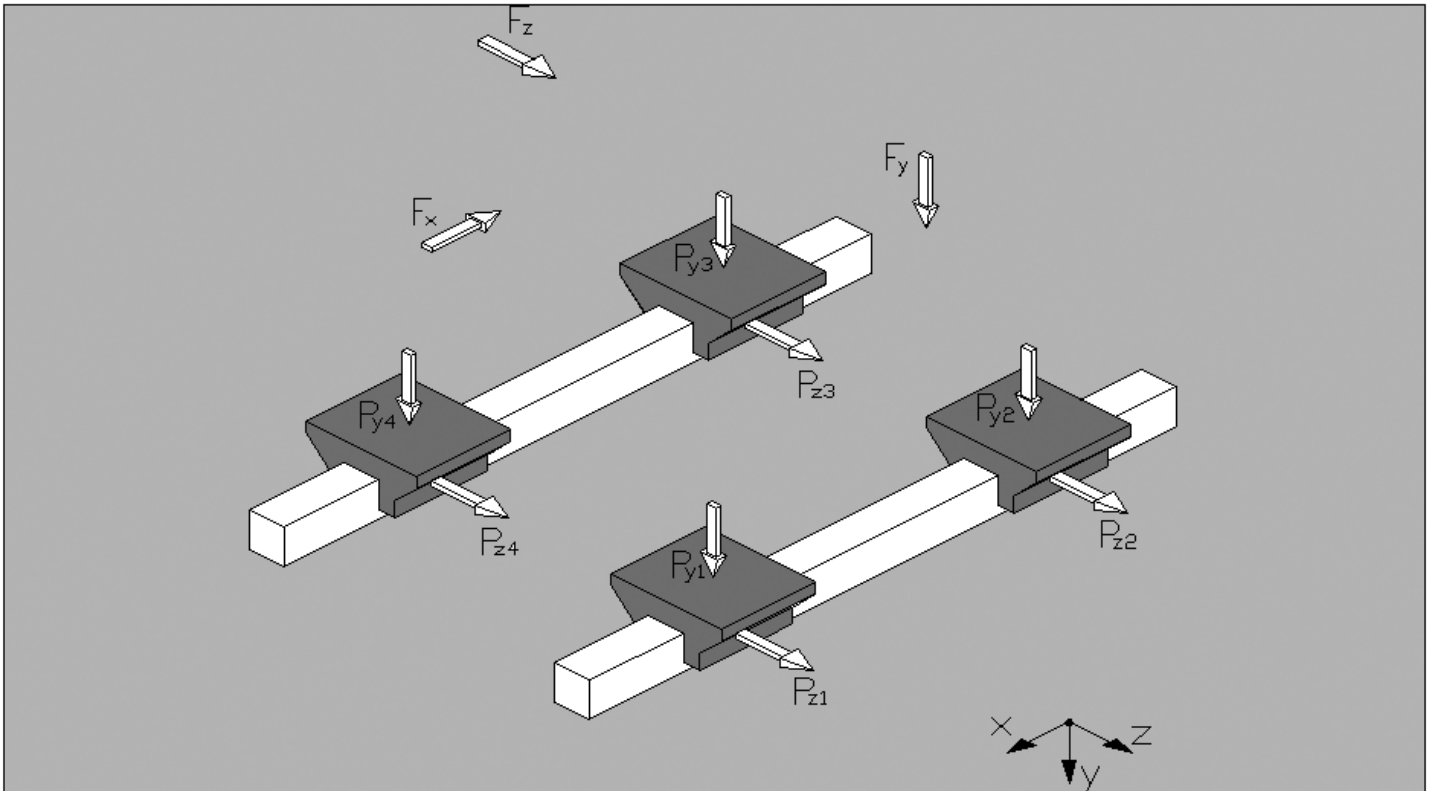


#### 4. Cálculo de la carga aplicada

Para una mejor comprensión de los cálculos inherentes a las cargas en juego, se ha decidido utilizar la letra F para indicar las cargas genéricas aplicadas a la estructura y la letra P para indicar las cargas generadas sobre las guías

#### 4. Calculation of applied load

For a better understanding of all the loads, we use F to indicate generic applied loads and P to indicate loads generated on the linear rail system.



En virtud de la variabilidad de las cargas en juego se calcula un nuevo valor de carga constante definido como "carga dinámica media equivalente  $P_m$ ", necesario para el cálculo de la vida útil del sistema. Dicha carga determina los mismos efectos que las cargas variables actuantes. Para el cálculo de la vida útil L tomar en cuenta:

Given the variability of applied loads, we calculate a new uniform load called, "equivalent dynamic mean load  $P_m$ " that gives the same effects to the linear system's nominal life as the not uniform applied loads. To calculate the nominal life L consider:

$$P_m = P$$



### 4.1 Carga dinámica media equivalente

En condiciones de variación de carga escalonada y velocidad constante:

donde:

- $P_m$  = carga dinámica media equivalente [N]
- $P_n$  = carga n-ésima aplicada [N]
- $L$  = carrera total [m]
- $L_n$  = carrera con carga  $P_n$  [m]

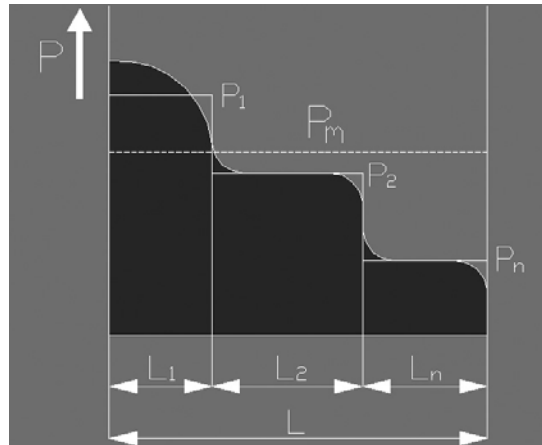
### 4.1 Equivalent dynamic mean load

In case of uniform speed and step load variation:

where:

- $P_m$  = equivalent dynamic mean load [N]
- $P_n$  = n-part of applied load [N]
- $L$  = total run [m]
- $L_n$  = run with  $P_n$  load

$$P_m = \sqrt[3]{(P_1^3 \times L_1 + P_2^3 \times L_2 + \dots + P_n^3 \times L_n)/L}$$



En condiciones de variación lineal de carga y velocidad constante:

donde:

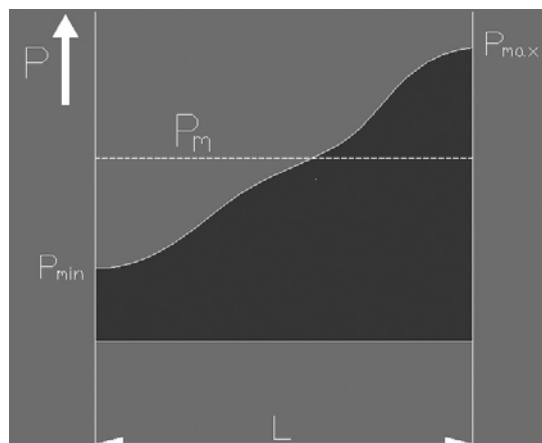
- $P_m$  = carga dinámica media equivalente [N]
- $P_{min}$  = carga mínima [N]
- $P_{max}$  = carga máxima [N]

In case of linear variation of load and uniform speed:

where:

- $P_m$  = equivalent dynamic mean load [N]
- $P_{min}$  = minimum load [N]
- $P_{max}$  = maximum load [N]

$$P_m \approx (P_{min} + 2 \times P_{max})/3$$



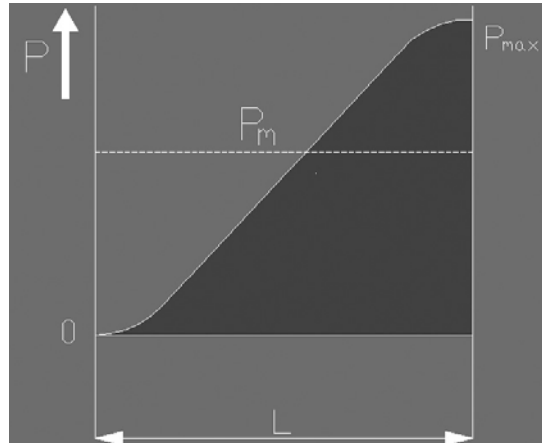


Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

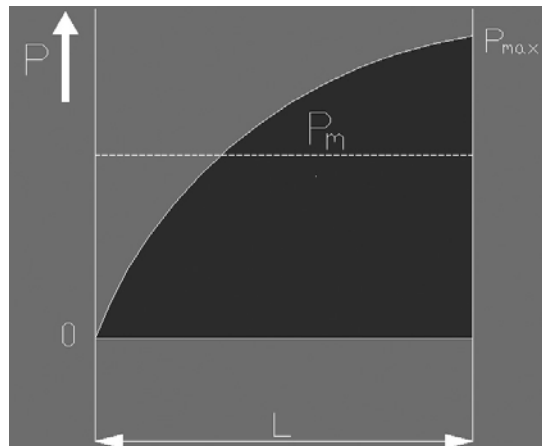
En condiciones de variación sinusoidal de carga y velocidad constante:

*In case of sinusoidal variation of load and uniform speed:*

$$P_m \approx 0.65 P_{max}$$



$$P_m \approx 0.75 P_{max}$$



donde:

$P_m$  = carga dinámica media equivalente [N]

$P_{max}$  = carga máxima [N]

where:

$P_m$  = equivalent dynamic mean load [N]

$P_{max}$  = maximum load [N]

En condiciones de variación gradual de carga y de velocidad:

*In case of load and speed variation:*

$$P_m = \sqrt[3]{(q_1 \times P_1^3 \times v_1 + q_2 \times P_2^3 \times v_2 + \dots + q_n \times P_n^3 \times v_n) / (q_1 \times v_1 + q_2 \times v_2 + \dots + q_n \times v_n)}$$

donde:

$P_m$  = carga dinámica media equivalente [N]

$q_n$  = distribución porcentual n-ésima [%]

$P_n$  = carga n-ésima [N]

$v_n$  = velocidad n-ésima [m/min]

where:

$P_m$  = equivalent dynamic mean load [N]

$q_n$  = n-part percentual portion [%]

$P_n$  = n-part of applied load [N]

$v_n$  = n-part speed [m/min]



Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - *Linear rail system*

En todos los demás casos considerar

*In other case*

$$P_m = P_{\max}$$

**Cargas en varias direcciones**

Para el cálculo de los esfuerzos, en el caso que los mismos estén dados en ambas direcciones principales y y z, se deberán sumar los respectivos módulos:

(por comodidad se usa la letra P para indicar la carga dinámica media equivalente)

**Loads with different directions**

*If there are two or more loads applied to different directions y and z is necessary to add their modules:*

*(use P to indicate the equivalent dynamic mean load)*

$$P = | P_y | + | P_z |$$

donde:

P = carga equivalente aplicada [N]

$P_y$  = carga actuante en dirección y [N]

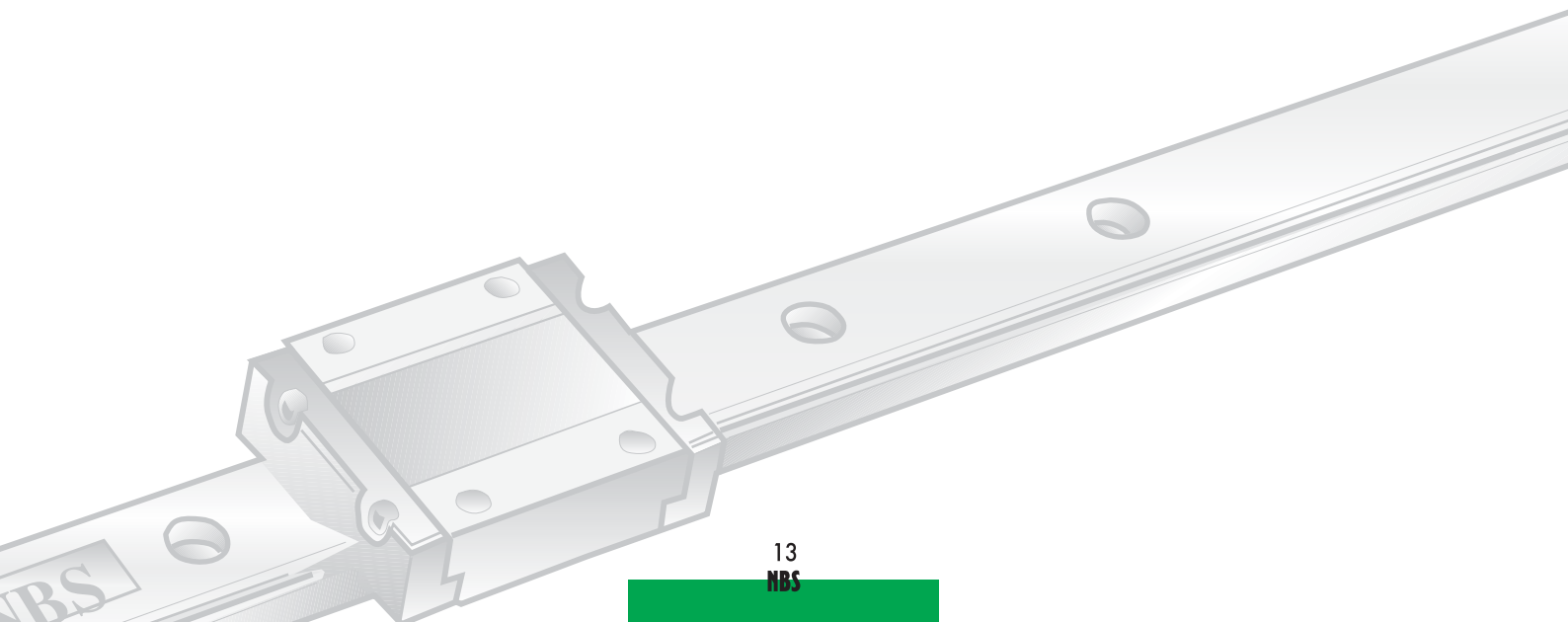
$P_z$  = carga actuante en dirección z [N]

where:

P = equivalent applied load [N]

$P_y$  = load applied to direction y [N]

$P_z$  = load applied to direction z [N]



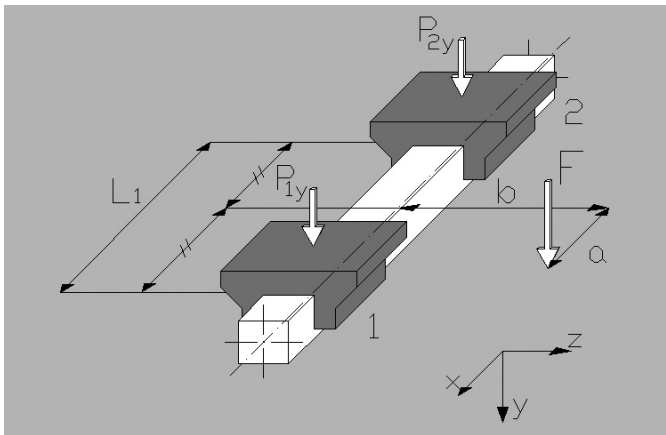


## 4.2 Ejemplos de cálculos para las aplicaciones más comunes

Los siguientes nueve ejemplos ilustran como efectuar el cálculo de las cargas actuantes, para las aplicaciones más comunes de este tipo de sistema de guiado lineal.

### Ejemplo 1

Montaje sobre plano horizontal, guía simple, dos cursores, carga suspendida, ausencia de fuerzas de inercia.



$a$  = distancia  $x$  entre fuerza  $F$  y centro de los cursores  
 $b$  = distancia  $z$  entre fuerza  $F$  y eje guía

## 4.2 Calculation examples of the most common applications

The following nine examples show how to calculate the applied loads of the linear rail system with the most common applications.

### Example 1

Assembling on horizontal plane, single rail, two blocks, jutting load, not inertial forces.

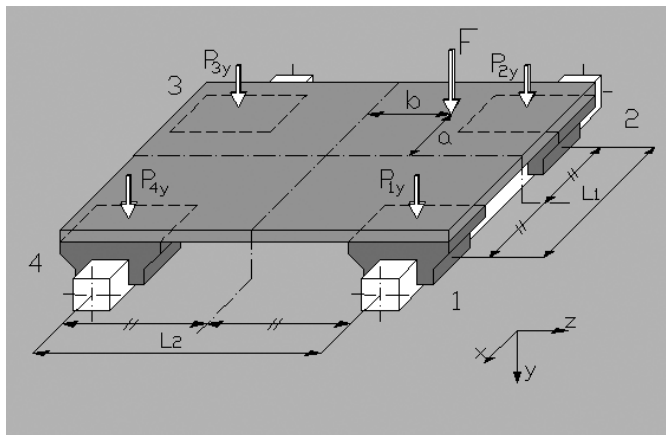
$$P_{1y} = F/2 + F/2 \times b \times C_0 / M_{0x} + F \times a / L_1$$

$$P_{2y} = F/2 + F/2 \times b \times C_0 / M_{0x} - F \times a / L_1$$

$a$  =  $x$  distance between  $F$  force and block's center  
 $b$  =  $z$  distance between  $F$  force and rail's axis

### Ejemplo 2

Montaje sobre plano horizontal, guía doble, cuatro cursores, ausencia de fuerzas de inercia.



$a$  = distancia  $x$  entre fuerza  $F$  y centro de los cursores  
 $b$  = distancia  $z$  entre fuerza  $F$  y eje guía

### Example 2

Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, no inertial forces.

$$P_{1y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{2y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{3y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{4y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

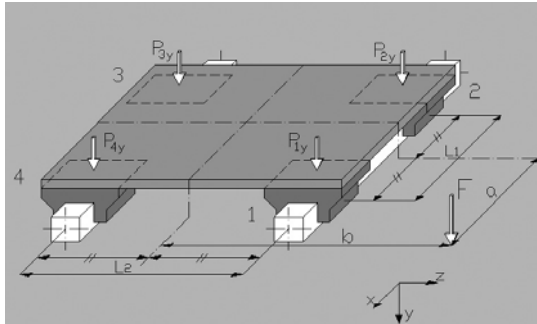
$a$  =  $x$  distance between  $F$  force and main axis  
 $b$  =  $z$  distance between  $F$  force and main axis



Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**Ejemplo 3**

Montaje sobre plano horizontal, guía doble, cuatro cursores, carga suspendida, ausencia de fuerzas de inercia.



a = distancia x entre fuerza F y eje principal  
b = distancia z entre fuerza F y eje principal

**Example 3**

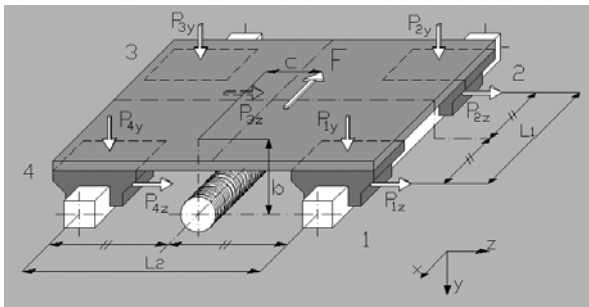
Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, jutting load, no inertial forces.

$$\begin{aligned} P_{1y} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) \end{aligned}$$

a = x distance between F force and main axis  
b = z distance between F force and main axis

**Ejemplo 4**

Montaje sobre plano horizontal, guía doble, cuatro cursores, carga en dirección x, ausencia de fuerzas de inercia.



b = distancia y entre fuerza F y eje principal  
c = distancia z entre fuerza F y eje principal

**Example 4**

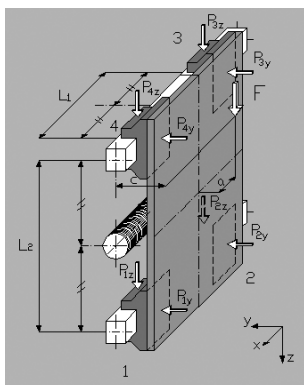
Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, load with x direction, no inertial forces.

$$\begin{aligned} P_{1y} &= -F \times b / (2 \times L_1) & P_{1z} &= F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{2y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{2z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{3y} &= F \times b / (2 \times L_1) & P_{3z} &= -F \times c / (2 \times L_2) \\ P_{4y} &= -F \times b / (2 \times L_1) & P_{4z} &= F \times c / (2 \times L_2) \\ P_1 &= | P_{1y} | + | P_{1z} | & P_2 &= | P_{2y} | + | P_{2z} | \\ P_3 &= | P_{3y} | + | P_{3z} | & P_4 &= | P_{4y} | + | P_{4z} | \end{aligned}$$

b = y distance between F force and main axis  
c = z distance between F force and main axis

**Ejemplo 5**

Montaje sobre plano vertical con carrera horizontal, guía doble, cuatro cursores, ausencia de fuerzas de inercia.



a = distancia x entre fuerza F y eje principal  
c = distancia z entre fuerza F y eje principal

**Example 5**

Assembling on vertical plane, double rail, four blocks, no inertial forces.

$$\begin{aligned} P_{1y} &= F \times c / (2 \times L_2) & P_{1z} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{2y} &= F \times c / (2 \times L_2) & P_{2z} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{3y} &= -F \times c / (2 \times L_2) & P_{3z} &= F/4 + F \times a / (2 \times L_1) \\ P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_2) & P_{4z} &= F/4 - F \times a / (2 \times L_1) \\ P_1 &= | P_{1y} | + | P_{1z} | & P_2 &= | P_{2y} | + | P_{2z} | \\ P_3 &= | P_{3y} | + | P_{3z} | & P_4 &= | P_{4y} | + | P_{4z} | \end{aligned}$$

a = x distance between F force and main axis  
c = z distance between F force and main axis



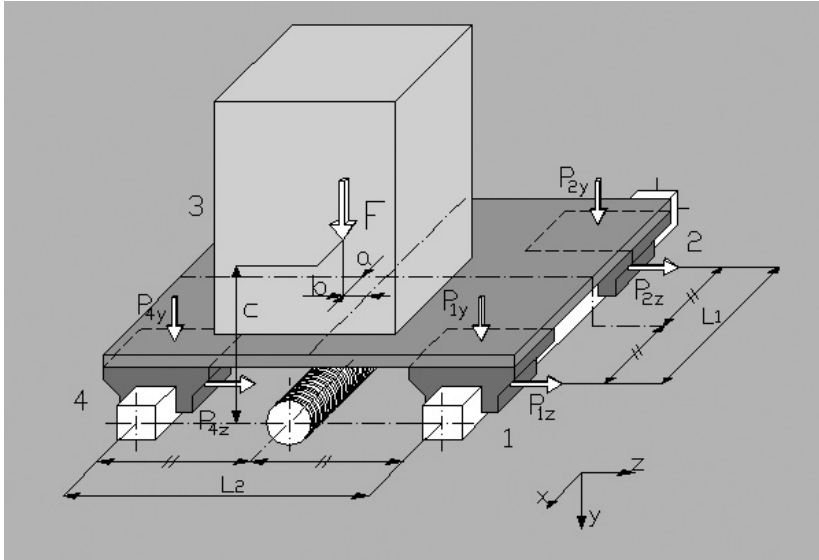
Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**Ejemplo 6**

Montaje sobre plano horizontal, guía doble, cuatro cursores, presencia de fuerzas de inercia.

**Example 6**

Assembling on horizontal plane, double rail, four blocks, presence of inertial forces.



A velocidad constante o nula:  
At uniform speed or stationary system:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2)$$

$$P_{1z} = P_{2z} = P_{3z} = P_{4z} = 0$$

En aceleración:

At acceleration:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{1z} = -m \times a_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = -m \times a_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_1 = | P_{1y} | + | P_{1z} | \quad P_2 = | P_{2y} | + | P_{2z} | \quad P_3 = | P_{3y} | + | P_{3z} | \quad P_4 = | P_{4y} | + | P_{4z} |$$

En desaceleración:

At deceleration:

$$P_{1y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{2y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3y} = F/4 - F \times a / (2 \times L_1) + F \times b / (2 \times L_2) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4y} = F/4 + F \times a / (2 \times L_1) - F \times b / (2 \times L_2) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{1z} = m \times d_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = -m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = -m \times d_c \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = m \times d_c \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_1 = | P_{1y} | + | P_{1z} | \quad P_2 = | P_{2y} | + | P_{2z} | \quad P_3 = | P_{3y} | + | P_{3z} | \quad P_4 = | P_{4y} | + | P_{4z} |$$

F = carga aplicada en el baricentro

F = load applied in the barycenter

m = F / 9,81

m = F / 9,81

a<sub>c</sub> = aceleración (velocidad / tiempo de aceleración)

a<sub>c</sub> = acceleration (speed / acceleration time)

d<sub>c</sub> = desaceleración (velocidad / tiempo de desaceleración)

d<sub>c</sub> = deceleration (speed / deceleration time)

a = distancia x entre fuerza F y eje principal

a = x distance between F force and main axis

b = distancia z entre fuerza F y eje principal

b = y distance between F force and main axis

c = distancia y entre fuerza F y eje principal

c = z distance between F force and main axis

(las fórmulas se refieren a un movimiento coincidente con el eje de referencia x; en caso de movimiento opuesto invertir los signos de todos los factores que contengan el término m).

(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign of all the factors with m term).



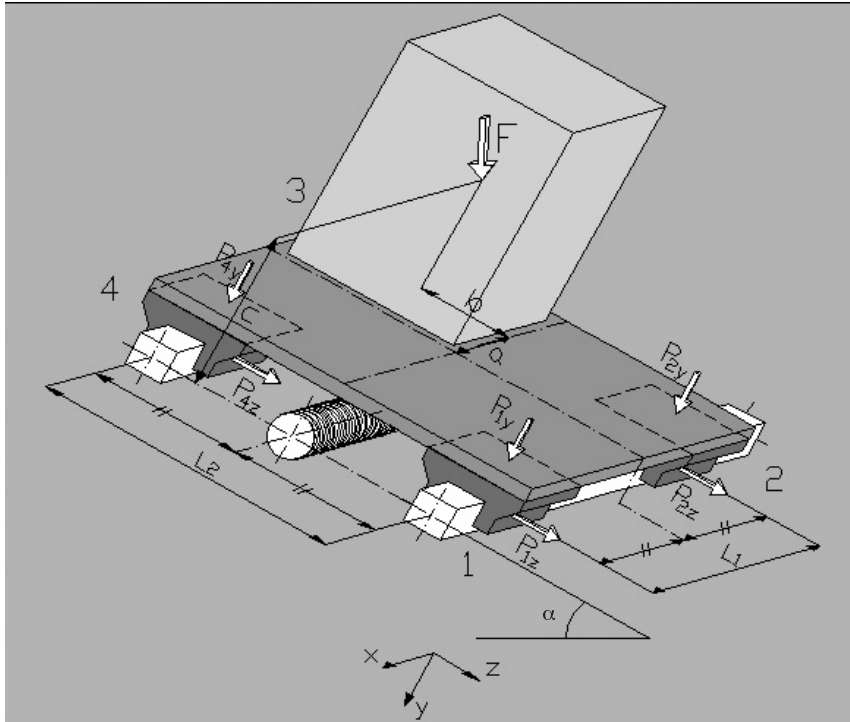
Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**Ejemplo 7**

Montaje sobre plano inclinado (rotación del eje x), guía doble, cuatro cursores, ausencia de fuerzas de inercia.

**Example 7**

Assembling on inclined plane (rotation  $\alpha$  of x axis), double rail, four blocks, no inertial forces.



$$P_{1z} = \sin\alpha \times F/4 - \sin\alpha \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = \sin\alpha \times F/4 + \sin\alpha \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = \sin\alpha \times F/4 + \sin\alpha \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = \sin\alpha \times F/4 - \sin\alpha \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{1y} = \cos\alpha \times F/4 - \cos\alpha \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\alpha \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\alpha \times F \times c / (2 \times L_2)$$

$$P_{2y} = \cos\alpha \times F/4 - \cos\alpha \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\alpha \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\alpha \times F \times c / (2 \times L_2)$$

$$P_{3y} = \cos\alpha \times F/4 + \cos\alpha \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\alpha \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\alpha \times F \times c / (2 \times L_2)$$

$$P_{4y} = \cos\alpha \times F/4 + \cos\alpha \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\alpha \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\alpha \times F \times c / (2 \times L_2)$$

$$P_1 = | P_{1y} | + | P_{1z} | \quad P_2 = | P_{2y} | + | P_{2z} | \quad P_3 = | P_{3y} | + | P_{3z} | \quad P_4 = | P_{4y} | + | P_{4z} |$$

F = carga aplicada en el baricentro  
 a = distancia x entre fuerza F y eje principal  
 b = distancia z entre fuerza F y eje principal  
 c = distancia y entre fuerza F y eje principal

F = load applied in the barycenter  
 a = x distance between F force and main axis  
 b = z distance between F force and main axis  
 c = y distance between F force and main axis





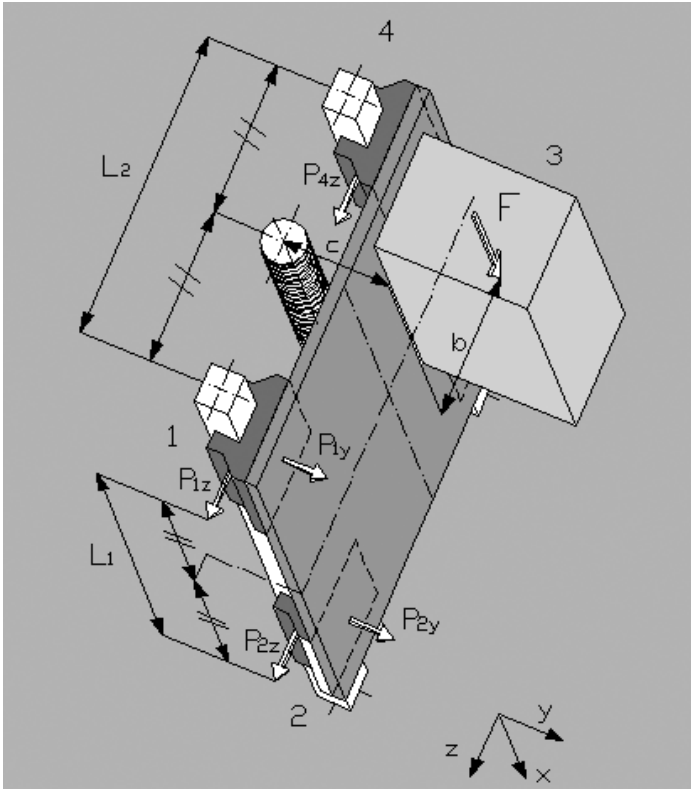
Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**Ejemplo 8**

Montaje sobre plano vertical con carrera vertical, guía doble, cuatro cursores, presencia de fuerzas de inercia.

**Example 8**

Assembling on vertical plane with vertical translation, double rail, four blocks, presence of inertial forces.



A velocidad constante o nula:  
At uniform speed or stationary system:

$$\begin{aligned}
 P_{1y} &= -F \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} &= F \times b / (2 \times L_1) \\
 P_{2y} &= F \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} &= -F \times b / (2 \times L_1) \\
 P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) & P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) \\
 P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) & P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) \\
 P_1 &= | P_{1y} | + | P_{1z} | & P_2 &= | P_{2y} | + | P_{2z} | \\
 P_3 &= | P_{3y} | + | P_{3z} | & P_4 &= | P_{4y} | + | P_{4z} |
 \end{aligned}$$

En aceleración:

At acceleration:

$$\begin{aligned}
 P_{1y} = P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) - m \times a_c \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} = P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) + m \times a_c \times b / (2 \times L_1) \\
 P_{2y} = P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) + m \times a_c \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} = P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) - m \times a_c \times b / (2 \times L_1) \\
 P_1 &= | P_{1y} | + | P_{1z} | & P_2 &= | P_{2y} | + | P_{2z} | & P_3 &= | P_{3y} | + | P_{3z} | & P_4 &= | P_{4y} | + | P_{4z} |
 \end{aligned}$$

En desaceleración:

At deceleration:

$$\begin{aligned}
 P_{1y} = P_{4y} &= -F \times c / (2 \times L_1) + m \times d_c \times c / (2 \times L_1) & P_{1z} = P_{4z} &= F \times b / (2 \times L_1) - m \times d_c \times b / (2 \times L_1) \\
 P_{2y} = P_{3y} &= F \times c / (2 \times L_1) - m \times d_c \times c / (2 \times L_1) & P_{2z} = P_{3z} &= -F \times b / (2 \times L_1) + m \times d_c \times b / (2 \times L_1) \\
 P_1 &= | P_{1y} | + | P_{1z} | & P_2 &= | P_{2y} | + | P_{2z} | & P_3 &= | P_{3y} | + | P_{3z} | & P_4 &= | P_{4y} | + | P_{4z} |
 \end{aligned}$$

F = carga aplicada en el baricentro

m = F / 9.81

a<sub>c</sub> = aceleración (velocidad / tiempo de aceleración)

d<sub>c</sub> = desaceleración (velocidad / tiempo de desaceleración)

b = distancia z entre fuerza F y eje principal

c = distancia y entre fuerza F y eje principal

F = load applied in the barycenter

m = F / 9.81

a<sub>c</sub> = acceleration (speed / acceleration time)

d<sub>c</sub> = deceleration (speed / deceleration time)

b = z distance between F force and main axis

c = y distance between F force and main axis

(las fórmulas se refieren a un movimiento opuesto al eje de referencia x; en caso de movimiento coincidente con el eje invertir los signos de todos los factores que contengan el término m).

(the formula are related to the motion which follows the main x axis; in case of opposite motion, change the sign to all the factors with m term).



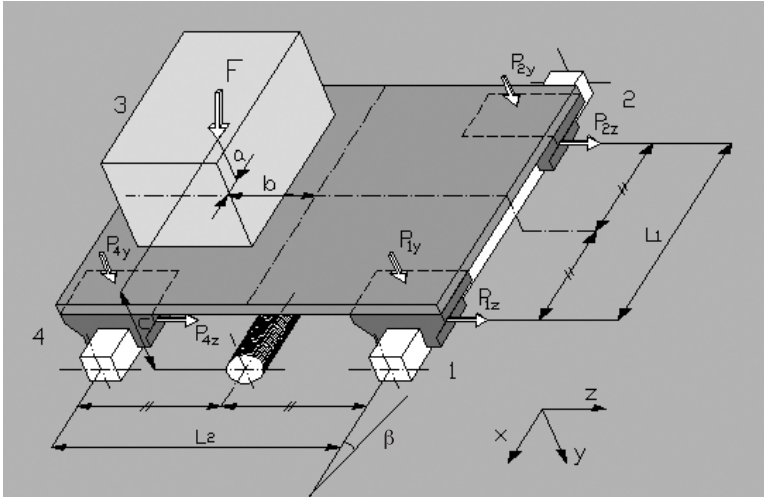
Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**Ejemplo 9**

Montaje sobre plano inclinado (rotación del eje z), guía doble, cuatro cursores, ausencia de fuerzas de inercia.

**Example 9**

Assembling on inclined plane (rotation  $\beta$  of z axis), double rail, four blocks, no inertial forces.



$$P_{1z} = \sin\beta \times F \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{2z} = -\sin\beta \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{3z} = -\sin\beta \times F \times a / (2 \times L_1)$$

$$P_{4z} = \sin\beta \times F \times b / (2 \times L_1)$$

$$P_{1y} = \cos\beta \times F/4 - \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{2y} = \cos\beta \times F/4 - \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{3y} = \cos\beta \times F/4 + \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) + \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) - \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_{4y} = \cos\beta \times F/4 + \cos\beta \times F \times b / (2 \times L_2) - \cos\beta \times F \times a / (2 \times L_1) + \sin\beta \times F \times c / (2 \times L_1)$$

$$P_1 = | P_{1y} | + | P_{1z} | \quad P_2 = | P_{2y} | + | P_{2z} | \quad P_3 = | P_{3y} | + | P_{3z} | \quad P_4 = | P_{4y} | + | P_{4z} |$$

F = carga aplicada en el baricentro  
a = distancia x entre fuerza F y eje principal  
b = distancia z entre fuerza F y eje principal  
c = distancia y entre fuerza F y eje principal

F = load applied in the barycenter  
a = x distance between F force and main axis  
b = z distance between F force and main axis  
c = y distance between F force and main axis



## 5. Programa de cálculo NBS

El servicio técnico NBS ha desarrollado un software de cálculo para el dimensionamiento del sistema de guiado lineal. Dicho instrumento ha sido ideado con el objetivo de ofrecer al cliente un servicio completo e incluye por lo tanto también el asesoramiento para la resolución de problemas específicos de cálculo que puedan resultar muy complejos. La validez de los resultados está de todos modos supeditada a la precisión de los datos de diseño, que deberán corresponder a la realidad, garantizando así un dimensionamiento perfecto de todo el sistema.

Los dos casos principales de aplicación de un sistema de guiado lineal son:

- carril fijo y patín deslizante
- patín fijo y carril deslizante

De estos dos grupos surgen una infinidad de aplicaciones que tienen en cuenta:

### las cargas estáticas

- las cargas concentradas y los momentos o pares a lo largo de los 3 ejes principales de coordenadas cartesianas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ;
- masas;

### cargas dinámicas

- aceleraciones y fuerzas de inercia;
- choques y/o vibraciones;

### ubicación de los elementos

- espacios disponibles
- posición del accionamiento de deslizamiento (ej. husillo con recirculación de bolas);
- eventuales inclinaciones de las superficies de apoyo;

### características funcionales

- vida útil del sistema;
- coeficientes de seguridad estática;
- rigidez;
- precisión requerida.

Teniendo en cuenta la gran variabilidad de todos estos parámetros resulta de fundamental importancia la comprensión exacta de los dos principales esquemas de validez general (ilustrados en las figuras), para luego adaptarlos al caso específico.

## 5. NBS calculation programme

The NBS technical office has developed a calculation software to dimension the linear system. This instrument has been thought to give the customer a complete service, give its consultancy to solve specific calculation problems that may be very complex. Sometimes the validity of the results depends on the accuracy of the input data. They should actually be as much trustworthy as possible to obtain an optimal dimensioning of all systems.

There are two main possible applications of a liner rail system:

- rail fixed and free block;
- fixed block and free rail.

Beside these 2 cases, there is an enormous variety of cases including:

### static loads

- concentrated loads and moments along the 3 main axis of a cartesian system  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ;
- masses;

### dynamic loads

- acceleration, than forces of inertia;
- impacts and/or vibrations;

### layout of elements

- overall availables dimensions;
- position of the motion device (ex. ball screw);
- eventual inclinations of the support planes;

### functional characteristics

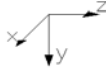
- life of the system;
- static safety factor;
- rigidity;
- required precision.

Given the considerable variability of all these parameters, it's very important to correctly understand the following two examples. They can be fitted to the own specific case. They are shown in the following drawings.



## Guía para la interpretación correcta de los esquemas

### Sistema de referencia principal $x, y, z$



Es el instrumento fundamental para definir el posicionado. Situado en la intersección de las líneas medias de las dos distancias  $L_1$  y  $L_2$  define la dirección y el sentido de cada cota indicada en los esquemas, así como también la dirección y el sentido de las cargas concentradas.

### Distancias principales $L_1$ y $L_2$

Definen las distancias de montaje de los patines. Las mismas no dependen de las condiciones de carga sino más bien de los espacios disponibles para el montaje (cuanto más elevado es el valor menor es el esfuerzo realizado por cada patín).  $L_1$  es la distancia a lo largo del eje de referencia  $x$ ;  $L_2$  es la distancia a lo largo del eje de referencia  $z$ ; (intereje de montaje de las guías)

### Cargas concentradas $F_x, F_y, F_z$

Representan las cargas aplicadas en las 3 direcciones principales  $x, y, z$ .

$F_x$  es la carga aplicada en dirección  $x$   
 $F_y$  es la carga aplicada en dirección  $y$   
 $F_z$  es la carga aplicada en dirección  $z$

### Masas $m_1$ y $m_2$

Los puntos  $m_1$  y  $m_2$  representan los baricentros de 2 masas genéricas a desplazar.

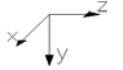
### Cotas $h_1$ y $h_2$

Las cotas  $h_1$  y  $h_2$  definen las distancias entre el eje principal del accionamiento de traslación (por ejemplo husillo con recirculación de bolas) respecto al sistema de referencia principal  $x, y, z$ .

$h_1$  = distancia en dirección  $y$ ;  
 $h_2$  = distancia en dirección  $z$ ;  
 (la distancia en dirección  $x$  no es significativa).

## Guide for a right use of the schemes

### Main reference system $x, y, z$



It is the basic instrument for the definition of the positioning. Situated at the intersection of the middles of  $L_1$  and  $L_2$ , it defines direction and toward of each spot height in the schemes, as well as of concentrated loads.

### Main distances $L_1$ and $L_2$

They define the mounting distance of blocks; they do not depend on load conditions, but on available overall mounting (as they increase, the force applied to the single blocks goes down).

$L_1$  is the distance on the the main axis  $x$   
 $L_2$  is the distance on the the main axis  $z$

### Concentrated loads $F_x, F_y, F_z$

They indicate the concentrated loads in the 3 main directions  $x, y, z$ .

$F_x$  is the concentrated load on direction  $x$   
 $F_y$  is the concentrated load on direction  $y$   
 $F_z$  is the concentrated load on direction  $z$

### Masses $m_1$ and $m_2$

Points  $m_1$  and  $m_2$  indicate the barycenter of 2 generic masses to move.

### Quotes $h_1$ and $h_2$

Quotes  $h_1$  and  $h_2$  indicate the distances between the main axis of the motion device (ex. ballscrew) and the main reference system  $x, y, z$ .

$h_1$  = distance in direction  $y$ ;  
 $h_2$  = distance in direction  $z$ ;  
 (the distance in direction  $x$  is not necessary).



## Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas - NBS calculation programme for linear rail system

### Momentos $M_x$ , $M_y$ , $M_z$

Los tres momentos  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$  representan las referencias para eventuales pares aplicados al sistema.

$M_x$  = referencia para pares aplicados en el eje  $x$   
 $M_y$  = referencia para pares aplicados en el eje  $y$   
 $M_z$  = referencia para pares aplicados en el eje  $z$

### Definir correctamente las posiciones y los sentidos

Al definir las posiciones de todas las posibles cargas aplicadas (cargas concentradas, masas y momentos) se debe prestar mucha atención a los signos (+ ou -)

### Signos de las cotas

Un método simple para individualizar correctamente las cotas es el siguiente:

- cualquiera que sea el elemento a representar, iniciar siempre desde el origen del sistema de referencia principal  $x$ ,  $y$ ,  $z$
- elegir una de las tres direcciones principales y trazar la "trayectoria" para llegar al punto deseado utilizando luego las otras dos direcciones principales
- al trazar la "trayectoria" definir los sentidos de orientación para cada dirección principal  $x$ ,  $y$  y  $z$
- controlar dichos sentidos de orientación con el sistema de referencia principal en las respectivas direcciones; si son coincidentes (flechas con la misma orientación) el signo es positivo, si en cambio son contrarios (las flechas tienen orientación opuesta) el signo es negativo.

Las cotas  $L_1$  y  $L_2$  tienen siempre valor positivo.

### Ejemplo

Teniendo en cuenta uno de los esquemas representados, se toma como ejemplo la fuerza  $F_y$ .

Comenzando desde el origen del sistema de referencia principal, nos desplazamos a lo largo de la dirección  $z$  (dirección elegida arbitrariamente) para trazar la trayectoria hasta llegar al punto deseado, el punto de aplicación de la fuerza  $F_y$ . Una vez definida la distancia  $z$ , se recorre la dirección  $x$  para llegar luego a la dirección  $y$ , y luego al punto de llegada. Las tres cotas individualizadas tendrán por lo tanto:

- signo positivo para  $z$  porque es coincidente con el eje de referencia principal  $z$
- signo negativo para  $x$  y para  $y$  porque son opuestas a los respectivos ejes de referencia principales  $x$  y  $y$ .

### Moments $M_x$ , $M_y$ , $M_z$

The three moments  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$  indicate the references to eventual moments applied to the system.

$M_x$  = reference to moments applied on axis  $x$ ;  
 $M_y$  = reference to moments applied on axis  $y$ ;  
 $M_z$  = reference to moments applied on axis  $z$ ;

### Correctly define positions and towards

To define the positions of all the applied loads (concentrated loads, masses and moments) a particular attention should be paid to the signs (+ or -)

### Signs of quotes

A simple way to correctly define the quotes is the following:

- whatever the element to indicate, it is always necessary to start from the main reference system  $x, y, z$ ;
- choose one of the main three directions, make the thread using the other two main directions, in order to reach the wanted point
- while going to the wanted point, define the towards for every direction:  $x$ ,  $y$  and  $z$
- check the just found towards in the respective directions. If they correspond (the arrows have the same toward), then the sign will be positive. Otherwise, if the towards do not correspond (the arrows have opposite toward), the sign will be negative.

The distances  $L_1$  and  $L_2$  are only positive

### Example

Considering one of the shown schemes, force  $F_y$  should be taken as examples.

Starting from the main system reference's origin, go along direction  $z$  (arbitrary choice) to trace the thread up to the wanted point: the application point of load  $F_y$ . Provided a definition of distance  $z$ , go along direction  $x$  to reach direction  $y$  and then to the final point. The three found quotes will have:

- positive sign for  $z$ , corresponding it to the main reference axis  $z$
- negative sign for  $x$  and  $y$ , not corresponding it to the main reference axis  $x$  and  $y$ .





Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas - NBS calculation programme for linear rail system

### Signos de las fuerzas

Como para las cotas, controlar los sentidos de las fuerzas con respecto al sistema de referencia principal en las respectivas direcciones; si son coincidentes (flechas con la misma orientación) el signo es positivo, si en cambio son contrarios (las flechas tienen orientación opuesta) el signo es negativo.

#### Ejemplo

Teniendo en cuenta uno de los esquemas representados, se toma como ejemplo la fuerza  $F_x$ . La misma tendrá valor negativo porque resulta opuesta al eje de referencia principal.

### Signos de los momentos

Para definir los signos de los eventuales momentos o pares aplicados, verificar sus direcciones respecto a los 3 momentos de referencia  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$  indicados en los esquemas, si son coincidentes (flechas con la misma orientación) el signo es positivo, si en cambio son contrarias (las flechas tienen orientación opuesta) el signo es negativo.

Una vez definido el método para la correcta asignación de las cotas, se enumeran a continuación todos los datos necesarios para su dimensionamiento:

#### Cotas $X_{Fy}$ , $X_{Fz}$ , $X_{m1}$ , $X_{m2}$

Las cotas  $X_{Fy}$ ,  $X_{Fz}$ ,  $X_{m1}$ ,  $X_{m2}$  representan las distancias en dirección  $x$  de las fuerzas aplicadas y de las masas respecto al sistema de referencia principal  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

$X_{Fy}$  = distancia en dirección  $x$  de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección  $y$   
 $X_{Fz}$  = distancia en dirección  $x$  de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección  $z$   
 $X_{m1}$  = distancia en dirección  $x$  del baricentro de la masa 1  
 $X_{m2}$  = distancia en dirección  $x$  del baricentro de la masa 2

#### Cotas $Y_{Fx}$ , $Y_{Fz}$ , $Y_{m1}$ , $Y_{m2}$

Las cotas  $Y_{Fx}$ ,  $Y_{Fz}$ ,  $Y_{m1}$ ,  $Y_{m2}$  representan las distancias en dirección  $y$  de las fuerzas concentradas y de las masas respecto al sistema de referencia principal  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

$Y_{Fx}$  = distancia en dirección  $y$  de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección  $x$   
 $Y_{Fz}$  = distancia en dirección  $y$  de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección  $z$   
 $Y_{m1}$  = distancia en dirección  $y$  del baricentro de la masa 1  
 $Y_{m2}$  = distancia en dirección  $y$  del baricentro de la masa 2

### Forces' signs

As for the quotes, check the towards of the forces with reference to the main system in the corresponding directions. If the towards coincide (the arrows have the same toward), the sign will be positive. If they do not coincide (the arrows have opposite towards), the sign will be negative.

#### Example

Considering one of the shown schemes  $F_x$  force should be taken as example. It has negative sign not corresponding to the main reference axis  $x$ .

### Signs of the moments

To define the signs of possible applied moments, it is necessary to compare their towards to the three main reference moments  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$  which are shown in the schemes. If they correspond (the arrows have the same toward) the sign will be positive. If they do not (the arrows have opposite towards), the sign will be negative.

Given a definition on the correct way to indicate the quotes, are all the data necessary to the dimensioning are listed.

#### Quotes $X_{Fy}$ , $X_{Fz}$ , $X_{m1}$ , $X_{m2}$

Quotes  $X_{Fy}$ ,  $X_{Fz}$ ,  $X_{m1}$ ,  $X_{m2}$  indicate the distances in direction  $x$  of the concentrated loads and the masses on the of main reference system  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

$X_{Fy}$  = distance in direction  $x$  of the concentrated load applied in direction  $y$ ;  
 $X_{Fz}$  = distance in direction  $x$  of the concentrated load applied in direction  $z$ ;  
 $X_{m1}$  = distance in direction  $x$  of the barycenter of mass 1  
 $X_{m2}$  = distance in direction  $x$  of the barycenter of mass 2.

#### Quotes $Y_{Fx}$ , $Y_{Fz}$ , $Y_{m1}$ , $Y_{m2}$

Quotes  $Y_{Fx}$ ,  $Y_{Fz}$ ,  $Y_{m1}$ ,  $Y_{m2}$  indicate the distances in direction  $y$  of the concentrated loads and of the masses on the basis of the main reference system  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

$Y_{Fx}$  = distance in direction  $y$  of the concentrated load applied along direction  $x$   
 $Y_{Fz}$  = distance in direction  $y$  of the concentrated load applied along direction  $z$   
 $Y_{m1}$  = distance in direction  $y$  of the barycenter of mass 1  
 $Y_{m2}$  = distance in direction  $y$  of the barycenter of mass 2.



## Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas - NBS calculation programme for linear rail system

### Cotas $Z_{Fx}$ , $Z_{Fy}$ , $Z_{m1}$ , $Z_{m2}$

Las cotas  $Z_{Fx}$ ,  $Z_{Fy}$ ,  $Z_{m1}$ ,  $Z_{m2}$  representan las distancias en dirección z de las fuerzas concentradas y de las masas respecto al sistema de referencia principal x, y, z.

$Z_{Fx}$  = distancia en dirección z de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección x

$Z_{Fy}$  = distancia en dirección z de la carga concentrada dispuesta a lo largo de la dirección y

$Z_{m1}$  = distancia en dirección z del baricentro de la masa 1

$Z_{m2}$  = distancia en dirección z del baricentro de la masa 2

Si bien en los dos esquemas se indican también las cotas  $X_{Fx}$ ,  $Y_{Fy}$  e  $Z_{Fz}$ , éstas no tienen ninguna importancia para el cálculo del dimensionamiento de las guías. La indicación de dichas cotas resulta sin embargo útil para esquematizar con mayor claridad el sistema de cargas concentradas aplicadas.

### Cargas aplicadas

- Cargas aplicadas en las 3 direcciones principales x, y y z (max 3 cargas concentradas por cada dirección)
- Masas (max 3 masas)
- Momentos aplicados respecto a las 3 direcciones principales x, y y z (max 2 momentos por cada dirección)

Para las cargas aplicadas y los momentos se define además el porcentaje de presencia q. Asignando un valor de 100 a la duración de un ciclo de trabajo, q representa el porcentaje de presencia de la carga/momento durante dicho ciclo.

### Datos cinéticos

- Velocidad máxima de traslación
- tiempo en fase de aceleración
- tiempo en fase de desaceleración

### Rotaciones

- Rotación (rotación respecto al eje x; véase ejemplo n° 7)
- Rotación (rotación respecto al eje z; véase ejemplo n° 9)

### Distancias

- L1 (distancia patines a lo largo de la dirección x)
- L2 (distancia patines a lo largo de la dirección z)
- h1 (cota de posicionado del accionamiento de traslación en dirección y)
- h2 (cota de posicionado del accionamiento de traslación en dirección z)

### Quotes $Z_{Fx}$ , $Z_{Fy}$ , $Z_{m1}$ , $Z_{m2}$

Quotes  $Z_{Fx}$ ,  $Z_{Fy}$ ,  $Z_{m1}$ ,  $Z_{m2}$  indicate the distances in direction z of the concentrated loads and of the masses according to the main reference system x, y, z.

$Z_{Fx}$  = distance in direction z of the concentrated load applied along direction x

$Z_{Fy}$  = distance in direction z of the concentrated load applied along direction y

$Z_{m1}$  = distance in direction z of the barycenter of mass 1

$Z_{m2}$  = distance in direction z of the barycenter of mass 2.

Although the quotes  $X_{Fx}$ ,  $Y_{Fy}$  e  $Z_{Fz}$ , are shown in the two schemes too, they are not necessary for the calculation programme. They have been shown to better understand the system of loads applied.

### Applied loads

- Concentrated loads, applied in the 3 main directions x, y and z (max 3 loads for each direction)
- Masses (max 3 masses)
- Moments applied to the 3 main directions x, y and z (max 2 moments for each direction)

In case of concentrated loads and moments, the percentage of presence q is defined. Being 100 the duration of an operative cycle, q represents the percentage presence of load/movement during the operative cycle.

### Cinematical data

- Maximal movement speed
- Time on acceleration phase
- Time on deceleration phase

### Rotations

- Rotation a (rotation in spite of axis x; see example n° 7)
- Rotation b (rotation in spite of axis z; see example n° 9).

### Distances

- L1 (distance of blocks along x direction)
- L2 (distance of blocks along z direction)
- h1 (quote of the motion device along y direction)
- h2 (quote of the motion device along z direction).



Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas - *NBS calculation programme for linear rail system*

### Vida útil requerida

- Vida útil del sistema en km de recorrido.

### Tipo de patín

- Con o sin brida.

### Clase de precarga

- PN (nula), P0 (nula), P1 (ligera), P2 (media), P3 (fuerte).

### Temperatura máx. de funcionamiento

### Factor de carga fw

### Longitud máx. de traslación

Todos los datos necesarios se deben exponer en la siguiente hoja de datos de cálculo y remitir a la oficina técnica NBS.

### Diseño en sección

1. Igual capacidad de carga en las cuatro direcciones.
2. Elevada rigidez - Cuatro recirculaciones de contacto angular.

### Nominal life

- Nominal life expressed in km.

### Kind of block

- Flanged or not.

### Class of preload

- PN (no preload), P0 (no preload), P1 (light), P2 (medium), P3 (strong).

### Maximal working temperature

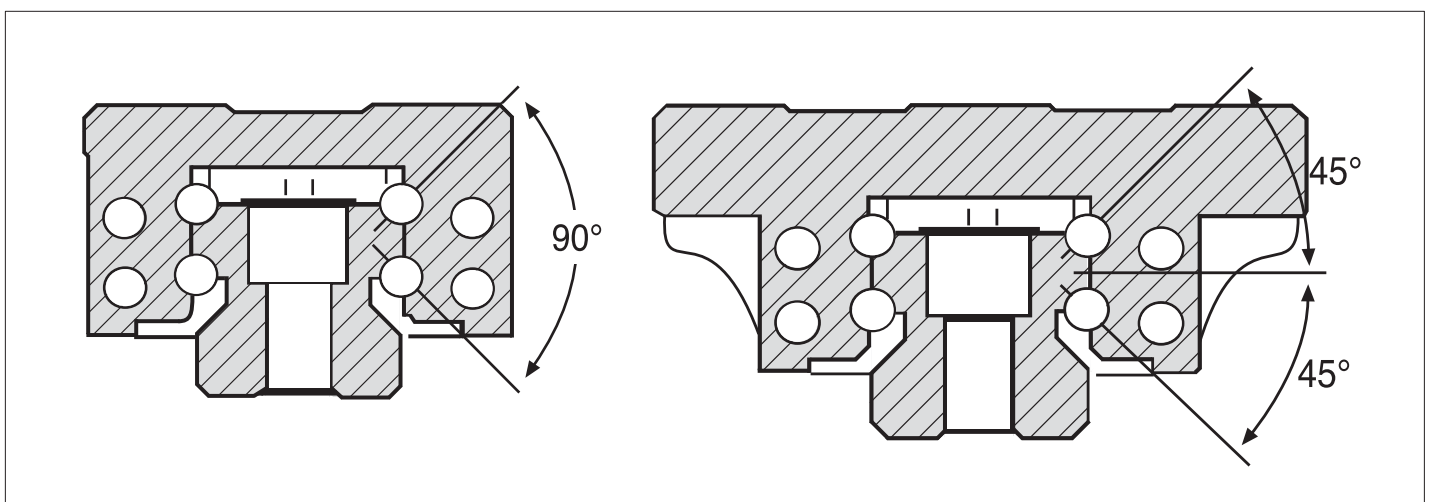
### Load factor fw

### Maximum length of translation

All the necessary data have to be reported on the following data sheet which has to be sent to the NBS technical office.

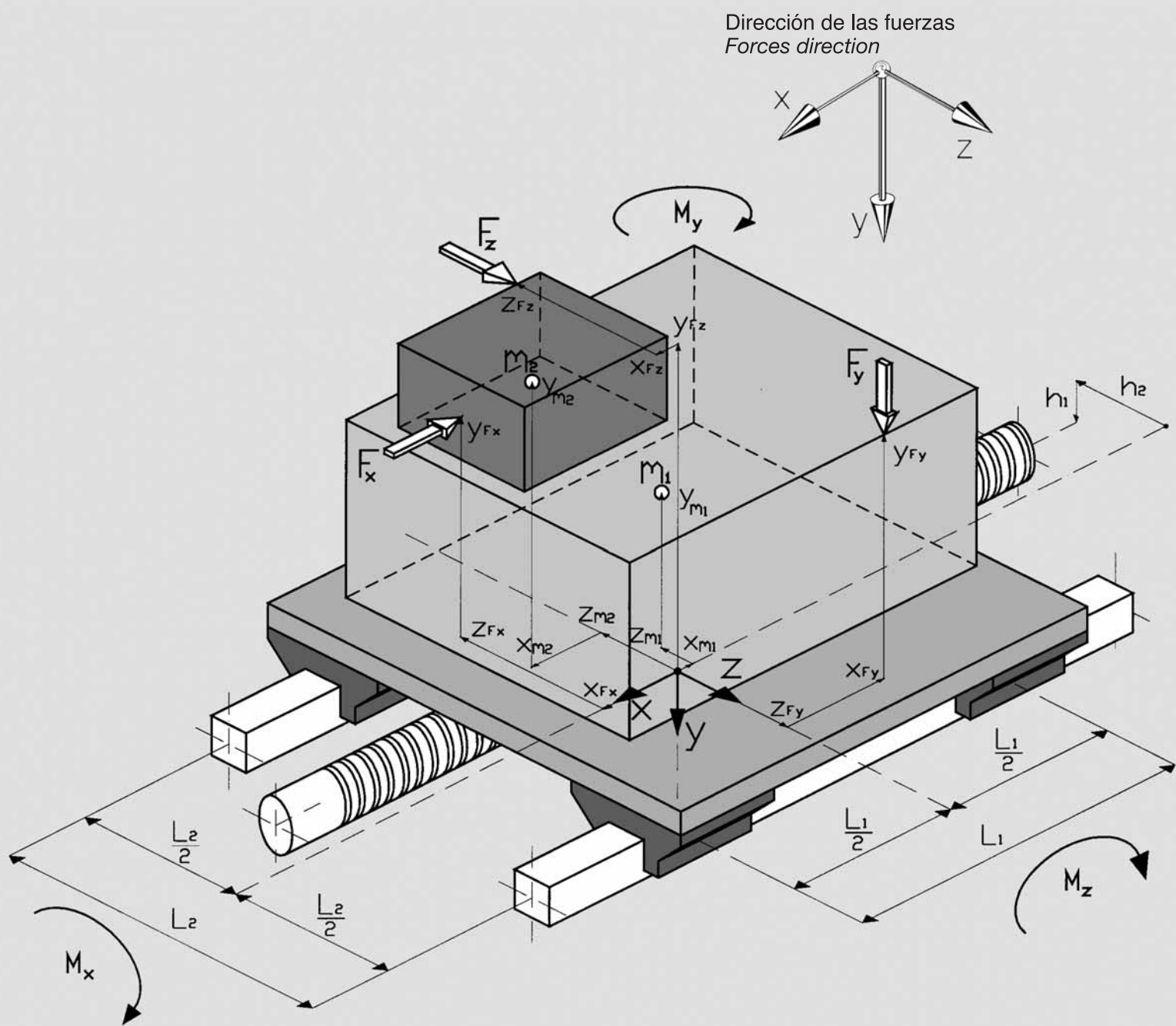
### Sectioned drawing

1. Equal load capacities in four direction.
2. High rigidity - Four row angular contact.





Programa de cálculo NBS para guías a recirculación de bolas - NBS calculation programme for linear rail system





Cálculo para sistemas de guiado lineal con guías a recirculación de bolas NBS  
 Calculation for NBS linear rail system

Razón Social/Name of company: \_\_\_\_\_

Dirección/Street: \_\_\_\_\_ Cód. Postal/Code Ciudad (Provincia)/City: \_\_\_\_\_ País/Country: \_\_\_\_\_

Número IVA/VAT n°: \_\_\_\_\_ N° Identificación Fiscal/Fiscal code: \_\_\_\_\_

C.C.I.A.A./Chamber of commerce registration n°: \_\_\_\_\_

Oficina Técnica n tel. n fax E-mail Persona de contacto/Person in charge  
 Technical dept.: \_\_\_\_\_

Oficina de Compras n tel. n fax E-mail Persona de contacto/Person in charge  
 Purchasing dept.: \_\_\_\_\_

Tipo de actividad/Type of business: \_\_\_\_\_

Aplicación producto/Product's application: \_\_\_\_\_

Nuevo proyecto/New project

Modificaciones al proyecto/Project's changes

**Cargas aplicadas/Applied loads**

**Fuerzas aplicadas/Applied forces**

Dirección x - x Direction				Dirección y - y Direction				Dirección z - z Direction			
Fx [N]	XFy [mm]	XFz [mm]	q %	Fy [N]	YFx [mm]	YFz [mm]	q %	Fz [N]	ZFx [mm]	ZFy [mm]	q %

Notas / Note: \_\_\_\_\_

Ref. eje x - Ref. x axis		Ref. eje y - Ref. y axis		Ref. eje z - Ref. z axis		Masa-Mass	Xm	Ym	Zm
Mx [Nxm]	q %	My [Nxm]	q %	Mz [Nxm]	q %	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]

Notas / Note: \_\_\_\_\_



Cálculo para sistemas de guiado lineal con guías a recirculación de bolas NBS  
*Calculation for NBS linear rail system*

**Datos cinemáticos/Cinematical data**

Velocidad máx [m/s] <i>Maximal Speed:</i>	Rotaciones/ <i>Rotations</i>
Tiempo aceleración [s] <i>Acceleration time:</i>	$\alpha$ °
Tiempo desaceleración [s] <i>Deceleration time:</i>	$\beta$ °

Distancias patines/ <i>Blocks distances</i>	Distancias accionamiento/ <i>Motion distances</i>
L1 [mm]:	h1 [mm]:
L2 [mm]:	h2 [mm]:

Vida útil requerida/ <i>Nominale life</i>	Longitud máx. de traslación/ <i>Max length of translation</i>
Km:	L max [mm]:

Tipo de patín/ <i>Kind of block:</i>	Temperatura máx. funcionamiento/ <i>Max working temperature</i>
	T [°C]:

Factor de carga/ <i>Load factor</i>	Clase de precarga/ <i>Class of preload</i>
fw:	

Notas / Note: \_\_\_\_\_

Adjuntar el eventual diseño de la aplicación / *Attach a possible drawing of the application*





Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

### 6. Clase de Precisión

La clase de precisión de los sistemas de guiado lineal NBS se clasifica según cinco niveles diferentes:

- N (normal)
- H (alta)
- P (precisa)
- SP (super precisa)
- UP (ultra precisa)

### 6. Precision class

NBS linear rail system's class precision has 5 different levels:

- N (normal)
- H (high)
- P (precision)
- SP (super precision)
- UP (ultra precision)

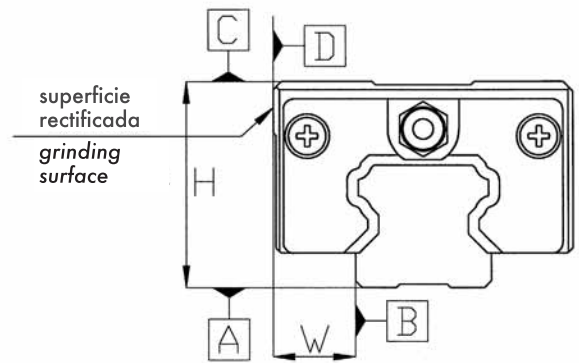
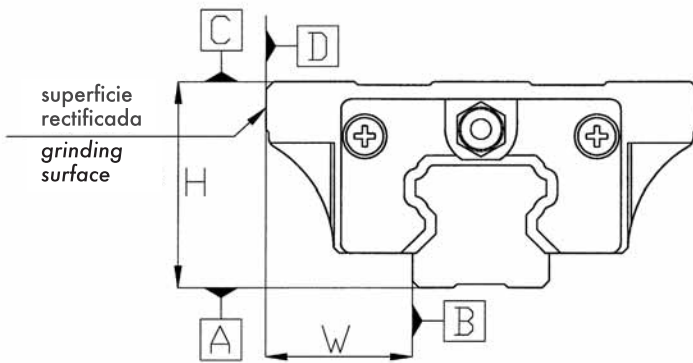
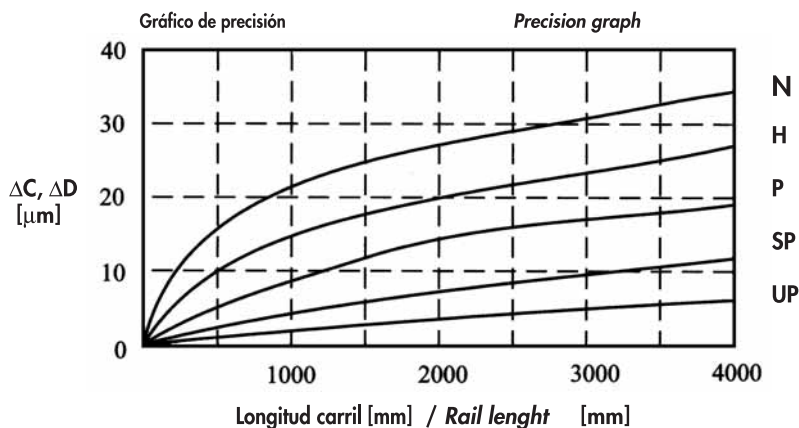


Tabla - Clase de precisión

Table - Class precision

Descripción <i>Description</i>	N [mm]	H [mm]	P [mm]	SP [mm]	UP [mm]
Tolerancia de la altura H <i>Tolerance of height H</i>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Tolerancia del ancho W <i>Tolerance of width W</i>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
Máxima diferencia de la cota H entre cada patín montado en el mismo carril <i>Mutual maximum H difference between each block of the same rail</i>	0.03	0.02	0.01	0.005	0.003
Paralelismo de funcionamiento de la superficie C respecto a la superficie A <i>Running parallelism of surface C in comparison to surface A</i>	ΔC véase el gráfico de precisión ΔC see precision graph				
Paralelismo de funcionamiento de la superficie D respecto a la superficie B <i>Running parallelism of surface D in comparison to surface B</i>	ΔD véase el gráfico de precisión ΔD see precision graph				

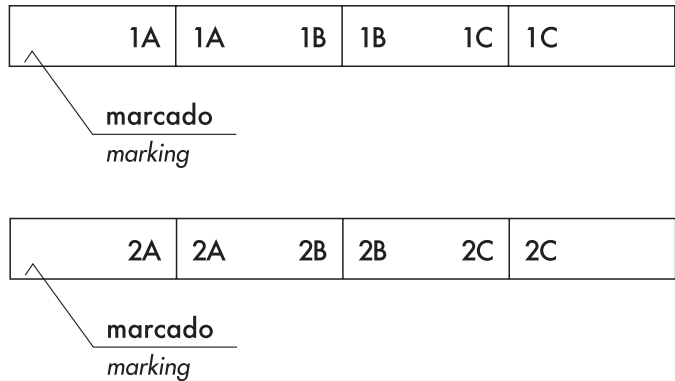




Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

### 6.1 Guías divididas en tramos

Para las guías fraccionadas en varios tramos es necesario respetar las correspondientes secuencias. Los tramos están identificados con números y letras.



### 6.1 Guides in multiple pieces

In case of guides in multiple pieces, the latter's sequences must be respected. Pieces are marked with numbers and letters.

### 7. Precarga

La precarga está determinada por la generación de una tensión de compresión de los elementos rodantes con carga exterior nula. Dicha tensión induce una deformación elástica permanente que ofrece las siguientes ventajas:

- Mayor rigidez (por lo tanto mejor absorción de choques y/o vibraciones)
- Mayor precisión de la guía
- Mejor capacidad de absorción de las cargas

Si embargo, esto puede reducir sensiblemente la vida útil del sistema, sobre todo si dicha tensión de compresión adicional es mayor que 1/3 de la carga máxima aplicada.

Los sistemas de guiado lineal NBS presentan 5 tipos diferentes de precarga:

Tabla - Clases de precarga

Sigla <i>Designation</i>	Descripción <i>Description</i>	Magnitud de la precarga <i>Preload entity</i> (C = Capacidad de carga dinámica) (C = Dynamic load rating capacity)
PN	Con juego / <i>With clearance</i>	0
P0	Sin juego / <i>Without clearance</i>	0
P1	Precarga ligera / <i>Light preload</i>	0.02 C
P2	Precarga media / <i>Medium preload</i>	0.05 C
P3	Precarga fuerte / <i>Heavy preload</i>	0.07 C

### 7. Preload

Preload is generated by interference between balls and rolling lanes; this tension generates an elastic permanent deformation that gives the following advantages:

- Better rigidity (better absorption of crashes and/or vibrations)
- Better precision
- Better absorption of loads

If preload is bigger than 1/3 of the maximum applied load, nominal life could be reduced sensibly.

NBS Linear rail system has 5 different preloads:

Table - Preload class



## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

La precarga ideal se deberá seleccionar en función de las condiciones de utilización y por lo tanto del tipo de aplicación. La siguiente tabla suministra ulteriores criterios para la selección.

The optimal preload has to be chosen by according to the application and the work conditions: the following table shows some useful indications:

Tabla - Selección de la precarga

Table - Preload choice

Descripción Description	Precarga ausente No preload	Precarga ligera Light preload	Precarga media - fuerte Medium - High preload
Condiciones de uso	Carga constante, ligeras vibraciones y/o choques, baja resistencia de avance, no requerida una elevada rigidez	Pares de vuelco altos, choques y/o vibraciones medias, resistencia al avance media, rigidez requerida media	Requerimiento de elevada rigidez, fuertes cargas acompañadas por vibraciones y choques fuertes
Work conditions	Uniform load. no vibrations or impacts, low motion resistance, high rigidity, not required	High torques, medium impacts or vibrations, medium motion resistance, medium rigidity required	Heavy loads with vibrations and/or impacts, high rigidity required
Aplicaciones	Robot de soldadura, ejes X -Y de máquinas herramientas, máquinas ligeras en general, dispositivos de posicionado	Robot pesados, ejes Z de máquinas industriales en general, mesas de posicionado de precisión	Centros de trabajo, ejes primarios de máquinas herramientas con elevada remoción de viruta
Aplicaciones	Welding machines, X - Y axis for tool machines, positioning systems	Heavy robots, Z axis of industrial machines, precision system positioning	Machining center, main axis of industrial tool machines

La tabla que sigue a continuación indica los valores del juego radial para cada tipo de precarga.

The following table shows the valves radial clearance for every type of preload.

Tabla - Juego radial

Table - Radial clearance

Sigla / Designation	PN	P0	P1	P2	P3
15	4 ÷ 14 µm	-4 ÷ 4 µm	-12 ÷ -4 µm	-20 ÷ -12 µm	-28 ÷ -20 µm
20	5 ÷ 15 µm	-5 ÷ 5 µm	-14 ÷ -5 µm	-23 ÷ -14 µm	-32 ÷ -23 µm
25	6 ÷ 16 µm	-6 ÷ 6 µm	-16 ÷ -6 µm	-26 ÷ -16 µm	-36 ÷ -26 µm
30	7 ÷ 17 µm	-7 ÷ 7 µm	-19 ÷ -7 µm	-31 ÷ -19 µm	-43 ÷ -31 µm
35	8 ÷ 18 µm	-8 ÷ 8 µm	-22 ÷ -8 µm	-35 ÷ -22 µm	-48 ÷ -35 µm
45	10 ÷ 20 µm	-10 ÷ 10 µm	-25 ÷ -10 µm	-40 ÷ -25 µm	-55 ÷ -40 µm
55	12 ÷ 22 µm	-12 ÷ 12 µm	-29 ÷ -12 µm	-46 ÷ -29 µm	-63 ÷ -46 µm



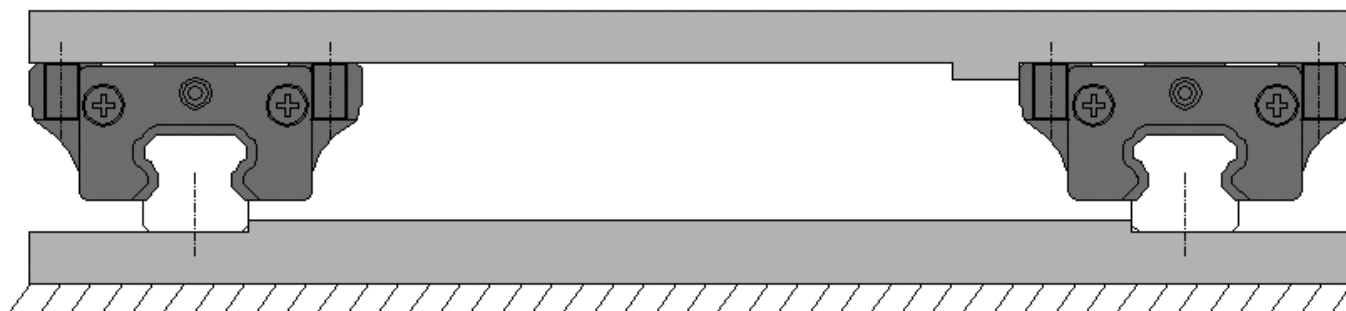
## 8. Montaje

Los siguientes ejemplos ilustran algunas modalidades de montaje posibles de las guías NBS.

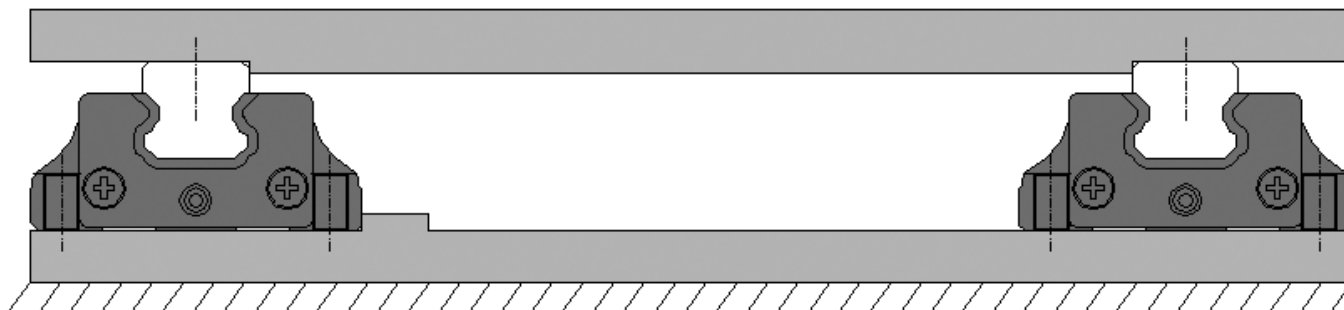
## 8. Arrangement

The next examples show some arrangements of NBS linear rail system.

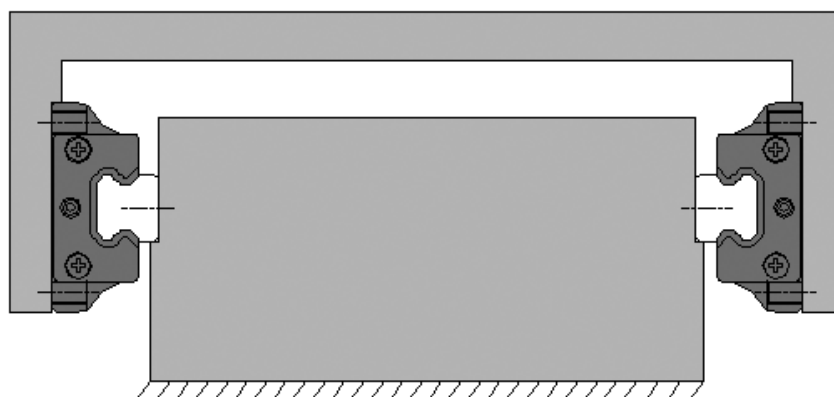
**(A) Sobre plano horizontal con patines deslizantes**  
**(A) Horizontal plane with free blocks**



**(B) Sobre plano horizontal con patines fijos**  
**(B) Horizontal plane with fixed blocks**



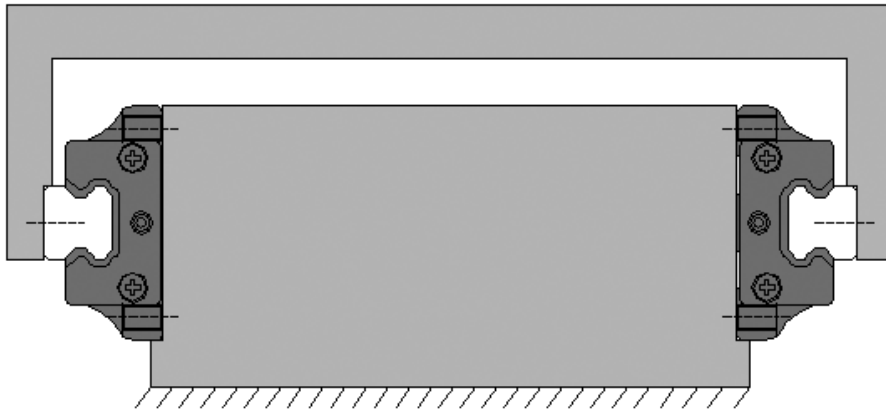
**(C) Sobre plano vertical con patines deslizantes**  
**(C) Vertical plane with free blocks**



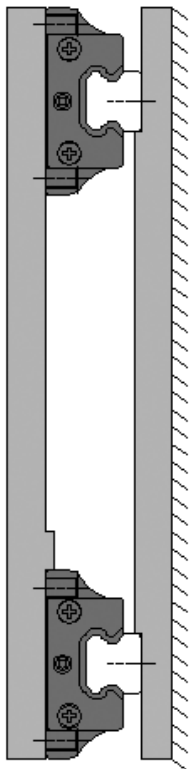


Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - *Linear rail system*

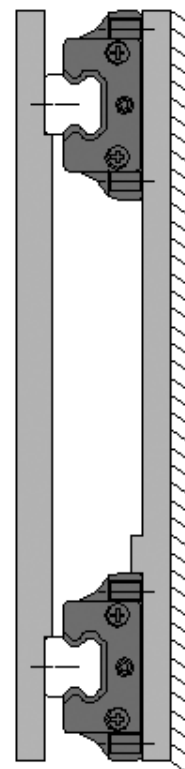
**(D) Sobre plano vertical con patines fijos**  
**(D) Vertical plane with fixed blocks**



**(E) Sobre plano vertical con patines deslizantes**  
**(E) Vertical plane with free blocks**



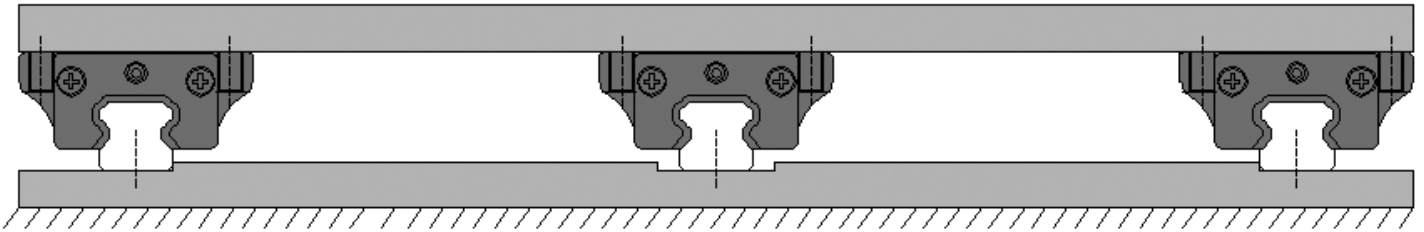
**(F) Sobre plano vertical con patines fijos**  
**(F) Vertical plane with fixed blocks**



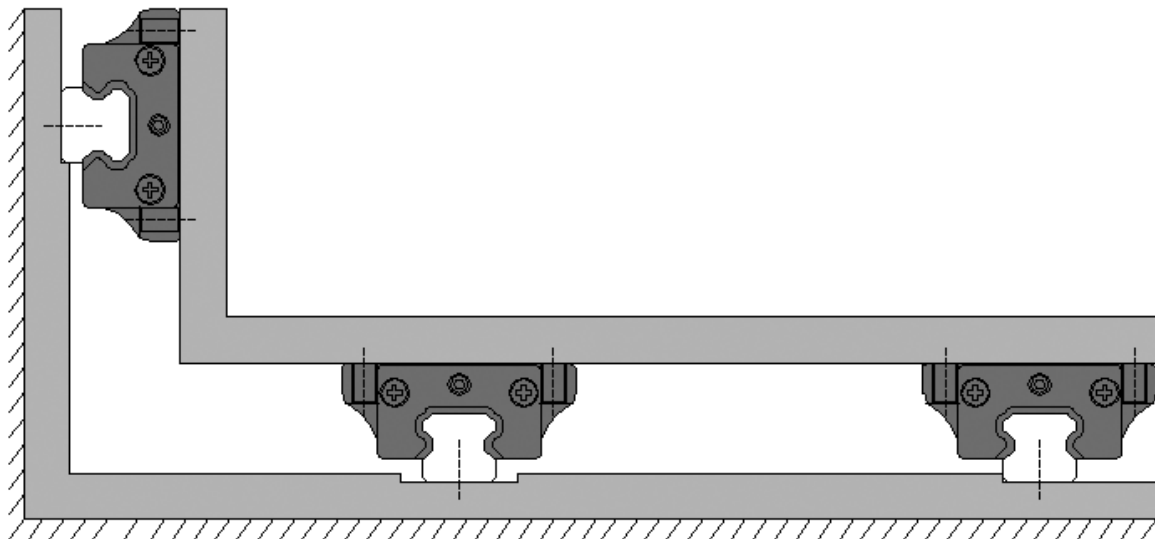


Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

**(G) Sobre plano horizontal con más de 2 guías**  
**(G) Horizontal plane with more than 2 rails**



**(H) Soluciones mixtas**  
**(H) Mixed arrangement**



Cuando se montan dos o más guías lineales NBS, se debe prestar mucha atención de no generar tensiones adicionales causadas por un posicionado erróneo.

Para evitar este fenómeno, sobre todo en los casos donde resulta difícil posicionar las guías en paralelo, es conveniente fijar primero un carril (que será la guía de referencia) y fijar luego los restantes, realizando antes al menos una carrera de ida y vuelta del sistema, para permitir la autoalineación de las guías.

*During the arrangement of NBS linear rail system take care not to generate any additional tension caused by a wrong positioning. To avoid this phenomenon, especially when it's difficult to have a perfect parallelism between the rails, it would be better to fix only one rail (this will be the reference rail). Then the other/s can be fixed after having done a complete run (front and back). In this way there will be a self-alignment.*





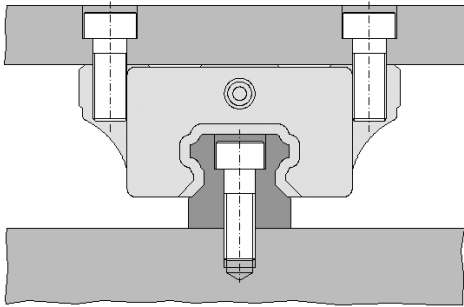
## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

## 9. Fijación

La fijación de las guías debe tener en cuenta el tipo de esfuerzo a los que estará sujeta.

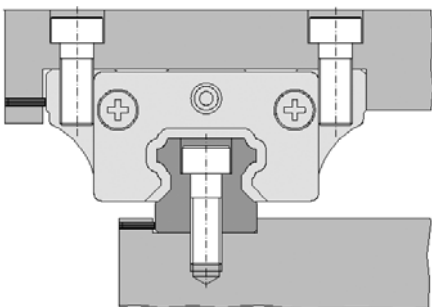
Si las guías no estarán sujetas a vibraciones y/o choques ni a elevadas cargas, los tornillos dispuestos según el esquema de perforación estándar garantizan una correcta fijación. El tipo de patín con brida admite 2 modalidades de fijación (superior e inferior), mientras que el tipo compacto admite sólo una (superior). Véanse las figuras.

### Tipo con brida "Flanged" type



Si la guía estará sujeta a esfuerzos y tensiones más elevadas, sobre todo si existe la posibilidad de cargas horizontales y/o choques y/o vibraciones, es preferible elegir una modalidad de fijación de las guías que logre garantizar una mayor rigidez del sistema. En las siguientes figuras se brindan algunos ejemplos:

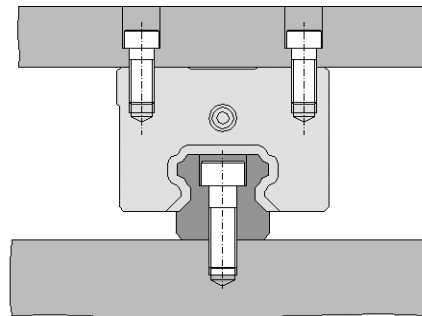
### Tornillos laterales Side screws



## 9. Fixing

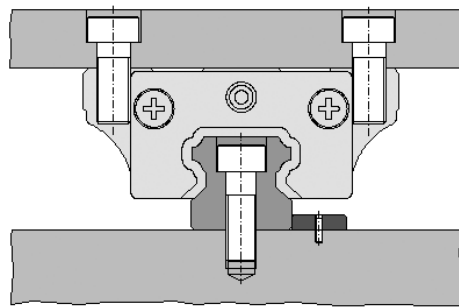
The fixing of rails can't be done without taking into consideration the loads of the linear system. In absence of impacts and/or vibrations and hard loads, the right fixing is assured by the standard rail's scheme of screws. Flanged blocks have two possibilities of fixing (up and down), whereas not flanged (compact) ones have one possibility only (up). See the pictures.

### Tipo compacto "Compact" type



In case of harder stress, especially with strong horizontal loads and/or presence of impacts and/or vibrations, it would be better to use another fixing typology in order to give more rigidity to the system. The following pictures provide some examples.

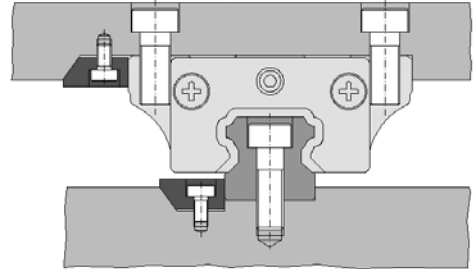
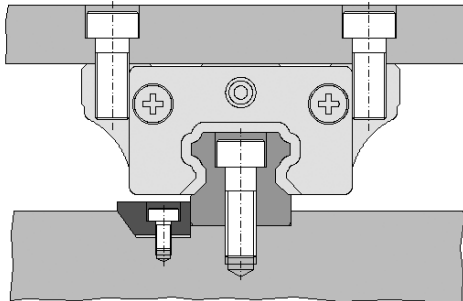
### Placa lateral Side plate



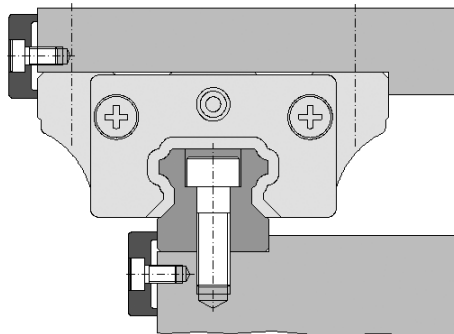


Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

Listón/es cónico/s  
Conical plate/s



Soportes  
Brackets



9.1 Indicaciones para el ensamblado

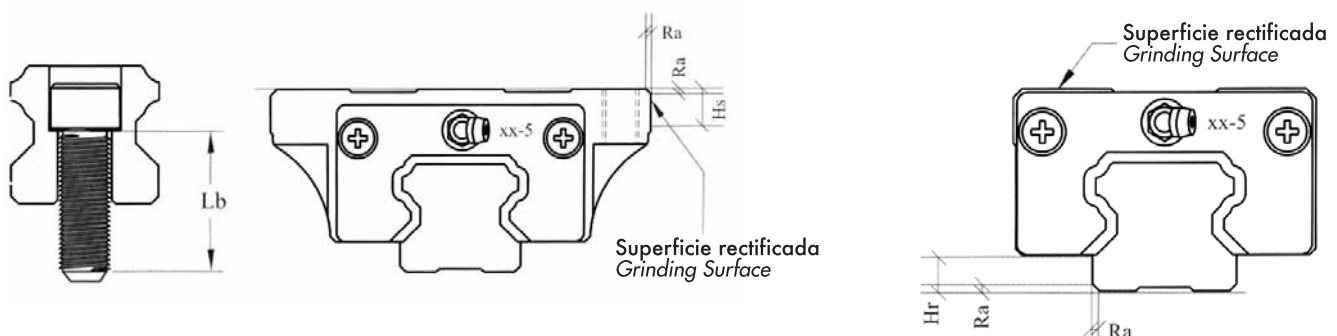
9.1 Suggestions in assembly

Tabla - Superficies de apoyo laterales

Table - Side support surfaces

Tipología Type	Radio máximo de unión Maximum Fillet (Ra)	Altura máxima (Hr) del tope del carril Maximum Height (Hr) rail shoulder	Altura máxima (Hs) del tope del carro Maximum Height (Hs) block shoulder	Longitud de los tornillos de la guía aconsejada Rail Bolt Length (Lb) suggestion
R - 15	0.8	4	5	M4 x 16
R - 20	0.8	4.5	6	M5 x 20
R - 25	1.2	6	7	M6 x 25
R - 30	1.2	8	8	M8 x 30
R - 35	1.2	8.5	9	M8 x 30
R - 45	1.6	12	11	M12 x 40
R - 55	1.6	13	12	M14 x 45

Unidad de medida / Unit: mm.





Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

### 10. Superficies de apoyo laterales

Al montar las guías, se debe prestar mucha atención a que las superficies de apoyo cuenten con características dimensionales compatibles con los valores expuestos en la tabla que sigue a continuación.

### 10. Side support surfaces

Fixing the linear rail system, we must pay attention the dimensional characteristics of side support surfaces because they have to respect particular values, which are in the table.

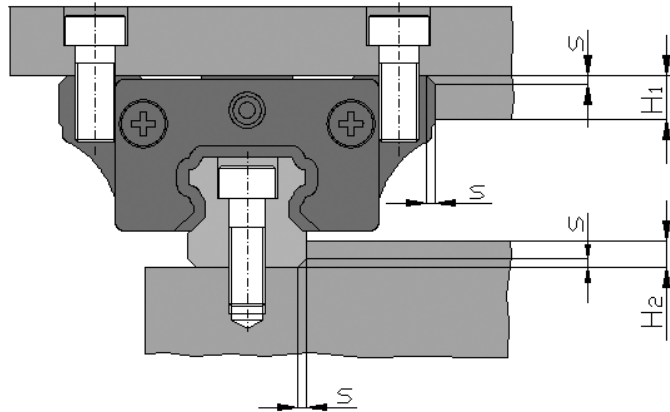


Tabla - Superficies de apoyo laterales

Table - Side support surfaces

Tamaño Size	s [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]
15	0.8	5	4
20	0.8	6	4.5
25	1.2	7	6
30	1.2	8	8
35	1.2	9	8.5
45	1.6	11	12
55	1.6	12	13

### 11. Tolerancias de las superficies de montaje

Un montaje perfectamente alineado garantiza la vida útil nominal del sistema. De todos modos, teniendo en cuenta la posibilidad de errores de mecanizado de las superficies de apoyo, las guías NBS permiten mantener inalterada su funcionalidad a pesar de dichos errores, siempre y cuando los mismos estén dentro de los rangos de tolerancia admisibles. Dichas tolerancias se establecen en función de la precarga y de los interjes  $L_1$  y  $L_2$  de posicionado de los patines. Una mención especial merece el montaje con carriles deslizantes y patines fijos, ya que en este caso los esfuerzos podrían provocar una flexión de los carriles tal, que generaría una flecha de inflexión superior a la tolerancia admisible.

### 11. Tolerances of arrangement surfaces

Nominal life is obtained through a perfect arrangement of rails. Since it could be very difficult to have a real perfect arrangement, NBS linear system will keep its functionality if possible misalignments respect the acceptable arrangement tolerances. These tolerances depend on the preload and the distance between the main axes  $L_1$  and  $L_2$ . With locked blocks and free rails, there could be the problem about flexion of rails if it is bigger than admissible tolerances. Particular attention should be given to fixing by means of lock blocks and free rails. In this case stress may actually bend rails in such way that goes beyond the acceptable tolerance.



**Tolerancia admisible de paralelismo**  
**Parallelism admissible tolerance**

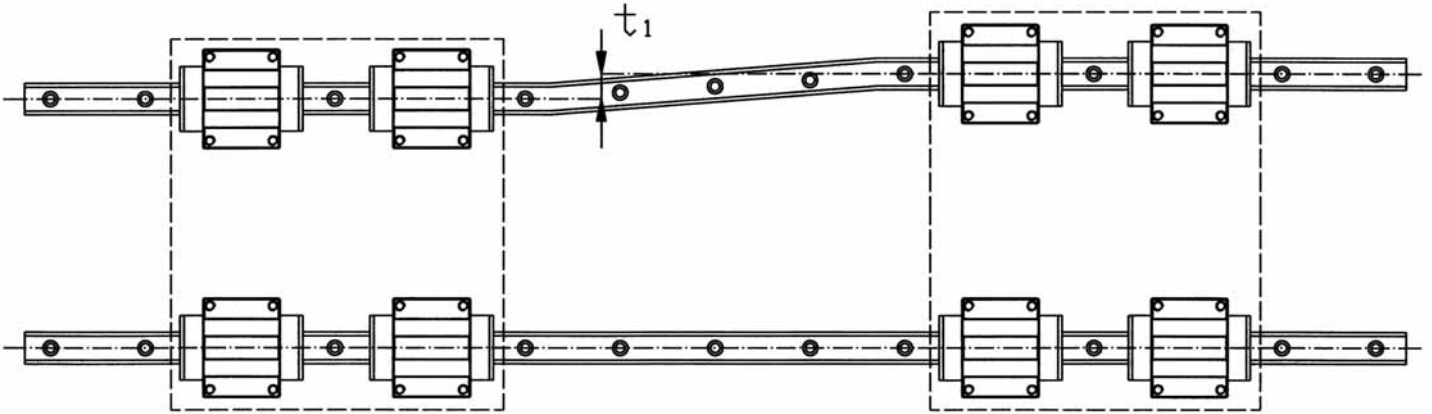
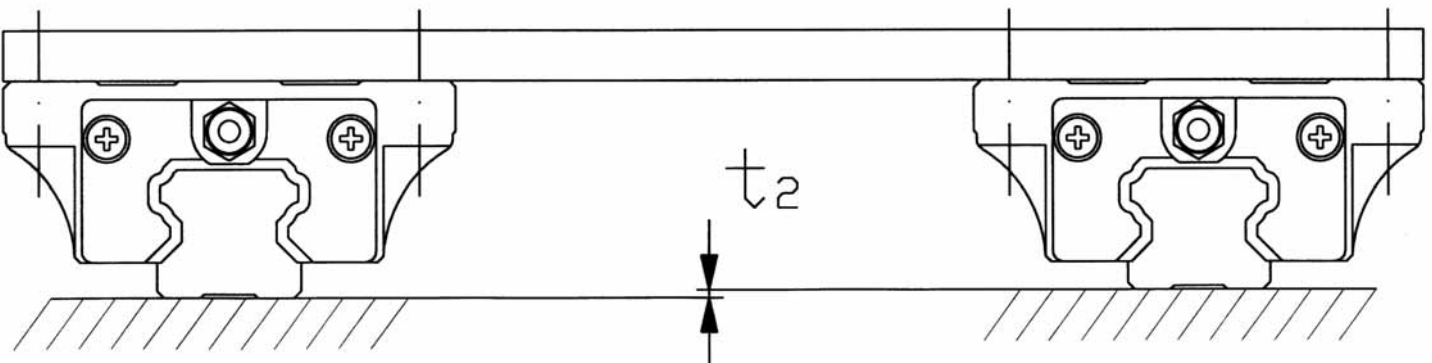


Tabla - Tolerancia admisible de paralelismo

Table - Parallelism admissible tolerance

Tolerancia admisible de paralelismo $t_1$ / <b>Parallelism admissible tolerance <math>t_1</math></b>					
Tamaño Size	Clase de precarga / Preload Class				
	P3	P2	P1	P0	PN
15			18 $\mu\text{m}$	25 $\mu\text{m}$	35 $\mu\text{m}$
20		18 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	25 $\mu\text{m}$	35 $\mu\text{m}$
25	15 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	22 $\mu\text{m}$	30 $\mu\text{m}$	42 $\mu\text{m}$
30	20 $\mu\text{m}$	27 $\mu\text{m}$	30 $\mu\text{m}$	40 $\mu\text{m}$	55 $\mu\text{m}$
35	22 $\mu\text{m}$	30 $\mu\text{m}$	35 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$	68 $\mu\text{m}$
45	25 $\mu\text{m}$	35 $\mu\text{m}$	40 $\mu\text{m}$	60 $\mu\text{m}$	85 $\mu\text{m}$
55	30 $\mu\text{m}$	45 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$	70 $\mu\text{m}$	95 $\mu\text{m}$

**Tolerancia admisible de coplanaridad**  
**Height admissible tolerance**





## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

Tabla - Tolerancia admisible de coplanaridad

Table - Height admissible tolerance

Tamaño Size	Tolerancia admisible de coplanaridad $t_2$ / Height admissible tolerance $t_2$				
	Clase de precarga / Preload Class				
	P3	P2	P1	P0	PN
15			85 $\mu\text{m}$	130 $\mu\text{m}$	190 $\mu\text{m}$
20		50 $\mu\text{m}$	85 $\mu\text{m}$	130 $\mu\text{m}$	190 $\mu\text{m}$
25	60 $\mu\text{m}$	70 $\mu\text{m}$	85 $\mu\text{m}$	130 $\mu\text{m}$	195 $\mu\text{m}$
30	80 $\mu\text{m}$	90 $\mu\text{m}$	110 $\mu\text{m}$	170 $\mu\text{m}$	250 $\mu\text{m}$
35	100 $\mu\text{m}$	120 $\mu\text{m}$	150 $\mu\text{m}$	210 $\mu\text{m}$	290 $\mu\text{m}$
45	110 $\mu\text{m}$	140 $\mu\text{m}$	170 $\mu\text{m}$	250 $\mu\text{m}$	350 $\mu\text{m}$
55	125 $\mu\text{m}$	170 $\mu\text{m}$	210 $\mu\text{m}$	300 $\mu\text{m}$	420 $\mu\text{m}$

Estos valores son válidos para una distancia de los carriles de 500 mm; las tolerancias son proporcionales a la distancia de montaje de los carriles.

These values refer to a 500mm distance between rails; tolerances are proportional to the arrangement distance of rails.

## 12. Pares de apriete tornillos

Se suministra una tabla con los valores relativos a los pares de apriete de los tornillos. Efectuar el apriete con llave dinamométrica. Los valores indicados para tornillos DIN con coeficiente de fricción  $\mu = 0.125$ .

## 12. Screw lock torques

The following table gives screws lock torques values; the locking has to be done with dynamometric spanner. The values refer to DIN screws with friction coefficient  $\mu = 0.125$ .

Tabla - Pares de apriete tornillos

Table - Screw lock torques

Clase tornillo Screw class	Pares de apriete / Lock torques [Nxm]							
	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
8.8	3	6	10	24	48	83	132	200
12.9	5	10	16	40	81	136	166	265

## 13. Lubricación

La lubricación es un elemento de importancia fundamental para garantizar un correcto funcionamiento de los sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas. Ésta resulta necesaria tanto antes de la primera puesta en función, como durante el funcionamiento del sistema, con la periodicidad prevista. Una correcta lubricación logra reducir:

- la corrosión
- la fricción
- el desgaste
- las impurezas

## 13. Lubrication

Lubrication plays a major role in the guarantee of a right employ of recycle ball linear rail systems. Lubrication must be done both before and after the activity of the system. This process must occur at breaking times. Its advantages are the following:

- Corrosion
- Friction
- Wear and tear
- Impurity

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - *Linear rail system*

Para la selección del tipo de lubricante (aceite o grasa) se deberá tener en cuenta que la lubricación con grasa ofrece las siguientes ventajas:

- menores costes de los dispositivos de lubricación (cuando no exista una instalación de lubricación centralizada preexistente)
- Intervalos de relubricación más prolongados
- Más conveniente para las obturaciones

Por su parte la lubricación con aceite ofrece las siguientes ventajas:

- Mejor distribución del lubricante
- Facilita la eliminación de calor (resulta por lo tanto indicada para altas velocidades)
- Sustitución casi completa del lubricante usado

El intervalo de relubricación depende de la tipología del ambiente exterior y del tipo de carga. Se denomina ambiente exterior a todos aquellos factores ajenos al sistema, como por ejemplo las pequeñas virutas, el material desprendido por abrasión, las temperaturas del entorno y la humedad. La carga en cambio engloba aquellos factores que influyen directamente al sistema, como por ejemplo los choques, las distintas cargas de torsión y las vibraciones. Cuanto más reducidos son los intervalos de lubricación más conveniente resulta (a nivel económico) contar con una instalación de lubricación centralizada; si en cambio los intervalos son más prolongados puede resultar conveniente un sistema de lubricación manual.

En general los siguientes factores influyen negativamente en la lubricación:

- Vibraciones
- Elevadas temperaturas de trabajo
- Presencia de condensación o eventuales salpicaduras de agua
- Presencia de sustancias especiales (vapores, ácidos, hidrocarburos)
- Carreras de trabajo reducidas
- Elevada dinamicidad de funcionamiento

En condiciones normales de servicio del sistema se aconseja utilizar grasas lubricantes con las siguientes características mínimas:

*Valuationing the lubricant to use, oil or grease, observe the following advantages for grease lubrication:*

- *Less lubricant system cost (if there isn't a central lubrication system already present)*
- *Higher re-lubrication intervals*
- *Better for seals*

*while for oil lubrication:*

- *better lubricant distribution*
- *Favourable to lose heat (than indicate for high speed)*
- *Good substitution of used lubricant*

*Lubricant interval depends by working conditions and the external ambient; external ambient means little shavings, surrounding temperature and umidity, working conditions, instead, mean: loads, vibrations, impacts and torques. More the lubricant interval is short, better is to have a central lubricant system; instead, if this interval is not very short, it could be convenient a manual lubrication.*

*Generally the lubrication is negatively influenced by the following factors:*

- *Vibrations*
- *High working temperatures*
- *Presence of umidity or sprinklings of water*
- *Presence of chemical substances (fumes, acids, hydrocarbons)*
- *Short travel lenght*
- *High dynamicity of working*

*With normal working conditions use grease lubricants with following minimum characteristics:*





## Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

Tabla - Grasas lubricantes

Table - Grease lubricants

	<b>Referencia DIN 51825 DIN reference 51825</b>	<b>Espesante Condensing base</b>	<b>Punto de goteo Drop point</b>	<b>Campo de aplicación Working conditions</b>
<b>Grasa lubricante Grease lubricant</b>	K2K;	Jabón de litio <i>Lithium soap</i>	-30 ÷ 120 °C	200 °C ca.  Multiuso, cargas ligeras <i>Variables, not heavy loads</i>
	Clase de consistencia <i>Consistence class</i> NLGI 2 KP2K Rif. / Ref. DIN 51818	Jabón de litio (complejo) <i>Lithium soap (complex)</i>		200 °C ca.  Cargas elevadas <i>Heavy loads</i>

Para los aceites lubricantes véanse las normas DIN para las clases de viscosidad VG 32-460.

As far as oil lubricants are concerned see DIN rules on viscosity classes VG 32-460.

Tabla - Aceites lubricantes

Table - Oil lubricants

<b>Clase de viscosidad Viscosity class</b>	<b>Viscosidad cinemática a 40 °C Cinematics viscosity at 40 °C</b>	<b>Campo de aplicación Working conditions</b>
VG 32	32	Velocidad media y/o cargas limitadas <i>Medium speed and/or limited loads</i>
VG 68	68	Velocidad media y/o cargas limitadas <i>Medium speed and/or limited loads</i>
VG 100	100	Velocidad medio-baja y/o cargas altas <i>Medium-slow speed and/or medium loads</i>
VG 320	320	Velocidad reducida y/o cargas elevadas <i>Slow speed and/or heavy loads</i>

### 13.1 Compatibilidad de los lubricantes

Si se cambia el tipo de lubricante o están presentes lubrorefrigerantes es indispensable controlar la compatibilidad. Generalmente resulta posible mezclar grasas si tienen igual:

- Viscosidad (diferencias no mayores a una clase VG)
- Espesante
- Base de aceite mineral
- Consistencia

Los aceites minerales con la misma clasificación no deberían diferir más de una clase VG, mientras que para los aceites sintéticos es siempre necesario controlar y evaluar la compatibilidad y la posibilidad de mezclado. Seguir siempre las indicaciones suministradas por el fabricante del lubricante.

### 13.1 Compatibility of lubricants

If the lubricant should to be changed, or in presence of hydro-lubricants too, their compatibility to must be checked. Generally, greases can be mixed providing the present:

- Viscosity (not different in more than one viscosity class)
- Base
- Oil mineral base
- Consistence

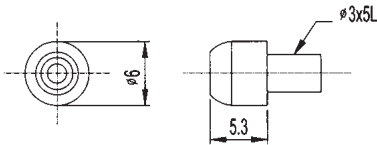
Mineral oils with the same classification should not be different from a VG class, whereas the synthetic oil lubricants must be always checked to value compatibility and miscibility. In every case, the lubricant supplier's conditions, must be followed.



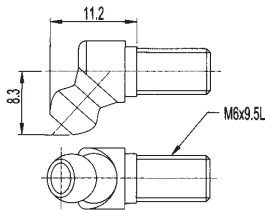
### 13.2 Niples Engrasadores

### 13.2 Grease Nipples

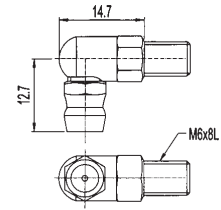
NLA01							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



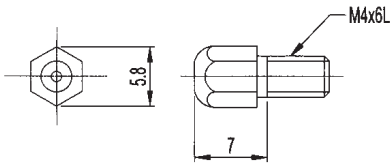
NLB01							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



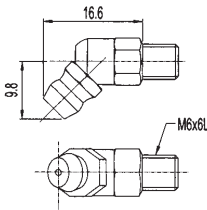
NLC02							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



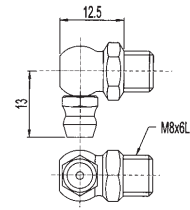
NLA02							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



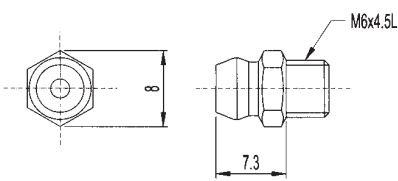
NLB02							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



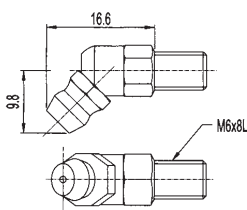
NLC03							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



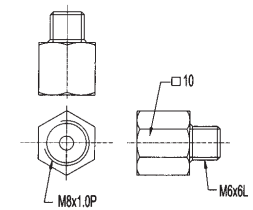
NLA03							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



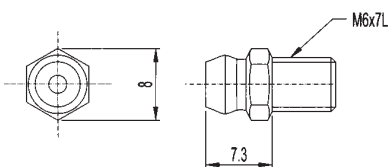
NLB03							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



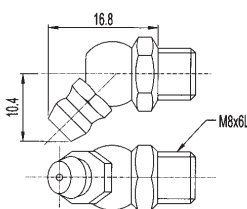
NPA01							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



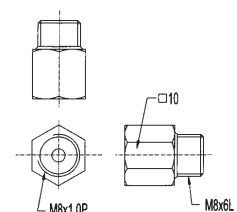
NLA04							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



NLB04							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



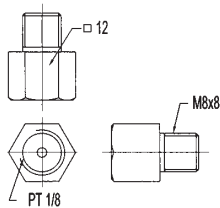
NPA02							
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45	-
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45	-



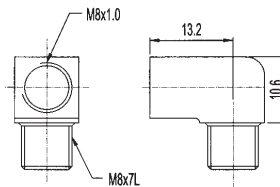


Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

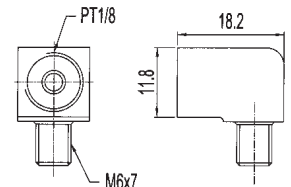
NPA04						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



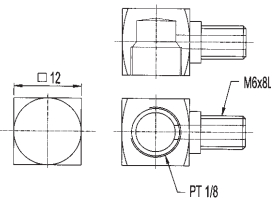
NPC04						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



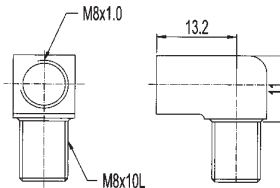
NPC08						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



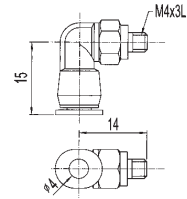
NPC01						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



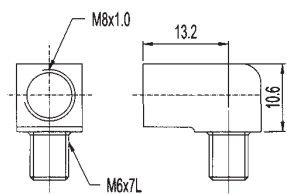
NPC05						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



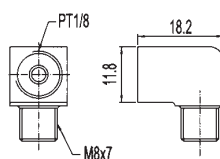
NAC01						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



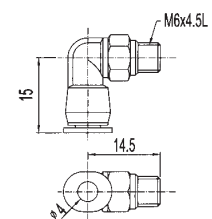
NPC02						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



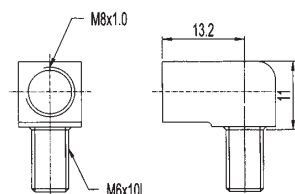
NPC06						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



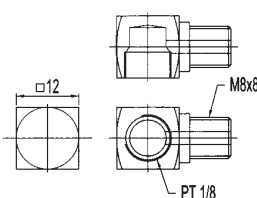
NAC02						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



NPC03						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



NPC07						
Aplicación Application	15	20	25	30	35	45
Rascadores Metálicos Metal Scraper	15	20	25	30	35	45



**Niples Engrasadores / Grease Nipple**

NL	Niples Engrasadores / Grease Nipple
NP	Niple perpendicular / Plumbing Nipple
NA	Acoplamiento rápido / Quick joint

**Ángulo / Angle**

A	0°
B	45°
C	90°

NOTAS / NOTE:

- Inadecuado / Inappropriate
- Adecuado / Appropriate



## 14. Sigla de orden

## 14. Ordering number

Tabla - Sigla de orden

Table - Ordering number

Código tipo de patín Block type code			Tamaño Size	Número de patines No. of blocks	Clase de precarga Preload class	Clase de precisión Precision class	Longitud carril [mm] Length rail [mm]
Altura Height	Longitud Length	Tipología Type					
Estándar o rebajado Standard or reduced height	Normal, largo o corto Normal, long or short	Con o sin aletas With flange or without flange					
<b>S</b> = estándar standard	<b>N</b> = normal normal	<b>A</b> = con aletas with flange	15, 20, 25, 30, 35, 45, 55	1, 2, 3 ...	PN = sin precarga con juego noload with clearance PO = sin precarga sin juego noload sans jeu without clearance P1 = ligera precarga light preload P2 = precarga media medium preload P3 = precarga elevada heavy preload	N = normal normal H = alta high P = precisa precision SP = super precisa super precision UP = ultra precisa ultra precision	L—
<b>R</b> = rebajado reduced height	<b>L</b> = largo long  <b>S</b> = corto short	<b>C</b> = sin aletas (o compacto) without flange (or compact)  <b>X</b> = versión especial special version					

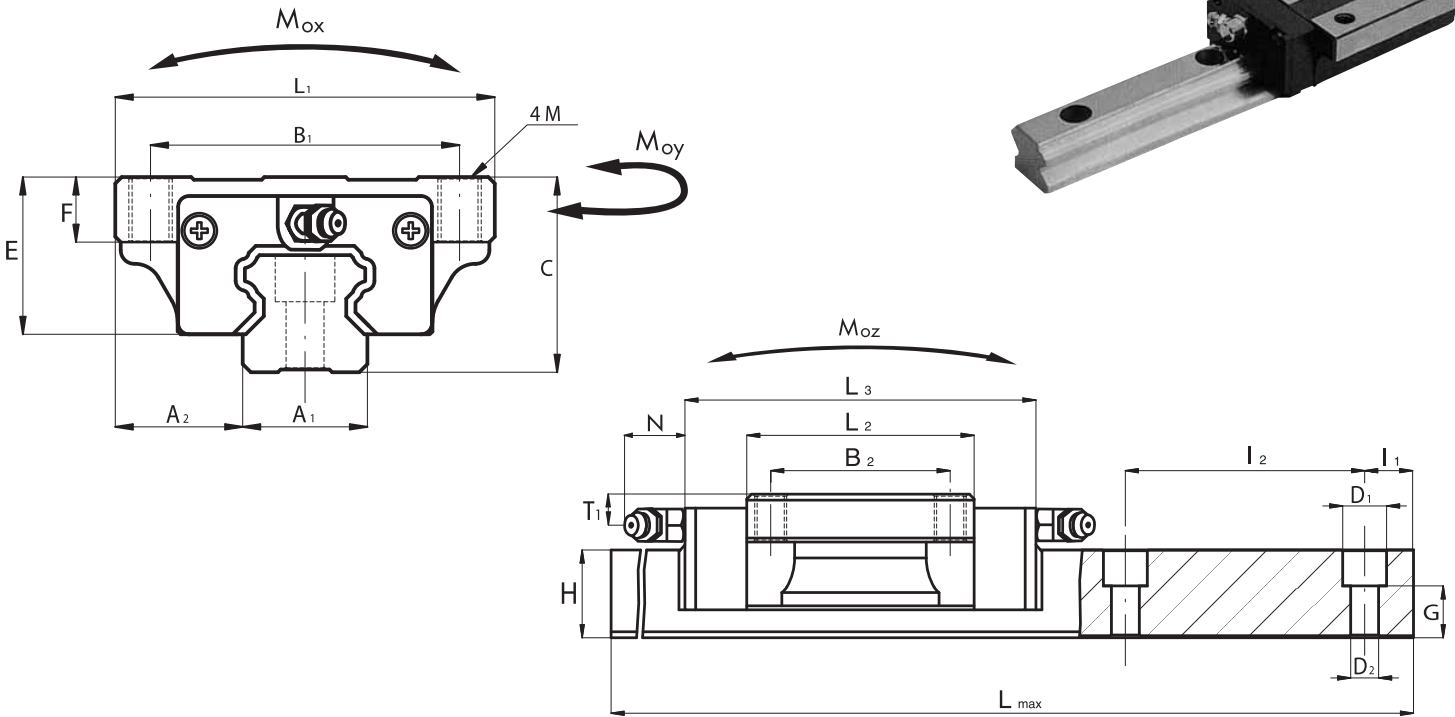
Ejemplo / Example:

UNIDAD COMPLETA COMPLETE UNIT	SÓLO CARRO ONLY BLOCK	SÓLO CARRIL ONLY RAIL
<b>SNA 25 4 PO N L1800</b>	<b>SNA 25 N PO</b>	<b>R25 L 1800 N</b>
<b>S</b> = altura patín estándar Standard height of block	<b>S</b> = altura patín estándar Standard height of block	<b>R</b> = Guía / rail
<b>N</b> = longitud patín normal normal length of block	<b>N</b> = longitud patín normal normal length of block	
<b>A</b> = con aletas / with flange	<b>A</b> = con aletas / with flange	
<b>25</b> = tamaño / size	<b>25</b> = tamaño / size	<b>25</b> = tamaño / size
<b>4</b> = 4 patines / 4 blocks		
<b>PO</b> = sin precarga / no preload	<b>PO</b> = sin precarga / no preload	
<b>N</b> = clase de precisión normal normal precision class	<b>N</b> = clase de precisión normal normal precision class	<b>N</b> = clase de precisión normal normal precision class
<b>L1800</b> = longitud carriles 1800 mm rails length 1800 mm		<b>L1800</b> = longitud carriles 1800 mm rails length 1800 mm



# SNA

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
SNA 15	R15	C15	15	16	38	30	M5x8	24	19.4	8	14	20	60	47	40	66
SNA 20	R20	C20	20	21.5	53	40	M6x9	30	25	9	18	20	60	63	48.8	77.8
SNA 25	R25	C25	23	23.5	57	45	M8x12	36	29	12	22	20	60	70	57	88
SNA 30	R30	C30	28	31	72	52	M10x12	42	33	12	26	20	80	90	72	109
SNA 35	R35	C35	34	33	82	62	M10x13	48	38.5	13	29	20	80	100	80	119
SNA 45	R45	C45	45	37.5	100	80	M12x15	60	46	15	38	22.5	105	120	105	148.2
SNA 55	R55	C55	53	43.5	116	95	M14x20	70	55	20	38	30	120	140	121	170

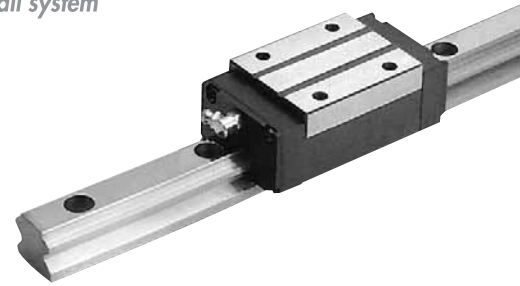
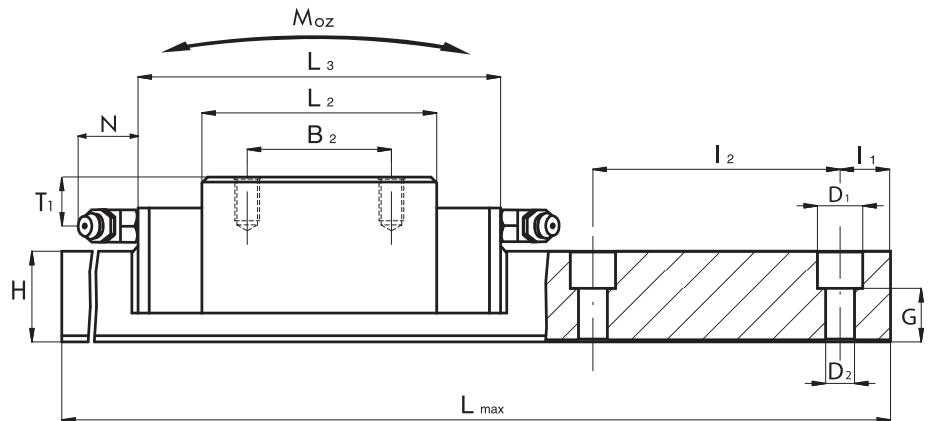
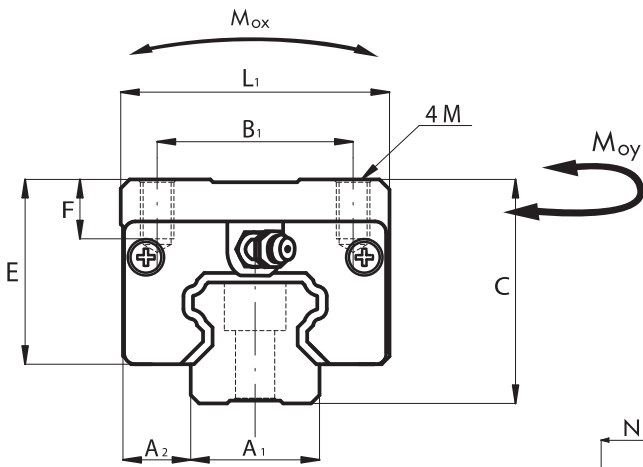
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T1 [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
SNA 15	R15	C15	∅3	4.3	5.3	7.5	4.5	8.7	4000	16.5	8.5	100	80	80	0.21	1.4
SNA 20	R20	C20	M6x1	5	16.6	9.5	6	9.5	4000	25.6	14.5	220	180	180	0.4	2.6
SNA 25	R25	C25	M6x1	5	16.6	11	7	13	4000	40	21.4	360	320	310	0.57	3.6
SNA 30	R30	C30	M6x1	7	16.6	14	9	14	4000	54.9	29.8	600	500	490	1.1	5.2
SNA 35	R35	C35	M6x1	8	16.6	14	9	17	4000	70.1	39.6	960	750	730	1.6	7.2
SNA 45	R45	C45	M8x1	10	16.6	20	14	21	4000	121	67.4	2160	1700	1680	2.7	12.3
SNA 55	R55	C55	M8x1	11	16.6	23	16	24	4000	171	99.4	3670	2930	2880	5.0	16.9

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



# SNC

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
SNC 15	R15	C15	15	9.5	26	26	M 4x6.4	28	23.4	6.4	14	20	60	34	40	66
SNC 20	R20	C20	20	12	32	36	M 5x8	30	25	8	18	20	60	44	48.8	77.8
SNC 25	R25	C25	23	12.5	35	35	M 6x9.6	40	33	9.6	22	20	60	48	57	88
SNC 30	R30	C30	28	16	40	40	M 8x12.8	45	36	12.8	26	20	80	60	72	109
SNC 35	R35	C35	34	18	50	50	M 8x12.8	55	45.5	12.8	29	20	80	70	80	119
SNC 45	R45	C45	45	20.5	60	60	M 10x16	70	56	16	38	22.5	105	86	105	148.2
SNC 55	R55	C55	53	23.5	75	75	M 12x19	80	65	19	38	30	120	100	121	170

Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T1 [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
SNC 15	R15	C15	∅3	8.3	5.3	7.5	4.5	8.7	4000	12.7	6.85	70	50	50	0.21	1.4
SNC 20	R20	C20	M6x1	7	16.6	9.5	6	9.5	4000	25.6	14.5	220	180	180	0.31	2.6
SNC 25	R25	C25	M6x1	11.8	16.6	11	7	13	4000	40	21.4	360	320	310	0.45	3.6
SNC 30	R30	C30	M6x1	10	16.6	14	9	14	4000	54.9	29.8	600	500	490	0.91	5.2
SNC 35	R35	C35	M6x1	15	16.6	14	9	17	4000	70.1	39.6	960	750	730	1.5	7.2
SNC 45	R45	C45	M8x1	18	16.6	20	14	21	4000	121	67.4	2160	1700	1680	2.3	12.3
SNC 55	R55	C55	M8x1	20	16.6	23	16	24	4000	171	99.4	3670	2930	2880	3.9	16.9

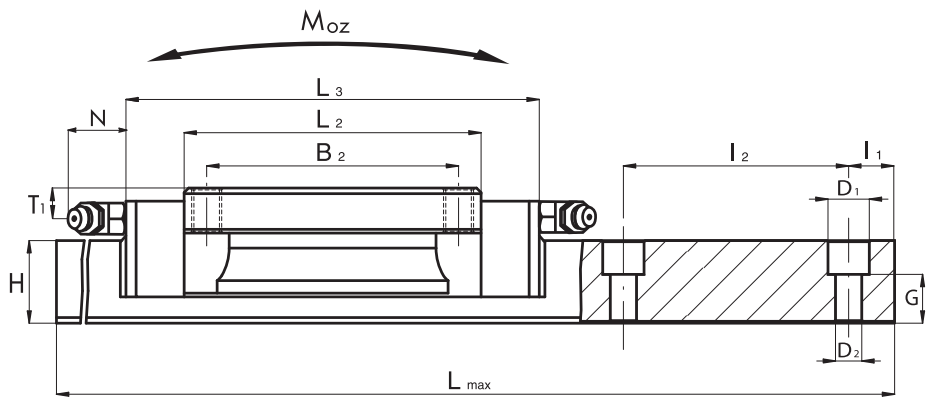
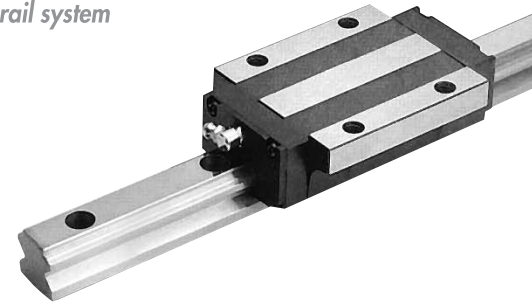
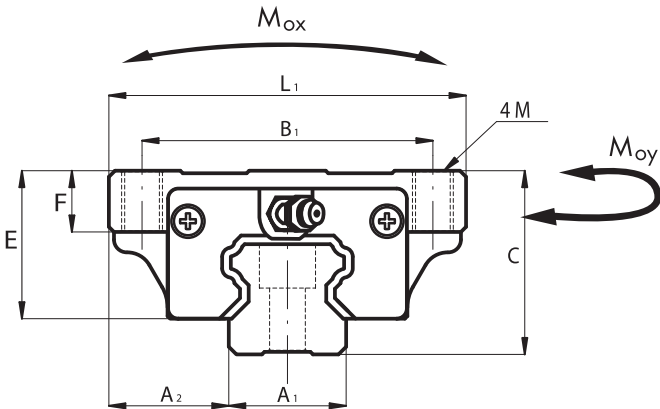
(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.





**SLA**

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
SLA 20	R20	C20	20	21.5	53	40	M 6x9	30	25	9	18	20	60	63	63.4	92.4
SLA 25	R25	C25	23	23.5	57	45	M 8x12	36	29	12	22	20	60	70	79.1	110.1
SLA 30	R30	C30	28	31	72	52	M 10x12	42	33	12	26	20	80	90	94.3	131.3
SLA 35	R35	C35	34	33	82	62	M 10x13	48	38.5	13	29	20	80	100	105.8	144.8
SLA 45	R45	C45	45	37.5	100	80	M 12x15	60	46	15	38	22.5	105	120	129.8	173
SLA 55	R55	C55	53	43.5	116	95	M 14x20	70	55	20	38	30	120	140	156.1	205.1

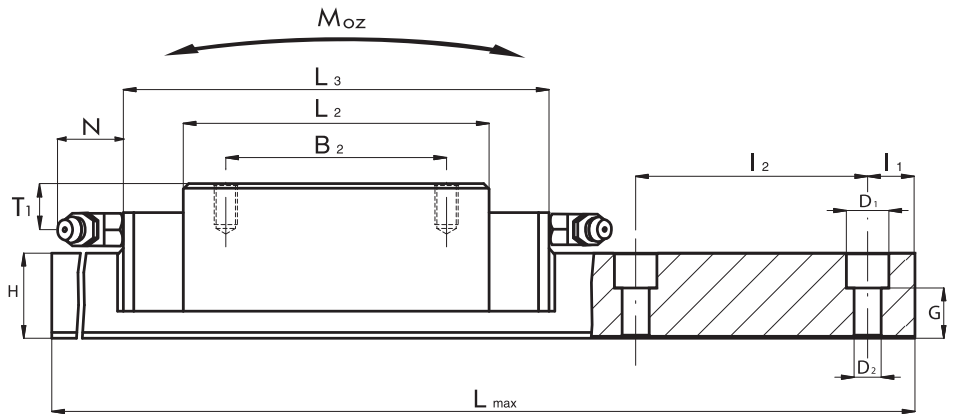
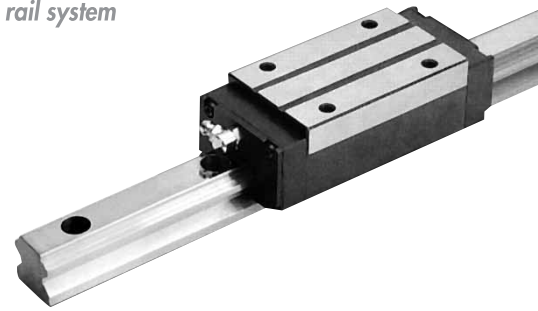
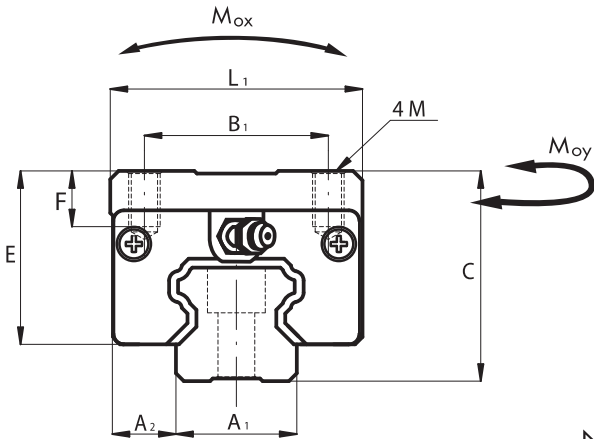
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole [mm]	T1 [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>Ox</sub> [Nxm]	M <sub>Oy</sub> [Nxm]	M <sub>Oz</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
SLA 20	R20	C20	M6x1	5	16.6	9.5	6	9.5	4000	33.3	19	286	234	234	0.52	2.6
SLA 25	R25	C25	M6x1	5	16.6	11	7	13	4000	56	29.9	504	448	434	0.72	3.6
SLA 30	R30	C30	M6x1	7	16.6	14	9	14	4000	71.9	39	785	650	650	1.4	5.2
SLA 35	R35	C35	M6x1	8	16.6	14	9	17	4000	92.7	52.3	1250	950	950	2.0	7.2
SLA 45	R45	C45	M8x1	10	16.6	20	14	21	4000	149.5	83.3	2670	2100	2100	3.6	12.3
SLA 55	R55	C55	M8x1	11	16.6	23	16	24	4000	220.6	128.2	4730	3800	3750	6.4	16.9

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



**SLC**

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
SLC 20	R20	C20	20	12	50	32	M 5x8	30	25	8	18	20	60	44	63.4	92.4
SLC 25	R25	C25	23	12.5	50	35	M 6x9.6	40	33	9.6	22	20	60	48	79.1	110.1
SLC 30	R30	C30	28	16	60	40	M 8x12.8	45	36	12.8	26	20	80	60	94.3	131.3
SLC 35	R35	C35	34	18	72	50	M 8x12.8	55	45.5	12.8	29	20	80	70	105.8	144.8
SLC 45	R45	C45	45	20.5	80	60	M 10x16	70	56	16	38	22.5	105	86	129.8	173
SLC 55	R55	C55	53	23.5	95	75	M 12x19	80	65	19	38	30	120	100	156.1	205.1

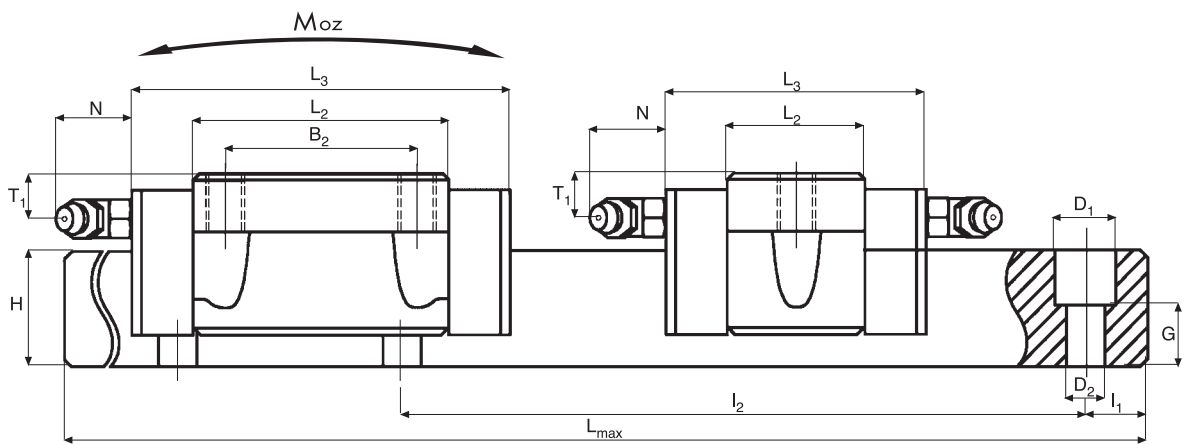
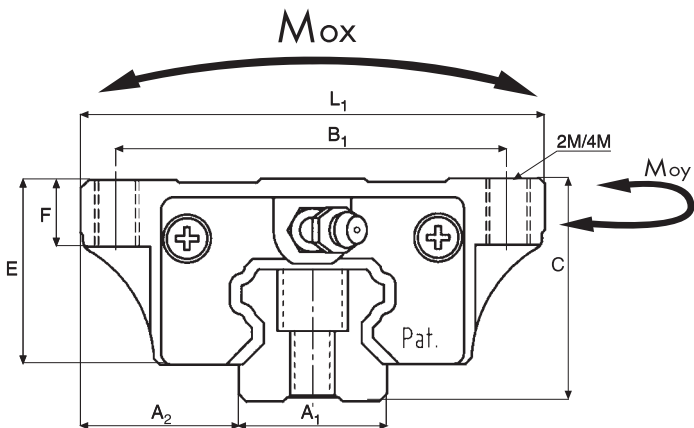
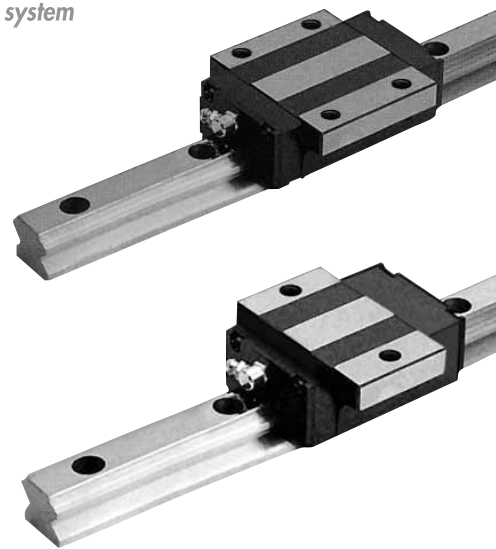
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T1 [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
SLC 20	R20	C20	M6x1	7	16.6	9.5	6	9.5	4000	33.3	19	286	234	234	0.47	2.6
SLC 25	R25	C25	M6x1	11.8	16.6	11	7	13	4000	56	29.9	504	448	434	0.56	3.6
SLC 30	R30	C30	M6x1	10	16.6	14	9	14	4000	71.9	39	785	650	650	1.2	5.2
SLC 35	R35	C35	M6x1	15	16.6	14	9	17	4000	92.7	52.3	1250	950	950	1.9	7.2
SLC 45	R45	C45	M8x1	18	16.6	20	14	21	4000	149.5	83.3	2670	2100	2100	2.8	12.3
SLC 55	R55	C55	M8x1	20	16.6	23	16	24	4000	220.6	128.2	4730	3800	3750	5.0	16.9

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



**RNA  
RSA**

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
RNA 25	R25	C25	23	25	60	35	M 8x9	33	26	9	22	20	60	73	57	88
RSA 20	R20	C20	20	19.5	49	-	M 6x7	28	23	7	18	20	60	59	28	57
RSA 25	R25	C25	23	25	60	-	M 8x9	33	26	9	22	20	60	73	31.5	62.5

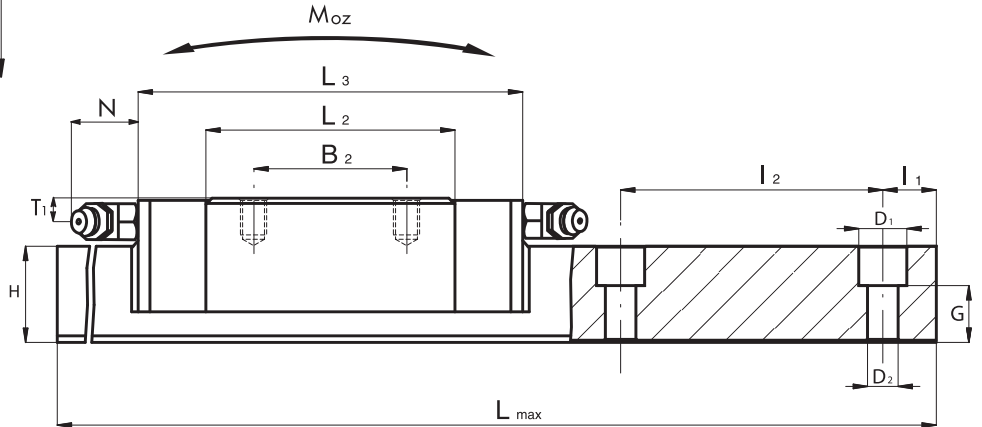
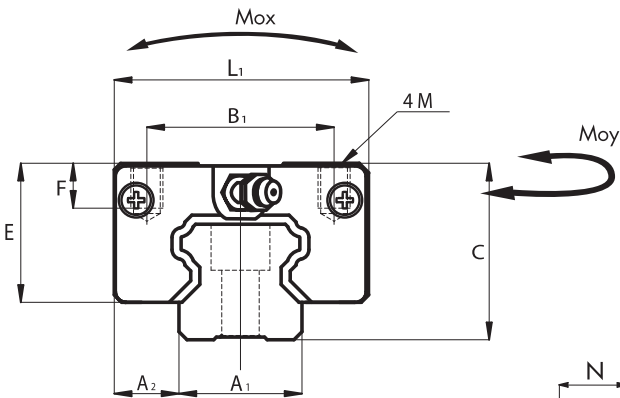
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T <sub>1</sub> [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>Ox</sub> [Nxm]	M <sub>Oy</sub> [Nxm]	M <sub>Oz</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
RNA 25	R25	C25	M 6x1	4.8	16.6	11	7	13	4000	40	21.4	360	320	310	0.5	3.6
RSA 20	R20	C20	M 6x1	5	16.6	9.5	6	9.5	4000	14.7	8.3	126	103	103	0.17	2.6
RSA 25	R25	C25	M 6x1	4.8	16.6	11	7	13	4000	22.3	11.9	200	175	172	0.33	3.6

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



# RNC

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
RNC 15	R15	C15	15	9.5	26	26	M 4x5.6	24	19.4	5.6	14	20	60	34	40	66
RNC 20	R20	C20	20	11	32	32	M 5x7	28	23	7	18	20	60	42	48.8	77.8
RNC 25	R25	C25	23	12.5	35	35	M 6x8.4	33	26	8.4	22	20	60	48	57	88
RNC 30	R30	C30	28	16	40	40	M 8x11.2	42	33	11.2	26	20	80	60	72	109
RNC 35	R35	C35	34	18	50	50	M 8x11.2	48	38.5	11.2	29	20	80	70	80	119
RNC 45	R45	C45	45	20.5	60	60	M 10x14	60	46	14	38	22.5	105	86	105	148.2
RNC 55	R55	C55	53	23.5	75	75	M 12x15	68	53	15	38	30	120	100	121	170

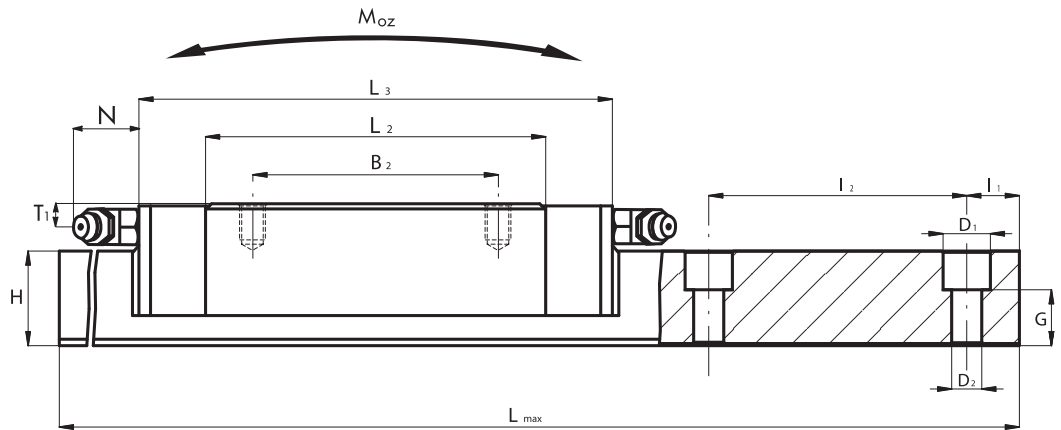
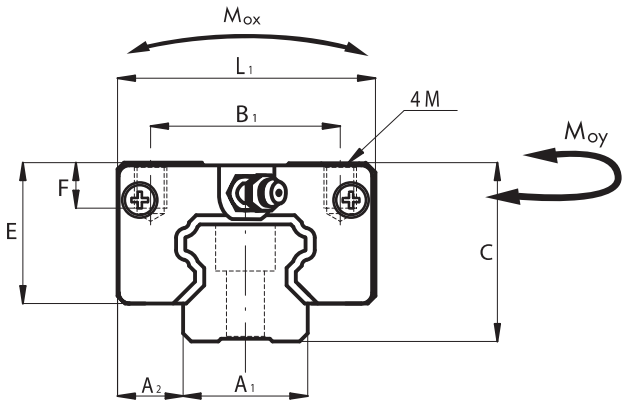
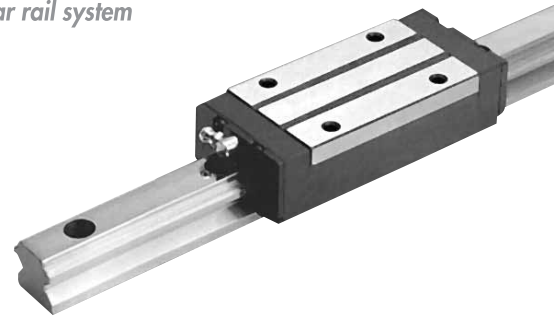
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T <sub>1</sub> [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
RNC 15	R15	C15	∅3	4.3	5.3	7.5	4.5	8.7	4000	12.7	6.85	70	50	50	0.17	1.4
RNC 20	R20	C20	M6x1	5	16.6	9.5	6	9.5	4000	25.6	14.5	220	180	180	0.26	2.6
RNC 25	R25	C25	M6x1	4.8	16.6	11	7	13	4000	40	21.4	360	320	310	0.38	3.6
RNC 30	R30	C30	M6x1	7	16.6	14	9	14	4000	54.9	29.8	600	500	490	0.81	5.2
RNC 35	R35	C35	M6x1	8	16.6	14	9	17	4000	70.1	39.6	960	750	730	1.2	7.2
RNC 45	R45	C45	M8x1	8.5	16.6	20	14	21	4000	121	67.4	2160	1700	1680	2.1	12.3
RNC 55	R55	C55	M8x1	8	16.6	23	16	24	4000	171	99.4	3670	2930	2880	3.6	16.9

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



**RLC**

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
RLC 25	R25	C25	23	12.5	35	50	M 6x8.4	33	26	8.4	22	20	60	48	79.1	110.1
RLC 30	R30	C30	28	16	40	60	M 8x11.2	42	33	11.2	26	20	80	60	94.3	131.3
RLC 35	R35	C35	34	18	50	72	M 8x11.2	48	38.5	11.2	29	20	80	70	105.8	144.8
RLC 45	R45	C45	45	20.5	60	80	M 10x14	60	46	14	38	22.5	105	86	129.8	173
RLC 55	R55	C55	53	23.5	75	95	M 12x15	68	53	15	38	30	120	100	156.1	205.1

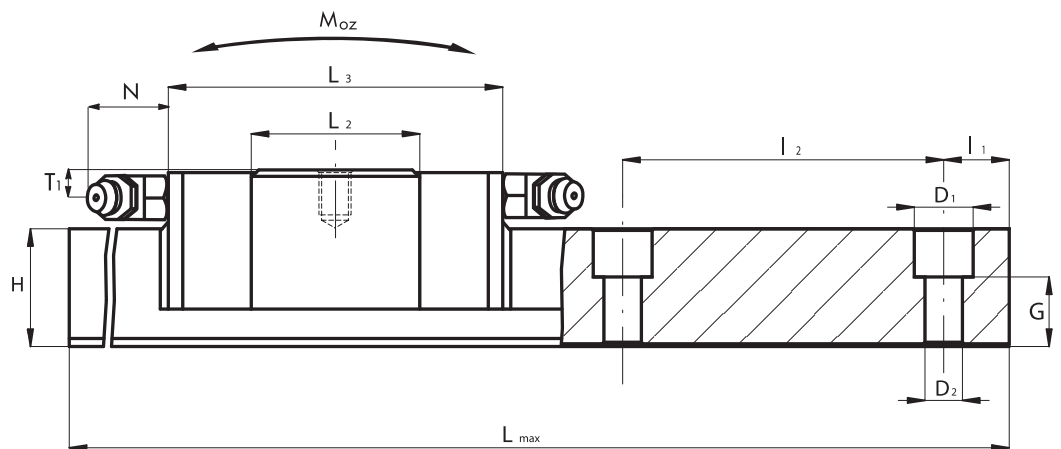
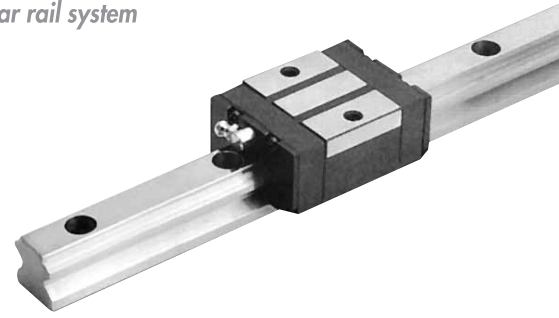
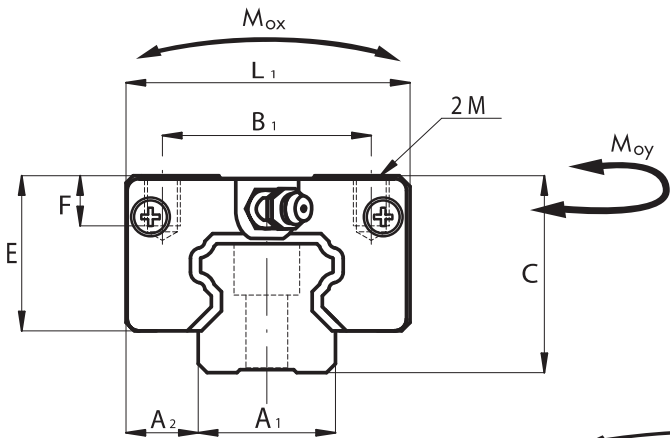
Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T <sub>1</sub> [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
RLC 25	R25	C25	M6x1	4.8	16.6	11	7	13	4000	56	29.9	504	448	434	0.53	3.6
RLC 30	R30	C30	M6x1	7	16.6	14	9	14	4000	71.9	39	785	650	650	1.06	5.2
RLC 35	R35	C35	M6x1	8	16.6	14	9	17	4000	92.7	52.3	1250	950	950	1.6	7.2
RLC 45	R45	C45	M8x1	8.5	16.6	20	14	21	4000	149.5	83.3	2670	2100	2100	2.6	12.3
RLC 55	R55	C55	M8x1	8	16.6	23	16	24	4000	220.6	128.2	4730	3800	3750	4.6	16.9

(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



RSC

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions														
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
RSC 15	R15	C15	15	9.5	26	M 4x5.6	24	19.4	5.6	14	20	60	34	21.6	47.6
RSC 20	R20	C20	20	11	32	M 5x7	28	23	7	18	20	60	42	28	57
RSC 25	R25	C25	23	12.5	35	M 6x8.4	33	26	8.4	22	20	60	48	31.5	62.5
RSC 30	R30	C30	28	16	40	M 8x11.2	42	33	11.2	26	20	80	60	38.6	75.6
RSC 35	R35	C35	34	18	50	M 8x11.2	48	38.5	11.2	29	20	80	70	45.7	74.7

Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T <sub>1</sub> [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
RSC 15	R15	C15	ø3	4.3	5.3	7.5	4.5	8.7	4000	7.25	3.9	40	28	28	0.1	1.4
RSC 20	R20	C20	M6x1	5	16.6	9.5	6	9.5	4000	14.7	8.3	126	103	103	0.17	2.6
RSC 25	R25	C25	M6x1	4.8	16.6	11	7	13	4000	22.3	11.9	200	175	172	0.21	3.6
RSC 30	R30	C30	M6x1	7	16.6	14	9	14	4000	29.4	15.95	320	270	270	0.48	5.2
RSC 35	R35	C35	M6x1	8	16.6	14	9	17	4000	40.0	22.6	545	425	415	0.8	7.2

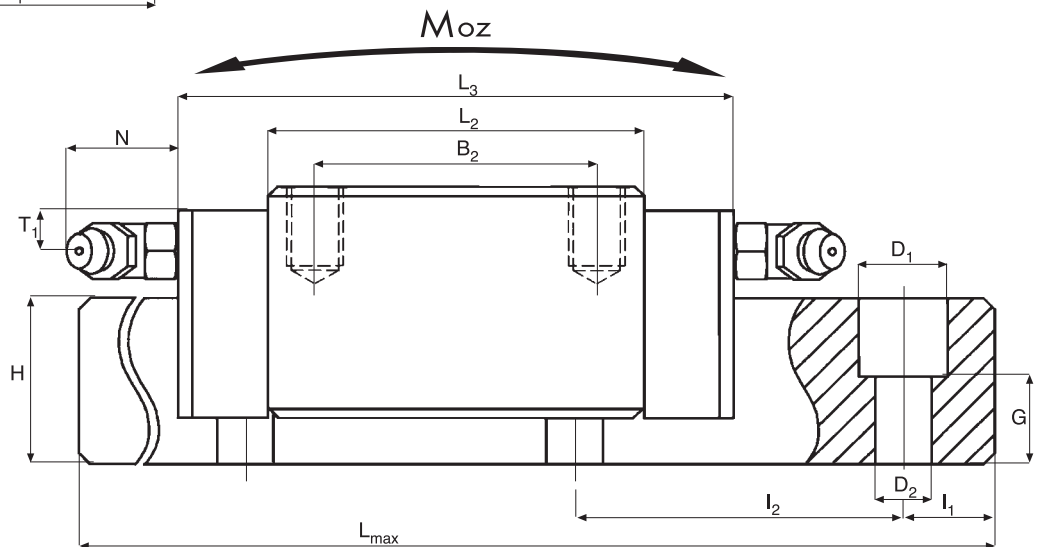
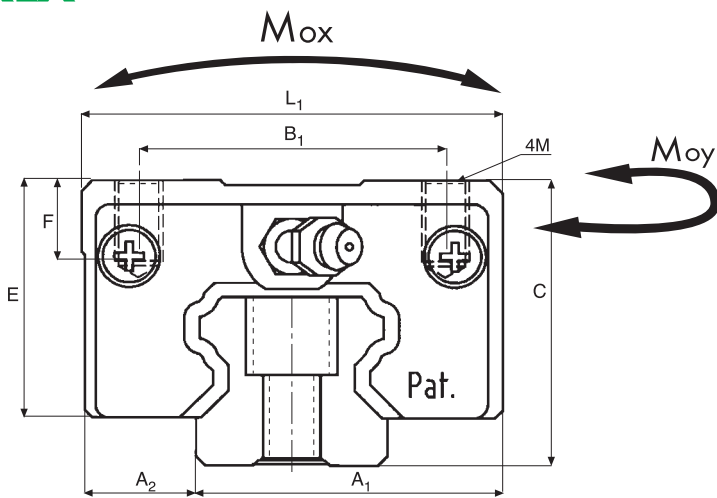
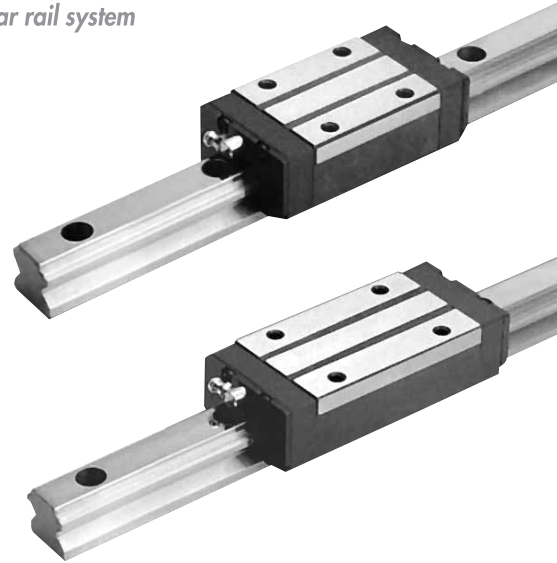
(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.





**RNX  
RLX**

Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system



Carro Block	Dimensiones / Dimensions															
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	M [mm]	C [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	I <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	I <sub>2</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]
<b>RNX 25</b>	R25	C25	23	12.5	35	35	M 6x9.6	36	29	9.6	22	20	60	48	57	88
<b>RLX 25</b>	R25	C25	23	12.5	35	50	M 6x9.6	36	29	9.6	22	20	60	48	79.1	110.1

Carro Block	Dimensiones / Dimensions									Características mecánicas Mechanical characteristics					Peso Weight	
	Guía Rail	Tapón agujeros guía Rail holes cup	Agujero lub. Oil hole. [mm]	T1 [mm]	N [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	G [mm]	L <sub>max</sub> [mm]	C <sub>0</sub> [kN]	C [kN]	M <sub>0x</sub> [Nxm]	M <sub>0y</sub> [Nxm]	M <sub>0z</sub> [Nxm]	Patín Block [kg]	Carril Rail [kg/m]
<b>RNX 25</b>	R25	C25	-	5	16.8	11	7	13	4000	40	21.4	360	320	310	0.4	3.6
<b>RLX 25</b>	R25	C25	-	5	16.8	11	7	13	4000	56	29.9	504	449	434	0.5	3.6

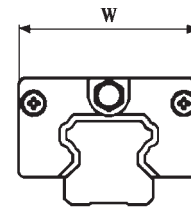
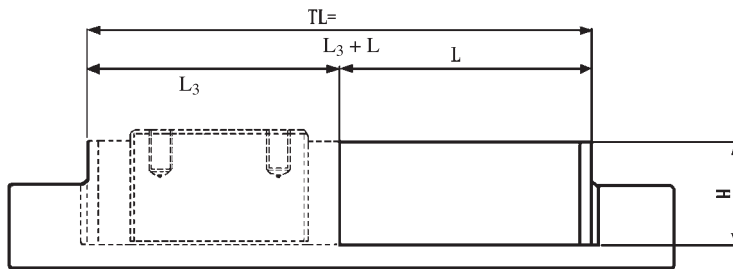
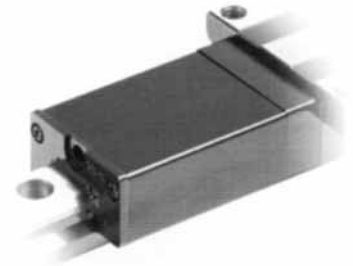
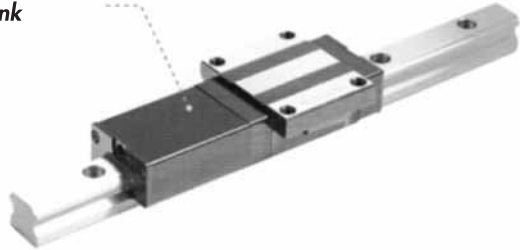
(1) Medida aconsejada. Otras medidas bajo demanda. Si no existen otras indicaciones la medida I<sub>1</sub> será igual para ambos extremos.  
(1) Suggested dimension. Other dimensions on request. With no specific request, the I<sub>1</sub> values on both ends will be the same.



## 16. Sistemas de guiado lineales con depósito de aceite

## 16. Linear rail system with Oil Tank

Depósito para aceite  
Oil Tank



### Características:

- Lubricación con elevada durabilidad.
- Ninguna operación de entubado máquina.
- Preservación ambiental
- Ningún desaprovechamiento del aceite.
- Mantenimiento de la limpieza de la máquina y de los accesorios.
- Eficiencia en los costes
- El depósito de aceite garantiza la efectividad del lubricante eliminando posibles derroches.
- Intervalos de lubricación prolongados.

### Characteristics:

- Long Service Life.
- Without piping work for the subject machine.
- Environmental
- No oil wasted.
- Keep machine and equipment with their surroundings clean.
- Cost-efficient
- Oil tank enables the effective of lubricant and eliminates waste.
- Long intervals between maintenance work.

Tipología Type	Dimensiones del bloque (mm) Block Dimensions (mm)			Capacidad del depósito Tank Capacity	Vida útil Life Time			Tipología idónea Suitable Type	
	W	H	L	cc					
OT 15	33	19	45	7.36	Carga Load	Velocidad Speed	Vida útil Life Time	Todos los tipos de carros	
OT 20	41	22.5	50	11.42	Carga Pesada Heavy Load	18.6kN	50m/min		1100km
OT 25	46.8	25.5	60	18.3	Carga Media Medium Load	9.3kN	60m/min		8700km
OT 30	55.5	31.5	70	40.91	Carga Ligera Light Load	1.4kN	300m/min	16000km	All types of blocks
OT 35	68.8	37.5	80	58.36	Notas	Si se prevé su utilización en ambientes particulares se ruega contactar con el proveedor NBS			
OT 45	84	45	100	117.46	Notes	If using in special environment, please contact NBS suppliers.			

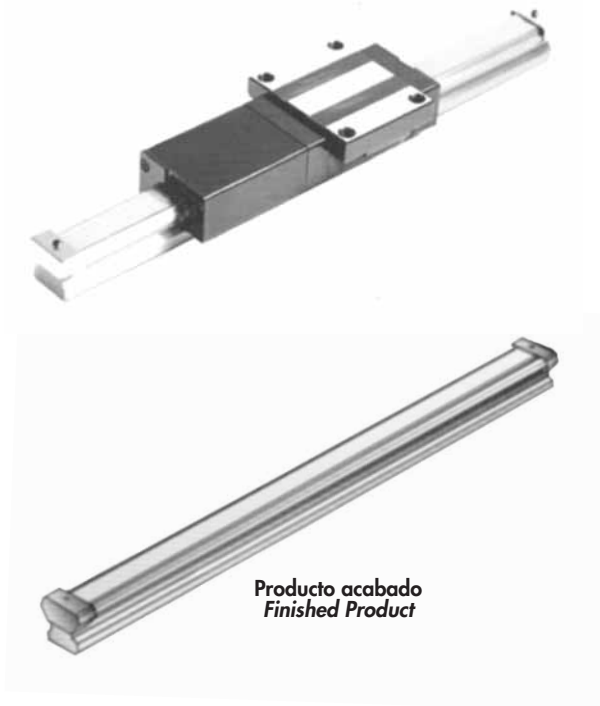
Para ulteriores informaciones contactar el proveedor NBS  
For further information, please contact NBS supplier.



Sistemas de guiado lineal con recirculación de bolas - Linear rail system

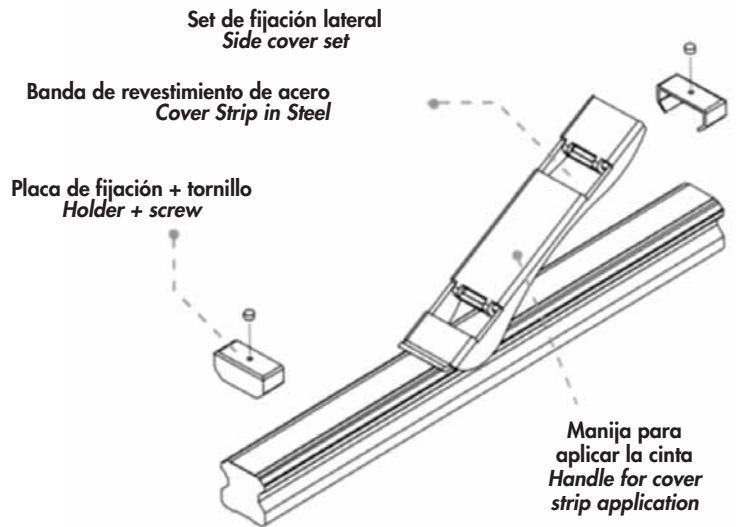
### 16.1 Accesorios

- Banda de revestimiento de acero
- Rascador metálico



### 16.1 Accessories

- Steel cover strip
- Metal scraper



**Características accesorios:**

- Resistente al polvo.
- Robusta y durable.

**Accessory characteristics:**

- Dust-proof.
- Sturdy and Durable.

Código / Code Rascador metálico Metal scraper	Código / Code Banda de revestimiento Cover strip	Dimensión de la banda de revestimiento (mm) Cover Strip Dimension (mm)			Código / Code Set de fijación lateral Side cover set	Código / Code Manija Handle
		W	L <sub>max</sub>	T		
MS 15	CS 15	10	50M	0,3	CFS 15	HANDLE 15
MS 20	CS 20	13	50M	0,3	CFS 20	HANDLE 20
MS 25	CS 25	15	50M	0,3	CFS 25	HANDLE 25
MS 30	CS 30	20	50M	0,3	CFS 30	HANDLE 30
MS 35	CS 35	24	50M	0,3	CFS 35	HANDLE 35
MS 45	CS 45	32	50M	0,3	CFS 45	HANDLE 45

Para informaciones adicionales relativas al ensamblado, les rogamos contactar con el proveedor NBS.  
If any need in assembly detail, please contact NBS supplier.





## Rodamientos para sistemas lineales *Linear bearings*



### 1. Características técnicas

Los productos NBS para sistemas de guiado lineal por eje han sido ideados para ofrecer buenas prestaciones, manteniendo un mínimo coeficiente de fricción.

Son de aplicación en múltiples campos, como por ejemplo las partes móviles de las máquinas empacadoras, máquinas herramientas, máquinas para la elaboración del aluminio y de la madera, sistemas de protección y revestimiento, robots, sistemas de posicionado e instrumentos de medición y control.

### 1. Technical characteristics

NBS linear bearings have been made to offer a good performance by keeping a minimum friction coefficient. They apply to different sectors, such as package machines, tool machines, wood and aluminium working machines, protection and covering systems, robots, positioning systems and measurement instruments too.



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

### 1.1 Capacidad de carga y vida útil

La capacidad de carga está definida por las condiciones de:

- Carga estática
- Carga dinámica

#### 1.1.1 Carga estática

El índice utilizado para evaluar la capacidad de un sistema de guiado lineal para absorber las cargas y/o los momentos estáticos es la:

- Capacidad de carga estática  $C_0$

Se denomina capacidad de carga estática  $C_0$  (o coeficiente de carga estática) a la carga estática, con intensidad y dirección constantes, que determina, en el punto de máximo esfuerzo entre las partes a contacto, una deformación permanente equivalente a 1/10000 del diámetro del elemento rodante.

Los valores de  $C_0$  están expuestos en las tablas de medidas.

#### 1.1.2 Coeficiente de seguridad estático $a_s$

El coeficiente de seguridad estático  $a_s$  (o factor de seguridad estática) está dado por la siguiente relación:

$$a_s = f_C \times f_B \times C_0 / P$$

donde:

- $a_s$  = coeficiente de seguridad estático
- $f_C$  = factor de contacto
- $f_B$  = coeficiente de layout recirculaciones
- $C_0$  = capacidad de carga estática [N]
- $P$  = carga máxima aplicada [N]

A continuación se definen los factores  $f_C$  y  $f_B$  :

### 1.1 Load rating and life

Load rating is defined for conditions of:

- Static load
- Dynamic load

#### 1.1.1 Static load

The index used to value the static load capacity for a linear system is:

- Static load rating capacity  $C_0$

Static load rating capacity  $C_0$  is defined as the constant load rating that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress.

$C_0$  values are shown on dimensional tables.

#### 1.1.2 Static safety factor $a_s$

Static safety factor is calculated through the following formula:

where:

- $a_s$  = static safety factor
- $f_C$  = contact factor
- $f_B$  = layout factor
- $C_0$  = static load rating capacity [N]
- $P$  = maximum load applied [N]

Definition of  $f_C$  and  $f_B$  factors as follows:





Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

1.1.3 Factor de contacto  $f_c$

Si se montan dos o más casquillos en una misma guía, la durabilidad podría verse penalizada por la falta de uniformidad en la distribución de las cargas aplicadas sobre los casquillos mismos.

1.1.3 Contact factor  $f_c$

If two or more linear bearings are mounted on the same shaft, their nominal life will have to be reduced by a not uniform distribution of applied loads.

Tabla - Factor de contacto  $f_c$

Table - Contact factor  $f_c$

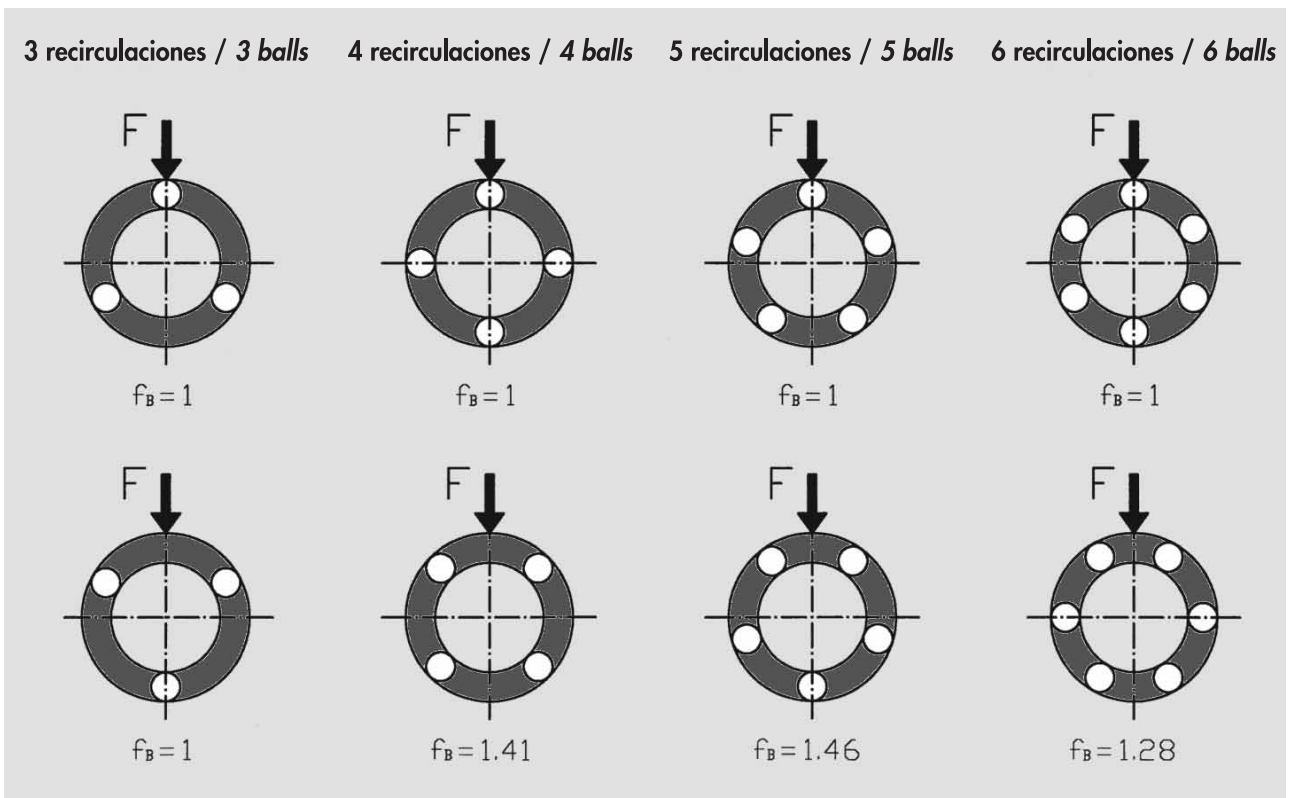
Número de casquillos por cada eje Number of linear bearings for shaft	$f_c$
1	1.0
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

1.1.4 Factor  $f_B$

Para sistemas de guiado lineal del tipo eje-casquillo, la capacidad de carga estática  $C_0$  podrá ser aumentada en función de la posición de la carga  $F$  respecto a la posición de las bolas; esto resulta posible gracias a una mejor distribución de la carga sobre los elementos rodantes. El siguiente esquema expone los coeficientes  $f_B$ :

1.1.4 Factor  $f_B$

For linear bearings, the static load rating capacity  $C_0$  could be increased by layout of balls compared with the direction of the applied load  $F$ ; this is due to of a better distribution of load on balls. The following picture shows the  $f_B$  coefficients:





## Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

La necesidad de contar con un coeficiente de seguridad estático  $a_s > 1$  está determinada por la posibilidad de eventuales impactos y/o vibraciones, momentos de arranque y de parada y cargas accidentales, elementos que si no se tuvieran en cuenta podrían afectar la capacidad del sistema. Además para los sistemas de guiado lineal del tipo eje-casquillo con soportes del tipo SH o SK (soportes terminales), la elección de los elementos no está sólo supeditada a las cargas existentes, sino también y sobre todo a la flexión del eje. Cuanto mayor es dicha deformación mayor deberá ser el dimensionamiento del casquillo. A título indicativo podemos decir que ante una flecha de inflexión de 0.01 mm será necesario sobredimensionar el elemento.

La siguiente tabla suministra valores mínimos de referencia para el coeficiente de seguridad estático  $a_s$ .

Tabla - Coeficiente de seguridad estático  $a_s$ 

Condiciones de funcionamiento <i>Working conditions</i>	$a_s$ mínimos <i><math>a_s</math> minimum</i>
Estático y pequeñas flexiones <i>Static and very small deformations</i>	1.0 ÷ 2.0
Dinámico con ligeras flexiones <i>Dynamic with light deformations</i>	2.0 ÷ 4.0
Dinámico con impactos, vibraciones y ligeras flexiones <i>Dynamic with impacts, vibrations and light deformations</i>	3.0 ÷ 5.0

### 1.1.5 Carga dinámica

El índice utilizado para evaluar la capacidad del sistema de guiado lineal para absorber las cargas dinámicas aplicadas es la:

- Capacidad de carga dinámica C

Se denomina como capacidad de carga dinámica C (o coeficiente de carga dinámica) la carga dinámica, con intensidad y dirección constantes, que determina una vida útil nominal de 50 km de recorrido o desplazamiento. La vida útil se considera como el recorrido teórico sin aparición de fatiga. La capacidad de carga dinámica C de un sistema de guiado lineal del tipo eje-casquillo se ve limitada por:

- Cargas y/o momentos aplicados
- Flexiones del eje
- Velocidad de funcionamiento
- Ciclo de funcionamiento

Los valores de C se exponen en las tablas de medidas.

The necessity to have a static safety factor  $a_s > 1$  comes from the possible presence of impacts or vibrations, start moments and stops, accidental loads that will be very dangerous if they are not taken into account. Moreover, as far as shafts supported by SH or SK supports are concerned, the choice of the size doesn't simply depend on the applied loads, but on the shaft elastic deformation too. The higher this deformation, the higher should be the oversize of the bearing. For example, a deformation of 0.01 mm implies an increase of the bearing size.

The following table shows minimal  $a_s$  values.

Table - Static safety factor  $a_s$ 

### 1.1.5 Dynamic load

The index used to value the dynamic load capacity for a linear system is:

- Dynamic load rating capacity C

Dynamic load rating capacity C is defined as a dynamic uniform load with constant intensity and direction that allows a nominal life of 50 km prior to the onset of a material breakdown.

Dynamic load rating capacity C is limited by:

- Loads and/or torques applied
- Shaft deformations
- Working speed
- Working cycle.

C values are shown on dimensional tables



## Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

### 1.1.6 Vida útil nominal L

La vida útil nominal L (considerada como el recorrido teórico que puede alcanzar como mínimo el 90% de un número significativo de rodamientos de bolas sin aparición de fatiga) está dada por la siguiente fórmula:

$$L = (C/P)^3 \times 50$$

donde:

L = vida útil nominal [km]

C = capacidad de carga dinámica [N]

P = carga equivalente aplicada [N]

Esta fórmula tiene validez si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura del camino de rodadura  $\leq 100$  °C
- Dureza de los caminos de rodadura  $\geq 58$  HRC
- Ausencia de impactos y vibraciones
- Velocidad de deslizamiento  $< 15$  m/min
- Un sólo casquillo por eje,  $f_C = 1$
- Flexiones del eje nulas

Si no se dan las citadas condiciones se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$L = a_1 \times ((f_H \times f_T \times f_C \times f_B \times C) / (f_W \times P))^3 \times 50$$

donde:

L = vida útil nominal [km]

$a_1$  = factor de probabilidad de rotura

$f_H$  = factor de dureza

$f_T$  = factor de temperatura

$f_C$  = factor de contacto (véase coeficiente de seguridad estático  $a_s$ )

$f_B$  = coefficient de disposition (voir coefficient de sécurité statique  $a_s$ )

$f_W$  = factor de carga

C = capacidad de carga dinámica [N]

P = carga equivalente aplicada [N]

A continuación se definen los factores  $a_1$ ,  $f_H$ ,  $f_T$ ,  $f_W$ :

### 1.1.6 Nominal life L

Nominal life L (defined as the life expectancy reached by 90% of the same linear bearing group subjected to equal operating conditions prior to the onset of material breakdown) is defined by the following formula:

$$L = (C/P)^3 \times 50$$

where:

L = nominal life [km]

C = dynamic load rating capacity [N]

P = dynamic equivalent load applied [N]

This relation has validity if:

- Shaft temperature  $\leq 100$  °C
- Shaft hardness  $\geq 58$  HRC
- No presence of impacts or vibrations
- Working speed  $< 15$  m/min
- One linear bearing for shaft,  $f_C = 1$
- No shaft deformations

If these conditions aren't respected, use the following relation:

$$L = a_1 \times ((f_H \times f_T \times f_C \times f_B \times C) / (f_W \times P))^3 \times 50$$

where:

L = nominal life [km]

$a_1$  = reliability factor

$f_H$  = hardness factor

$f_T$  = temperature factor

$f_C$  = contact factor (see static safety factor  $a_s$ )

$f_B$  = layout factor (see static safety factor  $a_s$ )

$f_W$  = load factor

C = dynamic load rating capacity [N]

P = dynamic equivalent load applied [N]

Definition of  $a_1$ ,  $f_H$ ,  $f_T$  and  $f_W$  factors as follows:



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

**1.1.7 Factor  $a_1$**

El factor  $a_1$  tiene en cuenta la probabilidad de no rotura C%.

**1.1.7 Factor  $a_1$**

Factor  $a_1$  represents the reliability of not breakdown C%.

Tabla - Factor de probabilidad de no rotura  $a_1$

Table - Reliability factor  $a_1$

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
$a_1$	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Obsérvese que para C% = 90,  $a_1 = 1.00$

Note for C% = 90,  $a_1 = 1.00$ .

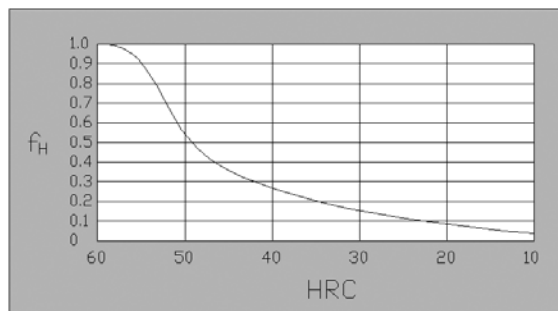
**1.1.8 Factor de dureza  $f_H$**

Una dureza de la superficie de contacto inferior a 58 HRC favorece el desgaste penalizando por lo tanto la vida útil del sistema.

**1.1.8 Hardness factor  $f_H$**

A superficial shaft hardness under than 58 HRC favours the material breakdown and consequently a lower nominal life.

**Factor de dureza  $f_H$**   
**Hardness factor  $f_H$**



**1.1.9 Factor de temperatura  $f_T$**

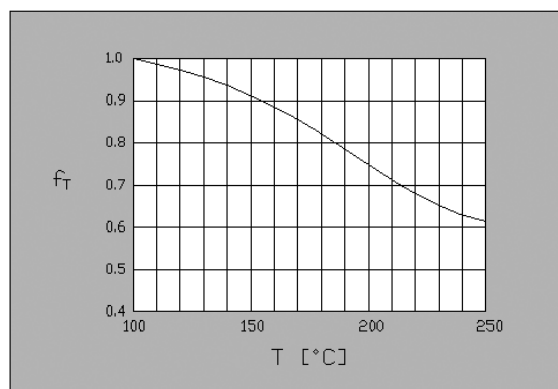
Es necesario conocer la temperatura del elemento durante el funcionamiento, ya que un valor superior a 100°C puede modificar las propiedades de los materiales con una consecuente reducción de la vida útil.

Se aconseja la utilización de los sistemas dentro del intervalo de temperaturas de -20 °C / 100 °C.

**1.1.9 Temperature factor  $f_T$**

It is important to know the element's working temperature. If it is higher than 100°C, this will change the material's property and consequently reduce the nominal life. We advise to use the systems within the following range: 20° C - 100°C.

**Factor de carga  $f_T$**   
**Temperature factor  $f_T$**





## Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

### 1.1.10 Factor de carga $f_w$

Si no resultara posible calcular con exactitud todas las cargas dinámicas aplicadas, como por ejemplo las fuerzas de inercia y los respectivos pares, las vibraciones y los eventuales impactos que se producen sobre todo a altas velocidades, se deberán tener en cuenta todas estas variables utilizando el siguiente factor.

Tabla - Factor de carga  $f_w$

Condiciones de trabajo / Working conditions	$f_w$
Ausencia de impactos y vibraciones y/o velocidad baja <i>No impacts, no vibrations and/or slow speed</i> ( $v \leq 15$ m/min)	1.0 ÷ 1.5
Impactos y vibraciones leves y/o velocidad media <i>Light impacts and light vibrations, medium speed</i> ( $15 < v < 60$ m/min)	1.5 ÷ 2.0
Impactos y vibraciones fuertes y/o velocidad alta <i>Hard impacts and hard vibrations, high speed</i> ( $v \geq 60$ m/min)	2.0 ÷ 3.5

La vida útil efectiva  $L_{eff}$  (o vida útil de servicio) puede ser diferente de la vida útil nominal  $L$  calculada, ya que la misma depende también de:

- Flexiones del eje
- Ambiente exterior (presencia de polvo y/o agentes oxidantes)
- Lubricación
- Montaje de las guías (eventuales desalineaciones)
- Precarga

### 1.1.11 Vida útil $L_h$

Conociendo el valor de  $L$  (vida útil en km de recorrido) es posible deducir la vida útil de servicio en horas ( $L_h$ ). Ésta puede ser calculada si se dan las siguientes condiciones:

- Velocidad constante
- Velocidad variable

#### Velocidad constante

La vida útil de servicio en horas  $L_h$  está determinada por la longitud de la carrera del casquillo y el número de ciclos alternos por minuto y se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_h = L \times 10^3 / (2 \times l_c \times n_{alt} \times 60)$$

### 1.1.10 Load factor $f_w$

If it weren't possible to calculate all the dynamic applied loads with high accuracy, as for example inertial forces and the generated relative torque, vibrations and impacts especially at high speed, these adjunctive loads have to be considered through this factor.

Table - Load factor  $f_w$

Effective life  $L_{eff}$  could be different from the nominal  $L$  which is also depends on:

- Shaft deformations
- External conditions (presence of dust and/oxidative agents)
- Lubrication
- Shaft mounting (presence of misalignments)
- Preload

### 1.1.11 Nominal life $L_h$

Knowing  $L$  (nominal life, calculated in running km) it will be to calculate the same value in hours ( $L_h$ ).

This can be done when:

- Uniform speed
- Not uniform speed

#### Uniform speed

Nominal travel life expressed in hours is function of the travel length and of the number of alternative cycles in a minute; to obtain it, use the following formula:



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

donde:

- $L_h$  = vida útil de servicio [horas]
- $L$  = vida útil nominal [km]
- $l_c$  = longitud carrera [m]
- $n_{alt}$  = número de ciclos alternos por minuto [ $min^{-1}$ ]

**Velocidad variable**

La vida útil de servicio en horas  $L_h$  está supeditada a la velocidad media

$$L_h = L \times 10^3 / (v_m \times 60)$$

donde:

- $L_h$  = vida útil de servicio [horas]
- $L$  = vida útil nominal [km]
- $v_m$  = velocidad media equivalente a:  $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$  [m/min]
- $v_i$  = velocidad i-ésima [m/min]
- $q_i$  = distribución i-ésima de  $v_i$  ( $\sum_{i=1}^n q_i = 1$ )

**1.1.12 Resistencia de fricción**

El cálculo de la resistencia de fricción  $S$  está dado por la siguiente fórmula:

$$S = \mu \times F + f \times n^\circ \text{ casquillos / bushes}$$

donde:

- $S$  = resistencia de fricción (llamada también fuerza de fricción o fuerza de empuje) [N]
- $\mu$  = coeficiente de fricción ( $0.002 \leq \mu \leq 0.005$  con  $P/C > 0,2$ )
- $F$  = carga aplicada [N]
- $f$  = fricción supeditada a: obturaciones, viscosidad del lubricante, precarga, etc ( $2 \leq f \leq 5$  N por cada casquillo) [N]

número casquillos = nombre de douilles

**1.2 Lubricación**

Como todos los sistemas de guiado lineal comercializados, también los productos NBS necesitan una idónea lubricación para garantizar la vida útil prevista. En efecto, sin una adecuada lubricación, la fricción que se crearía favorecería el desgaste reduciendo la vida útil del sistema.

Para la elección del tipo de lubricante tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- para velocidades medidas y carrera horizontal: grasa a base de jabón de litio 2;
- para velocidades elevadas: aceite de baja viscosidad;

where:

- $L_h$  = nominal travel life [h]
- $L$  = nominal life [km]
- $l_c$  = travel length [m]
- $n_{alt}$  = number of alternative cycle for minute [ $min^{-1}$ ]

**Not uniform speed**

Nominal travel life expressed in hours is function of the average speed

where:

- $L_h$  = nominal travel life [h]
- $L$  = nominal life [km]
- $v_m$  = average speed :  $\sum_{i=1}^n v_i \times q_i$  [m/min]
- $v_i$  = i-part speed [m/min]
- $q_i$  = i-part portion of  $v_i$  ( $\sum_{i=1}^n q_i = 1$ )

**1.1.12 Friction resistance**

The friction resistance  $S$  is given by the following relation:

where:

- $S$  = friction resistance (named friction force or push force) [N]
- $\mu$  = friction coefficient ( $0.002 \leq \mu \leq 0.005$  with  $P/C > 0,2$ );
- $F$  = load applied [N]
- $f$  = friction function of: seals, lubricant, preload etc ( $2 \leq f \leq 5$  N for each bush) [N]

$n^\circ$  bushes = number of bushes

**1.2 Lubrication**

As all linear systems, NBS linear system products need an adequate lubrication too as guarantee the calculated life; in fact, without the necessary lubrication there would be a significant reduction of nominal life caused by the wear and tear phenomenon. To choose the right lubricant use the following general indications:

- for median speed and horizontal travel: soap lithium greases 2;
- for high speed: oil with low viscosity.





Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

La elección del tipo y la cantidad de lubricante está siempre supeditada a las condiciones de trabajo y a las características del lubricante mismo. Si el sistema trabaja en ambientes corrosivos se deberá prever una protección adicional.

The optimal choice of lubricant and its quantity is always function of the work conditions and of its characteristics; if the external ambient is corrosive, use an adjunctive protection.

### 1.3 Acoplamiento

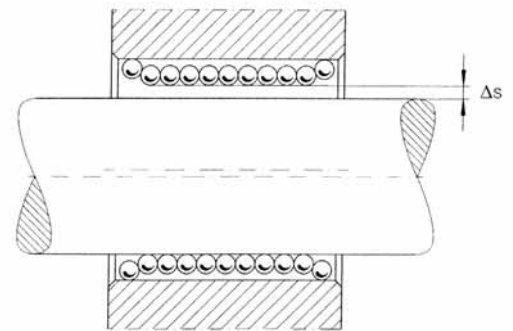
En la siguiente tabla se exponen las tolerancias de acoplamiento eje-casquillo o eje-soporte:

### 1.3 Coupling

The following table gives the fitting shaft-bush tolerances:

Tabla - Juego de funcionamiento de rodamientos KH  
Table - Working clearance of KH bearings

Material del alojamiento <i>Housing material</i>	Acero o fundición <i>Steel or cast iron</i>	Metal ligero <i>Light metal</i>
Juego de funcionamiento normal / <i>Standard working clearance</i>		
Tolerancia agujero / <i>Bore tolerance</i>	H7	K7
Tolerancia eje / <i>Shaft tolerance</i>	h6	h6
Juego de funcionamiento / <i>Working clearance under standard level</i>		
Tolerancia agujero / <i>Bore tolerance</i>	H6	K6
Tolerancia eje / <i>Shaft tolerance</i>	j5	j5



Juego de funcionamiento / Working clearance

Tabla - Juego de funcionamiento de rodamientos KB

Table - Working clearance of KB bearings

Tolerancias de montaje / <i>Mounting tolerances</i>		Rodamiento / <i>Bearing</i>	Juego de funcionamiento (dimensiones) <i>Working clearance (dimensions)</i>
Eje / <i>Shaft</i>	Agujero / <i>Bore</i>		
h6	H6 (H7)	KB 1232	+19
h6	H6 (H7)	KB 1636	+19 -1
h6	H6 (H7)	KB 2045	+22 -1
h6	H6 (H7)	KB 2558	+24 -1
h6	H6 (H7)	KB 3068	+24 -1
h6	H6 (H7)	KB 4080	+29 -2
h6	H6 (H7)	KB 50100	+29 -2



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

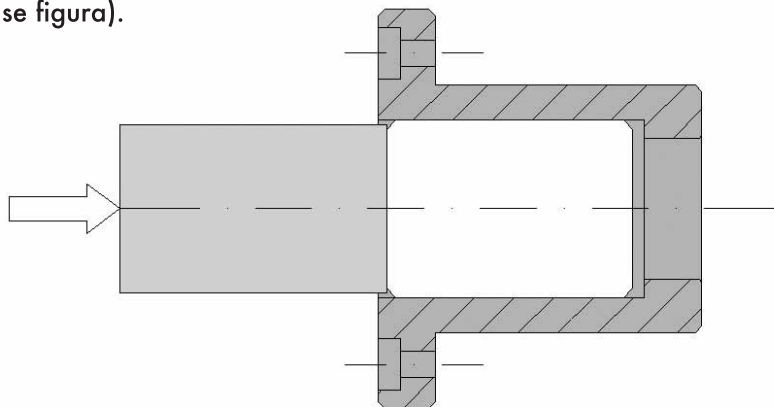
Tabla - Juego de funcionamiento de rodamientos de bolas para sistemas de guiado lineal KBS, KBO

Table - Working clearance of ball bearings for KBS and KBO linear movements

Tolerancias de montaje Mounting tolerances		Juego de funcionamiento Working clearance						
Eje/Shaft	Agujero/Bore	KBS 1232 KBO 1232	KBS 1636 KBO 1636	KBS 2045 KBO 2045	KBS 2558 KBO 2558	KBS 3068 KBO 3068	KBS 4080 KBO 4080	KBS 50100 KBO 50100
h6	H6	+ 37 + 16	+ 37 + 16	+ 43 + 17	+ 44 + 18	+ 44 + 18	+ 51 + 20	+ 51 + 20
h6	JS6	+ 30 + 9	+ 31 + 9	+ 35 + 9	+ 36 + 10	+ 36 + 10	+ 42 + 10	+ 42 + 10
h6	K6	+ 26 + 5	+ 26 + 5	+ 30 + 5	+ 31 + 5	+ 31 + 5	+ 36 + 5	+ 36 + 5
h6	M6	+ 20 - 1	+ 20 - 1	+ 23 - 2	+ 24 - 2	+ 24 - 2	+ 27 - 4	+ 27 - 4

Tabla - Juego de funcionamiento de rodamientos de bolas para Para evitar fenómenos de deterioro precoz, en la fase de montaje del casquillo en el respectivo soporte, se utiliza un centrador cilíndrico con un diámetro exterior 0.1 mm menor respecto al diámetro exterior del casquillo, con una superficie de apoyo plana y perpendicular al eje (véase figura).

To avoid early deterioration during the mounting of the bush in the corresponding support, use a cylindrical buffer whose bottom external diameter is 0.1 mm less wide than the bush's external diameter. The buffer should be provided with a plane and perpendicular push surface (see the picture).



En caso de acoplamiento libre, es decir sin interferencias, se emplean anillos roscados, anillos elásticos, tapas, etc. para el bloqueo del elemento.

If there is a free mounting (without interferences), use lock nuts, elastic rings, covers etc. to lock the element. It's important to know that the right working conditions are determined by:

Es necesario de todos modos tener en cuenta que el buen funcionamiento de un rodamiento para un sistema lineal depende de los siguientes factores:

- **montaje:** debe ser preciso y sin impactos sobre el elemento; la fuerza de inserción deberá ser lo más constante posible e incidente sobre el borde exterior;
- **lubricación:** adecuada para el tipo de aplicación, utilizando lubricantes de buena calidad;
- **dimensionamiento:** el elemento deberá soportar sin problemas las cargas actuantes;
- **ambiente exterior:** debe evitarse toda posibilidad de presencia de polvo y partículas extrañas en las recirculaciones de bolas

- **mounting:** it has to be accurate without impacts; the push force has to be constant and applied on the external rim;
- **lubrication:** chosen according to the working conditions, it has to consider good quality lubricants;
- **dimensions:** the applied loads have to be accurately calculated;
- **external environment:** dust and other materials must not be swallowed by ball recirculates.



## 2. Casquillos de bolas

## 2. Slide bushes



Los casquillos de recirculación de bolas NBS se subdividen en:

### Serie ligera (KH)

Los casquillos de bolas NBS serie ligera presentan las siguientes ventajas:

- dimensión radial mínima

### Serie normal:

Los casquillos de bolas NBS serie normal presentan las siguientes ventajas:

- buena rigidez
  - bajo coeficiente de fricción
  - elevada precisión
  - elevada silenciosidad de servicio
- no embridados (KB, KBS, KBO, KBL)  
embridados (KBF, KBFL, KBK, KBKL, KBH, KBHL)

### Serie autoalineante (KN, KNO)

Los casquillos de bolas NBS serie autoalineante, presentan las siguientes ventajas:

- compensación de la desalineación hasta 30'
- mayor capacidad de carga y por lo tanto mayor vida útil
- mayor velocidad admisible
- elevada silenciosidad de servicio

Todos pueden ser suministrados con:

- obturaciones a ambos lados (sufijo -PP)
- sin obturaciones (ningún sufijo)

NBS bushes are divided into:

### Light series (KH);

NBS light bush series has the following advantages:

- smallest overall radial dimensions

### Normal series:

NBS normal bush series has the following advantages:

- good rigidity
  - low friction coefficient
  - high precision
  - high work-noiselessness
- not flanged (KB, KBS, KBO, KBL)  
flanged (KBF, KBFL, KBK, KBKL, KBH, KBHL)

### Self-alignment series (KN, KNO)

NBS slide bushes self-alignment series, has the following advantages:

- misalignment compensation until  $\pm 30'$
- higher load capacity and therefore higher nominal life
- higher admissible speed
- high work-noiselessness

They can be supplied with:

- seals on both sides (suffix -PP)
- without seals (no suffix)



## 2.1 Intercambiabilidad

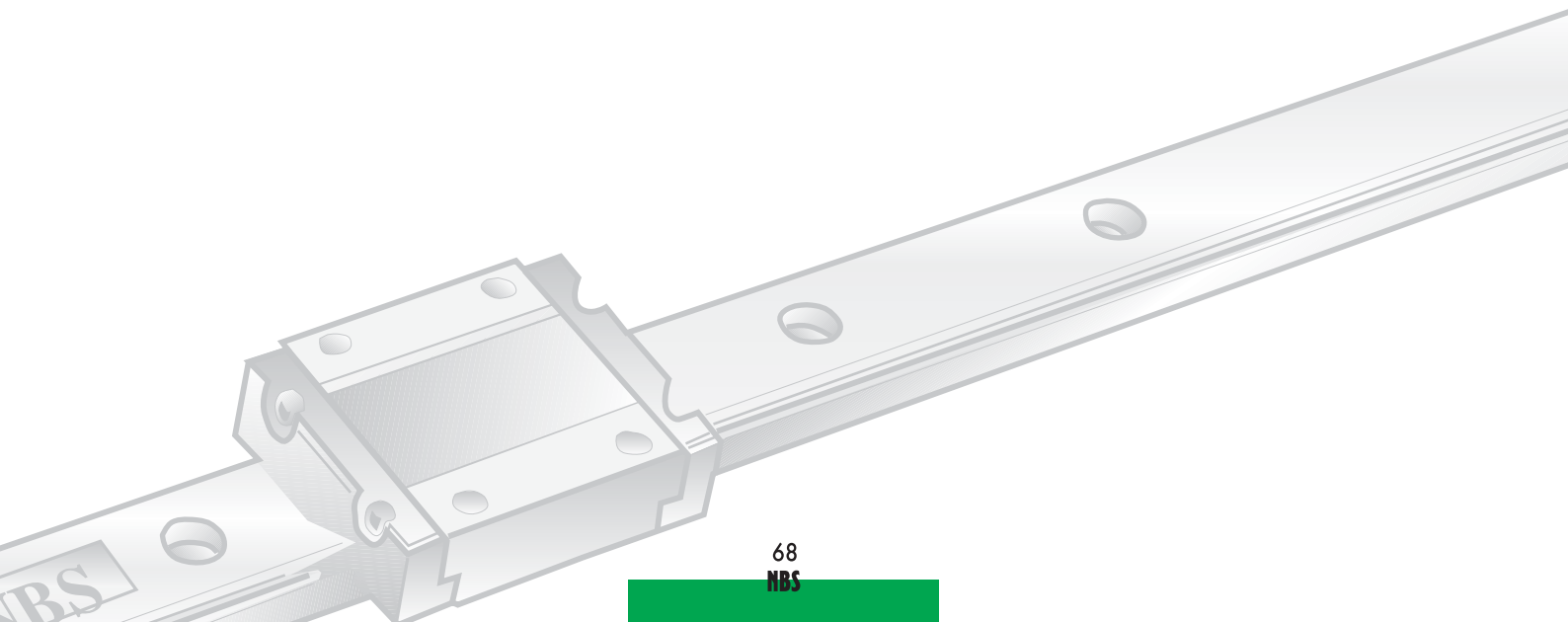
## 2.1 Interchangeability

### Serie KH / KH series

NBS	INA	FAG	SKF	STAR	NTN	KBS
KH..	KH.. (LBBS..)	LNA.. (LFA..)	LBBR..	0658-0..00	KH..	KH..
KH..PP	KH..PP (LBBS..2LS)	LNA..2RS (LFA..2RS)	LBBR..2LS	0658-2..40	KH..LL	KH.PP

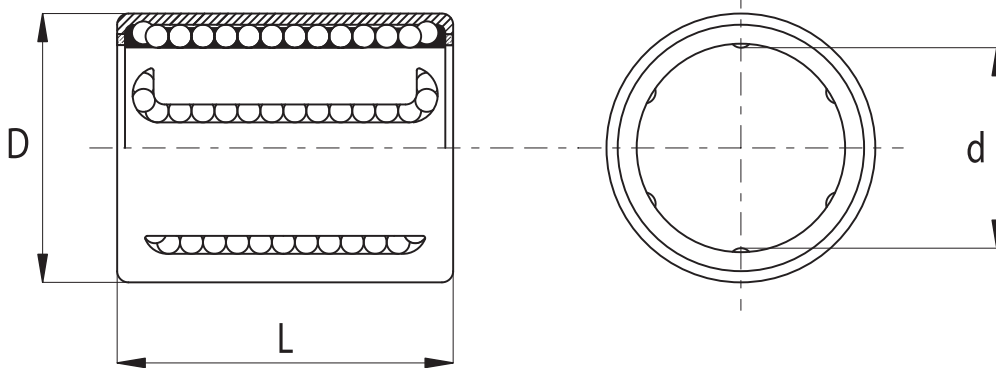
### Serie KB - Jaula de poliamida / KB series - Polyamide cage

NBS	INA	SKF	KBS	NB	THK	IKO	THOMSON	EASE
KB..	KB..	LBAR/LBCR..	LME..	KB..G	LME..	LBE..	MA M..	SDE..
KB..PP	KB..PP	LBAR/LBCR..2LS	LME..UU	KB..GUU	LME..UU	LBE..UU	MA M..WW	SDE..UU
KBS..	KBS..	LBAS..	LME..AJ	KB..GAJ	LME..AJ	LBE..AJ	MA M..ADJ	SDE..AJ
KBS..PP	KBS..PP	LBAS..2LS	LME..UUAJ	KB..GUUAJ	LME..UUAJ	LBE..UUAJ	MA M..ADJ WW	SDE..UUAJ
KBO..	KBO..	LBAT/LBCT..	LME..OP	KB..GOP	LME..OP	LBE..OP	MA M..OPN	SDE..OP
KBO..PP	KBO..PP	LBAT/LBCT..2LS	LME..UUOP	KB..GUUOP	LME..UUOP	LBE..UUOP	MA M..OPN WW	SDE..UUOP





# KH



Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	D [mm]	L [mm]	Capacidad de Carga [N] Load capacity rating [N]	
					C	C <sub>0</sub>
KH 06 22	0.007	6	12	22	400	239
KH 08 24	0.013	8	15	24	435	280
KH 10 26	0.015	10	17	26	500	370
KH 12 28	0.019	12	19	28	620	510
KH 14 28	0.021	14	21	28	620	520
KH 16 30	0.028	16	24	30	800	620
KH 20 30	0.033	20	28	30	950	790
KH 25 40	0.066	25	35	40	1990	1670
KH 30 50	0.095	30	40	50	2800	2700
KH 40 60	0.182	40	52	60	4400	4450
KH 50 70	0.252	50	62	70	5500	6300

Sigla de orden/Specification number:  
Sigla de orden/Specification number:

KH - d - PP  
KH - d

[obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
[sin obturaciones / without seals].

Ejemplo: KH 16 PP (modelo KH, diámetro eje 16 mm, obturaciones a ambos lados).  
Example: KH 16 PP (model KH, shaft diameter 16 mm, seals on both sides).

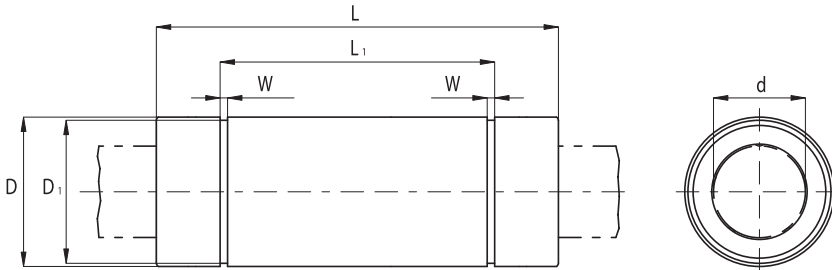


RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KB

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]
KB 05 22	4	0.012	5	+8 ÷ 0	12	0 ÷ -8	22	0 ÷ -0.2
KB 08 25	4	0.018	8	+8 ÷ 0	16	0 ÷ -8	25	0 ÷ -0.2
KB 10 29	4	0.024	10	+8 ÷ 0	19	0 ÷ -8	29	0 ÷ -0.2
KB 12 32	4	0.041	12	+8 ÷ 0	22	0 ÷ -9	32	0 ÷ -0.2
KB 16 36	5	0.055	16	+9 ÷ -1	26	0 ÷ -9	36	0 ÷ -0.2
KB 20 45	5	0.091	20	+9 ÷ -1	32	0 ÷ -11	45	0 ÷ -0.2
KB 25 58	6	0.205	25	+11 ÷ -1	40	0 ÷ -11	58	0 ÷ -0.3
KB 30 68	6	0.310	30	+11 ÷ -1	47	0 ÷ -11	68	0 ÷ -0.3
KB 40 80	6	0.680	40	+13 ÷ -2	62	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3
KB 50 100	6	1.030	50	+13 ÷ -2	75	0 ÷ -13	100	0 ÷ -0.3
KB 60 125	6	2.010	60	+13 ÷ -2	90	0 ÷ -15	125	0 ÷ -0.4

Tipología Type	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]	W [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
							C	C <sub>0</sub>
KB 05 22	14.5	0 ÷ -0.2	1.1	11.5	12	-5	210	270
KB 08 25	16.5	0 ÷ -0.2	1.1	15.2	12	-5	270	410
KB 10 29	22	0 ÷ -0.2	1.3	18	12	-5	370	470
KB 12 32	22.9	0 ÷ -0.2	1.3	21	12	-7	520	790
KB 16 36	24.9	0 ÷ -0.2	1.3	24.9	12	-7	590	910
KB 20 45	31.5	0 ÷ -0.2	1.6	30.3	15	-9	880	1400
KB 25 58	44.1	0 ÷ -0.3	1.85	37.5	15	-9	1000	1600
KB 30 68	52.1	0 ÷ -0.3	1.85	44.5	15	-9	1600	2800
KB 40 80	60.6	0 ÷ -0.3	2.15	59	17	-13	2200	4000
KB 50 100	77.6	0 ÷ -0.3	2.65	72	17	-13	3900	8100
KB 60 125	101.7	0 ÷ -0.4	3.15	86.5	20	-16	4800	10200

Sigla de orden/Specification number: KB - d - PP [obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KB - d [sin obturaciones / without seals].

Ejemplo: KB 20 PP (modelo KB, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).  
 Example: KB 20 PP (KB model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).

Bajo demanda disponibles también con jaula de acero.  
 Under request are available, also with steel cage.



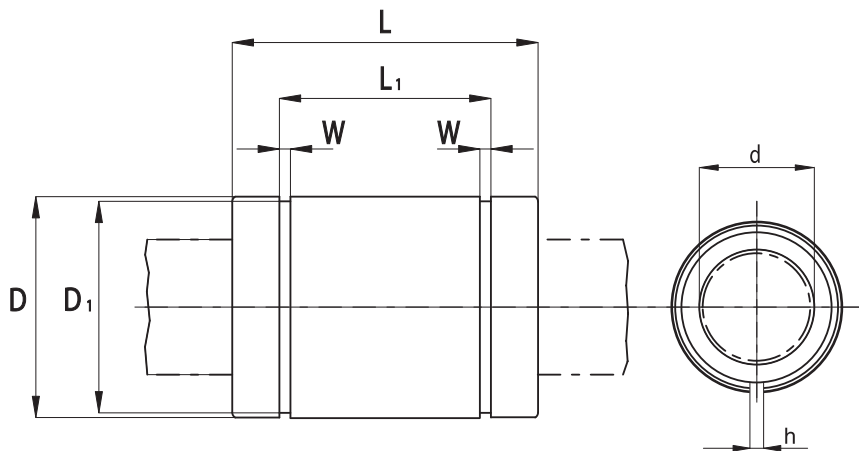


RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KBS

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bol. Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [μm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [μm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]
KBS 05 22	4	0.012	5	+8 ÷ 0	12	0 ÷ -8	22	0 ÷ -0.2
KBS 08 25	4	0.018	8	+8 ÷ 0	16	0 ÷ -8	25	0 ÷ -0.2
KBS 10 29	4	0.024	10	+8 ÷ 0	19	0 ÷ -8	29	0 ÷ -0.2
KBS 12 32	4	0.041	12	+8 ÷ 0	22	0 ÷ -9	32	0 ÷ -0.2
KBS 16 36	5	0.055	16	+9 ÷ -1	26	0 ÷ -9	36	0 ÷ -0.2
KBS 20 45	5	0.091	20	+9 ÷ -1	32	0 ÷ -11	45	0 ÷ -0.2
KBS 25 58	6	0.205	25	+11 ÷ -1	40	0 ÷ -11	58	0 ÷ -0.3
KBS 30 68	6	0.310	30	+11 ÷ -1	47	0 ÷ -11	68	0 ÷ -0.3
KBS 40 80	6	0.680	40	+13 ÷ -2	62	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3
KBS 50 100	6	1.030	50	+13 ÷ -2	75	0 ÷ -13	100	0 ÷ -0.3
KBS 60 125	6	2.010	60	+13 ÷ -2	90	0 ÷ -15	125	0 ÷ -0.4

Tipología Type	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]	W [mm]	h [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	Excentricidad máx Max eccentricity [μm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [μm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
								C	C <sub>0</sub>
KBS 05 22	14.5	0 ÷ -0.2	1.1	1.1	11.5	12	-5	210	270
KBS 08 25	16.5	0 ÷ -0.2	1.1	1.1	15.2	12	-5	270	410
KBS 10 29	22	0 ÷ -0.2	1.3	1.3	18	12	-5	370	470
KBS 12 32	22.9	0 ÷ -0.2	1.3	1.3	21	12	-7	520	790
KBS 16 36	24.9	0 ÷ -0.2	1.3	1.3	24.9	12	-7	590	910
KBS 20 45	31.5	0 ÷ -0.2	1.6	1.6	30.3	15	-9	880	1400
KBS 25 58	44.1	0 ÷ -0.3	1.85	1.85	37.5	15	-9	1000	1600
KBS 30 68	52.1	0 ÷ -0.3	1.85	1.85	44.5	15	-9	1600	2800
KBS 40 80	60.6	0 ÷ -0.3	2.15	2.15	59	17	-13	2200	4000
KBS 50 100	77.6	0 ÷ -0.3	2.65	2.65	72	17	-13	3900	8100
KBS 60 125	101.7	0 ÷ -0.4	3.15	3.15	86.5	20	-16	4800	10200

Sigla de orden/Specification number: KBS - d - PP [obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBS - d [sin obturaciones / without seals].

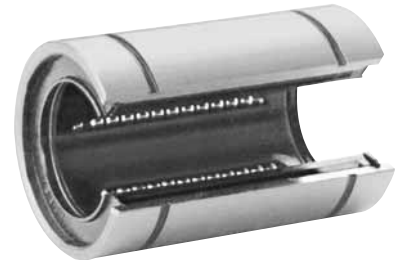
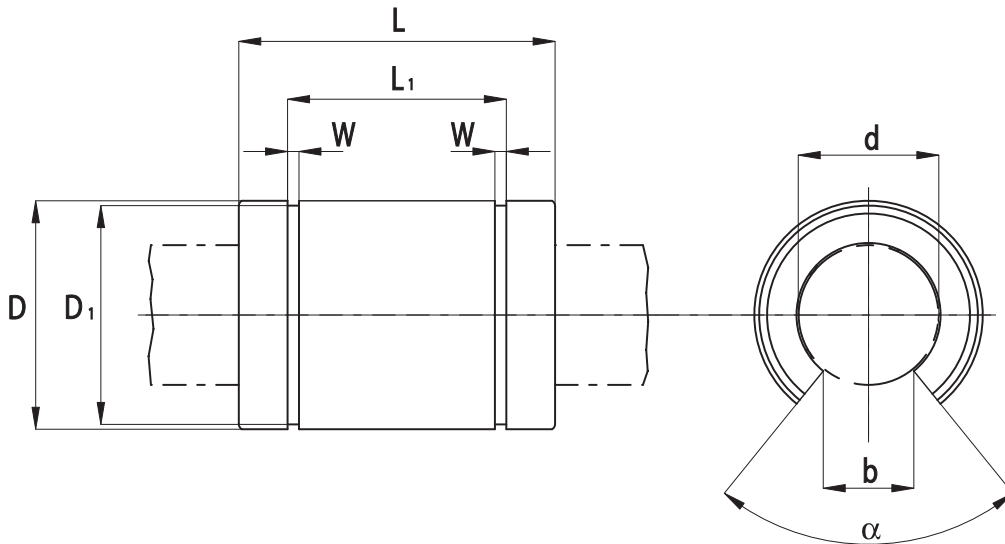
Ejemplo: KBS 20 PP (modelo KBS, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).  
 Example: KBS 20 PP (KBS model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

**KBO**

Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]
KBO 10 29	3	0.025	10	0 ÷ +8	19	0 ÷ -9	29	0 ÷ -0.2
KBO 12 32	3	0.029	12	0 ÷ +8	22	0 ÷ -9	32	0 ÷ -0.2
KBO 16 36	5	0.044	16	+9 ÷ -1	26	0 ÷ -9	36	0 ÷ -0.2
KBO 20 45	5	0.080	20	+9 ÷ -1	32	0 ÷ -11	45	0 ÷ -0.2
KBO 25 58	5	0.170	25	+11 ÷ -1	40	0 ÷ -11	58	0 ÷ -0.3
KBO 30 68	5	0.260	30	+11 ÷ -1	47	0 ÷ -11	68	0 ÷ -0.3
KBO 40 80	5	0.590	40	+13 ÷ -2	62	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3
KBO 50 100	6	0.900	50	+13 ÷ -2	75	0 ÷ -13	100	0 ÷ -0.3
KBO 60 125	6	1.700	60	+13 ÷ -2	90	0 ÷ -15	125	0 ÷ -0.4

Tipología Type	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]	W [mm]	b [mm]	α	D <sub>1</sub> [mm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
									C	C <sub>0</sub>
KBO 10 29	22	0 ÷ -0.2	1.3	6.8	80°	18	12	-	380	560
KBO 12 32	22.9	0 ÷ -0.2	1.3	7.5	78°	21	12	-	520	790
KBO 16 36	24.9	0 ÷ -0.2	1.3	10	78°	24.9	12	-7	590	910
KBO 20 45	31.5	0 ÷ -0.2	1.6	10	60°	30.3	15	-9	880	1400
KBO 25 58	44.1	0 ÷ -0.3	1.85	12.5	60°	37.5	15	-9	1000	1600
KBO 30 68	52.1	0 ÷ -0.3	1.85	12.5	50°	44.5	15	-9	1600	2800
KBO 40 80	60.6	0 ÷ -0.3	2.15	16.8	50°	59	17	-13	2200	4000
KBO 50 100	77.6	0 ÷ -0.3	2.65	21	50°	72	17	-13	3900	8100
KBO 60 125	101.7	0 ÷ -0.4	3.15	27.2	54°	86.5	20	-16	4800	10200

Sigla de orden/Specification number:  
Sigla de orden/Specification number:

KBO - d - PP  
KBO - d

[obtuciones a ambos lados / seals on both sides].  
[sin obtuciones / without seals].

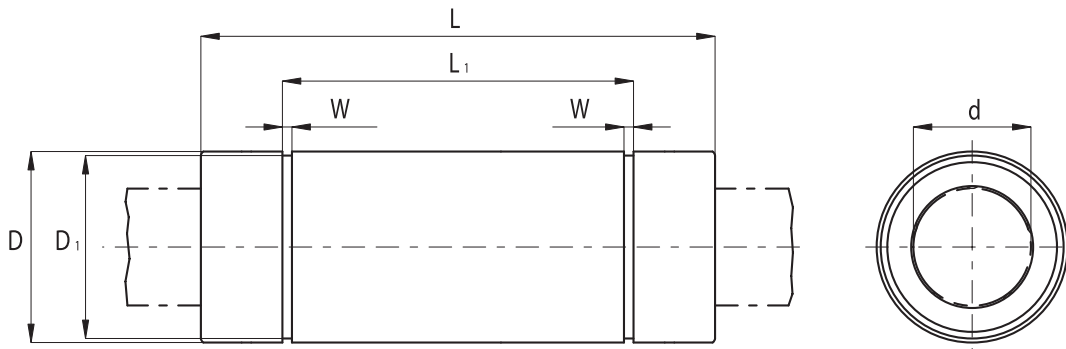
Ejemplo: KBO 20 PP (modelo KBO, diámetro eje 20 mm, obtuciones a ambos lados)  
Example: KBO 20 PP (KBO model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KBL

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [μm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [μm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]
KBL 08 45	4	0.031	8	+9 ÷ -1	16	0 ÷ -9	45	0 ÷ -0.3
KBL 12 57	4	0.080	12	+9 ÷ -1	22	0 ÷ -11	57	0 ÷ -0.3
KBL 16 70	5	0.145	16	+11 ÷ -1	26	0 ÷ -11	70	0 ÷ -0.3
KBL 20 80	5	0.180	20	+11 ÷ -1	32	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3
KBL 25 112	6	0.440	25	+13 ÷ -2	40	0 ÷ -13	112	0 ÷ -0.4
KBL 30 123	6	0.580	30	+13 ÷ -2	47	0 ÷ -13	123	0 ÷ -0.4
KBL 40 154	6	1.170	40	+16 ÷ -4	62	0 ÷ -15	154	0 ÷ -0.4
KBL 50 192	6	3.000	50	+16 ÷ -4	75	0 ÷ -15	192	0 ÷ -0.4
KBL 60 211	6	3.500	60	+16 ÷ -4	90	0 ÷ -20	209	0 ÷ -0.4

Tipología Type	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]	W [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	Excentricidad máx Max eccentricity [μm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [μm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
							C	C <sub>0</sub>
KBL 08 45	33	0 ÷ -0.3	1.1	15.2	15	-15	431	784
KBL 12 57	45.8	0 ÷ -0.3	1.3	21	15	-15	657	1200
KBL 16 70	49.8	0 ÷ -0.3	1.3	24.9	15	-15	1230	2350
KBL 20 80	61	0 ÷ -0.3	1.6	30.5	15	-15	1400	2750
KBL 25 112	82	0 ÷ -0.4	1.85	38	17	-17	1560	3140
KBL 30 123	104.2	0 ÷ -0.4	1.85	44.5	17	-17	2490	5490
KBL 40 154	121.2	0 ÷ -0.4	2.15	59	20	-20	3430	8040
KBL 50 192	155.2	0 ÷ -0.4	2.65	72	20	-20	6080	15900
KBL 60 211	170	0 ÷ -0.4	3.15	86.5	25	-25	7650	20000

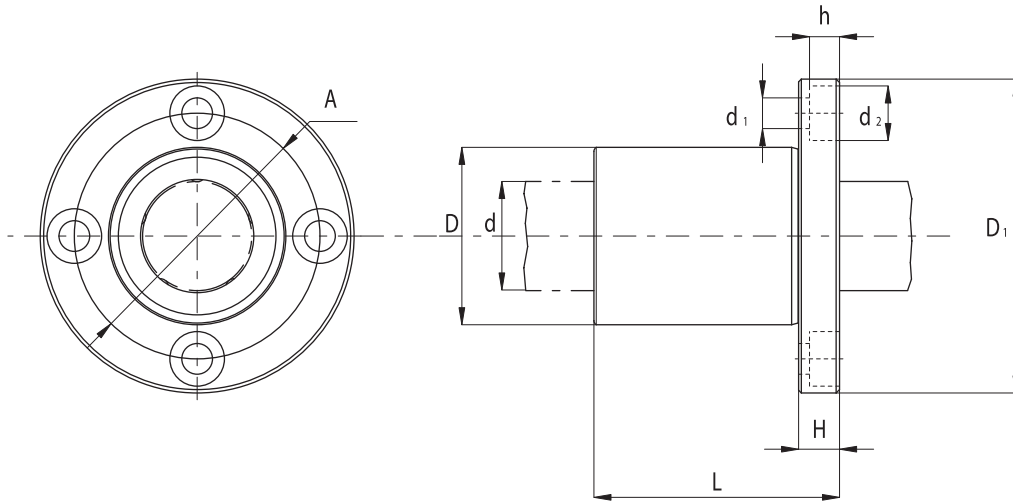
Sigla de orden/Specification number: KBL - d - PP [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBL - d [sin obtunicaciones / without seals].

Ejemplo: KBL 20 PP (modelo KBL, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados).  
 Example: KBL 20 PP (KBL model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



# KBF

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]
KBF 08	4	0.044	8	+8 ÷ 0	16	0 ÷ -8	25	0 ÷ -0.2	32	0 ÷ -0.2
KBF 12	4	0.086	12	+8 ÷ 0	22	0 ÷ -9	32	0 ÷ -0.2	42	0 ÷ -0.2
KBF 16	5	0.120	16	+9 ÷ -1	26	0 ÷ -9	36	0 ÷ -0.2	46	0 ÷ -0.2
KBF 20	5	0.184	20	+9 ÷ -1	32	0 ÷ -11	45	0 ÷ -0.2	54	0 ÷ -0.2
KBF 25	6	0.335	25	+11 ÷ -1	40	0 ÷ -11	58	0 ÷ -0.3	62	0 ÷ -0.2
KBF 30	6	0.545	30	+11 ÷ -1	47	0 ÷ -11	68	0 ÷ -0.3	76	0 ÷ -0.2
KBF 40	6	1.180	40	+13 ÷ -2	62	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3	98	0 ÷ -0.3
KBF 50	6	1.730	50	+13 ÷ -2	75	0 ÷ -13	100	0 ÷ -0.3	112	0 ÷ -0.3
KBF 60	6	3.180	60	+13 ÷ -2	90	0 ÷ -15	125	0 ÷ -0.4	134	0 ÷ -0.3

Tipología Type	H [mm]	A [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [µm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia jeu radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
							C	C <sub>0</sub>
KBF 08	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	270	410
KBF 12	6	32	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	520	790
KBF 16	6	36	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	590	910
KBF 20	8	43	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	880	1400
KBF 25	8	51	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1000	1600
KBF 30	10	62	6.6 x 11 x 6.5	15	15	-9	1600	2800
KBF 40	13	80	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	2200	4100
KBF 50	13	94	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	3900	8100
KBF 60	18	112	11 x 17.5 x 10.8	25	25	-13	4800	10200

Sigla de orden/Specification number: KBF - d - PP [obtuciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBF - d [sin obtuciones / without seals].

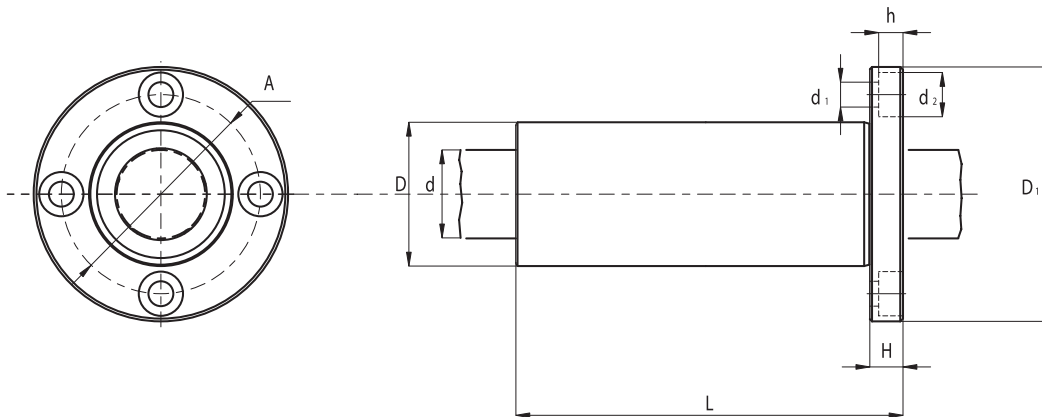
Ejemplo: KBF 20 PP (modelo KBF, diámetro eje 20 mm, obtuciones a ambos lados).  
 Example: KBF 20 PP (KBF model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KBFL

Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolos Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]
KBFL 08	4	0.053	8	+9 ÷ -1	16	0 ÷ -9	45	0 ÷ -0.3	32	0 ÷ -0.2
KBFL 12	4	0.100	12	+9 ÷ -1	22	0 ÷ -11	57	0 ÷ -0.3	42	0 ÷ -0.2
KBFL 16	5	0.187	16	+11 ÷ -1	26	0 ÷ -11	70	0 ÷ -0.3	46	0 ÷ -0.2
KBFL 20	5	0.260	20	+11 ÷ -1	32	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3	54	0 ÷ -0.2
KBFL 25	6	0.550	25	+13 ÷ -2	40	0 ÷ -13	112	0 ÷ -0.4	62	0 ÷ -0.2
KBFL 30	6	0.650	30	+13 ÷ -2	47	0 ÷ -13	123	0 ÷ -0.4	76	0 ÷ -0.2
KBFL 40	6	1.560	40	+16 ÷ -4	62	0 ÷ -15	154	0 ÷ -0.4	98	0 ÷ -0.3
KBFL 50	6	3.500	50	+16 ÷ -4	75	0 ÷ -15	192	0 ÷ -0.4	112	0 ÷ -0.3
KBFL 60	6	4.500	60	+16 ÷ -4	90	0 ÷ -20	209	0 ÷ -0.4	134	0 ÷ -0.3

Tipología Type	H [mm]	A [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [µm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
							C	C <sub>0</sub>
KBFL 08	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	431	784
KBFL 12	6	32	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	657	1200
KBFL 16	6	36	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	1230	2350
KBFL 20	8	43	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1400	2750
KBFL 25	8	51	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1560	3140
KBFL 30	10	62	6.6 x 11 x 6.5	15	15	-9	2490	5490
KBFL 40	13	80	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	3430	8040
KBFL 50	13	94	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	6080	15900
KBFL 60	18	112	11 x 17.5 x 10.8	25	25	-13	7650	20000

Sigla de orden/Specification number: KBFL - d - PP [obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBFL - d [sin obturaciones / without seals].

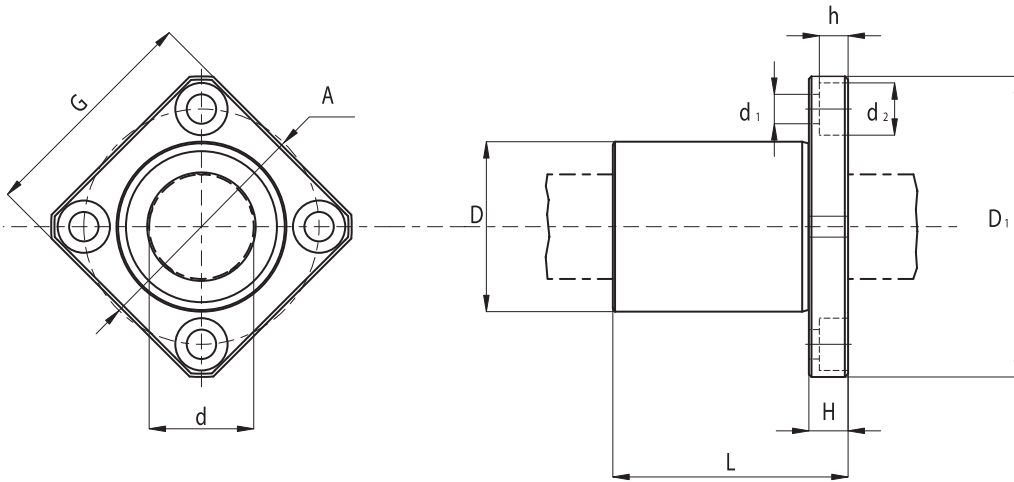
Ejemplo: KBFL 20 PP (modelo KBFL, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).

Example: KBFL 20 PP (KBFL model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

**KBK**  
Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolos Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [µm]
KBK 08	4	0.033	8	+8 ÷ 0	16	0 ÷ -8	25	0 ÷ -0.2	32	0 ÷ -0.2
KBK 12	4	0.066	12	+8 ÷ 0	22	0 ÷ -9	32	0 ÷ -0.2	42	0 ÷ -0.2
KBK 16	5	0.090	16	+9 ÷ -1	26	0 ÷ -9	36	0 ÷ -0.2	46	0 ÷ -0.2
KBK 20	5	0.149	20	+9 ÷ -1	32	0 ÷ -11	45	0 ÷ -0.2	54	0 ÷ -0.2
KBK 25	6	0.295	25	+11 ÷ -1	40	0 ÷ -11	58	0 ÷ -0.3	62	0 ÷ -0.2
KBK 30	6	0.460	30	+11 ÷ -1	47	0 ÷ -11	68	0 ÷ -0.3	76	0 ÷ -0.2
KBK 40	6	0.995	40	+13 ÷ -2	62	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3	98	0 ÷ -0.3
KBK 50	6	1.550	50	+13 ÷ -2	75	0 ÷ -13	100	0 ÷ -0.3	112	0 ÷ -0.3
KBK 60	6	2.740	60	+13 ÷ -2	90	0 ÷ -15	125	0 ÷ -0.4	134	0 ÷ -0.3

Tipología Type	G [mm]	H [mm]	A [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [µm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
								C	C <sub>0</sub>
KBK 08	25	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	270	410
KBK 12	32	6	32	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	520	790
KBK 16	35	6	36	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	590	910
KBK 20	42	8	43	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	880	1400
KBK 25	50	8	51	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1000	1600
KBK 30	60	10	62	6.6 x 11 x 6.5	15	15	-9	1600	2800
KBK 40	75	13	80	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	2200	4100
KBK 50	88	13	94	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	3900	8100
KBK 60	106	18	112	11 x 17.5 x 10.8	25	25	-13	4800	10200

Sigla de orden/Specification number: KBK - d - PP [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBK - d [sin obtunicaciones / without seals].

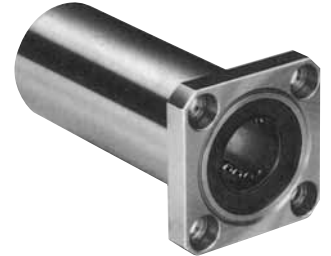
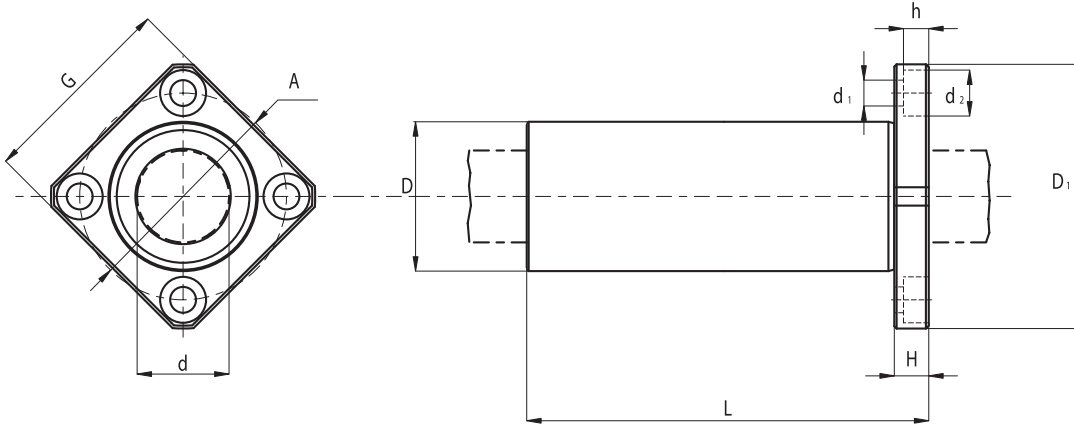
Ejemplo: KBK 20 PP (modelo KBK, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados).  
 Example: KBK 20 PP (KBK model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).





# KBKL

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]
KBKL 08	4	0.046	8	+9 ÷ -1	16	0 ÷ -9	45	0 ÷ -0.3	32	0 ÷ -0.2
KBKL 12	4	0.082	12	+9 ÷ -1	22	0 ÷ -11	57	0 ÷ -0.3	42	0 ÷ -0.2
KBKL 16	5	0.160	16	+9 ÷ -11	26	0 ÷ -11	70	0 ÷ -0.3	46	0 ÷ -0.2
KBKL 20	5	0.230	20	+9 ÷ -11	32	0 ÷ -13	80	0 ÷ -0.3	54	0 ÷ -0.2
KBKL 25	6	0.475	25	+13 ÷ -2	40	0 ÷ -13	112	0 ÷ -0.4	62	0 ÷ -0.2
KBKL 30	6	0.575	30	+13 ÷ -2	47	0 ÷ -13	123	0 ÷ -0.4	76	0 ÷ -0.2
KBKL 40	6	1.380	40	+16 ÷ -4	62	0 ÷ -15	154	0 ÷ -0.4	98	0 ÷ -0.3
KBKL 50	6	3.300	50	+16 ÷ -4	75	0 ÷ -15	192	0 ÷ -0.4	112	0 ÷ -0.3
KBKL 60	6	4.060	60	+16 ÷ -4	90	0 ÷ -20	211	0 ÷ -0.4	134	0 ÷ -0.3

Tipología Type	G [mm]	H [mm]	A [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [µm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
								C	C <sub>0</sub>
KBKL 08	25	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	431	784
KBKL 12	32	6	32	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	657	1200
KBKL 16	35	6	36	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	1230	2350
KBKL 20	42	8	43	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-7	1400	2750
KBKL 25	50	8	51	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1560	3140
KBKL 30	60	10	62	6.6 x 11 x 6.5	15	15	-9	2490	5490
KBKL 40	75	13	80	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	3430	8040
KBKL 50	88	13	94	9 x 14 x 8.6	20	20	-13	6080	15900
KBKL 60	106	18	112	11 x 17.5 x 10.8	25	25	-13	7650	20000

Sigla de orden/Specification number:  
Sigla de orden/Specification number:

KBKL - d - PP  
KBKL - d

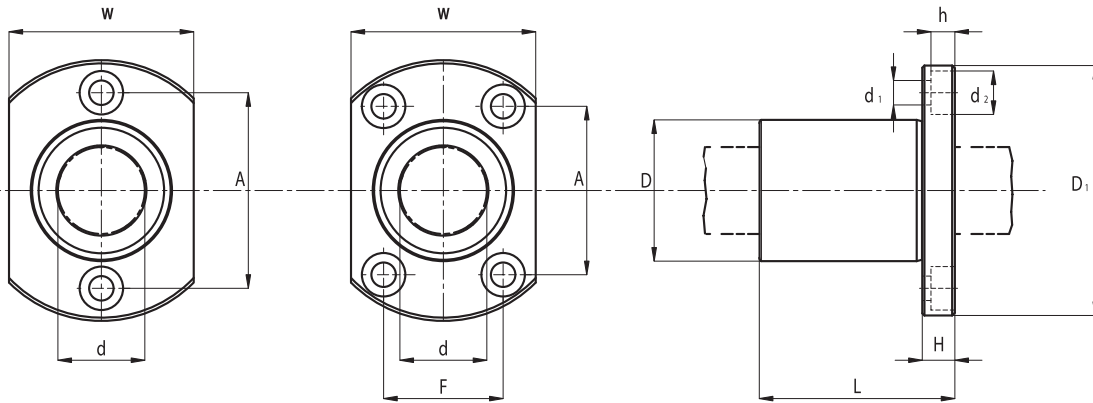
[obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
[sin obturaciones / without seals].

Ejemplo: KBKL 20 PP (modelo KBKL, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).  
Example: KBKL 20 PP (KBKL model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



# KBH

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	Nº recirc. bol. Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [µm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [µm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]
KBH 06	4	0.021	6	0 ÷ -9	12	0 ÷ -11	19	0 ÷ -0.2	28	0 ÷ -0.2
KBH 08	4	0.033	8	0 ÷ -9	15	0 ÷ -11	24	0 ÷ -0.2	32	0 ÷ -0.2
KBH 10	4	0.064	10	0 ÷ -9	19	0 ÷ -13	29	0 ÷ -0.2	40	0 ÷ -0.2
KBH 12	4	0.068	12	0 ÷ -9	21	0 ÷ -13	30	0 ÷ -0.2	42	0 ÷ -0.2
KBH 13	4	0.081	13	0 ÷ -9	23	0 ÷ -13	32	0 ÷ -0.2	43	0 ÷ -0.2
KBH 16	5	0.112	16	0 ÷ -9	28	0 ÷ -13	37	0 ÷ -0.2	48	0 ÷ -0.2
KBH 20	5	0.167	20	0 ÷ -10	32	0 ÷ -16	42	0 ÷ -0.2	54	0 ÷ -0.2
KBH 25	6	0.325	25	0 ÷ -10	40	0 ÷ -16	59	0 ÷ -0.3	62	0 ÷ -0.2
KBH 30	6	0.388	30	0 ÷ -10	45	0 ÷ -16	64	0 ÷ -0.3	74	0 ÷ -0.2

Tipología Type	W [mm]	H [mm]	A [mm]	F [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [µm]	Excentricidad máx Max eccentricity [µm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [µm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
									C	C <sub>0</sub>
KBH 06	18	5	20	-	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	210	270
KBH 08	21	5	24	-	3.4 x 6.5 x 3.3	12	12	-5	270	410
KBH 10	25	6	29	-	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	380	560
KBH 12	27	6	32	-	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-5	420	610
KBH 13	29	6	33	-	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	520	790
KBH 16	34	6	31	22	4.5 x 8 x 4.4	12	12	-7	790	1200
KBH 20	38	8	36	24	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	880	1400
KBH 25	46	8	40	32	5.5 x 9.5 x 5.4	15	15	-9	1000	1600
KBH 30	51	10	49	35	6.6 x 11 x 6.5	15	15	-9	1600	2800

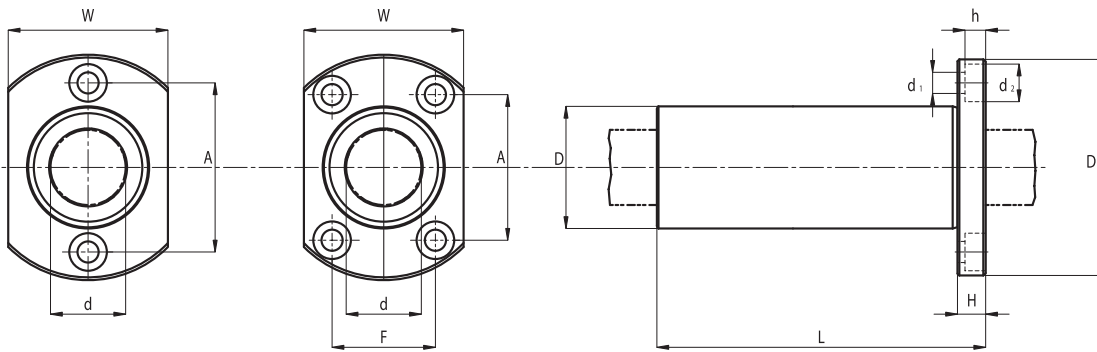
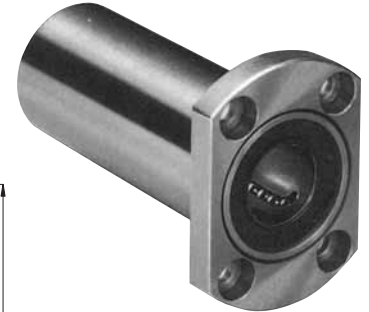
Sigla de orden/Specification number: KBH - d - PP [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBH - d [sin obtunicaciones / without seals].

Ejemplo: KBH 20 PP (modelo KBH, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados).  
 Example: KBH 20 PP (KBH model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



# KBHL

## Jaula de poliamida - Polyamide cage



Tipología Type	N° recirc. bolitas Number of ball rows	Peso Weight [kg]	d [mm]	d Tolerancia Tolerance [μm]	D [mm]	D Tolerancia Tolerance [μm]	L [mm]	L Tolerancia Tolerance [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>1</sub> Tolerancia Tolerance [mm]
KBHL 06	4	0.027	6	0 ÷ -10	12	0 ÷ -13	35	0 ÷ -0.3	28	0 ÷ -0.2
KBHL 08	4	0.046	8	0 ÷ -10	15	0 ÷ -13	45	0 ÷ -0.3	32	0 ÷ -0.2
KBHL 10	4	0.091	10	0 ÷ -10	19	0 ÷ -16	55	0 ÷ -0.3	40	0 ÷ -0.2
KBHL 12	4	0.092	12	0 ÷ -10	21	0 ÷ -16	57	0 ÷ -0.3	42	0 ÷ -0.2
KBHL 13	4	0.117	13	0 ÷ -10	23	0 ÷ -16	61	0 ÷ -0.3	43	0 ÷ -0.2
KBHL 16	5	0.165	16	0 ÷ -10	28	0 ÷ -16	70	0 ÷ -0.3	48	0 ÷ -0.2
KBHL 20	5	0.247	20	0 ÷ -12	32	0 ÷ -19	80	0 ÷ -0.3	54	0 ÷ -0.2
KBHL 25	6	0.500	25	0 ÷ -12	40	0 ÷ -19	112	0 ÷ -0.4	62	0 ÷ -0.2
KBHL 30	6	0.580	30	0 ÷ -12	45	0 ÷ -19	123	0 ÷ -0.4	74	0 ÷ -0.2

Tipología Type	W [mm]	H [mm]	A [mm]	F [mm]	d1xd2xh [mm]	Tolerancia perpendicularidad brida Perpendicularity flange tolerance [μm]	Excentricidad máx Max eccentricity [μm]	Tolerancia juego radial Radial clearance tolerance [μm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
									C	C <sub>0</sub>
KBHL 06	18	5	20	-	3.4 x 6.5 x 3.3	15	15	-5	330	540
KBHL 08	21	5	24	-	3.4 x 6.5 x 3.3	15	15	-5	440	800
KBHL 10	25	6	29	-	4.5 x 8 x 4.4	15	15	-5	600	1120
KBHL 12	27	6	32	-	4.5 x 8 x 4.4	15	15	-5	670	1220
KBHL 13	29	6	33	-	4.5 x 8 x 4.4	15	15	-7	830	1600
KBHL 16	34	6	31	22	4.5 x 8 x 4.4	15	15	-7	1250	2400
KBHL 20	38	8	36	24	5.5 x 9.5 x 5.4	20	20	-9	1430	2800
KBHL 25	46	8	40	32	5.5 x 9.5 x 5.4	20	20	-9	1590	3200
KBHL 30	51	10	49	35	6.6 x 11 x 6.5	20	20	-9	2540	5600

Sigla de orden/Specification number: KBHL - d - PP [obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: KBHL - d [sin obturaciones / without seals].

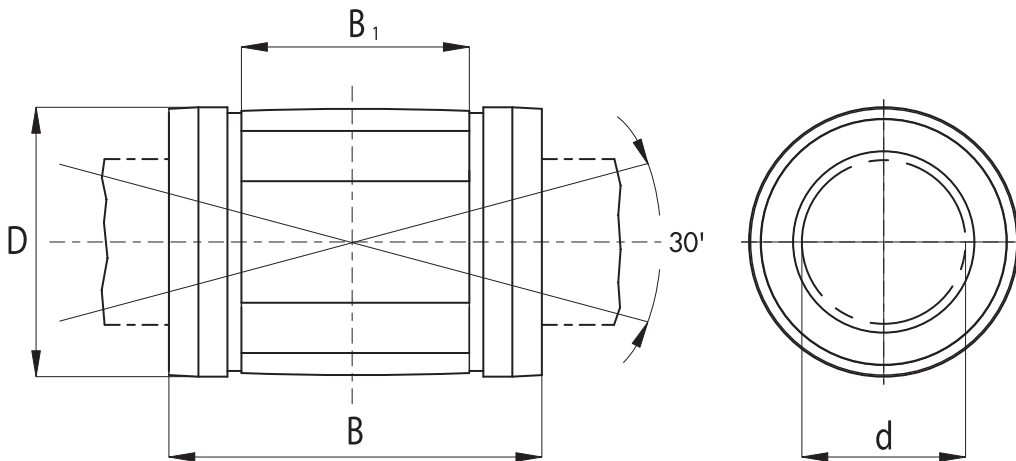
Ejemplo: KBHL 20 PP (modelo KBHL, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).  
 Example: KBHL 20 PP (KBHL model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KN

Autoalineantes - Self-aligning



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	Dimensiones Dimensions				Juego radial Radial clearance			Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
			d [mm]	D [mm]	B [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	h7/H7 [μm]	h7/JS7 [μm]	h6/JS6 [μm]	C	C <sub>0</sub>
KN 12 32	5	0.023	12	22	32	20	+32 + 3	+28 - 1	+ 22 0	650	520
KN 16 36	5	0.028	16	26	36	22	+32 + 3	+28 - 1	+22 0	800	630
KN 20 45	6	0.061	20	32	45	28	+37 + 4	+30 - 2	+24 0	1500	1250
KN 25 58	6	0.122	25	40	58	40	+37 + 5	+31 - 2	+24 0	2500	2200
KN 30 68	6	0.185	30	47	68	48	+39 + 3	+33 - 3	+27 0	3200	2800
KN 40 80	6	0.360	40	62	80	56	+42 + 1	+34 - 6	+27 - 4	5500	4900
KN 50 100	6	0.580	50	75	100	72	+41 0	+26 - 7	+26 - 4	8600	7100

Sigla de orden/Specification number:  
Sigla de orden/Specification number:

KN - d - PP  
KN - d

[obturaciones a ambos lados / seals on both sides].  
[sin obturaciones / without seals].

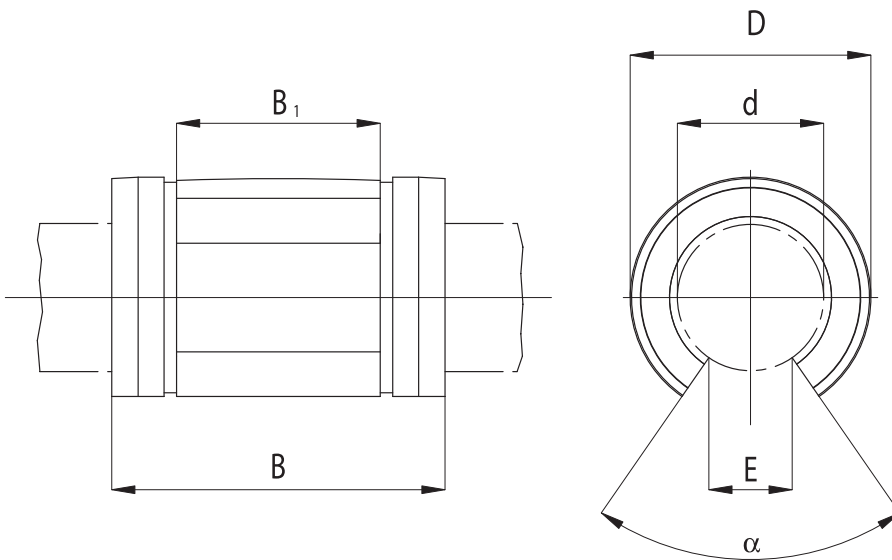
Ejemplo: KN 20 PP (modelo KN, diámetro eje 20 mm, obturaciones a ambos lados).  
Example: KN 20 PP (KN model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



Rodamientos para sistemas lineales - Linear bearings

# KNO

Autoalineantes - Self-aligning



Tipología Type	Nº recirc. bolás Number of ball rows	Peso Weight [kg]	Dimensiones Dimensions						Juego radial Radial clearance			Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
			d [mm]	D [mm]	B [mm]	B1 [mm]	E [mm]	$\alpha$	h7/H7 [ $\mu$ m]	h7/JS7 [ $\mu$ m]	h6/JS6 [ $\mu$ m]	C	C <sub>0</sub>
KNO 12 32	4	0.018	12	22	32	20	6.5	66°	+32 + 3	+28 - 1	+22 0	750	600
KNO 16 36	4	0.022	16	26	36	22	9	68°	+32 + 3	+28 - 1	+22 0	920	730
KNO 20 45	5	0.051	20	32	45	28	9	55°	+37 + 4	+30 - 2	+24 0	1560	1240
KNO 25 58	5	0.102	25	40	58	40	11.5	57°	+37 + 5	+31 - 2	+24 0	2600	2260
KNO 30 68	5	0.155	30	47	68	48	14	57°	+39 + 3	+33 - 3	+27 0	3330	2850
KNO 40 80	5	0.300	40	62	80	56	19.5	56°	+42 + 1	+34 - 6	+27 - 4	5720	4900
KNO 50 100	5	0.480	50	75	100	72	22.5	54°	+41 0	+26 - 7	+26 - 4	8940	7200

Sigla de orden/Specification number:  
Sigla de orden/Specification number:

KNO - d - PP  
KNO - d

[obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
[sin obtunicaciones / without seals].

Ejemplo: KNO 20 PP (modelo KNO, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados).  
Example: KNO 20 PP (KNO model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides).



### 3. Soportes de aleación de aluminio

### 3. Aluminium linear case units



Los soportes NBS se subdividen en:

**Serie normal:**

- estándar (SC)
- cortos (SCV)
- largos (SCW)

**Serie abierta:**

- sin brida (SBR)
- con brida (TBR)

Todos pueden ser suministrados con:

- obturaciones a ambos lados (sufijo - UU)
- sin obturaciones (ningún sufijo).

*NBS linear case units can be divided into:*

**Normal series:**

- standard (SC)
- short (SCV)
- long (SCW)

**Open series:**

- not flanged (SBR)
- flanged (TBR)

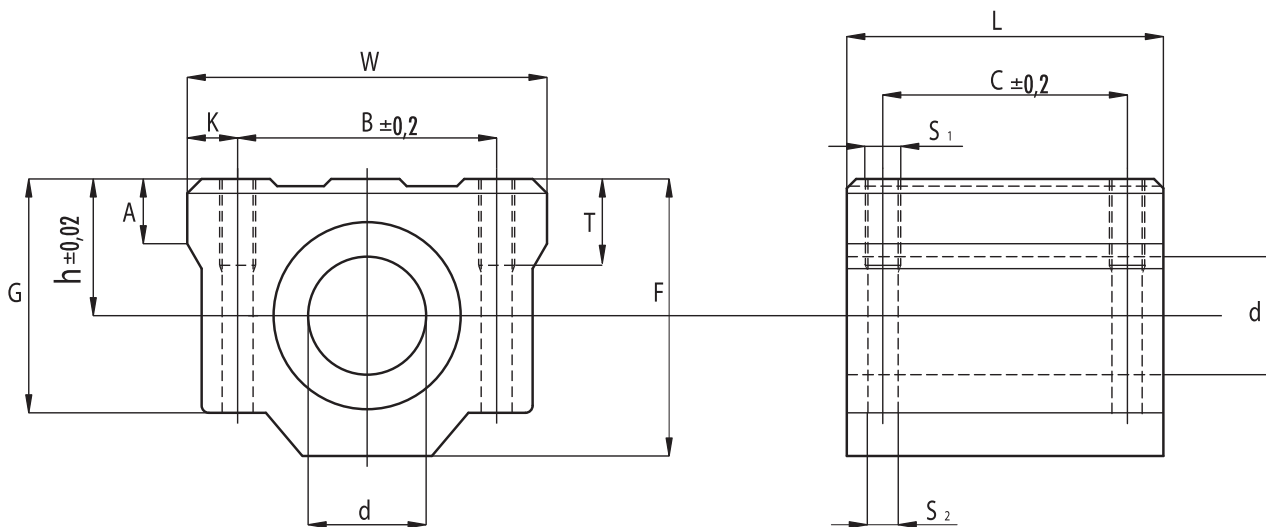
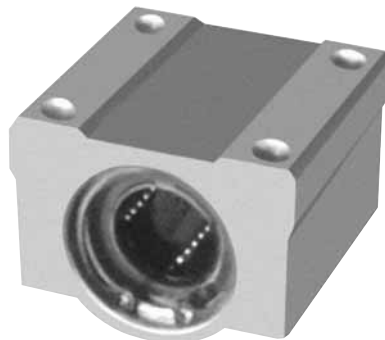
*They can be supplied with:*

- seals on both sides (suffix - UU)
- without seals (no suffix).





SC



Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	W [mm]	F [mm]	L [mm]	h [mm]	G [mm]	T [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	K [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
															C	C <sub>0</sub>
SC 08	0.056	8	34	22	30	11	18	6	5	24	18	5	M 4	3.4	280	400
SC 10	0.090	10	40	26	35	13	21	8	6	28	21	6	M 5	4.3	380	560
SC 12	0.112	12	44	30	36	15	25	12	8	33	26	5.75	M 5	4.3	420	610
SC 13	0.123	13	44	30	39	15	24.5	8	5.5	33	26	5.5	M 5	4.3	520	800
SC 16	0.189	16	50	38.5	44	19	32.5	9	7	36	34	7	M 5	4.3	790	1200
SC 20	0.237	20	54	42	50	21	35	11	7	40	40	7	M 6	5.2	900	1400
SC 25	0.555	25	76	51.5	67	26	42	12	11	54	50	11	M 8	6.8	1000	1600
SC 30	0.685	30	78	59.5	76	30	49	18	10	58	58	10	M 8	6.8	1600	2800
SC 35	1.100	35	90	68	80	34	54	18	10	70	60	10	M 8	6.8	1700	3200
SC 40	1.600	40	102	78	90	40	62	20	11	80	60	11	M10	8.6	2200	4100
SC 50	3.350	50	122	102	110	52	80	25	11	100	80	11	M10	8.6	3900	8100
SC 60	4.270	60	132	114	122	58	94	30	21	108	90	12	M12	10.7	4800	10200

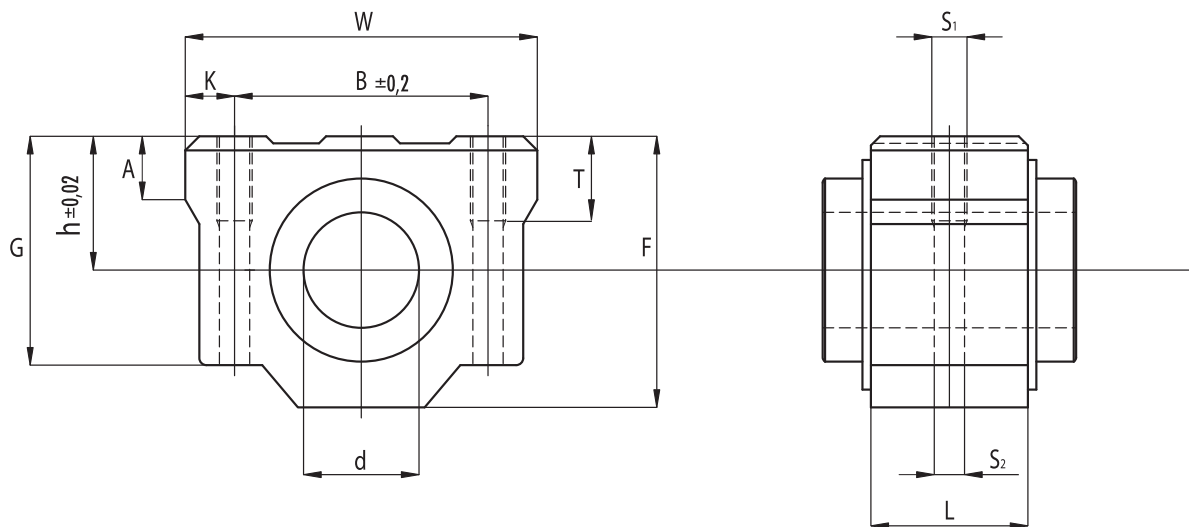
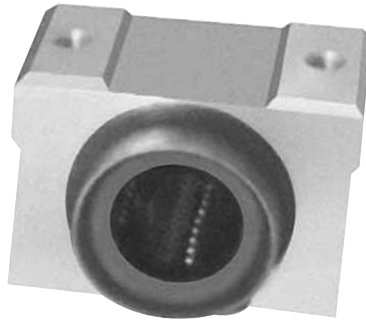
Sigla de orden/Specification number: SC - d - UU [obtenciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: SC - d [sin obtenciones / without seals].  
 SC - d - UU AS [obtenciones a ambos lados et trou de lubrification / seals on both sides and oil hole].  
 SC - d - AS [sin obtenciones, avec trou de lubrification / without seals, with oil hole].

Ejemplo: SC 20 UU AS (modelo SC, diámetro eje 20 mm, obtenciones a ambos lados, agujero de lubrificación).  
 Example: SC 20 UU AS (SC model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides, with oil hole).



SCV

Soportes - Linear case units



Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	W [mm]	F [mm]	L [mm]	h [mm]	G [mm]	T [mm]	B [mm]	A [mm]	K [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
														C	C <sub>0</sub>
SCV 08	0.025	8	34	22	15.4	11	18	6	24	6	5	M 4	3.4	274	392
SCV 10	0.092	10	40	26	19.5	13	21	8	28	6	6	M 5	4.3	380	560
SCV 12	0.065	12	44	30	20.5	15	24.5	12	33	8	5.5	M 5	4.3	510	784
SCV 13	0.120	13	44	30	20.5	15	24.5	8	33	5.5	5.5	M 5	4.3	520	800
SCV 16	0.100	16	50	38.5	23.5	19	32.5	9	36	9	7	M 5	4.3	774	1180
SCV 20	0.148	20	54	41	28.3	21	35	11	40	11	7	M 6	5.2	882	1370
SCV 25	0.368	25	76	51.5	40.4	26	42	12	54	12	11	M 8	7	980	1570
SCV 30	0.500	30	78	59.5	40.9	30	49	15	58	15	10	M 8	7	1574	2740
SCV 35	1.100	35	90	68	45.4	34	54	18	70	10	10	M 8	6.8	1700	3200
SCV 40	1.000	40	102	78	56.4	40	62	20	80	20	11	M 10	8.7	2160	4020
SCV 50	2.205	50	122	102	69.9	52	80	25	100	25	11	M 10	8.7	3820	7940

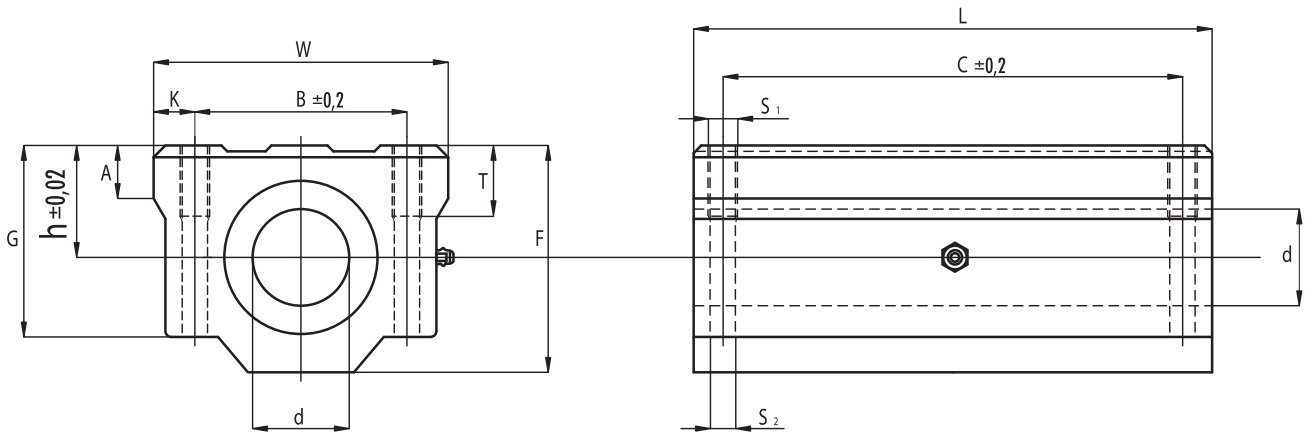
Sigla de orden/Specification number: SCV - d - UU [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: SCV - d [sin obtunicaciones / without seals].  
 SCV - d - UU AS [obtunicaciones a ambos lados et trou de lubrification / seals on both sides and oil hole].  
 SCV - d - AS [sin obtunicaciones, avec trou de lubrification / without seals, with oil hole].

Ejemplo: SC 20 UU AS (modelo SC, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados, agujero de lubricación).  
 Example: SCV 20 UU AS (SCV model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides, with oil hole).



SCW

Soportes - Linear case units



Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	W [mm]	F [mm]	L [mm]	h [mm]	G [mm]	A [mm]	T [mm]	B [mm]	C [mm]	K [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
															C	C <sub>0</sub>
SCW 08	0.102	8	34	22	58	11	18	6	8	24	42	5	M 4	3.4	440	800
SCW 10	0.106	10	40	26	68	13	21	8	10	28	46	6	M 5	4.3	600	1120
SCW 12	0.205	12	44	30	77	15	26	8	10	33	64	5.5	M 5	4.3	670	1200
SCW 16	0.400	16	50	38.5	89	19	35	9	12	36	79	7	M 5	4.3	1250	2400
SCW 20	0.570	20	54	42	106	21	36	11	12	40	90	7	M 6	5.2	1440	2800
SCW 25	1.200	25	76	51.5	136	26	41	12	18	54	119	11	M 8	6.8	1640	3200
SCW 30	1.480	30	78	59.5	154	30	49	15	18	58	132	10	M 8	6.8	2500	5600
SCW 35	2.200	35	90	68	155	34	54	18	18	70	120	10	M 8	6.8	2700	6400
SCW 40	3.200	40	102	78	180	40	62	20	25	80	150	11	M 10	8.6	3500	8200
SCW 50	6.700	50	122	102	215	52	80	25	25	100	160	11	M 10	8.6	6200	16200
SCW 60	8.560	60	132	114	240	58	94	30	25	108	180	12	M 12	10.7	7700	20400

Sigla de orden/Specification number: SCW - d - UU [obtenciones a ambos lados/ seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: SCW - d [sin obtenciones / without seals].  
 SCW - d - UU AS [obtenciones a ambos lados et trou de lubrification / seals on both sides and oil hole].  
 SCW - d - AS [sin obtenciones, avec trou de lubrification / without seals, with oil hole].

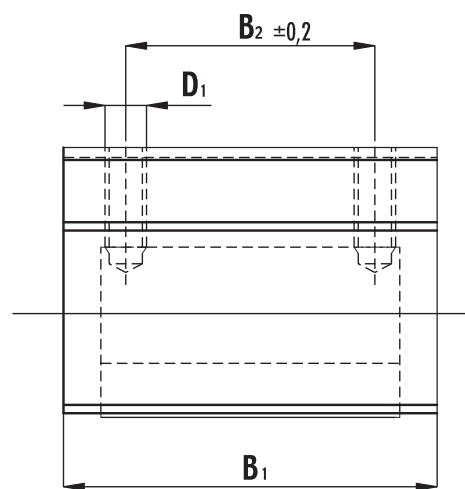
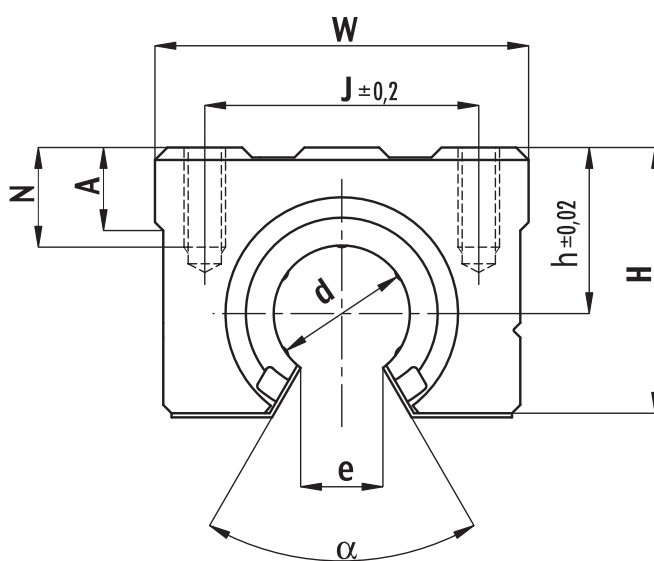
Ejemplo: SCW 20 UU AS (modelo SCW, diámetro eje 20 mm, obtenciones a ambos lados, agujero de lubrificación).  
 Example: SCW 20 UU AS (SCW model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides, with oil hole).

Notas: El soporte SCW se suministra estándar AS (con agujero de lubrificación).  
 Note: SCW support is supplied standard AS (with oil hole).



**SBR**

Soportes - Linear case units



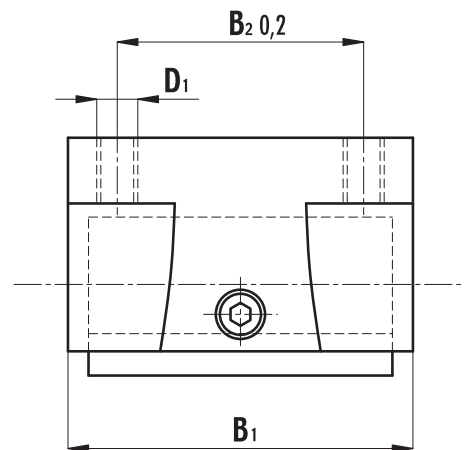
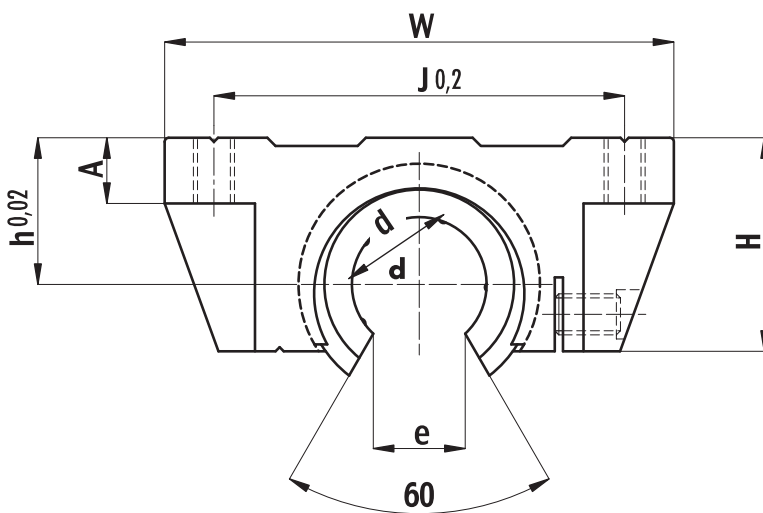
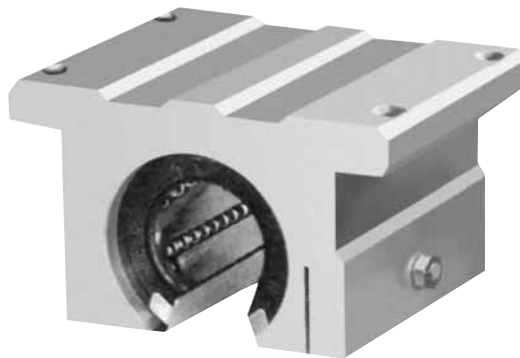
Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	A [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	e [mm]	α	h [mm]	H [mm]	J [mm]	N [mm]	W [mm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
														C	C <sub>0</sub>
SBR 16	0.150	16	9	45	30	M 5	10	80°	20	33	32	12	45	590	910
SBR 20	0.200	20	11	50	35	M 6	10	60°	23	39	35	12	48	880	1400
SBR 25	0.450	25	14	65	40	M 6	11.5	50°	27	47	40	12	60	1000	1600
SBR 30	0.630	30	15	70	50	M 8	14	50°	33	56	50	18	70	1600	2800
SBR 40	1.330	40	20	90	65	M10	19	50°	42	72	65	20	90	2200	4100
SBR 50	3.000	50	25	110	80	M10	23	50°	53	91	94	20	120	3900	8100

Sigla de orden/Specification number: SBR - d - UU [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: SBR - d - UU AS [obtunicaciones a ambos lados et trou de lubrification / seals on both sides and oil hole].

Ejemplo: SBR 20 UU AS (modelo SBR, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados, agujero de lubricación).  
 Example: SBR 20 UU AS (SBR model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides, with oil hole).



**TBR**



Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	A [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	e [mm]	h [mm]	H [mm]	J [mm]	W [mm]	Capacidad de Carga Load capacity rating [N]	
												C	C <sub>0</sub>
TBR 16	0,180	16	8	42	30	M 5	10	17.9	27	50	62	392	490
TBR 20	0.300	20	10	51	37	M 6	10	21	31.4	54	68	784	1176
TBR 25	0.600	25	12	65	50	M 8	11.5	28	41	65	82	1568	2352
TBR 30	0.900	30	12	75	60	M 8	14	33.5	48	75	91	1764	2940

Sigla de orden/Specification number: TBR - d - UU [obtunicaciones a ambos lados / seals on both sides].  
 Sigla de orden/Specification number: TBR - d - UU AS [obtunicaciones a ambos lados et trou de lubrification / seals on both sides and oil hole].

Ejemplo: TBR 20 UU AS (modelo TBR, diámetro eje 20 mm, obtunicaciones a ambos lados, agujero de lubricación).  
 Example: TBR 20 UU AS (TBR model, shaft diameter 20 mm, seals on both sides, with oil hole).

Sur demande est aussi disponible le modèle TBR 40  
 By request TBR 40 model is available too.

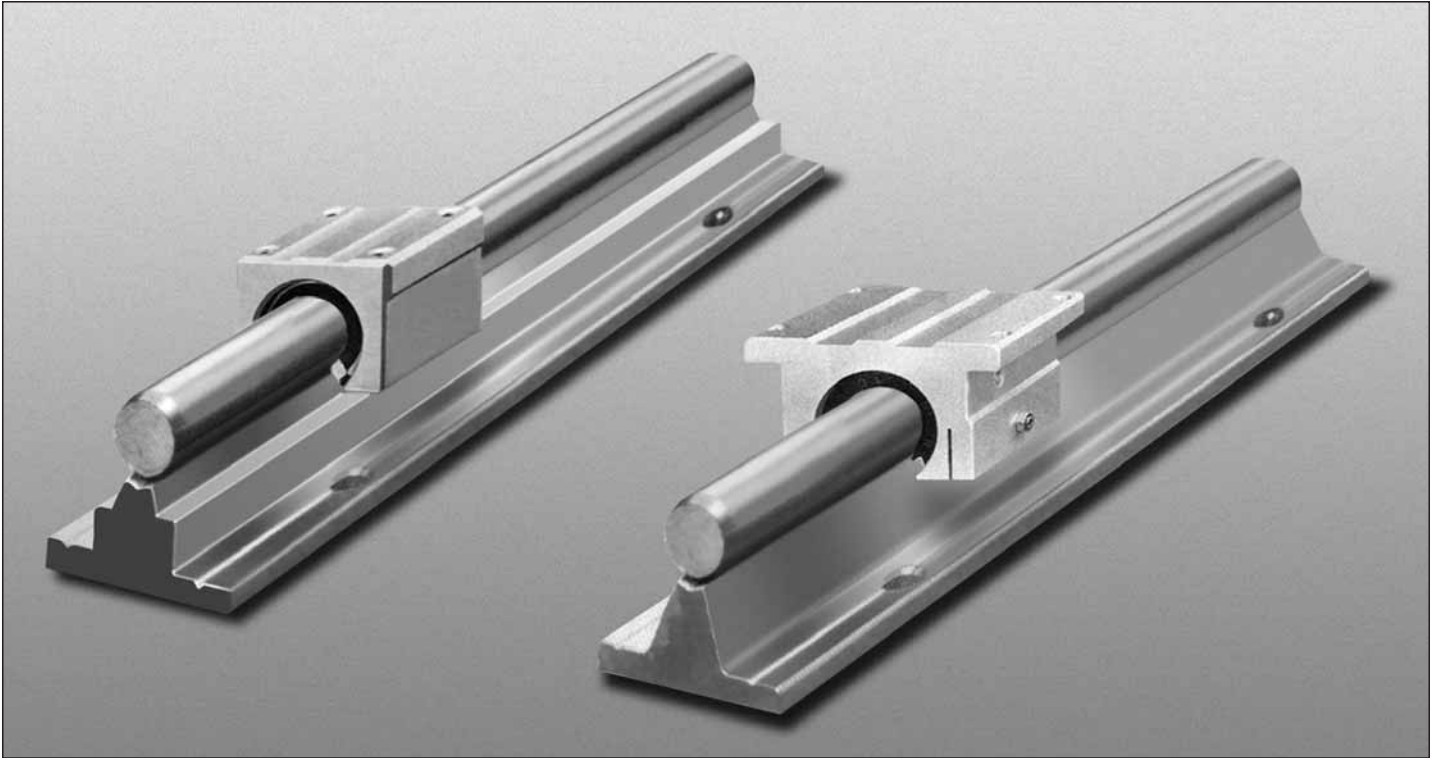


RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

Sistemas completos - Integral system

#### 4. Sistemas completos

#### 4. Integral systems



Los sistemas completos NBS están constituidos por:  
soporte deslizante + eje con soporte eje ya ensamblado

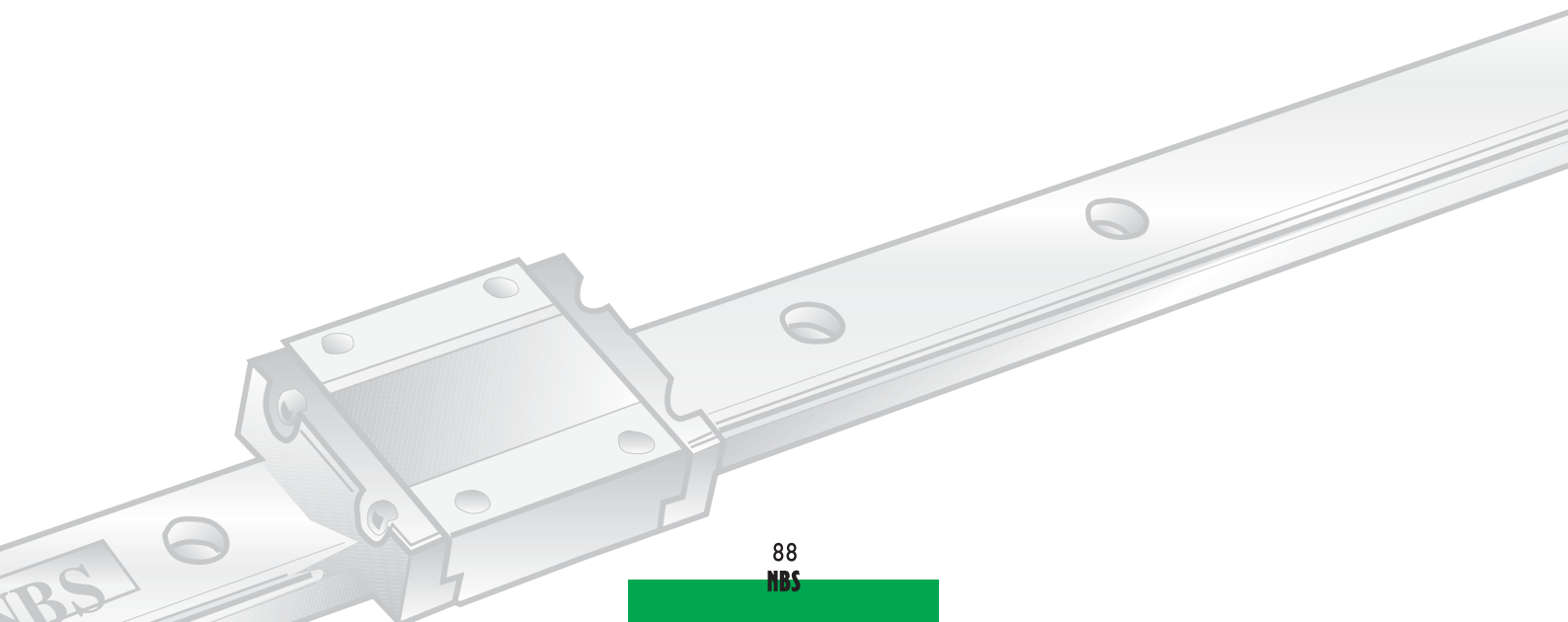
*Integral NBS systems are composed by:  
linear case unit + shaft with shaft support  
just assembled*

Se subdividen en:

*They are divided into:*

- serie sin brida (SBR-S)
- serie con brida (TBR-S)

- *not flanged series (SBR-S)*
- *flanged series (TBR-S)*



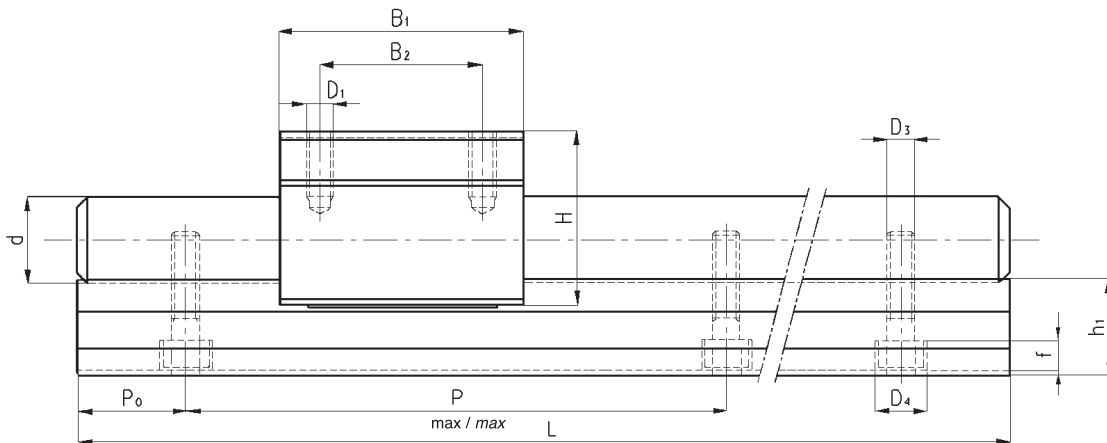
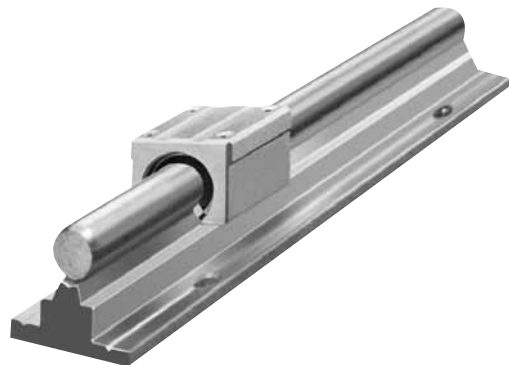
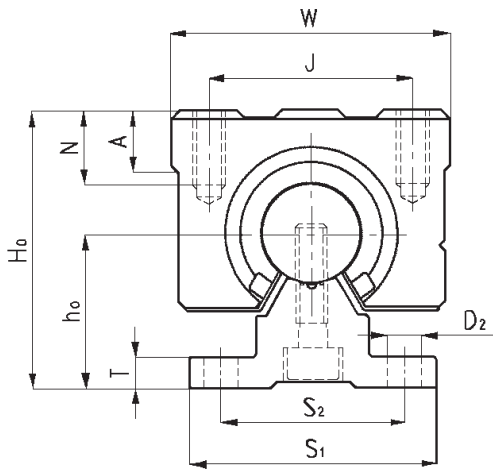




RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

Sistemas completos - Integral system

# SBR-S



Tipología Type	Soporte Case Unit	d [mm]	A [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	D4 [mm]	f [mm]	h0 [mm]	h1 [mm]	H [mm]	H0 [mm]	J [mm]	N [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	T [mm]	W [mm]	P [mm]	L <sub>max</sub> [mm]
SBR 16S	SBR16UU	16	9	45	30	M 5	5.5	5.5	9.5	5.4	25	17.8	33	45	32	12	40	30	5	45	150	4000
SBR 20S	SBR20UU	20	11	50	35	M 6	5.5	5.5	9.5	5.4	27	17.7	39	50	35	12	45	30	5	48	150	4000
SBR 25S	SBR25UU	25	14	65	40	M 6	6.6	6.6	11	6.5	33	21	47	60	40	12	55	35	6	60	200	4000
SBR 30S	SBR30UU	30	15	70	50	M 8	6.6	6.6	11	6.5	37	22.8	56	70	50	18	60	40	7	70	200	4000
SBR 40S	SBR40UU	40	20	90	65	M10	9	9	14	8.6	48	29.4	72	90	65	20	75	55	9	90	200	3000
SBR 50S	SBR50UU	50	25	110	80	M10	11	11	7.5	10.8	62	38.8	91	105	94	20	95	70	11	120	200	3000

Longitudes bajo demanda.  
Under request different lengths available.

Sigla de orden para eje con soporte  
eje ya montado:  
Specification number for shaft + shaft support  
just assembled:

SBR - d - S - Longitud L.

SBR - d - S - Length L.

Sigla de orden para soporte corredizo  
Specification number for linear case unit:

SBR - d - UU - AS  
SBR - d - UU - AS

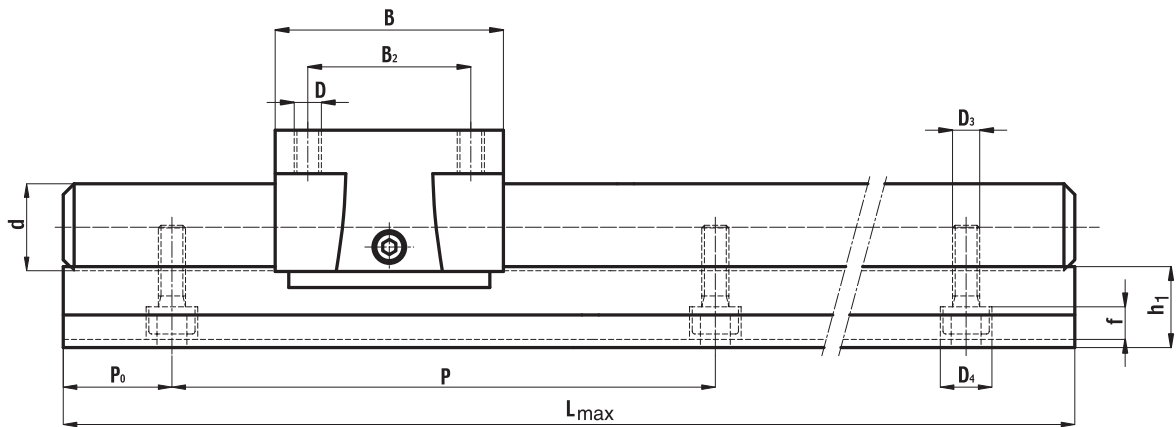
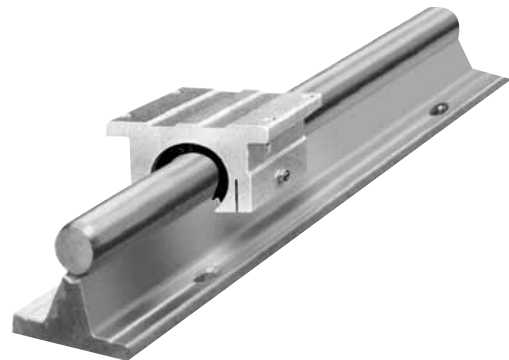
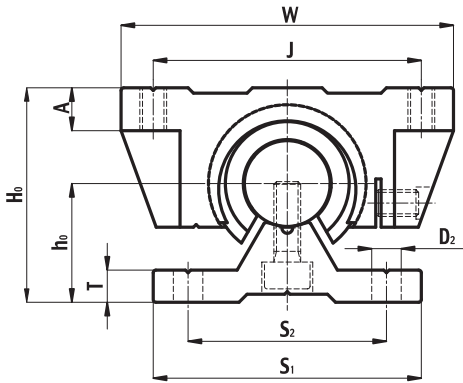
[obtunicaciones a ambos lados y agujero de lubricación /  
seals on both sides and oil hole].



RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

Sistemas completos - Integral system

# TBR-S



Tipología Type	Soporte Case Unit	d [mm]	A [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	f [mm]	h <sub>0</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	H [mm]	H <sub>0</sub> [mm]	J [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	T [mm]	W [mm]	P [mm]	L <sub>max</sub> [mm]
TBR 16S	TBR16UU	16	8	42	30	M5	5.5	5.5	9.5	5.4	22.1	15	26	40	50	50	37	6	62	150	4000
TBR 20S	TBR20UU	20	10	51	37	M6	5.5	5.5	9.5	5.4	29	19.4	31	50	54	55	40	8	68	150	4000
TBR 25S	TBR25UU	25	12	65	50	M8	6.6	6.6	11	6.5	32	20.1	41	60	65	65	45	10	82	200	4000
TBR 30S	TBR30UU	30	12	75	60	M8	6.6	6.6	11	6.5	36.5	22.5	48	70	75	75	55	12	91	200	4000

Longitudes bajo demanda.  
Under request different lengths available.

Sigla de orden para eje con soporte  
eje ya montado:  
Specification number for shaft + shaft support  
just assembled:

TBR - d - S - Longueur L.  
TBR - d - S - Length L.

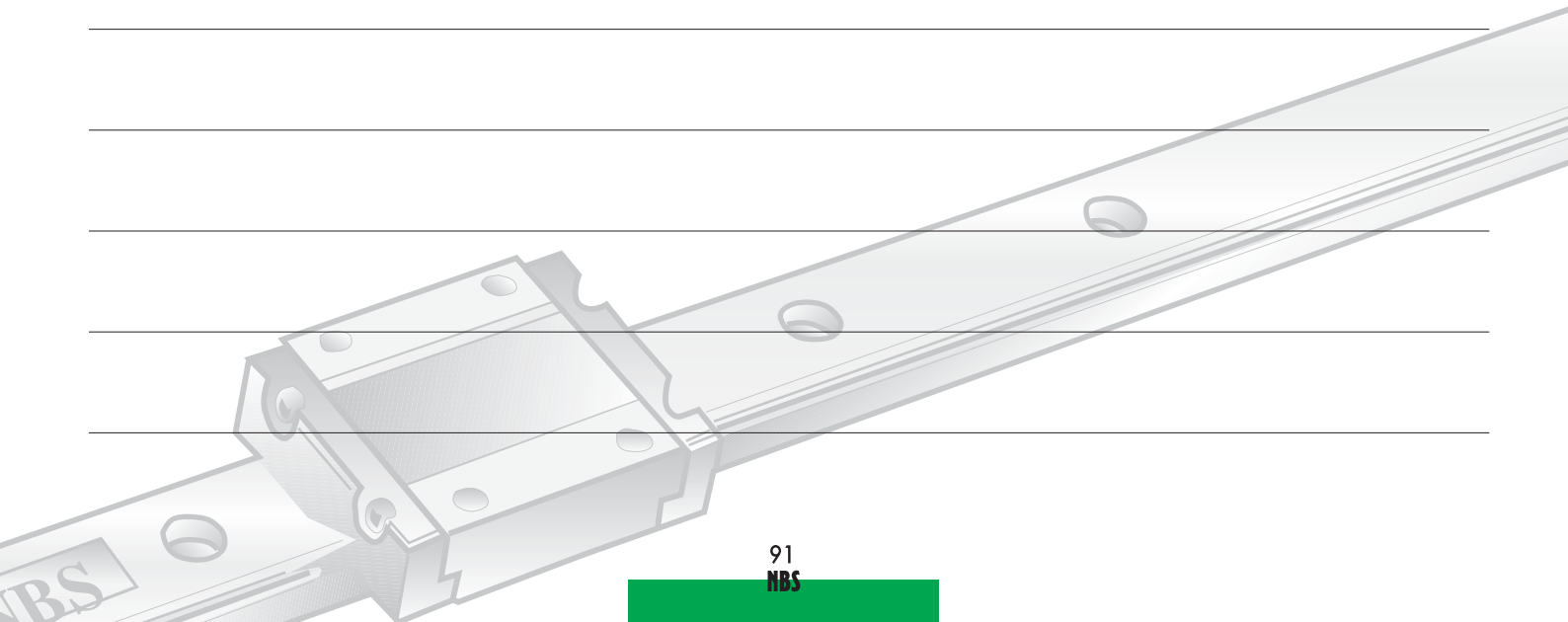
Sigla de orden para soporte corredizo  
Specification number for linear case unit:

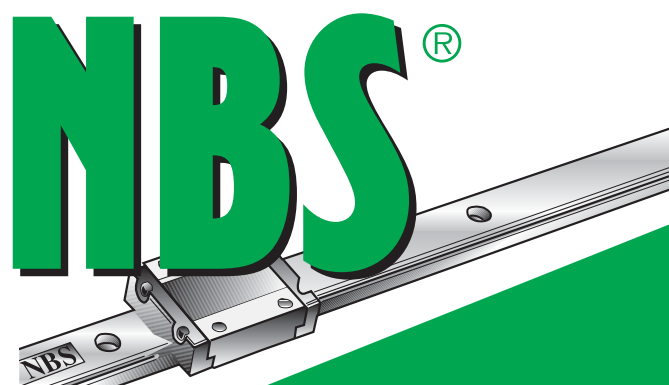
TBR - d - UU - AS [obtunicaciones a ambos lados y agujero de lubricación /  
TBR - d - UU - AS seals on both sides and oil hole].



RODAMIENTOS PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
LINEAR BEARINGS

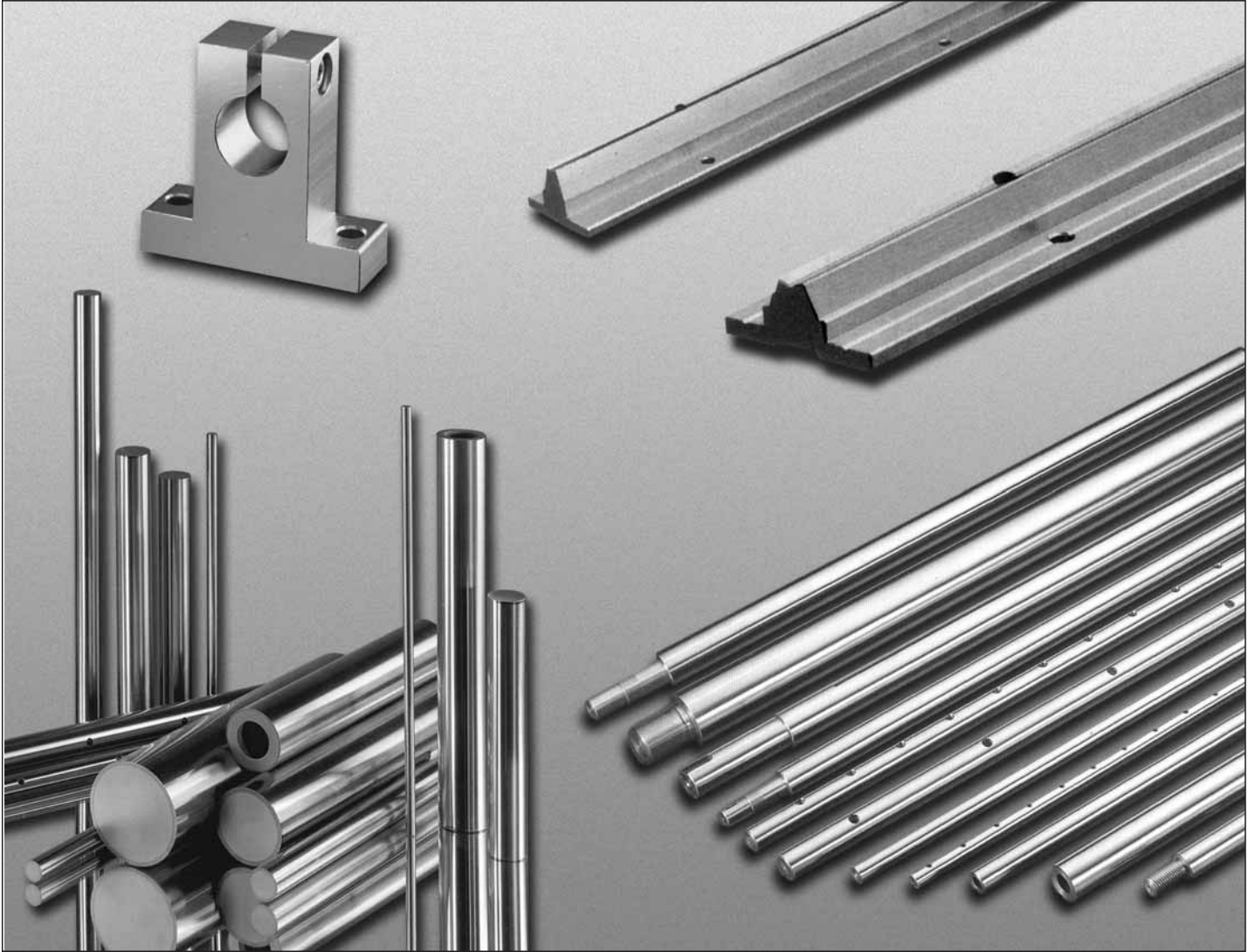
Sistemas completos - *Integral system*







## Ejes y soportes eje Shafts and shaft supports



### 1. Informaciones generales

Los ejes de precisión NBS cubren una amplia gama de aplicaciones, normales y especiales, que requieren particulares características.

Además existe la posibilidad de suministrar los ejes con mecanizados adicionales, estándares y especiales (según diseño del cliente).

### 1. General informations

NBS precision shafts can be used for different applications, both standard and special, requiring the latter particular characteristics. Moreover, it is possible to supply shafts with standard and special additional mechanical works (on customer's design).



## Ejes y soportes eje - Shafts and shaft supports

## 1.1 Características técnicas

En la siguiente tabla se exponen las características técnicas y mecánicas de los ejes NBS:

## 1.1 Technical characteristics

NBS technical characteristics and mechanical properties are shown in the following table:

Tabla - Características técnicas

Table1 - Technical characteristics

		Ejes (barras)/ Shafts				Ejes huecos (tubos) Tubes
Tratamientos y mecanizados <i>Treatments and workings</i>		Templados Rectificados <i>Hardened Ground</i>			Templados Cromados <i>Hardened Chromed</i>	Trepés Rectifiés <i>Hardened Ground</i>
Sigla / Designation		SGB	SGD	SGE	SCB	TGA
Tipo de acero <i>Steel typology</i>		Cf 53/CK 55	X46Cr13	X90CrMoV18	Cf 53/CK 55	100 Cr6
Tolerancia ISO diámetro (diámetro exterior para ejes huecos) <i>Diameter ISO tolerance (external diameter for tubes)</i>		h6	h6	h6	h7	h6
Tolerancias de forma <i>Shape tolerances</i>	Circularidad <i>Roundness</i>	1/2 Tolerancia dimensional ISO <i>1/2 ISO tolerance dimensional</i>				
	Alineación <i>Straightness</i>	0.05 [mm] 1 m	0.05 [mm] 1 m	0.05 [mm] 1 m	0.10 [mm] 1 m	0.05 [mm] 1 m
Rugosidad R <sub>a</sub> <i>Surface finish</i>		≤ 0.20 [µm]				
Dureza superficial <i>Surface hardness</i>		62 ± 2 HRC	55 ± 2 HRC	57 ± 2 HRC	62 ± 2 HRC	60 ± 2 HRC
Espesor película cromo aportado (para ejes templados cromados) <i>Film chrome thickness (for hardened chromed shafts)</i>		-	-	-	8÷15 [µm] 20÷30 [µm]	-
Dureté apport chrome (pour arbres trempés et chromés) <i>Film chrome hardness (for hardened chromed shafts)</i>		-	-	-	65÷70 HRC	-

## Aplicaciones:

**SGB:** usado particularmente como eje deslizante para casquillos de bolas, presenta buenas propiedades mecánicas (mejores que SGA) y resulta más económico.

## Applications:

**SGB:** used as shaft for linear bushes. It has good properties (better than SGA) and a cheap price too.





Ejes y soportes eje - Shafts and shaft supports

**SGD:** de acero inoxidable, usado especialmente en ambientes oxidantes por sus propiedades anticorrosivas, presenta una discreta dureza superficial y buena economicidad.

**SGD:** stainless steel, particularly used with oxidant agents thanks to its anticorrosive properties, it presents good hardness and a good price.

**SGE:** de acero inoxidable, usado en ambientes muy oxidantes, presenta las mismas características del tipo SGD pero con una mayor dureza superficial.

**SGE:** stainless steel, used with strong oxidant agents, it has the same characteristics as SGD but with better surface hardness.

**SCB:** idénticos campos de aplicaciones de la tipología SGB pero con propiedades anticorrosivas adicionales.

**SCB:** same applications to SGB but with anticorrosive properties too.

**TGA:** utilizado por sus características de ligereza, idóneo para pasaje de cables y fluidos.

**TGA:** used for its lightness, useful to crossing cables and fluids.

## 2. Dimensiones

Les arbres sont disponibles dans les dimensions suivantes:

## 2. Dimensions

Shafts and tubes are available in the following dimensions:

Tabla - Dimensiones ejes

Table - Shaft dimensions

Ejes / Shafts		
<b>Diámetro</b> <i>Diameter</i> [mm]	3, 4, 5, 6	8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 80, 90, 100
<b>Longitud máx.</b> <i>Max. length</i> [mm]	3000/6000	6000/7000

Tabla - Dimensiones ejes huecos

Table - Tube dimensions

Ejes huecos / Tubes										
<b>Diámetro exterior</b> <i>Outer diameter</i> [mm]	12	16	20	25	30	40	50	60	80	100
<b>Diámetro interior</b> <i>Inner diameter</i> [mm]	4	7	14	15,6	18,3	28	29,7	36	57	65
<b>Longitud máx.</b> <i>Max. length</i> [mm]	3000/6000									



## Ejes y soportes eje - Shafts and shaft supports

Tabla - Dimensiones ejes en pulgadas

Table - Inches shafts dimensions

Ejes con diámetro en pulgadas / Inches shafts diameter												
Diámetro Diameter [inch]	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3
Diámetro Diameter [mm]	6,35	9,525	12,7	15,875	19,05	25,4	31,75	38,1	44,45	50,8	63,5	76,2
Longitud máx. Max. length [mm]	6000/7000											

## 2.1 Profundidad de temple

La siguiente tabla suministra los valores de la profundidad de temple que se logra mediante los tratamientos térmicos estándares de temple por inducción. A petición se pueden suministrar temple especiales.

## 2.1 Hardness depth

The following table provides hardness depth values obtained by normal induction hard treatment; by request, it is possible to supply different hardness deep.

Tabla - Profundidad de temple

Table - Hardness depth

Diámetro eje / Shaft diameter [mm]	Diámetros ejes huecos / Tubes diameters [mm]		Profundidad de temple / Hardness depth [mm]
	Exterior / Outer	Interiors / Inner	
5 ÷ 8	12	4	0,5 - 0,8
10 ÷ 16	16	7	0,7 - 1,5
18 ÷ 20	20	14	1,1 - 1,5
25	25	15,6	1,5 - 1,7
30	30	18,3	1,5 - 1,9
40	40	28	1,6 - 2,0
50	50	29,7	2,2 - 2,6
60 ÷ 70	60	36	2,2 - 2,6
80	80	57	2,2 - 2,6
90 ÷ 100	100	65	2,2 - 3,2

## 2.2 Pesos

(SGA, SGB, SGD, SGE, SCA, SCB)

Diámetro eje / Shaft diameter [mm]	Peso / Weight [kg/m]
3	0.055
4	0.100
5	0.160
6	0.230
8	0.400
10	0.620
12	0.890
13	1.040
14	1.210
15	1.390
16	1.580
18	2.000
20	2.470
22	2.980
24	3.550

## 2.2 Weights

(SGA, SGB, SGD, SGE, SCA, SCB)

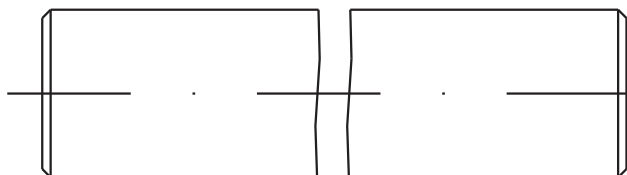
Diámetro eje / Shaft diameter [mm]	Peso / Weight [kg/m]
25	3.850
28	4.830
30	5.550
32	6.310
35	7.550
40	9.870
45	12.500
50	15.400
55	18.640
60	22.200
70	30.200
75	34.700
80	39.500
90	49.920
100	61.620



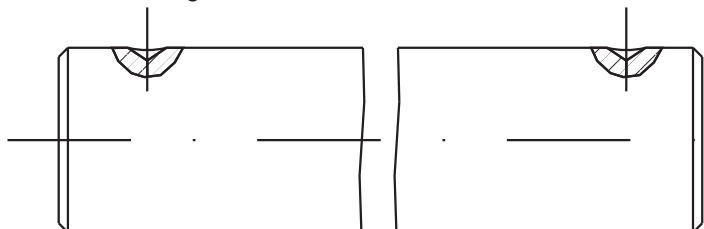
### 3. Mecanizados mecánicos

Las siguientes ilustraciones muestran los mecanizados típicos que se realizan más frecuentemente:

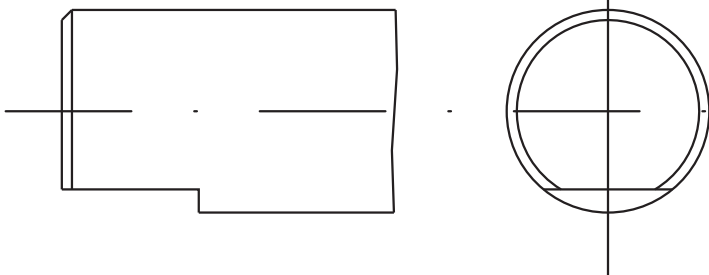
#### Corte longitudinal y achaflanado Length cutting and chamfering



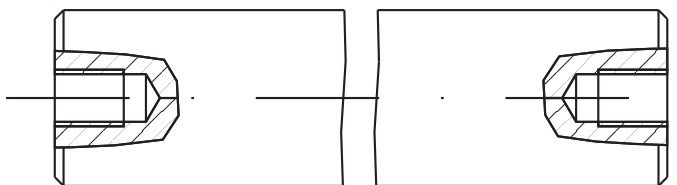
#### Alojamientos para clavijas Pins housing



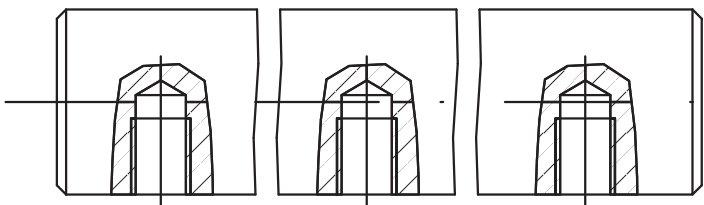
#### Superficies fresadas Milled planes



#### Perforación axial Axial drilling



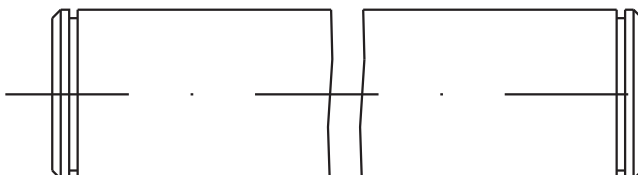
#### Perforación radial Radial drilling



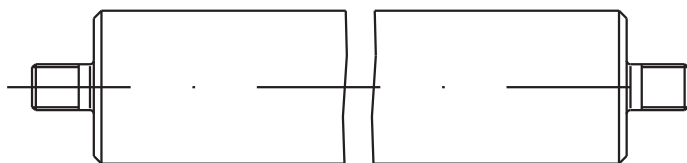
### 3. Mechanical works

The following pictures show the most frequent mechanical works:

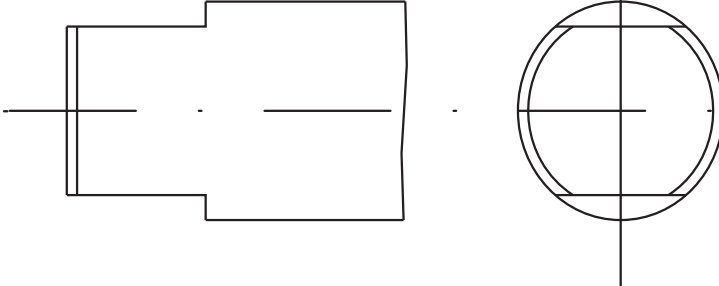
#### Alojamientos para anillos de bloqueo Lock rings housing



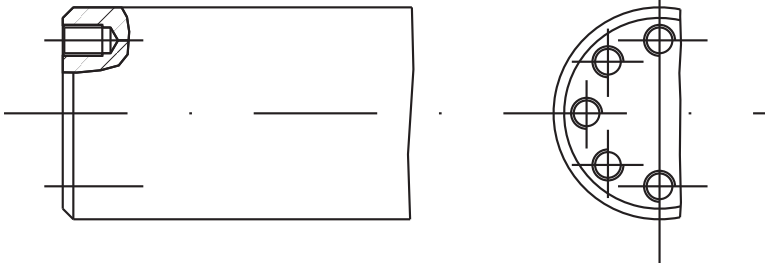
#### Ejes roscados Tangs thread



#### Superficies fresadas dobles Double milled planes

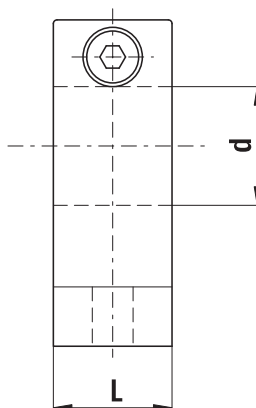
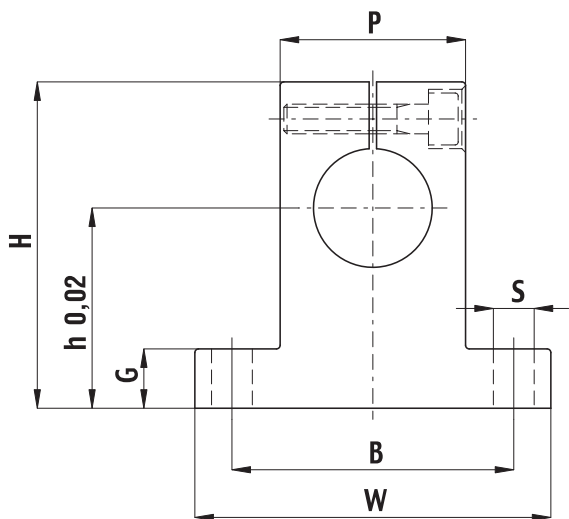


#### Perforación axial circunferencial Circular axial drilling





SK

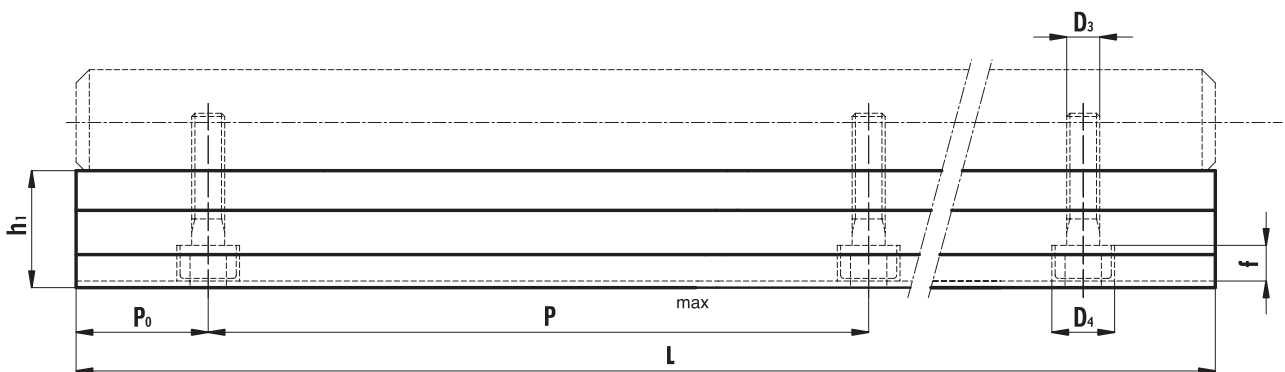
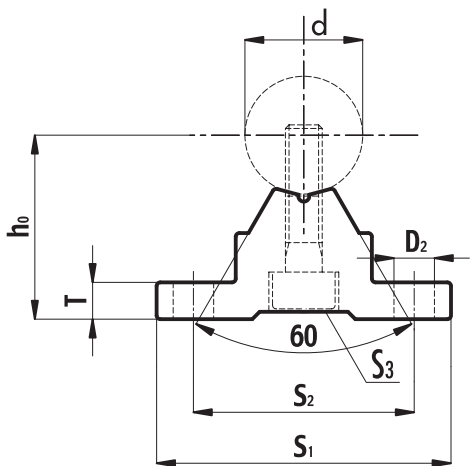


Tipología Type	Peso Weight [kg]	d [mm]	h [mm]	W [mm]	B [mm]	P [mm]	S [mm]	G [mm]	H [mm]	L [mm]	Tornillos de montaje Mounting bolt
SK 08	0.024	8	20	42	32	18	5.5	6	32.8	14	M 5
SK 10	0.024	10	20	42	32	18	5.5	6	32.8	14	M 5
SK 12	0.030	12	23	42	32	20	5.5	6	37.5	14	M 5
SK 13	0.030	13	23	42	32	20	5.5	6	37.5	14	M 5
SK 16	0.040	16	27	48	38	25	5.5	8	44	16	M 5
SK 20	0.070	20	31	60	45	30	6.6	10	51	20	M 6
SK 25	0.130	25	35	70	56	38	6.6	12	60	24	M 6
SK 30	0.180	30	42	84	64	44	9	12	70	28	M 8
SK 35	0.270	35	50	98	74	50	11	15	85	32	M 10
SK 40	0.420	40	60	114	90	60	11	15	96	36	M 10
SK 50	0.750	50	70	126	100	74	14	18	120	40	M 12
SK 60	1.100	60	80	148	120	90	14	18	136	45	M 12

Sigla de orden: SK - d  
Specification number: SK - d



# SBR-L



Tipología Type	Peso Weight [kg/m]	d [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	f [mm]	h <sub>0</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	T [mm]	P [mm]	S <sub>3</sub>	L <sub>max</sub>
SBR 16L	1.000	16	5.5	5.5	9.5	5.4	25	17.8	40	30	5	150	M 5	4000
SBR 20L	1.200	20	5.5	5.5	9.5	5.4	27	17.7	45	30	5	150	M 6	4000
SBR 25L	1.500	25	6.6	6.6	11	6.5	33	21	55	35	6	200	M 6	4000
SBR 30L	1.900	30	6.6	6.6	11	6.5	37	22.8	60	40	7	200	M 8	4000
SBR 35L	2.450	35	9	9	14	8.6	43	26.5	65	45	8	200	M 8	4000
SBR 40L	3.250	40	9	9	14	8.6	48	29.4	75	55	9	200	M 8	3000
SBR 50L	5.260	50	11	11	7.5	10.8	62	38.8	95	70	11	200	M 10	3000

Longitudes bajo demanda.

*Under request different lengths available.*

Sigla de orden: SBR - d - L - Longitud L.

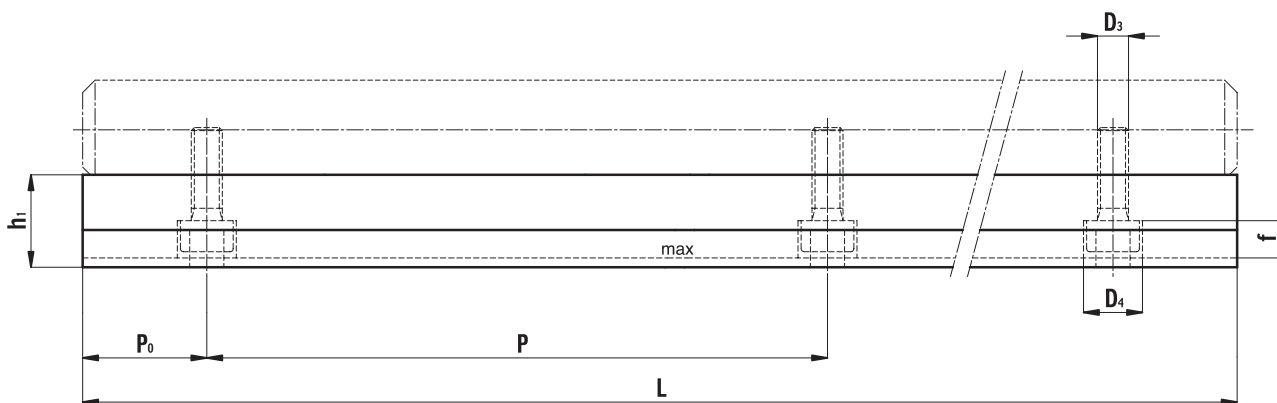
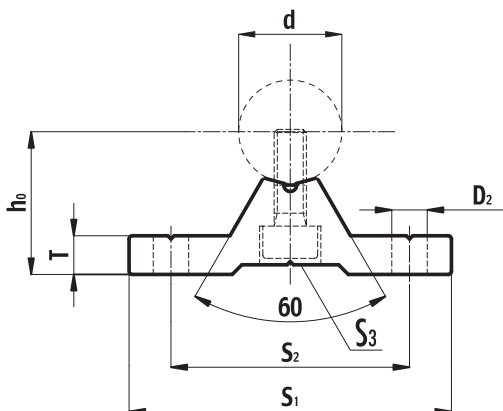
*Specification number: SBR - d - L - Length L*

Ejemplo: SBR 20L 1000 (modelo SBR-L, diámetro eje 20 mm, longitud L 1000 mm).

*Example: SBR 20L 1000 (SBR-L model, shaft diameter 20 mm, length L 1000 mm)*



# TBR-L



Tipología Type	Peso Weight [kg/m]	d [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	D <sub>4</sub> [mm]	f [mm]	h <sub>0</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	T [mm]	P [mm]	S <sub>3</sub>	L <sub>max</sub>
TBR 16L	1.100	16	5.5	5.5	9.5	5.4	22.1	15	50	37	6	150	M 5	4000
TBR 20L	1.800	20	5.5	5.5	9.5	5.4	29	19.4	55	40	8	150	M 6	4000
TBR 25L	2.050	25	6.6	6.6	11	6.5	32	20.1	65	45	10	200	M 6	4000
TBR 30L	2.800	30	6.6	6.6	11	6.5	36.5	22.5	75	55	12	200	M 8	4000

Longitudes bajo demanda.

*Under request different lengths available.*

Sigla de orden: TBR - d - L - Longitud L

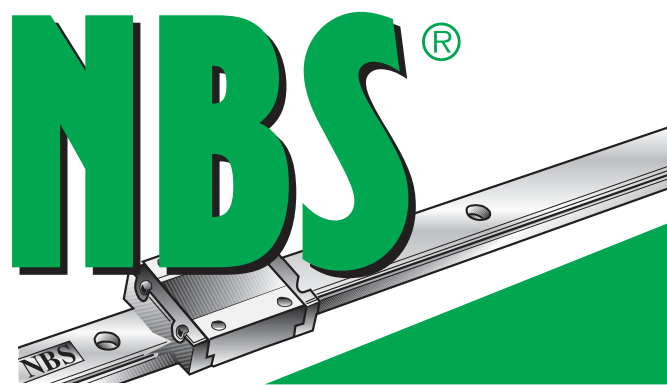
*Specification number: TBR - d - L - Length L*

Ejemplo: TBR 20L 1000 (modelo TBR-L, diámetro eje 20 mm, longitud L 1000 mm).

*Example: TBR 20L 1000 (model TBR-L, shaft diameter 20mm, Length L 1000 mm).*



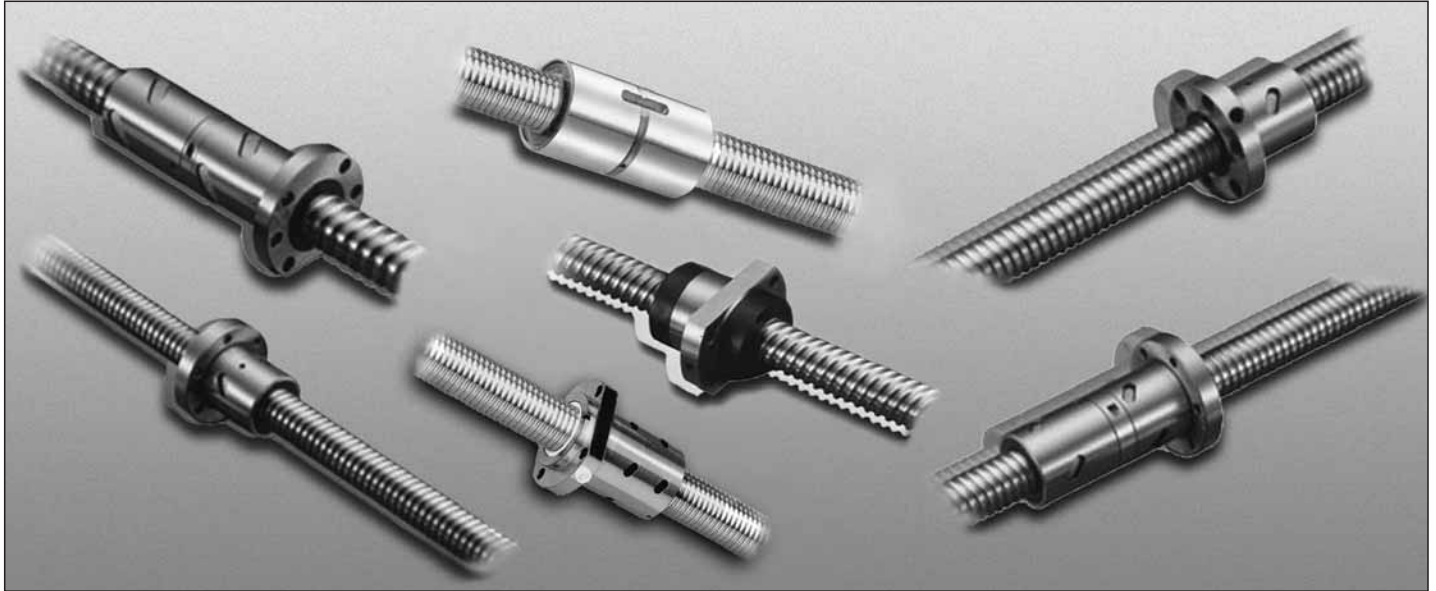






HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

## Husillos con recirculación de bolas Ball screws

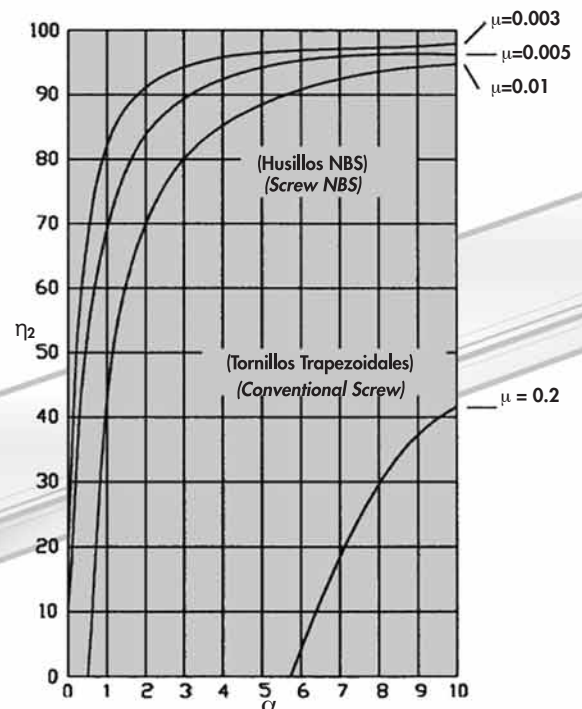
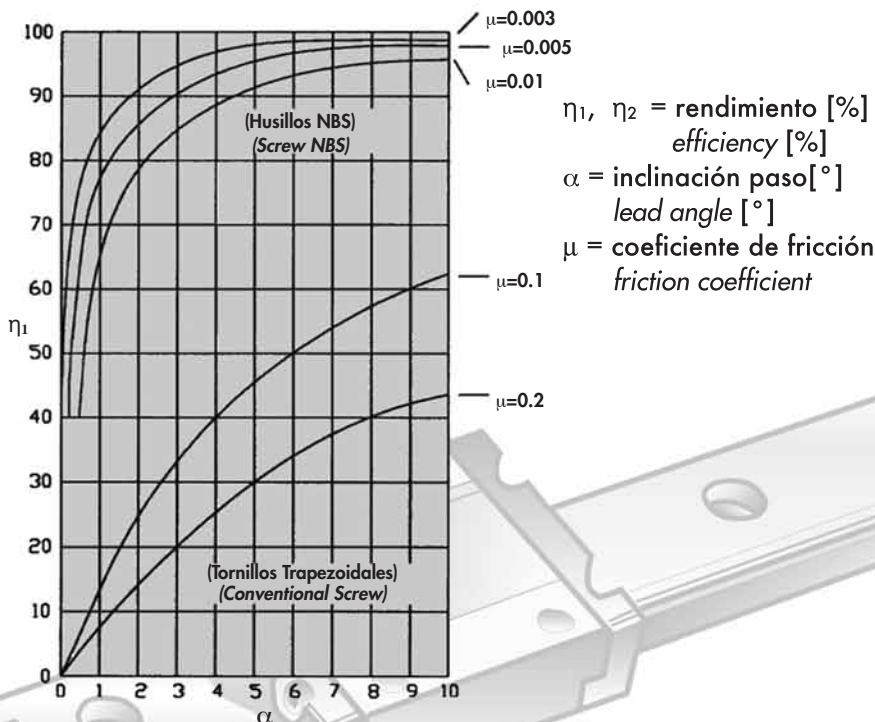


### 1. Características técnicas

Los husillos con recirculación de bolas NBS están sometidos a severos controles de calidad en cada uno de los procesos productivos. Su elevado rendimiento permite reducir más del 70% el momento torsor con respecto a los convencionales tornillos trapezoidales, tanto en las aplicaciones más comunes (transformación del movimiento giratorio en movimiento lineal), así como también en las aplicaciones especiales (transformación del movimiento lineal en movimiento giratorio).  
**Transformación de un movimiento giratorio en uno lineal**  
*Conversion from rotary to linear motion*

### 1. Technical characteristics

NBS ball screws are distinguished by stringent quality control standards covering every production process. Their high efficiency allows a torque reduction by at least 70 % compared to the conventional screws, both in common and special usages (conversion from rotary to linear motion, and from linear to rotary motion).  
**Transformación de un movimiento lineal en un movimiento giratorio**  
*Conversion from linear to rotary motion*





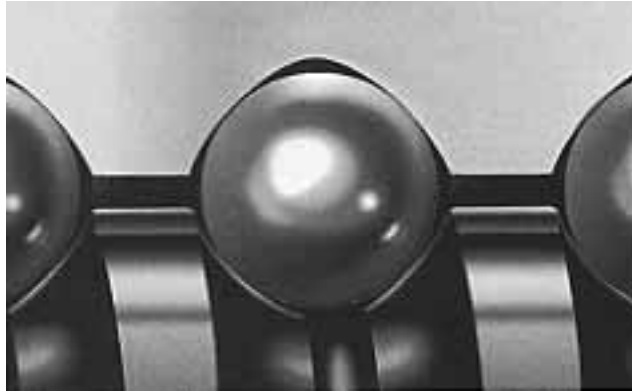
## Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

## 1.1 Geometría de contacto

El arco gótico confiere una elevada rigidez al husillo, garantizando al mismo tiempo precisión y valores reducidos de momento torsor.

## 1.1 Contact geometry

The gothic arch allows high rigidity, achieving precision and low torque too.



## 2. Criterios para la selección de un husillo con recirculación de bolas NBS

La selección de un husillo con recirculación de bolas está determinada por los siguientes factores:

- Clase de precisión
- Paso de la rosca
- Carga actuante
- Vida útil nominal
- Tipo de sujeción
- Velocidad crítica de rotación
- Carga crítica
- Rigidez
- Temperatura de funcionamiento
- Lubricación

## 2. Rules to choose a NBS ball screw

The choice of a ball screw is given from the following factors:

- Precision class
- Lead
- Load rating
- Nominal Life
- Bearing method
- Critical speed
- Critical load rating
- Rigidity
- Temperature conditions
- Lubrication

### 2.1 Clase de precisión

Las clases de precisión disponibles de los husillos con recirculación de bolas NBS son las siguientes:

C0 • C1 • C2 • C3 • C5 • C7 • C10

Cada clase de precisión está definida por los siguientes factores:

E • e • e<sub>300</sub> • e<sub>2π</sub>

### 2.1 Precision class

The available NBS ball screws precision classes are:

Every class is determined by:



Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

El siguiente diagrama suministra una descripción de su significado.

The following diagram illustrates their meaning.

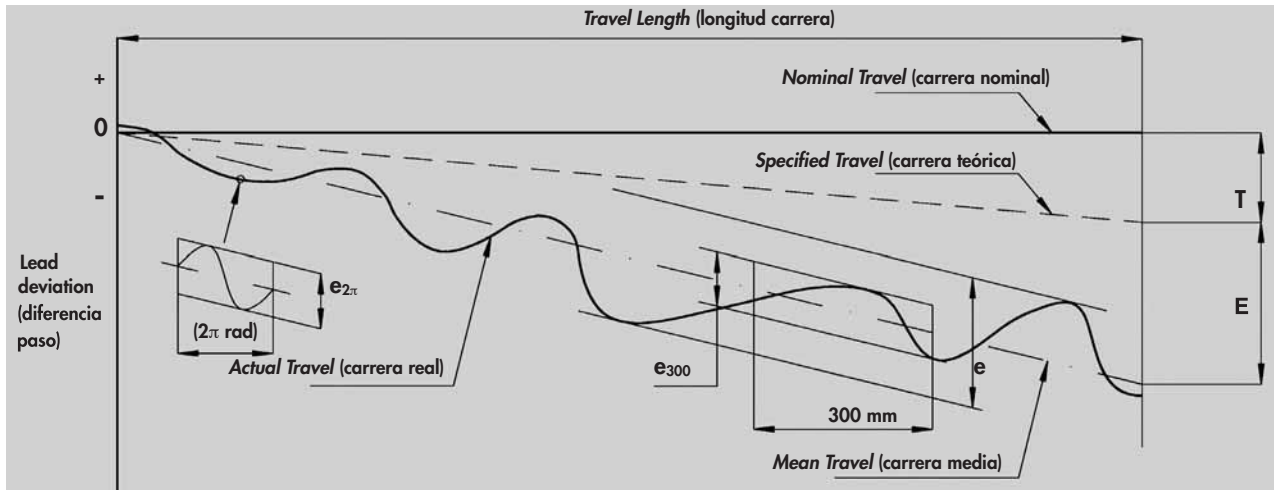


Tabla - Términos para definir la clase de precisión

Table - Class precision terms

Términos Terms	Referencia Reference	Definición Definition
<b>Compensación Carrera</b> <i>Travel compensation</i>	T	La compensación de la carrera es la diferencia entre la carrera teórica y la carrera nominal. Una pequeña parte de esta compensación (reducida en relación al valor de la carrera nominal) se define muchas veces específicamente para compensar un alargamiento generado por aumento de temperatura o por cargas externas. Si no resulta necesaria esta compensación la carrera teórica será igual a la carrera nominal. <i>Travel compensation is the difference between specified and nominal travel; a slightly smaller value compared to the nominal travel is often selected to compensate for an expected elongation caused by temperature rise or external load. If no compensation is needed, specified travel will be the same as nominal travel.</i>
<b>Carrera real</b> <i>Actual travel</i>	-	La carrera real es el desplazamiento axial entre tuerca y husillo. <i>Actual travel is the axial displacement of the nut to the screw shaft.</i>
<b>Carrera media</b> <i>Mean travel</i>	-	La carrera media es la línea recta más próxima a la carrera real. La misma representa la inclinación de la carrera real. <i>Mean travel is the linear best fit line of actual travel; this line represents the tendency of actual travel.</i>
<b>Diferencia carrera media</b> <i>Mean travel deviation</i>	E	Es la diferencia entre la carrera media y la carrera teórica. <i>Mean travel deviation is the difference between mean travel and specified travel.</i>
<b>Variaciones carrera</b> <i>Travel variations</i>	e	Las variaciones de carrera son la banda de las dos líneas paralelas a la carrera media. <i>Travel variations are the band of 2 parallel lines to the mean travel.</i>  Máximo rango de variación en la longitud de la carrera. <i>Maximal range of variation over the travel length.</i>
	e <sub>300</sub>	Rango de variación medido en una longitud de 300mm de una parte genérica de la carrera. <i>Actual range of variation for the length of 300mm taken anywhere within the travel length.</i>
	e <sub>2π</sub>	Error de oscilación, rango de variación en un giro (2 radiantes). <i>Wobble error, actual range of variation for one revolution (2 π radian).</i>



Tabla - Valores de  $\pm E$  y  $e$  [unidad  $\mu m$ ] (Jis B 1192)

Table -  $\pm E$  and  $e$  values [unit  $\mu m$ ] (Jis B 1192)

Clase de precisión Precision class		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10		
Longitud carrera [mm] Travel Length [mm]	de: da:	a: a:	$\pm E$	$e$	$\pm E$	$e$	$\pm E$	$e$	$\pm E$	$e$	$\pm E$	$e$	$e$	$e$	
		100		3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	±50 / 300mm	±210 / 300mm
	100	200		3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18		
	200	315		4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18		
	315	400		5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
	400	500		6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
	500	630		6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
	630	800		7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
	800	1000		8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250		9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
	1250	1600		11	7	15	10	21	13	29	18	54	35		
	1600	2000				18	11	25	15	35	21	65	40		
	2000	2500				22	13	30	18	41	24	77	46		
	2500	3150				26	15	36	21	50	29	93	54		
	3150	4000				30	18	44	25	60	35	115	65		
	4000	5000						52	30	72	41	140	77		
	5000	6300						65	36	90	50	170	93		
6300	8000								110	60	210	115			
8000	10000										260	140			
10000	12500										320	170			

Tabla - Valores de  $e_{300}$  y  $e_{2\pi}$  [unidad  $\mu m$ ] (Jis B 1192)

Table -  $e_{300}$  and  $e_{2\pi}$  values [unit  $\mu m$ ] (Jis B 1192)

Clase de precisión Precision class	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
$e_{300}$	3.5	5	7	8	18	50	210
$e_{2\pi}$	2.5	4	5	6	8		

## 2.2 Precarga y juego axial

En la siguiente tabla se expone la precarga y el juego axial de los husillos con recirculación de bolas NBS.

## 2.2 Preload and axial clearance

Preload and axial clearance of NBS ball screws, are shown in the table below.

Tabla - Combinaciones de precarga y juego axial

Table - Combination of Preload and axial clearance

Clase de precarga Preload class	P0	P1	P2	P3	P4
Juego axial Axial clearance	Si / Yes	No / No	No / No	No / No	No / No
Precarga / Preload	No / No	No / No	Ligera / Light	Media / Medium	Elevada / Heavy





HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

Las siguientes tablas muestran los principales criterios para la selección de la clase de precisión, la precarga y el juego axial de los husillos con recirculación de bolas NBS.

Guidelines for selecting precision class, preload and axial clearance of NBS ball screws are shown in the tables below.

Tabla - Clase de precisión, precarga y juego axial

Table - Class precision, preload and axial clearance

Clase de precisión Class precision	Precarga y juego axial Preload and axial clearance	Type d'écrou Nut type	Mecanizado eje husillo Screw shaft type
C10	P0 (con juego axial) P0 (with axial clearance)	Simple Single	Laminado Rolled
C7	P1 o P0 P1 or P0	Según pedido According to the request	Laminado o rectificado Rolled or Ground
C5	Según pedido; estándar NBS P2 According to the request; NBS standard is P2	Según pedido According to the request	Rectificado con certificado de control de error del paso Ground with lead error inspection certificate
C3	Según pedido; estándar NBS P2 According to the request; NBS standard is P2	Según pedido According to the request	Rectificado con certificado de control de error del paso Ground with lead error inspection certificate

Tabla - Juego axial máx. para clase de precarga P0

Table - Max. axial clearance for preload class P0

Diámetro nominal tornillo Diameter of screw shaft	Tornillos laminados Rolled ball screw	Tornillos rectificados Ground ball screw
De 4 mm a 14 mm / Da 4 mm a 14 mm	0.05 mm	0.015 mm
De 15 mm a 40 mm / Da 15 mm a 40 mm	0.08 mm	0.025 mm
De 50 mm a 100 mm / Da 50 mm a 100 mm	0.12 mm	0.05 mm

Tabla - Fuerza de precarga para clase P2

Table - Preload force for class P2

Modelo Model	Tuerca simple Single Nut	Tuerca doble Double Nut
1605	1 ÷ 3 N	3 ÷ 6 N
2005	1 ÷ 3 N	3 ÷ 6 N
2505	2 ÷ 5 N	3 ÷ 6 N
3205	2 ÷ 5 N	5 ÷ 8 N
4005	2 ÷ 5 N	5 ÷ 8 N
2510	2 ÷ 5 N	5 ÷ 8 N
3210	3 ÷ 6 N	5 ÷ 8 N
4010	3 ÷ 6 N	5 ÷ 8 N
5010	3 ÷ 6 N	8 ÷ 12 N
6310	6 ÷ 10 N	8 ÷ 12 N
8010	6 ÷ 10 N	8 ÷ 12 N



## 2.3 Paso de la rosca

La selección del paso del tornillo está supeditada a la siguiente relación:

$$P_h = 10^3 \times V_{max} / n_{max}$$

donde:

$P_h$  = paso del tornillo [mm]

$V_{max}$  = velocidad máxima de traslación del sistema [m/min]

$n_{max}$  = régimen de rotación máximo del tornillo [min<sup>-1</sup>]

Si el valor obtenido contiene una parte decimal se deberá redondear por exceso eligiendo entre los pasos disponibles.

## 2.3 Thread

The thread choice is linked to the following relation:

where:

$P_h$  = lead [mm]

$V_{max}$  = max linear speed [m/min]

$n_{max}$  = max rotation regime [min<sup>-1</sup>]

If you obtain a fraction, you'll have to choose a bigger available lead.

## 2.4 Carga actuante

Considerando la posible variabilidad de las cargas axiales en juego, debida por ejemplo a la presencia de fuerzas de inercia, se estipula calcular un valor de carga definido como "carga dinámica media  $P_m$ ", que determine los mismos efectos de las cargas variables.

## 2.4 Load rating

Considering the loads rating variability, for example given by inertia loads rating, it is better to calculate a new load, defined "dynamic mean load rating  $P_m$ " that gives the same effects as the other variable loads.

### 2.4.1 Carga dinámica media

Para el cálculo de un husillo con recirculación de bolas sujeto a condiciones de funcionamiento variables, se deberán utilizar los valores medios  $P_m$  y  $n_m$ :

$P_m$  = carga axial dinámica media [N]

$n_m$  = velocidad media [min<sup>-1</sup>]

Con condiciones de carga constante y velocidad variable:

$$P_m = P$$

$$n_m = \sum_{i=1}^n n_i \times q_i \text{ [rpm].}$$

Con condiciones de carga variable y velocidad constante:

$$P_m = \sqrt[3]{(q_1 \times P_1^3 + q_2 \times P_2^3 + \dots + q_n \times P_n^3)}$$

$$n_m = n.$$

Con condiciones de carga variable y velocidad variable:

$$P_m = \sqrt[3]{(q_1 \times P_1^3 \times n_1 + q_2 \times P_2^3 \times n_2 + \dots + q_n \times P_n^3 \times n_n) / n_m}$$

$$n_m = \sum_{i=1}^n n_i \times q_i \text{ [rpm]}$$

donde:

$P$  = carga dinámica constante [N]

$n$  = régimen de rotación constante [min<sup>-1</sup>]

$P_n$  = carga -ésima [N]

$n_i$  = velocidad -ésima [rpm]

$q_i$  = distribución porcentual [%]

With constant load rating and variable speed:

With variable load rating and constant speed:

With both variable load and speed:

where:

$P$  = constant load rating [N]

$n$  = uniform speed [min<sup>-1</sup>]

$P_n$  = n-ratio load rating [N]

$n_i$  = i-ratio speed [rpm]

$q_i$  = percentual subdivision [%]



## Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

La elección del tornillo en función de las cargas de empuje aplicadas y/o requeridas está determinada por las siguientes magnitudes:

- Capacidad de carga estática  $C_{0a}$
- Capacidad de carga dinámica  $C_a$

## 2.5 Carga estática

Se denomina capacidad de carga estática  $C_{0a}$  (o coeficiente de carga estática) a la carga con intensidad constante que incide sobre el eje del husillo y determina, en el punto de máximo esfuerzo entre las partes a contacto, una deformación permanente equivalente a 1/10000 del diámetro del elemento rodante.

Los valores de  $C_{0a}$  están expuestos en las tablas de medidas.

### 2.5.1 Coeficiente de seguridad estático $a_s$

El coeficiente de seguridad estático  $a_s$  (o factor de seguridad estática) está dado por la siguiente relación:

$$a_s = f_H \times f_{ac} \times C_{0a} / P_a$$

donde:

- $a_s$  = coeficiente de seguridad estático
- $f_H$  = factor de dureza
- $f_{ac}$  = factor de precisión
- $C_{0a}$  = capacidad de carga estática [N]
- $P_a$  = carga estática axial máxima [N]

### 2.5.2 Factor de dureza $f_H$

El factor de dureza tiene en cuenta la dureza superficial de los caminos de rodadura:

$$f_H = (\text{dureza caminos} / \text{hardness circuit HV10} / 700\text{HV10})^3 \leq 1.0$$

donde:

dureza caminos de rodadura HV10 = la dureza real de los caminos de rodadura expresada en unidades Vickers con carga de prueba de 98.07 N

700HV10 = dureza equivalente a 700 unidades Vickers con carga de prueba de 98.07 N (700HV10  $\approx$  60 HRC).

Para los husillos con recirculación de bolas NBS se deberá considerar  $f_H$  0.98  $\div$  1.0 ya que el husillo y la tuerca tienen una dureza superficial de 58  $\div$  62 HRC; para las bolas la dureza es de  $\geq$  60 HRC.

The ball screw choice for applied and/or requested loads rating is determined by:

- Static load rating capacity  $C_{0a}$
- Dynamic load rating capacity  $C_a$

## 2.5 Static load

Static load rating capacity  $C_{0a}$  (or static load coefficient) is defined as the constant load rating that generates a remaining deformation of 1/10000 of the rolling element diameter in the zone with the maximum stress.

$C_{0a}$  values are shown in dimensional tables.

### 2.5.1 Static safety factor $a_s$

Static safety factor is calculated by the following formula:

where:

- $a_s$  = static safety factor
- $f_H$  = hardness factor
- $f_{ac}$  = precision factor
- $C_{0a}$  = static load rating capacity [N]
- $P_a$  = maximum axial load rating [N]

### 2.5.2 Hardness factor $f_H$

Hardness factor represents the superficial hardness of screw's circuit:

where:

hardness circuit HV10 = hardness circuit measured by Vickers unit and load of 98.07 N

700HV10 = means 700 Vickers unit with load of 98.07 N (700HV10  $\approx$  60 HRC).

For NBS ball screws  $f_H = 0.98 \div 1.0$  because screw shaft and nut have a hardness of 58  $\div$  62 HRC; for the balls the hardness is  $\geq$  60 HRC.



## Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

### 2.5.3 Factor de precisión $f_{ac}$

El factor de precisión tiene en cuenta las tolerancias de mecanizado del tornillo y por lo tanto la clase de precisión definida según la normativa. La siguiente tabla suministra las correspondientes indicaciones.

Tabla - Factor  $f_{ac}$ 

Clase de precisión Precision class	1 ÷ 5	7	10
$f_{ac}$	1	0.9	0.7

La necesidad de contar con un coeficiente de seguridad estático  $\alpha_s > 1$  está determinada por la posibilidad de eventuales impactos y/o vibraciones, momentos de arranque y de parada y cargas accidentales, elementos que si no se tuvieran en cuenta podrían afectar la capacidad del sistema. La siguiente tabla suministra los valores del coeficiente de seguridad estático en función del tipo de aplicación.

Tabla - Factor de seguridad estática  $\alpha_s$ 

Utilización / Use	Condiciones / Conditions	$\alpha_s$
Transporte / Transport	Normales / Normal	1.0 ÷ 1.3
	Con choques y/o vibraciones With impacts and/or vibrations	2.0 ÷ 3.0
Posicionado / Positioning	Normales / Normal	1.0 ÷ 1.5
	Con choques y/o vibraciones With impacts and/or vibrations	2.5 ÷ 7.0

### 2.6 Carga dinámica

Se denomina capacidad de carga dinámica  $C_a$  (o coeficiente de carga dinámica) a la carga con intensidad constante que incide sobre el eje del husillo y determina una vida útil de  $10^6$  giros.

Los valores de  $C_a$  están expuestos en las tablas de medidas.

### 2.7 Vida útil nominal $L$

La vida útil nominal  $L$  (considerada como el recorrido teórico que puede alcanzar como mínimo el 90% de un número significativo de husillos con recirculación de bolas, sujeto a las mismas condiciones de carga, sin signos de fatiga) está determinada por las siguientes condiciones:

- Tuerca sin precarga
- Tuerca con precarga

### 2.5.3 Precision factor $f_{ac}$

The accuracy factor considers the class precision of a ball screw. The following table gives an indication.

Table -  $f_{ac}$  factor

Clase de precisión Precision class	1 ÷ 5	7	10
$f_{ac}$	1	0.9	0.7

The necessity to have a static safety factor  $\alpha_s > 1$  comes from the possible presence of impacts or vibrations, start moments and stops, accidental loads that will be very dangerous if not taken into account.

The following table gives an indication of the  $\alpha_s$  factor depending on the application.

Table - Static safety factor  $\alpha_s$ 

Utilización / Use	Condiciones / Conditions	$\alpha_s$
Transporte / Transport	Normales / Normal	1.0 ÷ 1.3
	Con choques y/o vibraciones With impacts and/or vibrations	2.0 ÷ 3.0
Posicionado / Positioning	Normales / Normal	1.0 ÷ 1.5
	Con choques y/o vibraciones With impacts and/or vibrations	2.5 ÷ 7.0

### 2.6 Dynamic load

The dynamic load rating capacity  $C_a$  is a constant load with the same direction and magnitude that provides a nominal life of  $10^6$  revolutions.

$C_a$  values are shown in dimensional tables.

### 2.7 Nominal life $L$

Nominal life  $L$  (defined as the life expectancy reached by 90% of the same ball screws group subjected to equal operating conditions prior to the onset of material breakdown) is defined for the following conditions:

- Not preloaded nut
- Preloaded Nut



### 2.7.1 Tuerca sin precarga

Para husillos con recirculación de bolas con tuerca sin precarga, el cálculo de la vida útil nominal, expresada en número de giros, está dado por la siguiente relación:

$$L_{10} = (C_a / P_m)^3 \times 10^6$$

donde:

$L_{10}$  = vida útil nominal [giros]

$C_a$  = capacidad de carga dinámica [N]

$P_m$  = carga axial dinámica media aplicada [N]

Esta fórmula tiene validez si se dan las siguientes condiciones:

- Dureza de los caminos de rodadura = 60HRC
- Clase de precisión del tornillo de 1 a 5
- Fiabilidad del 90 %

Si no se dan las citadas condiciones de servicio se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$L_{10} = a_1 \times (f_{ho} \times f_{ac} \times C_a / P_m)^3 \times 10^6$$

donde:

$a_1$  = factor de probabilidad de rotura

$f_{ho}$  = factor de dureza (véase coeficiente de seguridad estático  $a_s$ )

$f_{ac}$  = factor de precisión (véase coeficiente de seguridad estático  $a_s$ )

### 2.7.2 Factor $a_1$

El factor  $a_1$  tiene en cuenta la probabilidad de no rotura C% .

Tabla - Factor de probabilidad de no rotura  $a_1$

C%	80	85	90	92	95	96	97	98	99
$a_1$	1.96	1.48	1.00	0.81	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Obsérvese que para C% = 90,  $a_1 = 1.00$

### 2.7.3 Tuerca con precarga

La validez de las siguientes fórmulas está supeditada al mantenimiento constante de la precarga. Si la precarga no es constante tener en cuenta las fórmulas dadas para la tuerca sin precarga.

Para husillos con recirculación de bolas con tuerca con precarga, el cálculo de la vida útil nominal, expresada en número de giros, está dado por la siguiente relación:

$$L_{10} = (L_{10a}^{-10/9} + L_{10b}^{-10/9})^{-9/10}$$

### 2.7.1 Not preloaded nut

For ball screws without preload, the nominal life calculation is obtained by the following relation:

where:

$L_{10}$  = nominal life [revolutions]

$C_a$  = dynamic load rating capacity [N]

$P_m$  = dynamic mean axial load rating [N]

This relation has validity if:

- Circuit hardness = 60 HRC
- Precision class from 1 to 5
- Reliability of 90%

If these conditions are not respected, use the following relation:

where:

$a_1$  = reliability factor

$f_{ho}$  = hardness factor (see static safety factor  $a_s$ )

$f_{ac}$  = accuracy factor (see static safety factor  $a_s$ )

### 2.7.2 Factor $a_1$

Factor  $a_1$  is represents the reliability of not breakdown C%.

Table - Reliability factor  $a_1$

Notice for C% = 90  $a_1 = 1.00$

### 2.7.3 Preloaded nut

The validity of the following relations is given from the preload keeping; if not, consider the relations for not preloaded nut.

For ball screws with preloaded nut, the nominal life calculation expressed in number of revolutions is given by the following relation:



Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

donde:

$L_{10}$  = vida útil nominal [giros]

$$L_{10a} = (C_a / P_{m1})^3 \times 10^6$$

$$L_{10b} = (C_a / P_{m2})^3 \times 10^6$$

$L_{10a}$  y  $L_{10b}$  son las vidas útiles nominales de las dos mitades de la tuerca.

Esta fórmula tiene validez si se dan las siguientes condiciones:

- Dureza de los caminos de rodadura = 60HRC
- Clase de precisión del tornillo de 1 a 5;
- Fiabilidad del 90 %.

Si no se dan las citadas condiciones de servicio se deberá utilizar la siguiente fórmula:

donde:

$L_{10}$  = vida útil nominal [giros];

$$L_{10a} = (C_a / P_{m1})^3 \times 10^6$$

$$L_{10b} = (C_a / P_{m2})^3 \times 10^6$$

donde:

$\alpha_1$  = factor de probabilidad de rotura;

$f_{ho}$  = factor de dureza (véase coeficiente de seguridad estático  $a_s$ )

$f_{ac}$  = factor de precisión (véase coeficiente de seguridad estático  $a_s$ )

$$P_{m1} = P_r (1 + P_m / (3 P_r))^{3/2}$$

$$P_{m2} = P_{m1} - P_m$$

$P_{m1}$  y  $P_{m2}$  son las cargas axiales dinámicas medias para las dos mitades de la tuerca;

$P_r$  = fuerza de precarga [N].

### 2.7.4 Vida útil nominal en horas $L_h$

Conociendo el valor de  $L_{10}$  (vida útil nominal expresada en número de giros) es posible deducir la vida útil nominal en horas de funcionamiento  $L_h$ ;

$$L_h = L_{10} / (n_m \times 60)$$

where :

$L_{10}$  = nominal life [revolutions]

$$L_{10a} = (C_a / P_{m1})^3 \times 10^6$$

$$L_{10b} = (C_a / P_{m2})^3 \times 10^6$$

$L_{10a}$  and  $L_{10b}$  are nominal lives for both the half nut.

This relation has validity if:

- Circuit hardness = 60 HRC
- Precision class from 1 to 5
- Reliability of 90%

If these conditions are not respected, use the following relation:

where :

$L_{10}$  = nominal life [revolutions]

$$L_{10a} = (C_a / P_{m1})^3 \times 10^6$$

$$L_{10b} = (C_a / P_{m2})^3 \times 10^6$$

where:

$\alpha_1$  = reliability factor

$f_{ho}$  = hardness factor (see static safety factor  $a_s$ )

$f_{ac}$  = accuracy factor (see static safety factor  $a_s$ )

$P_{m1}$  e  $P_{m2}$  are the dynamic mean axial loads rating for both the half nut;

$P_r$  = preload force [N]

### 2.7.4 Nominal hours life $L_h$

Knowing  $L_{10}$  (nominal life expressed with number of revolutions) it's possible to get the hours of the nominal life  $L_h$ ;





HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

donde:

$L_h$  = vida útil de funcionamiento [horas]  
 $n_m$  = velocidad de rotación media [ $\text{min}^{-1}$ ]

where:

$L_h$  = hours life [h]  
 $n_m$  = mean rotation speed [ $\text{min}^{-1}$ ]

$$n_m = \sum_{i=1}^n n_i \times q_i$$

$n_i$  = velocidad -ésima [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $q_i$  = distribución porcentual [%]

$n_i$  = i-ratio speed [ $\text{min}^{-1}$ ]  
 $q_i$  = percentual ripartition [%]

### 2.7.5 Vida útil nominal en km $L_{km}$

Conociendo el valor de  $L_{10}$  (vida útil nominal expresada en número de giros) es posible deducir la vida útil nominal en km de recorrido  $L_{km}$ .

$$L_{km} = L_{10} \times P_h / 10^6$$

donde:

$L_{km}$  = vida útil nominal [km]  
 $P_h$  = paso del tornillo [mm]

where:

$L_{km}$  = nominal life [km]  
 $P_h$  = lead [mm]

La tabla que sigue a continuación facilita una indicación de la vida útil operativa típica de un husillo con recirculación de bolas para aplicaciones genéricas.

The following table gives an indication of typical life for a ball screw with general applications.

Tabla - Vida útil típica de los husillos con recirculación de bolas

Table - Typical life for ball screws

Tipo de máquina / Usage	Vida útil operativa [km] / Life [km]
Aparatos de medición y control / Measurement machines	250 ÷ 350
Máquinas herramientas / Machines-drive tools	250
Máquinas genéricas / General industrial machines	150 ÷ 250
Equipamiento aeronáutico / Aeronautic equipments	30

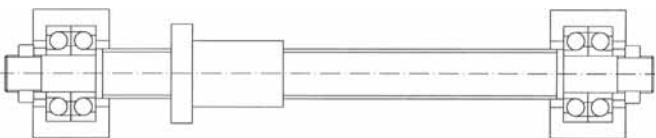
### 2.8 Tipo de sujeción

Los tipos de sujeción normalmente adoptados para un husillo con recirculación de bolas son los siguientes:

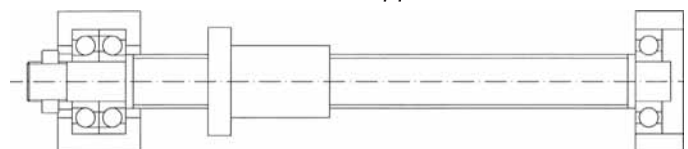
### 2.8 Bearing method

Normal bearing methods for ball screws are the following:

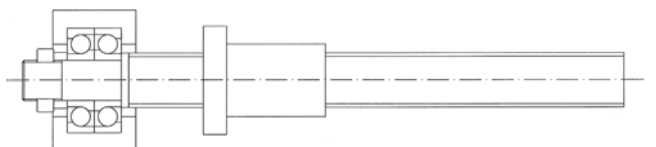
Fija - Fija  
Fixed - Fixed



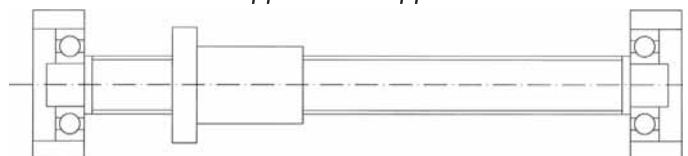
Fija - Apoyada  
Fixed - Supported



Fija - Libre  
Fixed - Free



Apoyada - Apoyada  
Supported - Supported



El tipo de sujeción a utilizar está supeditado a las condiciones aplicativas y a la rigidez y precisión requeridas.

The right choice is fuction of operative conditions, the rigidity and precision required.



## 2.9 Velocidad crítica de rotación

La velocidad máxima de rotación de un husillo con recirculación de bolas no debe superar el 80% de la velocidad crítica. Dicha velocidad crítica de rotación representa el punto en el cual el husillo empezaría a vibrar, produciendo un efecto de resonancia causado por la coincidencia de la frecuencia de vibración con la frecuencia natural del husillo. El valor de la velocidad crítica depende del diámetro del cuerpo del husillo, del tipo de sujeción y de la longitud libre de inflexión. La relación es la siguiente:

$$n_{cr} = 10^7 \times f_{kn} \times d_2 / l_n^2$$

donde:

$n_{cr}$  = velocidad crítica [min<sup>-1</sup>]

$f_{kn}$  = factor de sujeción

$d_2$  = diámetro cuerpo husillo [mm]

$l_n$  = longitud libre de inflexión [mm]

En función del tipo de sujeción se suministran los valores de  $f_{kn}$ :

Fija - Fija	$f_{kn} = 27.4$
Fija - Apoyada	$f_{kn} = 18.9$
Apoyada - Apoyada	$f_{kn} = 12.1$
Fija - Libre	$f_{kn} = 4.3$

donde:

$d_0$  = diámetro nominal [mm]

$d_a$  = diámetro bolas [mm]

$\alpha$  = ángulo de contacto (=45°)

## 2.9 Critical speed

The maximal speed of a ball screw must not over come 80 % of the critical speed. The latter represents the moments in which the ball screw starts vibrating, producing a resonance effect caused by vibration frequency and natural frequency coincidence.

The critical speed value depends on the screw shaft diameter, on the bearing method and free inflexion length. The relation is the following:

where:

$n_{cr}$  = critical speed [min<sup>-1</sup>]

$f_{kn}$  = bearing method factor

$d_2$  = screw shaft diameter [mm]

$l_n$  = free inflexion length [mm]

Depending on the bearing method, use the  $f_{kn}$  value:

Fixed - Fixed	$f_{kn} = 27.4$
Fixed - Supported	$f_{kn} = 18.9$
Supported - Supported	$f_{kn} = 12.1$
Fixed - Free	$f_{kn} = 4.3$

$$d_2 = d_0 - d_a \times \cos\alpha$$

where:

$d_0$  = nominal diameter [mm]

$d_a$  = balls diameter [mm]

$\alpha$  = contact angle (=45°)



Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

La longitud libre de inflexión  $l_n$  está definida por:

• Tuerca sin precarga

$l_n$  = distancia máxima entre las sujeciones [mm] (en el caso de configuración fija-libre considerar la distancia entre el extremo libre del husillo y el encastre)

• Tuerca con precarga

$l_n$  = distancia máxima entre mitad tuerca y sujeción [mm] (en el caso de configuración fija-libre considerar la distancia máxima entre la mitad de la tuerca y el extremo libre del husillo)

$$n_{max} \leq 0.8 \times n_{cr}$$

$n_{max}$  = velocidad máxima de rotación del tornillo [rpm].

The free inflexion length changes for:

• **Not preloaded nut**

$l_n$  = distance between bearings [mm] (in case fixed – free consider the distance between the screw shaft extremity and the fixed)

• **Nut preloaded**

$l_n$  = maximal distance between half nut and bearing [mm] (in case fixed – free consider the maximum distance between half nut and screw shaft extremity)

$n_{max}$  = maximal speed [ $min^{-1}$ ]

## 2.10 Carga crítica

La carga crítica se define como la carga axial máxima a la cual puede someterse el tornillo manteniendo la estabilidad del sistema; si la máxima carga axial actuante sobre el tornillo alcanzara o superara el valor de carga crítica, se originaría una nueva forma de esfuerzo sobre el tornillo denominada "carga de punta" que, además de la simple compresión, determinaría una inflexión adicional. Dicho fenómeno, relacionado con el comportamiento elástico del elemento, será más sensible si la longitud libre de inflexión del tornillo asume valores significativos respecto a la sección del mismo. El valor de la carga crítica está dado por la siguiente fórmula:

$$P_{cr} = 10^4 \times f_{kp} \times d_2^4 / l_{cr}^2$$

donde:

$P_{cr}$  = Carga crítica [N]

$f_{kp}$  = factor de sujeción

$d_2$  = diámetro cuerpo tornillo [mm] (véase velocidad crítica)

$l_{cr}$  = longitud libre de inflexión [mm]

En función del tipo de sujeción se suministran los valores de  $f_{kp}$ .

Fija - Fija	$f_{kp} = 40.6$
Fija - Apoyada	$f_{kp} = 20.4$
Apoyada - Apoyada	$f_{kp} = 10.2$
Fija - Libre	$f_{kp} = 2.6$

Para el cálculo de la carga crítica, el valor de  $l_{cr}$  está dado por la máxima distancia entre la mitad de la tuerca y la sujeción.

## 2.10 Critical load

The critical load is the maximum value of permissible load to keep the stability of the system; if the applied load is bigger than the calculated critical load, there will be a new stress of inflexion more than only compression. This physical phenomenon, linked to elastic properties of the element, increases thanks to the free inflexion length related to the nominal diameter.

The critical load value is given by the following relation:

where:

$P_{cr}$  = critical load [N]

$f_{kp}$  = bearing method factor

$d_2$  = diameter screw shaft [mm] (see critical speed)

$l_{cr}$  = free inflexion length [mm]

Depending on the bearing method, use the  $f_{kp}$  value:

Fixed – Fixed	$f_{kp} = 40.6$
Fixed – Supported	$f_{kp} = 20.4$
Supported – Supported	$f_{kp} = 10.2$
Fixed – Free	$f_{kp} = 2.6$

To calculate the critical load,  $l_{cr}$  is given by the maximal distance between half nut and the bearing.



## Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

Para mayor seguridad considerar una carga axial máxima admisible igual a la mitad de la carga crítica

*For a better safety, use an acceptable maximal axial load correspondence to half of the critical load*

$$P_{\max} \leq 0.5 P_{cr}$$

$P_{\max}$  = carga axial máxima admisible [N].

$P_{\max}$  = maximal admissible axial load [N].

## 2.11 Rigidez

La rigidez axial de un sistema de guiado lineal con husillo con recirculación de bolas está dada por la siguiente fórmula:

## 2.11 Rigidity

*The axial rigidity of a linear system with ball screw is obtained by the following relation:*

$$K = P / e$$

donde:

$K$  = rigidez axial del sistema [N/μm]

$P$  = carga axial [N]

$e$  = deformación axial del sistema [μm]

where:

$K$  = axial rigidity [N/μm]

$P$  = axial load [N]

$e$  = axial displacement [μm]

La rigidez axial del sistema  $K$  está en función de la rigidez axial de los distintos elementos que lo componen: eje husillo, tuerca, soportes, elementos de conexión con soportes y tuerca.

*Axial rigidity  $K$  of the linear system depends on the elements it is composed: screw shaft, nut, supports, installation portions of nut and bearings.*

$$1/K = 1/K_S + 1/K_N + 1/K_B + 1/K_H$$

donde:

$K_S$  = rigidez axial del eje del husillo [N/μm]

$K_N$  = rigidez axial del de la tuerca [N/μm]

$K_B$  = rigidez axial de los soportes [N/μm]

$K_H$  = rigidez axial de los elementos de conexión con soportes y tuerca [N/μm]

where:

$K_S$  = axial rigidity of screw shaft [N/μm]

$K_N$  = axial rigidity of nut [N/μm]

$K_B$  = axial rigidity of supports [N/μm]

$K_H$  = axial rigidity of installation portions of nut and bearings [N/μm].

### 2.11.1 $K_S$ - Rigidez axial del eje del husillo

El valor de la rigidez  $K_S$  está supeditado al sistema de sujeción.

Sujeción del tipo: Fija - Apoyada

### 2.11.1 $K_S$ - Axial rigidity of screw shaft

*The  $K_S$  value depends by bearing method.*

*Bearing method: Fixed - Fixed*

$$K_S = 660 \times d_2^2 / l_s \quad [\text{N}/\mu\text{m}]$$

donde:

$d_2$  = diámetro cuerpo (véase velocidad crítica de rotación)[mm]

$l_s$  = distancia entre las líneas medias de las sujeciones

where:

$d_2$  = diameter screw shaft [mm]

$l_s$  = distance between the bearings center

Sujeción del tipo: Fija - Apoyada

*Bearing method: Fixed - Supported*

$$K_S = 165 \times d_2^2 / l_s \quad [\text{N}/\mu\text{m}]$$



## Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

donde:

$d_2$  = diámetro cuerpo [mm] (véase velocidad crítica)  
 $l_s$  = distancia máxima entre las líneas medias de sujeción y tuerca [mm].

where:

$d_2$  = screw shaft diameter [mm] (see critical speed)  
 $l_s$  = maximal distance between the bearing center and nut center [mm].

2.11.2  $K_N$  - Rigidez axial de la tuerca

## Tuerca doble precargada

El valor de  $K_N$  está dado por la siguiente fórmula:

$$K_N = 0.8 \times K \times (F_{pr} / (0.1 C_a))^{1/3} \quad [\text{N}/\mu\text{m}]$$

donde:

$K$  = rigidez tabulada [N/ $\mu\text{m}$ ]  
 $F_{pr}$  = fuerza de precarga [N]

where:

$K$  = rigidity shown on dimensional tables [N/ $\mu\text{m}$ ]  
 $F_{pr}$  = force preload [N]

## Tuerca simple sin precarga

El valor de  $K_N$  está dado por la siguiente fórmula:

$$K_N = 0.8 \times K \times (P / (0.28 C_a))^{1/3} \quad [\text{N}/\mu\text{m}]$$

donde:

$P$  = carga axial [N]  
 $C_a$  = capacidad de carga dinámica [N]

where:

$P$  = axial load [N]  
 $C_a$  = dynamic load rating capacity [N]

2.11.3  $K_B$  - Rigidez axial de los soportes

La rigidez de los soportes husillo está determinada por la rigidez de los rodamientos.

En el caso de rodamientos rígidos de bolas con contacto angular valen las siguientes relaciones:

2.11.3  $K_B$  - Axial rigidity of supports

Rigidity of supports depends on the rigidity of bearings. With assembled diagonal thrust ball bearings there are the following relations:

$$K_B = P / \delta_B \quad [\text{N}/\mu\text{m}]$$

$$\delta_B = (Q^2 / d)^{1/3} \times 2000 / \sin\beta$$

$$Q = P / (n \times \sin\beta)$$

donde:

$\delta_B$  = deformación axial rodamiento [N/ $\mu\text{m}$ ]  
 $Q$  = carga sobre cada bola [N]  
 $\beta$  = ángulo de contacto (45°)  
 $d$  = diámetro bolas [mm]  
 $n$  = número bolas

where:

$\delta_B$  = axial bearing deformation [N/ $\mu\text{m}$ ]  
 $Q$  = load for each ball [N]  
 $\beta$  = contact angle (45°)  
 $d$  = balls diameter [mm]  
 $n$  = number of balls



### 2.11.4 $K_H$ - Rigidez axial de los elementos de conexión con soportes y tuerca

La rigidez de los elementos de conexión con tuerca y soportes es un dato característico de la máquina y por lo tanto ajeno al sistema husillo, tuerca, soportes.

## 2.12 Temperatura de funcionamiento

Para la configuración fija - fija, se deberá tener en cuenta eventuales dilataciones térmicas generadas por un incremento de temperatura del husillo durante su funcionamiento; dichas dilataciones, si no han sido oportunamente evaluadas, generarían una carga axial adicional en el sistema que podría comprometer su funcionalidad.

Para resolver el problema se deberá pre-tensionar en modo adecuado el husillo.

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

donde:

$\Delta L$  = variación de longitud [mm]

$\alpha$  = coeficiente de dilatación térmica  
( $11.7 \times 10^{-6} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ )

$L$  = longitud tornillo [mm]

$\Delta T$  = variación de temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]

### 2.11.4 $K_H$ - Axial rigidity of installation portions of nut and bearings

Rigidity of installation portions of nut and bearings is a characteristic of the used elements out of screw shaft, nut and supports.

## 2.12 Temperature conditions

In case of fixed - fixed bearing method, it's important to consider thermal expansions caused by temperature increase during work operations; these thermal expansions, if not considered, will bring a new axial force with the possibility to lose the functionality of the system. To solve this problem, it's the screw shaft should be pre-tensed.

where:

$\Delta L$  = length variation [mm]

$\alpha$  = coefficient of thermal expansion  
( $11.7 \times 10^{-6} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ )

$L$  = screw shaft length [mm]

$\Delta T$  = temperature variation [ $^{\circ}\text{C}$ ]

## 2.13 Lubricación

Para la lubricación de los husillos con recirculación de bolas NBS tener en cuenta las siguientes consideraciones.

## 2.13 Lubrication

To lubricate NBS ball screws use the following considerations.

### 2.13.1 Lubricación con aceite

Se aconseja este tipo de lubricación en virtud de las altas velocidades de rotación. Los aceites lubricantes que se pueden adoptar son los mismos que se utilizan normalmente para la lubricación de los rodamientos (VG 68 hasta VG 460). La selección de la viscosidad está supeditada a las características de funcionamiento y el ambiente de trabajo: temperatura, velocidad de rotación, cargas aplicadas, sólo para husillos con reducido régimen de rotación se aconseja utilizar clases de viscosidad elevadas VG 400). No se requieren particulares atenciones más allá de garantizar la presencia continua de aceite lubricante (los intervalos de lubricación son más reducidos respecto a los de la lubricación con grasa).

Respetar siempre además las indicaciones suministradas por el fabricante del aceite.

### 2.13.1 Oil lubrication

This lubrication method is preferred for high rotating speeds.

Suitable lubricating oils are the same used for normal bearings (ISO VG 68 up to ISO VG 460).

The choice of viscosity depends on work and external conditions: temperature, rotating speed, loads.

High viscosity oil (ca. ISO VG 400) is better in case of low rotating speed.

When using this lubrication method no particular attentions are required, but a continuous oil presence is necessary (intervals of lubrication are shorter than grease lubrication).

In any case use oil supplier's prescriptions.





### 2.13.2 Lubricación con grasa

La lubricación con grasa resulta indicada para velocidades de rotación moderadas.

Para la selección de las grasas valen también las consideraciones adoptadas para la lubricación de los rodamientos. Se aconsejan por lo tanto grasas al jabón de litio y se desaconsejan las grasas con aditivos sólidos (como por ejemplo MoS<sub>2</sub> o grasas grafitadas), a menos que se trabaje con regímenes de rotación muy reducidos. Respetar siempre las indicaciones dadas por el fabricante de la grasa.

### 3. Par y potencia motriz

Para un cálculo indicativo de los valores de par y de potencia del motor para la transformación del movimiento giratorio en movimiento lineal, utilizar las siguientes fórmulas:

$$M_m = P_{max} \times P_h / (z \times 6280 \times \eta_v \times \eta_t)$$

donde:

$M_m$  = par nominal del motor [Nm]

$P_{max}$  = carga máxima actuante [N]

$P_h$  = paso de la rosca [mm]

$\eta_v$  = rendimiento mecánico husillo (aprox. 0,9)

$\eta_t$  = rendimiento mecánico transmisión motor - husillo (transmisión con ruedas dentadas considerar  $\eta_t = 0.95 \div 0.98$ )

$z$  = relación de transmisión motor - husillo

En el caso de conexión directa motor - husillo,  $z = 1$  y  $\eta_2 = 1$ .

$$N_m = M_m \times n_{max} \times z / 9550$$

donde:

$N_m$  = potencia nominal motor [kW]

$M_m$  = par nominal del motor [Nm]

$n_{max}$  = régimen de rotación máximo del husillo [min<sup>-1</sup>]

$z$  = relación de transmisión motor - husillo ( $n_{max} \times z = n_{moteur}$ )

En el caso contrario, de transformación del movimiento lineal en movimiento giratorio:

$$M_r = P_{max} \times P_h \times \eta_r / 6280$$

donde:

$M_r$  = par resistente [Nm]

$P_{max}$  = carga máxima actuante [N]

$P_h$  = paso de la rosca [mm]

$\eta_r$  = rendimiento mecánico (aprox. 0.8)

### 2.13.2 Grease lubrication

Grease lubrications is indicated for not very high rotating speed.

The choice of greases is the same as for normal bearings. Lithium soap greases and not greases with solid additives should be used (for example MoS<sub>2</sub> or graphitized greases) except for very slow rotating speed. In any case the grease supplier's prescriptions should be considered.

### 3. Torque and power rating

To convert rotary motion to linear motion, use the following relations:

where:

$M_m$  = nominal motor torque [Nm]

$P_{max}$  = maximum axial load [N]

$P_h$  = lead [mm]

$\eta_v$  = mechanical efficiency of ball screw (ca. 0.9)

$\eta_t$  = mechanical efficiency of motor - ball screw transmission (gear transmission has  $\eta_t = 0.95 \div 0.98$ );

$z$  = gear ratio of transmission motor - ball screw

In case of direct transmission between motor and ball screw,  $z = 1$  e  $\eta_2 = 1$ .

where:

$N_m$  = nominal power rating [kW]

$M_m$  = nominal motor torque [Nm]

$n_{max}$  = maximum rotating speed [min<sup>-1</sup>]

$z$  = gear ratio of transmission motor - ball screw ( $n_{max} \times z = n_{motor}$ )

To convert linear motion to rotary motion:

where:

$M_r$  = resistant torque [Nm]

$P_{max}$  = maximum axial load [N]

$P_h$  = lead [mm]

$\eta_r$  = mechanical efficiency (ca. 0.8)

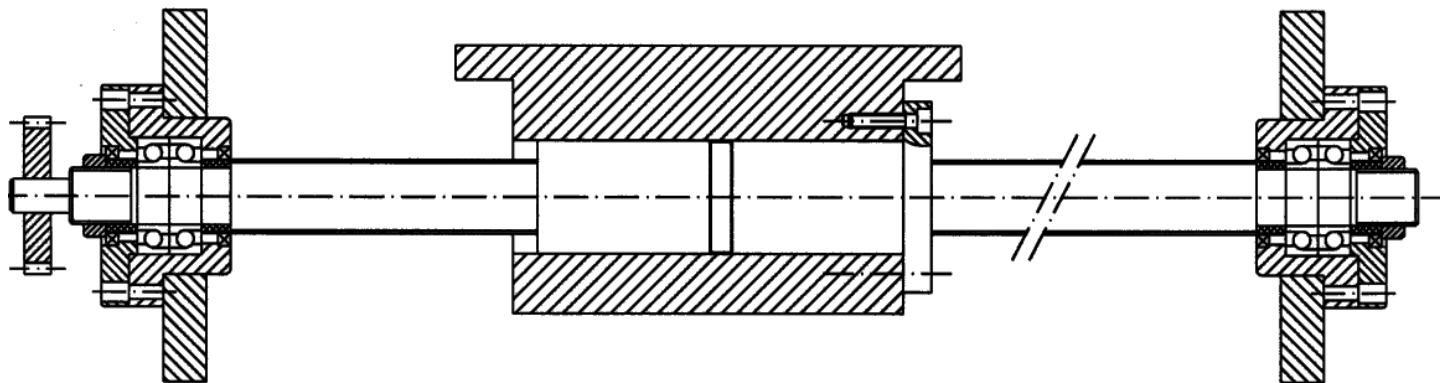


### 4. Ejemplos de montaje

### 4. Mounting examples

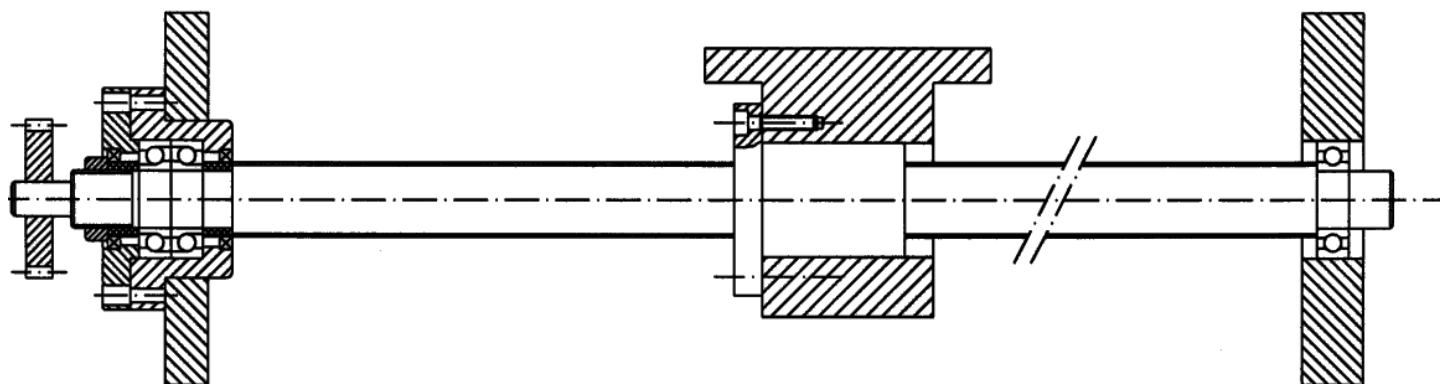
Fijo / Fixed

Fijo / Fixed



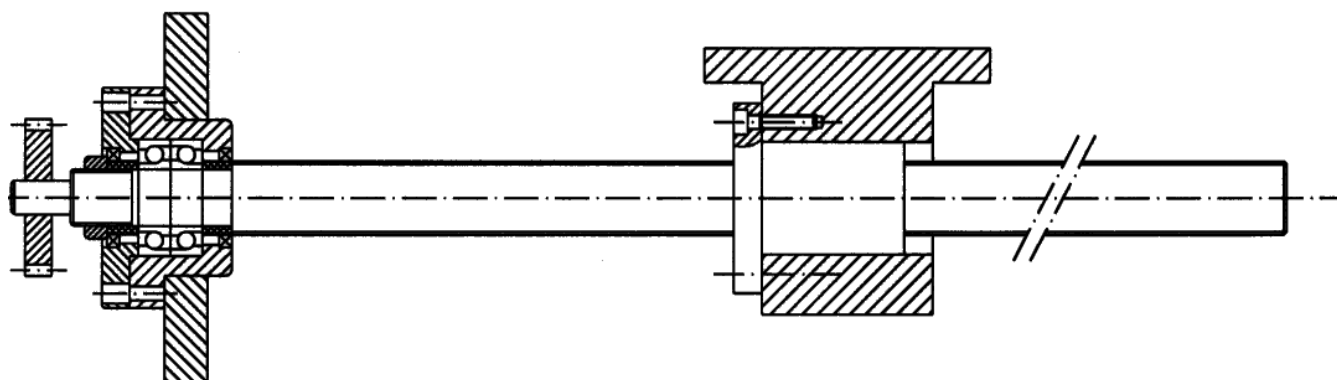
Fijo / Fixed

Apoyado / Supported



Fijo / Fixed

Libre / Free





HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

## 5. Sigla de orden

## 5. Ordering number

Tabla - Sigla de orden

Table - Ordering number

Código tipo tuerca Nut type code			Dirección hélice	Diámetro nominal husillo [mm]	Paso [mm]	Tipo con brida	Código mecanizado	Clase de precisión	Longitud total husillo [mm]	Código precarga
Simple o doble	Con o sin brida	Tipología								
V = simple single	F = con brida with flange	U I E	R = derecha right	—	—	N = no cortada not cutting	G = Rectificada Ground	C 0 C 1 C 2 C 3 C 5 C 7 C10	—	P0 P1 P2 P3 P4
W = doble double	C = sin brida without flange	K M	L = izquierda left			S = corte simple single cutting	F = Laminado Rolled			
						D = corte doble double cutting				

Ejemplo: Husillo completo

Example: Complete ball screw

VFU R 20 10 D F C7 2000 P0	VFU R 20 10 D F C7 2000 P0
V = Tuerca simple	V = Single nut
F = Con brida	F = With flange
U = Tipología DIN (véanse tablas de medidas)	U = DIN type (see dimensional tables)
R = Derecha	R = Right
20 = Diámetro nominal husillo [mm]	20 = Shaft diameter [mm]
10 = Paso[mm]	10 = Lead [mm]
D = Corte doble (brida)	D = Double cutting (flange)
F = Laminado	F = Rolled
C7 = Clase de precisión	C7 = Precision class
2000 = Longitud total husillo [mm]	2000 = Overall length of screw shaft [mm]
P0 = Código precarga	P0 = Preload code
Sólo para modelo VFE, indicar también el número de circuitos:	Only for VFE type, please indicate number of circuits:

Ejemplo: VFE R 20 20 3 D F C7 2000 P0

Example: VFE R 20 20 3 D F C7 2000 P0



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

Ejemplo sólo tuerca

Example *only nut*

VFU (L) 2010 D PO		VFU (L) 2010 D PO	
<b>V</b>	= Tuerca simple	<b>V</b>	= Single nut
<b>F</b>	= Con brida	<b>F</b>	= With flange
<b>U</b>	= Tipología	<b>U</b>	= DIN Type (see dimension tables)
	= Derecha ningún símbolo		= Right no code
<b>L</b>	= Izquierda	<b>L</b>	= Left
<b>20</b>	= Diámetro nominal husillo (mm)	<b>20</b>	= Screw shaft diameter (mm)
<b>10</b>	= Paso (mm)	<b>10</b>	= Lead (mm)
<b>D</b>	= Corte doble (brida)	<b>D</b>	= Double cutting (flange)
<b>PO</b>	= Código precarga	<b>PO</b>	= Preload code

Ejemplo sólo husillo

Example *only screw*

SR (L) 2010 F C7 2000		SR (L) 2010 F C7 2000	
<b>S</b>	= Eje husillo	<b>S</b>	= Screw shaft
<b>R</b>	= Derecha	<b>R</b>	= Right
<b>(L)</b>	= Izquierda	<b>(L)</b>	= Left
<b>20</b>	= Diámetro nominal husillo (mm)	<b>20</b>	= Screw shaft diameter (mm)
<b>10</b>	= Paso (mm)	<b>10</b>	= Lead (mm)
<b>F</b>	= Laminado	<b>F</b>	= Rolled
<b>C7</b>	= Clase de precisión	<b>C7</b>	= Precision class
<b>2000</b>	= Longitud total de eje husillo	<b>2000</b>	= Overall length of screw shaft



## 6. Programa de cálculo NBS para husillos con recirculación de bolas

## 6. NBS calculation programme for linear ball screws

Razón Social/Name of company: \_\_\_\_\_

Dirección/Street: \_\_\_\_\_ Cód. Postal/Code: \_\_\_\_\_ Ciudad (Provincia/City: \_\_\_\_\_ País/Country: \_\_\_\_\_

Número IVA/VAT n°: \_\_\_\_\_ N° Identificación Fiscal/Fiscal code: \_\_\_\_\_

C.C.I.A.A./Chamber of commerce registration n°: \_\_\_\_\_

Oficina Técnica n tel. n fax E-mail Persona de contacto/Person in charge  
Technical dept.: \_\_\_\_\_

Oficina de Compras n tel. n fax E-mail Persona de contacto/Person in charge  
Purchasing dept.: \_\_\_\_\_

Tipo de actividad/Type of business: \_\_\_\_\_

Aplicación producto/Product's application: \_\_\_\_\_

Nuevo proyecto/New project  Modificaciones al proyecto/Project's changes

### Parámetros / Parameters

Diámetro nominal/Nominal diameter: $d_o$ [mm]:	Paso/Lead: $P_h$ [mm]:
Dirección del paso/Direction of lead: <input type="checkbox"/> derecho/right <input type="checkbox"/> izquierdo/left	
Máxima desviación dentro de los 300 m.m de carrera /Maximal deviation within 300 mm. of the travel [ $\mu\text{m}$ ]:	
Longitud total/Total Length [mm]:	Cantidad/Quantity [ $n^\circ$ ]:

### Ciclo de trabajo / Working Cycle

Carga operativa/ Working Load	Velocidad/Speed	% relativo de utilización /relative % of work
$F_1 =$ [N]	$n_1$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$q_1 =$ [%]
$F_2 =$ [N]	$n_2$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$q_2 =$ [%]
$F_3 =$ [N]	$n_3$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	$q_3 =$ [%]
$C_{oa}$ max. [N]		
Vida útil requerida en /Required duration in:	Horas de trabajo /Working hours:	$10^6$ n° giros/n° of rotations:



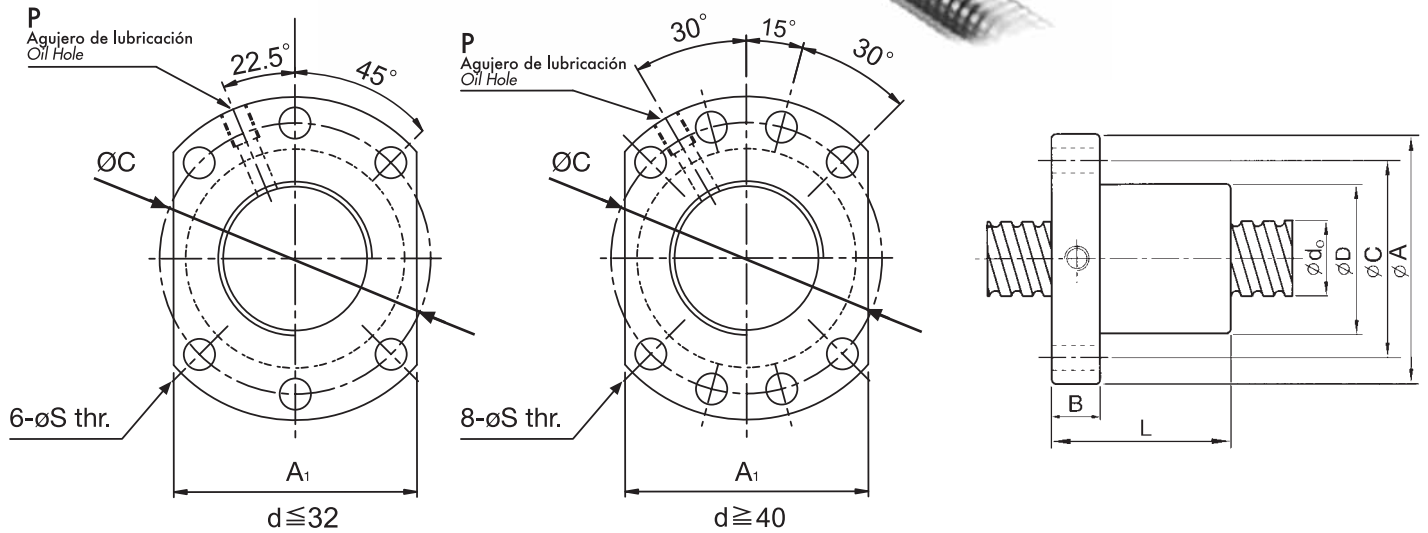
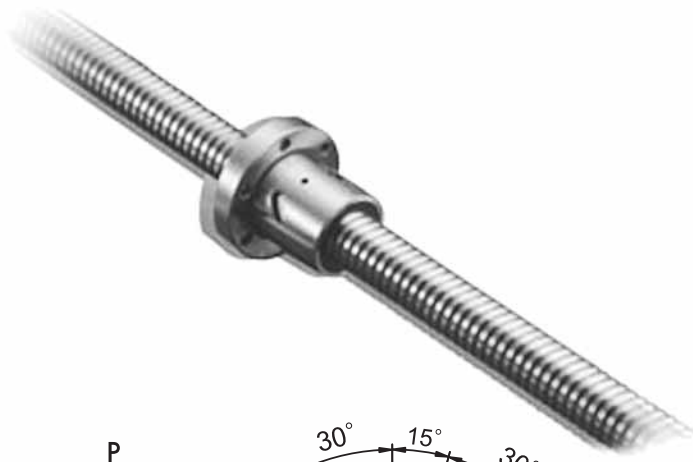




HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

# VFU DIN 69051 FORM B



Tuerca sigla Nut Designation	Dimensiones Dimensions											Características mecánicas Mechanical characteristics				
	Tornillo Screw	d <sub>0</sub> [mm]	P <sub>h</sub> [mm] paso lead	d <sub>0</sub> [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	S [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	C <sub>a</sub> [N]	C <sub>0a</sub> [N]	K [N/μm]
VFU 1605	SR 1605	16	5	3.175	28	48	40	10	50	38	5.5	M 6	4	7800	17900	200
VFU 1610	SR 1610	16	10	3.175	28	48	40	10	57	38	5.5	M 6	3	7210	12490	150
VFU 2005	SR 2005	20	5	3.175	36	58	44	10	51	47	6.6	M 6	4	11300	23800	250
VFU 2505	SR 2505	25	5	3.175	40	62	48	10	51	51	6.6	M 6	4	12800	31100	350
VFU 2510	SR 2510	25	10	4.762	40	62	48	15	85	51	6.6	M 6	4	19440	38770	330
VFU 3205	SR 3205	32	5	3.175	50	80	62	12	52	65	9	M 6	4	14500	41500	400
VFU 3210	SR 3210	32	10	6.35	50	80	62	12	90	65	9	M 6	4	33900	71700	400
VFU 4005	SR 4005	40	5	3.175	63	93	70	14	55	78	9	M 8	4	16100	53300	490
VFU 4010	SR 4010	40	10	6.35	63	93	70	14	93	78	9	M 8	4	39100	95200	500
VFU 5010	SR 5010	50	10	6.35	75	110	85	16	93	93	11	M 8	4	44500	125000	650
VFU 6310	SR 6310	63	10	6.35	90	125	95	18	98	108	11	M 8	4	50700	166000	800
VFU 8010	SR 8010	80	10	6.35	105	145	110	20	98	125	14	M 8	4	56200	213000	900

Los modelos VFU 1610, VFU 2005, VFU 2505, VFU 3205, VFU 4005, VFU 6310, VFU 8010 están disponibles también con rosca a izquierdas.

Models no. VFU 1610, VFU 2005, VFU 2505, VFU 3205, VFU 4005, VFU 6310, VFU 8010 are available with left helix too.

A petición se podrá suministrar la tuerca con brida entera o bien partida de un solo lado.

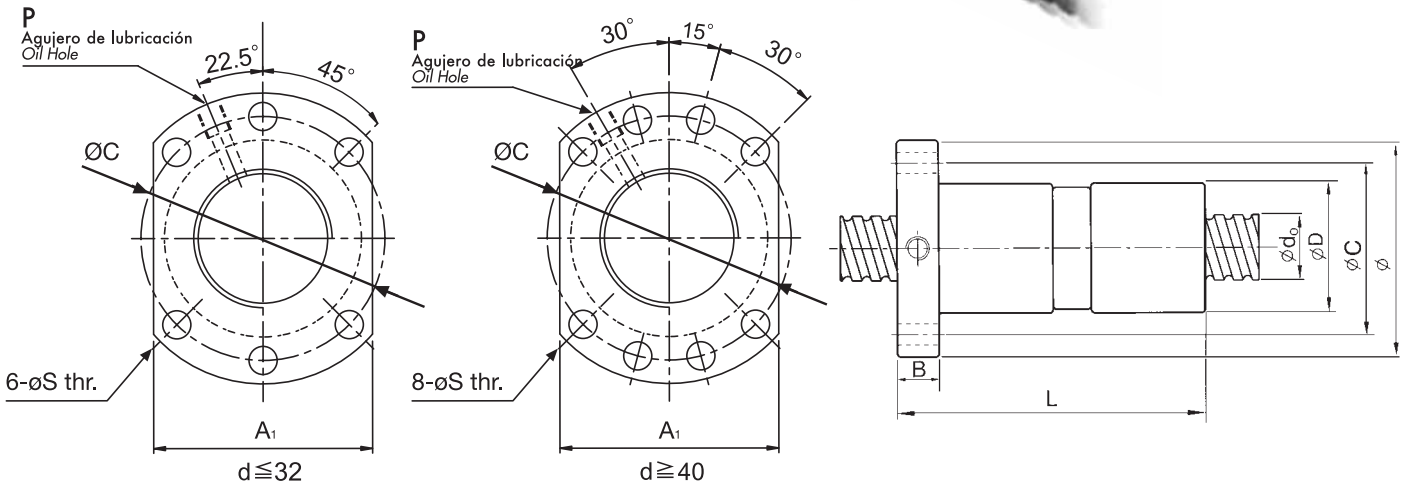
By request nut is available with only one flange cutting or without flange cutting.



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

# WFU DIN 69051 FORM B



Tuerca sigla Nut Designation	Dimensiones Dimensions											Características mecánicas Mechanical characteristics				
	Tornillo Screw	d <sub>0</sub> [mm]	P <sub>h</sub> [mm] paso lead	d <sub>a</sub> [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	S [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	C <sub>a</sub> [N]	C <sub>0a</sub> [N]	K [N/μm]
WFU 1605	SR 1605	16	5	3.175	28	48	40	10	100	38	5.5	M 6	4	7800	17900	360
WFU 1610	SR 1610	16	10	3.175	28	48	40	10	118	38	5.5	M 6	3	7210	12490	310
WFU 2005	SR 2005	20	5	3.175	36	58	44	10	101	47	6.6	M 6	4	11300	23800	520
WFU 2505	SR 2505	25	5	3.175	40	62	48	10	101	51	6.6	M 6	4	12800	31100	640
WFU 2510	SR 2510	25	10	4.762	40	62	48	15	145	51	6.6	M 6	4	19440	38770	600
WFU 3205	SR 3205	32	5	3.175	50	80	62	12	102	65	9	M 6	4	14500	41500	800
WFU 3210	SR 3210	32	10	6.35	50	80	62	12	162	65	9	M 6	4	33900	71700	790
WFU 4005	SR 4005	40	5	3.175	63	93	70	14	105	78	9	M 8	4	16100	53300	980
WFU 4010	SR 4010	40	10	6.35	63	93	70	14	165	78	9	M 8	4	39100	95200	990
WFU 5010	SR 5010	50	10	6.35	75	110	85	16	171	93	11	M 8	4	44500	125000	1220
WFU 6310	SR 6310	63	10	6.35	90	125	95	18	182	108	11	M 8	4	50700	166000	1540
WFU 8010	SR 8010	80	10	6.35	105	145	110	20	182	125	14	M 8	4	56200	213000	1870

Los modelos WFU 1610, WFU 2005, WFU 2505, WFU 3205, WFU 4005, WFU 6310, WFU 8010 están disponibles también con rosca a izquierdas.

Models no. WFU 1610, WFU 2005, WFU 2505, WFU 3205, WFU 4005, WFU 6310, WFU 8010 are available with left helix too.

A petición se podrá suministrar la tuerca con brida entera o bien partida de un solo lado.

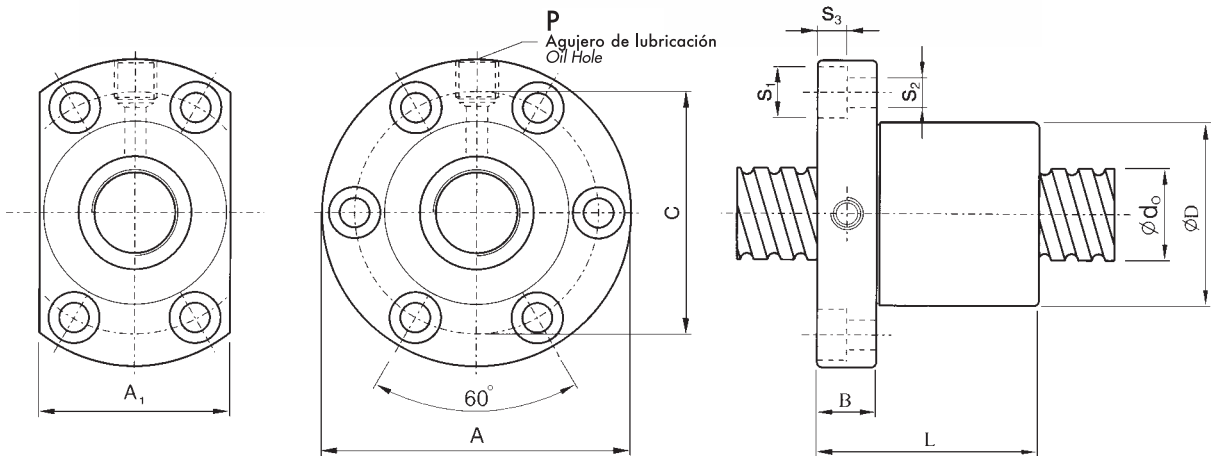
By request nut is available with only one flange cutting or without flange cutting.



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

VFI



BRIDA BAJO DEMANDA  
FLANGE ON REQUEST

BRIDA ESTÁNDAR  
STANDARD FLANGE

Tuerca sigla Nut Designation	Tornillo Screw	Dimensiones Dimensions													Características mecánicas Mechanical characteristics			
		$d_0$ [mm]	$P_h$ [mm] paso lead	$d_b$ [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	$A_1$ [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	$S_1$ [mm]	$S_2$ [mm]	$S_3$ [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	$C_a$ [N]	$C_{0a}$ [N]	K [N/ $\mu$ m]
VFI 1605	SR 1605	16	5	3.175	30	49	34	10	50	39	8	4.5	4.5	M 6	4	7800	17900	200
VFI 1610	SR 1610	16	10	3.175	34	58	34	10	57	45	9.5	5.5	5.5	M 6	3	8330	12490	150
VFI 2005	SR 2005	20	5	3.175	34	57	40	11	51	45	9.5	5.5	5.5	M 6	4	11300	23800	250
VFI 205T	SR 205T	20	5.08	3.175	34	57	40	11	51	45	9.5	5.5	5.5	M 6	4	11300	23800	250
VFI 2505	SR 2505	25	5	3.175	40	63	46	11	51	51	9.5	5.5	5.5	M 8	4	12800	31100	350
VFI 3205	SR 3205	32	5	3.175	46	72	52	12	52	58	11	6.5	6.5	M 8	4	14500	41500	400
VFI 3210	SR 3210	32	10	6.35	54	88	62	15	90	70	14	9	8.5	M 8	4	33900	71700	400
VFI 4005	SR 4005	40	5	3.175	56	90	64	15	55	72	14	9	8.5	M 8	4	16100	53300	490
VFI 4010	SR 4010	40	10	6.35	62	104	70	18	93	82	17.5	11	11	M 8	4	39100	95200	500
VFI 5010	SR 5010	50	10	6.35	72	114	82	18	93	92	17.5	11	11	M 8	4	44500	125000	650
VFI 6310	SR 6310	63	10	6.35	85	131	95	22	98	107	20	14	13	M 8	4	50700	166000	800
VFI 8010	SR 8010	80	10	6.35	105	150	115	22	98	127	20	14	13	M 8	4	56200	213000	900

Los modelos VFI 1610, VFI 2005, VFI 205T, VFI 2505, VFI 3205, VFI 4005, VFI 6310, VFI8010 están disponibles también con rosca a izquierdas.

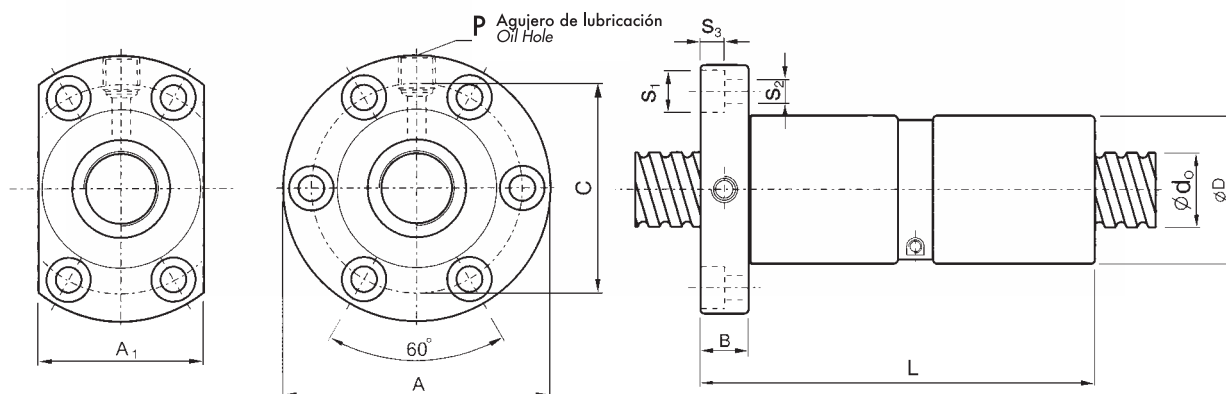
Models no. VFI 1610, VFI 2005, VFI 205T, VFI 2505, VFI 3205, VFI 4005, VFI 6310, VFI 8010 are available with left helix too.



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

WFI



BRIDA BAJO DEMANDA  
FLANGE ON REQUEST

BRIDA ESTÁNDAR  
STANDARD FLANGE

Tuerca sigla Nut Designation	Dimensiones Dimensions													Características mecánicas Mechanical characteristics				
	Tornillo Screw	d <sub>0</sub> [mm]	P <sub>h</sub> [mm] paso lead	d <sub>b</sub> [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	C <sub>a</sub> [N]	C <sub>0a</sub> [N]	K [N/μm]
WFI 1605	SR 1605	16	5	3.175	30	49	34	10	100	39	8	4.5	4.5	M 6	4	7800	17900	360
WFI 2005	SR 2005	20	5	3.175	34	57	40	11	101	45	9.5	5.5	5.5	M 6	4	11300	23800	450
WFI 2505	SR 2505	25	5	3.175	40	63	46	11	101	51	9.5	5.5	5.5	M 8	4	12800	31100	630
WFI 3205	SR 3205	32	5	3.175	46	72	52	12	102	58	11	6.5	6.5	M 8	4	14500	41500	720
WFI 3210	SR 3210	32	10	6.35	54	88	62	15	162	70	14	9	8.5	M 8	4	33900	71700	720
WFI 4005	SR 4005	40	5	3.175	56	90	64	15	105	72	14	9	8.5	M 8	4	16100	53300	980
WFI 4010	SR 4010	40	10	6.35	62	104	70	18	165	82	17.5	11	11	M 8	4	39100	95200	900
WFI 5010	SR 5010	50	10	6.35	72	114	82	18	171	92	17.5	11	11	M 8	4	44500	125000	1170
WFI 6310	SR 6310	63	10	6.35	85	131	95	22	182	107	20	14	13	M 8	4	50700	166000	1140
WFI 8010	SR 8010	80	10	6.35	105	150	115	22	182	127	20	14	13	M 8	4	56200	213000	1620

Los modelos WFI 2005, WFI 2505, WFI 3205, WFI 4005, WFI 6310, WFI 8010 están disponibles también con rosca a izquierdas.

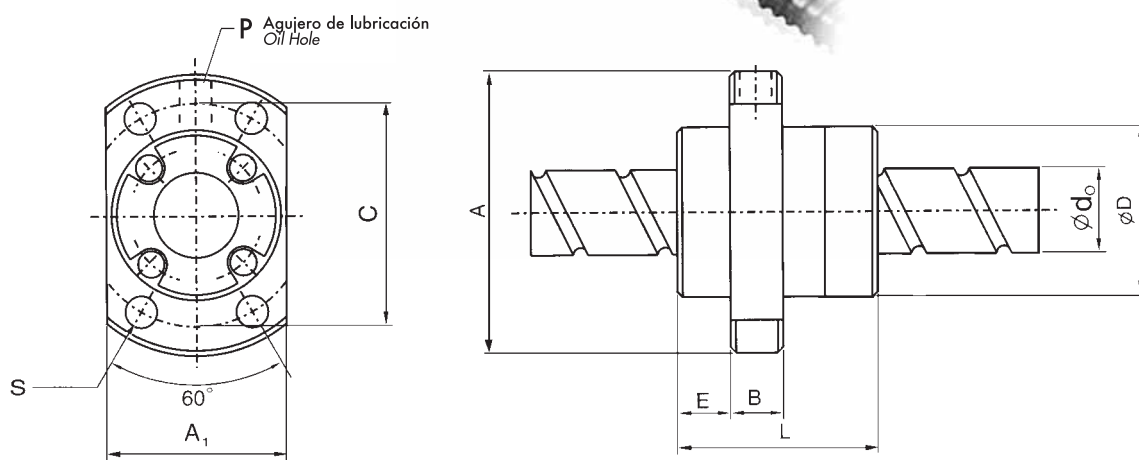
Models no. WFI 2005, WFI 2505, WFI 3205, WFI 4005, WFI 6310, WFI 8010 are available with left helix too.



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

VFE



Tuerca sigla Nut Designation	Dimensiones Dimensions													Características mecánicas Mechanical characteristics			
	Tornillo Screw	d <sub>0</sub> [mm]	P <sub>h</sub> [mm] paso lead	d <sub>a</sub> [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	S [mm]	E [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	C <sub>a</sub> [N]	C <sub>0a</sub> [N]	K [N/μm]
VFE 1616-3	SR 1616	16	16	2.778	32	53	34	10	38	42	4.5	15	M 6	1.7 x 2	6500	12800	190
VFE 1616-6	SR 1616	16	16	2.778	32	53	34	10	38	42	4.5	15	M 6	1.7 x 4	11800	25500	360
VFE 2020-3	SR 2020	20	20	3.175	39	62	41	10	47	50	5.5	11.5	M 6	1.7 x 2	9800	21400	250
VFE 2020-6	SR 2020	20	20	3.175	39	62	41	10	47	50	5.5	11.5	M 6	1.7 x 4	17800	42800	490
VFE 2525-3	SR 2525	25	25	3.969	47	74	49	12	57	60	6.6	13	M 6	1.7 x 2	14700	33500	310
VFE 2525-6	SR 2525	25	25	3.969	47	74	49	12	57	60	6.6	13	M 6	1.7 x 4	26600	66900	600
VFE 3232-3	SR 3232	32	32	4.762	58	92	60	12	71	74	9	16	M 6	1.7 x 2	21400	52600	400
VFE 3232-6	SR 3232	32	32	4.762	58	92	60	12	71	74	9	16	M 6	1.7 x 4	38900	105000	760
VFE 4040-3	SR 4040	40	40	6.35	73	114	75	15	89	93	11	19	M 6	1.7 x 2	34100	88200	490
VFE 4040-6	SR 4040	40	40	6.35	73	114	75	15	89	93	11	19	M 6	1.7 x 4	62000	176000	950
VFE 5050-3	SR 5050	50	50	7.938	90	135	92	20	107	112	14	21.5	M 6	1.7 x 2	51000	138000	600
VFE 5050-6	SR 5050	50	50	7.938	90	135	92	20	107	112	14	21.5	M 6	1.7 x 4	72600	276000	1170

Nota: "-3" significa 2 recirculaciones,  
"-6" significa 4 recirculaciones.

Note: "-3" means 2 starts,  
"-6" means 4 starts.

Las tuercas estándares NBS tipo VFE se suministran sin obturaciones. Si se requieren las obturaciones indicarlo en el pedido.

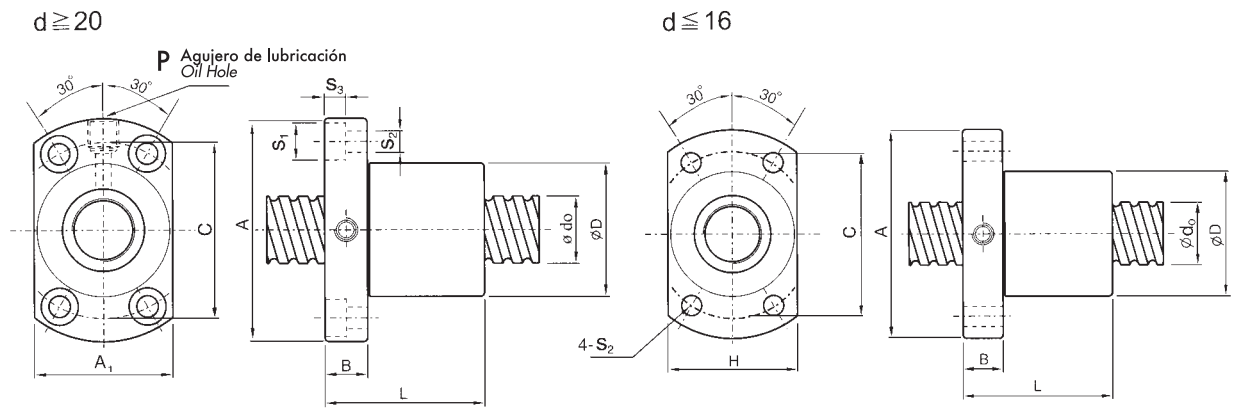
NBS standard nuts VFE type have not seals. If required, please advise.



HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

VFK



Tuerca sigla Nut Designation	Tornillo Screw	Dimensiones Dimensions												Características mecánicas Mechanical characteristics				
		$d_0$ [mm]	$P_h$ [mm] paso lead	$d_a$ [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	A [mm]	$A_1$ [mm]	B [mm]	L [mm]	C [mm]	$S_1$ [mm]	$S_2$ [mm]	$S_3$ [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	$C_a$ [N]	$C_{0a}$ [N]	K [N/μm]
VFK 0401	SR 0401	4	1	0.8	10	20	14	3	12	15	-	2.9	-	-	2	400	510	25
VFK 0601	SR 0601	6	1	0.8	12	24	16	3.5	15	18	-	3.4	-	-	3	730	1210	55
VFK 0801	SR 0801	8	1	0.8	14	27	18	4	16	21	-	3.4	-	-	4	930	1730	72
VFK 0802	SR 0802	8	2	1.2	14	27	18	4	16	21	-	3.4	-	-	3	1350	2250	74
VFK 082.5	SR 082.5	8	2.5	1.2	16	29	20	4	26	23	-	3.4	-	-	3	1770	2780	-
VFK 1002	SR 1002	10	2	1.2	18	35	22	5	28	27	-	4.5	-	-	3	1850	3050	90
VFK 1004	SR 1004	10	4	2	26	46	28	10	34	36	-	4.5	-	-	3	3950	5900	-
VFK 1202	SR 1202	12	2	1.2	20	37	24	5	28	29	-	4.5	-	-	5	1730	3170	110
VFK 1204	SR 1204	12	4	2.5	24	40	25	6	28	32	6	3.5	3.5	-	3	4540	7220	-
VFK 1205	SR 1205	12	5	2.5	22	37	24	8	39	29	-	4.5	-	-	3	6190	8830	170
VFK 1402	SR 1402	14	2	1.2	21	40	26	6	23	31	-	5.5	-	-	4	2870	6330	120
VFK 1602	SR 1602	16	2	1.2	25	43	29	10	40	35	-	5.5	-	-	4	2530	6700	-
VFK 2002	SR 2002	20	2	1.2	50	80	68	15	55	65	10.5	6.5	6	M 6	6	3970	12690	-
VFK 2502	SR 2502	25	2	1.2	50	80	68	13	43	65	10.5	6.5	6	M 6	5	3750	13310	-
VFK 2503	SR 2503	25	3	2.381	40	63	48	11	51	51	9.5	5.5	5.5	M 6	6	11000	30760	-

Las tuercas estándares NBS tipo VFK se suministran sin obturaciones; si se quieren, indicarlo en el pedido.

NBS standard nuts VFK type have no seals. If required, please advise.

Las tuercas NBS tipo VFK del diámetro 4 al diámetro 16, no tienen el agujero de lubricación.

NBS nuts VFK type from diam. 4 to diam. 16 are supplied without lubrication hole.

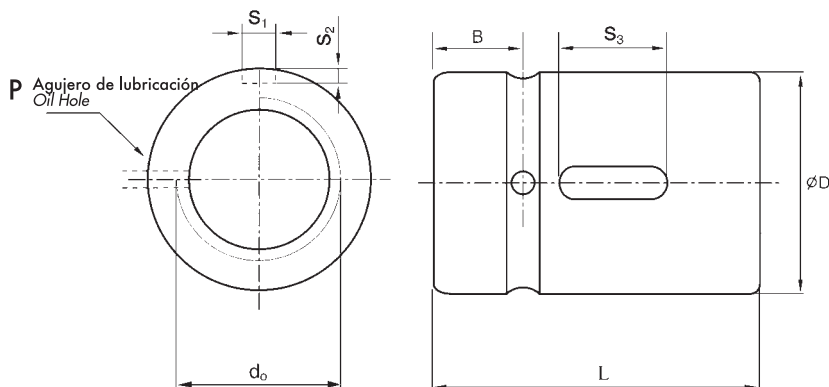




HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
BALL SCREWS

Husillos con recirculación de bolas - Ball screws

VCI



Tuerca sigla Nut Designation	Dimensiones Dimensions											Características mecánicas Mechanical characteristics			
	Tornillo Screw	d <sub>0</sub> [mm]	P <sub>h</sub> [mm] paso lead	d <sub>a</sub> [mm] diámetro bolas ball diameter	D [mm]	B [mm]	L [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]	P agujero para la lubricación oil hole	n Número circuitos Number of circuits	C <sub>a</sub> [N]	C <sub>0a</sub> [N]	K [N/μm]
VCI 1605	SR 1605	16	5	3.175	30	9	45	5	3	20	Ø 3,5	4	780	1790	20
VCI 2005	SR 2005	20	5	3.175	34	9	45	5	3	20	Ø 3,5	4	1130	2380	25
VCI 2505	SR 2505	25	5	3.175	40	9	45	5	3	20	Ø 3,5	4	1280	3110	35
VCI 3205	SR 3205	32	5	3.175	46	9	45	5	3	20	Ø 3,5	4	1450	4150	40
VCI 3210	SR 3210	32	10	6.35	54	13	85	5	3	20	Ø 3,5	4	3390	7170	40
VCI 4005	SR 4005	40	5	3.175	56	9	45	5	3	20	Ø 3,5	4	1610	5330	49
VCI 4010	SR 4010	40	10	6.35	62	13	85	5	3	30	Ø 3,5	4	3910	9520	50
VCI 5010	SR 5010	50	10	6.35	72	13	85	5	3	30	Ø 3,5	4	4450	12500	65
VCI 6310	SR 6310	63	10	6.35	85	13	85	6	3.5	30	Ø 3,5	4	5070	16600	80
VCI 8010	SR 8010	80	10	6.35	105	13	85	8	4.5	30	Ø 3,5	4	5620	21300	90

Los modelos VCI 2005, VCI 2505, VCI 3205, VCI 4005, VCI 4010, VCI 6310, VCI 8020 están disponibles también con rosca a izquierdas.

Models no. VCI 2005, VCI 2505, VCI 3205, VCI 4005, VCI 4010, VCI 6310, VCI 8020 are available with left helix too.





## Soportes para husillos con recirculación de bolas Supports of ball screws



Tabla - Diámetros agujero del rodamiento

Table - Hole bearing diameters

Dimensiones Dimensions	Tipo de soporte Support type		Rodamiento Bearings	Carga axial dinámica [kN] Axial dynamic load (kN)	Carga radial dinámica (kN) Axial dynamic load (kN)
Ø 6	fijo fixed	FK 6 EK 6	706 DFA		
	apoyado supported	EF 6 EF 8	606 ZZ	/	2,31
Ø 8	fijo fixed	FK 8 EK 8	708 DFA		
	apoyado supported	FF 10 BF 10	608 ZZ	/	3,35
Ø 10	fijo fixed	FK 10 BK 10	7000 DFA	6,7	2,78
	apoyado supported	FF 12 BF 12	6000 ZZ	/	4,65
Ø 12	fijo fixed	FK 12 BK 12	7001 DFA	7,25	3,1
	apoyado supported	/	/	/	
Ø 15	fijo fixed	FK 15 BK 15	7002 DFA	7,75	4,07
	apoyado supported	FF 15 BF 15	6002 ZZ	/	5,7
Ø 17	fijo fixed	BK 17	7203 DFA	14	5,95
	apoyado supported	BF 17	6203 ZZ	/	9,75
Ø 20	fijo fixed	FK 20 BK 20	7204 DFA	18,3	9,7
	apoyado supported	FF 20 BF 20	6204 ZZ 6004 ZZ	/	13 9,55
Ø 25	fijo fixed	FK 25 BK 25	7205 DFA	20,6	11,7
	apoyado supported	FF 25 BF 25	6205 ZZ	/	14,3
Ø 30	fijo fixed	FK 30 BK 30	7206 DFA	28,6	16,6
	apoyado supported	FF 30 BF 30	6206 ZZ	/	19,8
Ø 35	fijo fixed	BK 35	7207 DFA		
	apoyado supported	BF 35	6207 ZZ	/	25,5
Ø 40	fijo fixed	BK 40	7208 DFA	45	27,7
	apoyado supported	BF 40	6208 ZZ	/	29,7

NOTA: Los soportes fijos EK montan los mismos rodamientos de los soportes FK de la misma dimensión.  
Los soportes apoyados EF montan los mismos rodamientos de los soportes apoyados FF de la misma dimensión.

NOTE: In the fixed supports EK there are the same bearings of the same size of fixed supports FK.  
In the floated supports EF there are the same bearings of the same size of floated supports FF.



## Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

## 1. Ejes aconsejados

Para soportes de tipo fijo FK, BK y EK.

## 1. Recommended shaft and shape

For fixed-side support unit types FK, BK and EK.

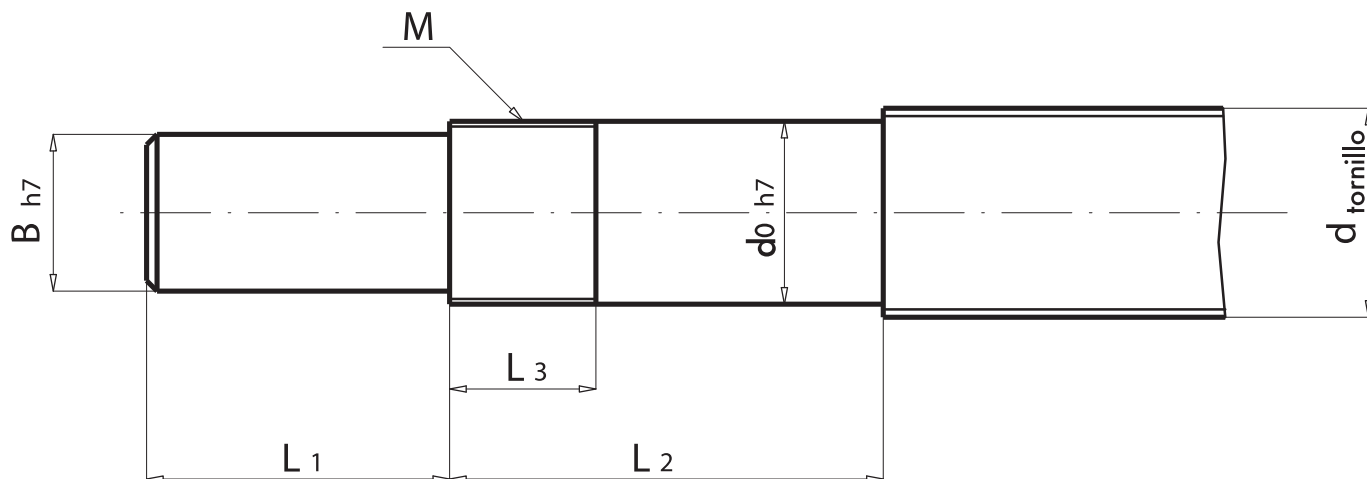


Tabla - Ejes aconsejados

Table - Recommended shaft and shape.

Tipología Type	$d_0$ [mm]	$d_{\text{vite}}$ [mm]	B [mm]	$L_1$ [mm]	$L_2$ [mm]	M [mm]	$L_3$ [mm]
FK 5	5	6	4	6	20	M 5x0.75	7
FK 6	6	8	4	8	30	M 6x0.75	8
FK 8	8	10/12	6	10	35	M 8x1	10
FK 10	10	12/14	8	15	36	M 10x1	11
FK 12	12	14/16	10	15	36	M 12x1	11
FK 15	15	20	12	20	49	M 15x1	13
FK 20	20	25/32	17	25	64	M 20x1	17
FK 25	25	32	20	30	76	M 25x1.5	20
FK 30	30	40	25	38	72	M 30x1.5	25
BK 10	10	10/12/14	8	15	39	M 10x1	16
BK 12	12	16	10	15	39	M 12x1	14
BK 15	15	20	12	20	40	M 15x1	12
BK 17	17	20/25	15	24	53	M 17x1	17
BK 20	20	25/32	17	25	53	M 20x1	15
BK 25	25	32	20	30	65	M 25x1.5	18
BK 30	30	40	25	38	72	M 30x1.5	25
BK 35	35	40	30	50	83	M 35x1.5	28
BK 40	40	50	35	60	98	M 40x1.5	35
EK 5	5	6	4	6	20	M 5x0.75	7
EK 6	6	8	4	8	30	M 6x0.75	8
EK 8	8	10/12	6	10	35	M 8x1	10
EK 10	10	12/14	8	15	36	M 10x1	11
EK 12	12	14/16	10	15	36	M 12x1	11
EK 15	15	20	12	20	49	M 15x1	13
EK 20	20	25/32	17	25	64	M 20x1	17



Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

Para soportes tipo apoyados FF, BF y EF.

For floated-side support unit types FF, BF and EF.

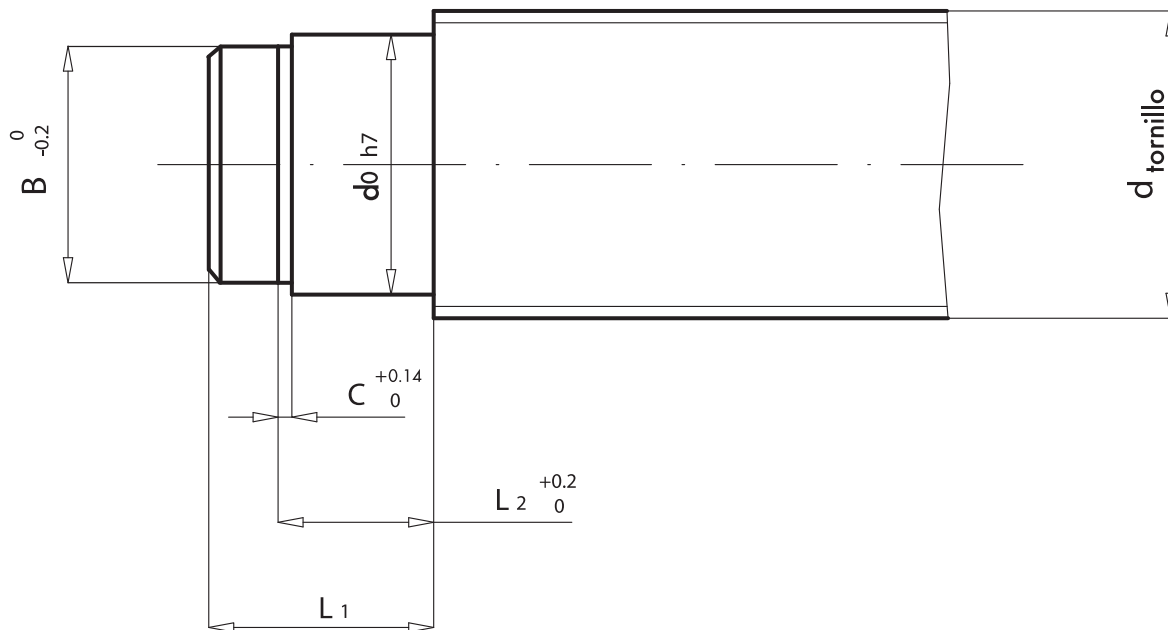


Tabla - Ejes aconsejados

Table - Recommended shaft and shape.

Tipología Type	$d_0$ [mm]	$d_{vite}$ [mm]	B [mm]	C [mm]	$L_1$ [mm]	$L_2$ [mm]
FF 10	8	10/12	7.6	0.9	11	7.9
FF 12	10	16	9.6	1.15	12	9.15
FF 15	15	20	14.3	1.15	13	10.15
FF 20	20	25/32	19	1.35	19	15.35
FF 25	25	32	23.9	1.35	20	16.35
FF 30	30	40	28.6	1.75	21	17.75
BF 10	8	10/12	7.6	0.9	11	7.9
BF 12	10	16	9.6	1.15	12	9.15
BF 15	15	20	14.3	1.15	13	10.15
BF 17	17	20/25	16.2	1.15	16	13.15
BF 20	20	25/32	19	1.35	16	13.35
BF 25	25	32	23.9	1.35	20	16.35
BF 30	30	40	28.6	1.75	20	17.75
BF 35	35	40	33	1.75	25	19.75
BF 40	40	50	38	1.75	25	19.75
EF 6	6	8	5.6	0.8	9	7.0
EF 8	6	8	5.6	0.9	10	7.0
EF 10	8	10/12	7.6	0.9	11	7.9
EF 12	10	16	9.6	1.15	12	9.15
EF 15	15	20	14.3	1.15	13	10.15
EF 20	20	25/32	19	1.35	19	15.35



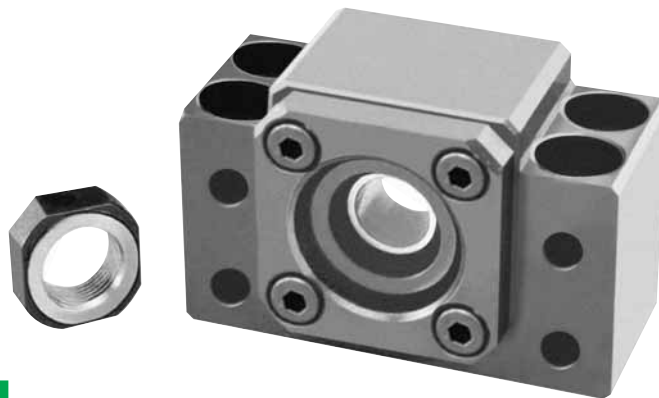
SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

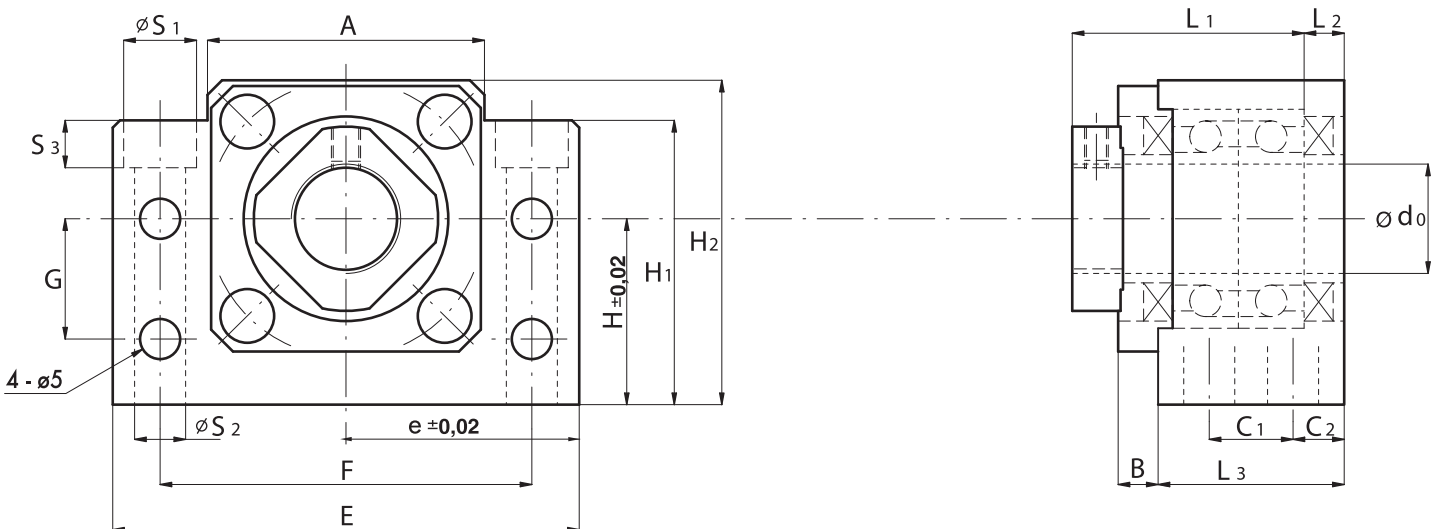
Soportes de tipo fijo BK, FK y EK

Fixed-side support unit types BK, FK and EK

**BK**



**Tuerca incluida**  
**Lock nut included**



Tipología Type	$d_0$ [mm]	$L_1$ [mm]	$L_2$ [mm]	$L_3$ [mm]	$H \pm 0,02$ [mm]	$H_1$ [mm]	$H_2$ [mm]	A [mm]	B [mm]	$C_1$ [mm]	$C_2$ [mm]	E [mm]	$e \pm 0,02$ [mm]	F [mm]	G [mm]	s [mm]	$S_1$ [mm]	$S_2$ [mm]	$S_3$ [mm]
BK 10	10	29	5	25	22	32.5	39	34	5	13	6	60	30	46	15	5.5	11	6.6	5
BK 12	12	29	5	25	25	32.5	43	35	5	13	6	60	30	46	18	5.5	11	6.6	6.5
BK 15	15	32	6	27	28	38	48	40	6	15	6	70	35	54	18	5.5	11	6.6	6.5
BK 17	17	44	7	35	39	55	64	50	9	19	8	86	43	68	28	6.6	14	9	8.5
BK 20	20	43	8	35	34	50	60	52	8	19	8	88	44	70	22	6.6	14	9	8.5
BK 25	25	54	9	42	48	70	80	64	12	22	10	106	53	85	33	9	17.5	11	11
BK 30	30	61	9	45	51	78	89	76	14	23	11	128	64	102	33	11	20	14	13
BK 35	35	67	12	50	52	79	96	88	14	26	12	140	70	114	35	11	20	14	13
BK 40	40	76	15	61	60	90	110	100	18	33	14	160	80	130	37	14	26	18	17.5

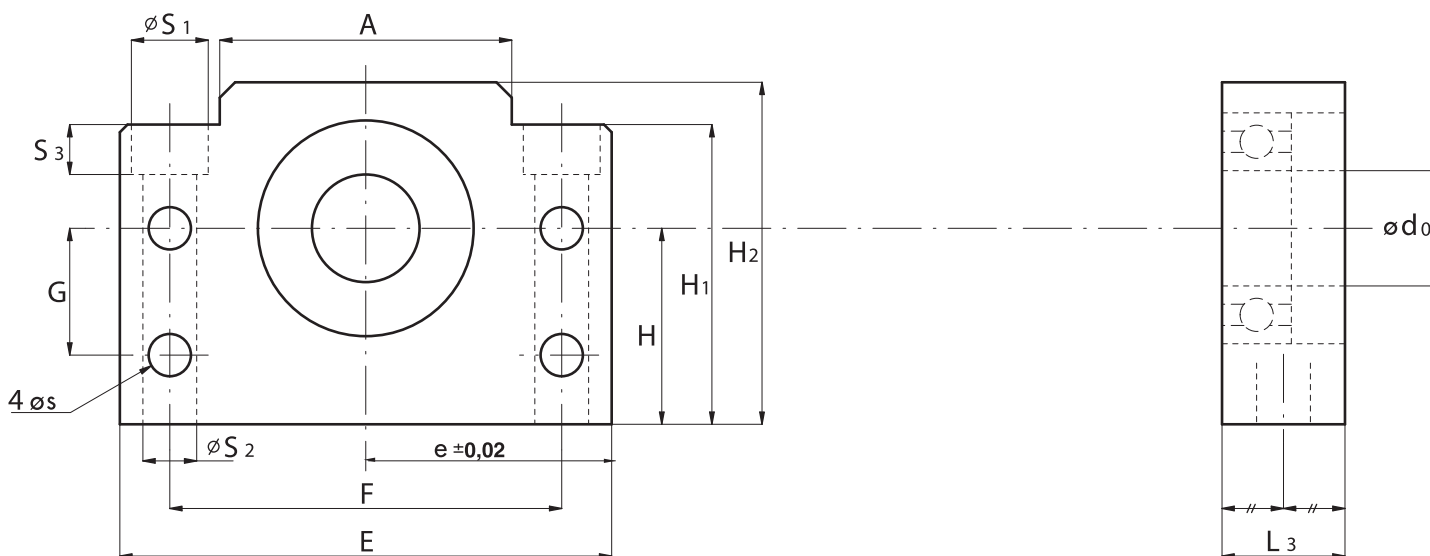




Soportes tipo apoyados BF, FF y EF

Floatted-side support unit types BF, FF and EF

**BF**



Tipología Type	d <sub>0</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]	H <sup>±0.02</sup> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	A [mm]	E [mm]	e <sup>±0.02</sup> [mm]	F [mm]	G [mm]	s [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]
BF 10	8	20	22	32.5	39	34	60	30	46	15	5.5	10.8	6.6	5
BF 12	10	20	25	32.5	43	35	60	30	46	18	5.5	10.8	6.6	6.5
BF 15	15	20	28	38	48	40	70	35	54	18	5.5	11	6.6	6.5
BF 17	17	23	39	55	64	50	86	43	68	28	6.6	14	9	8.5
BF 20	20	26	34	50	60	52	88	44	70	22	6.6	14	9	8.5
BF 25	25	30	48	70	80	64	106	53	85	33	9	17.5	11	11
BF 30	30	32	51	78	89	76	128	64	102	33	11	20	14	13
BF 35	35	32	52	79	96	88	140	70	114	35	11	20	14	13
BF 40	40	37	60	90	110	100	160	80	130	37	14	26	18	17.5



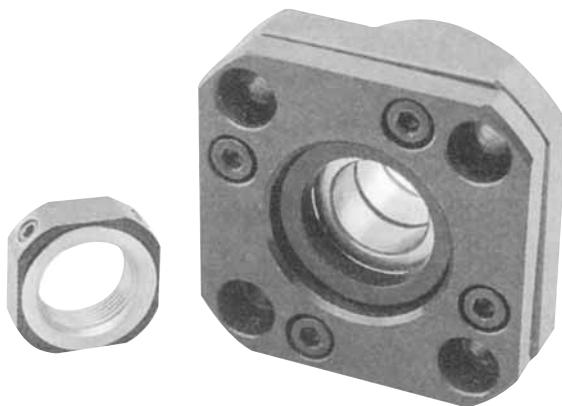
SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

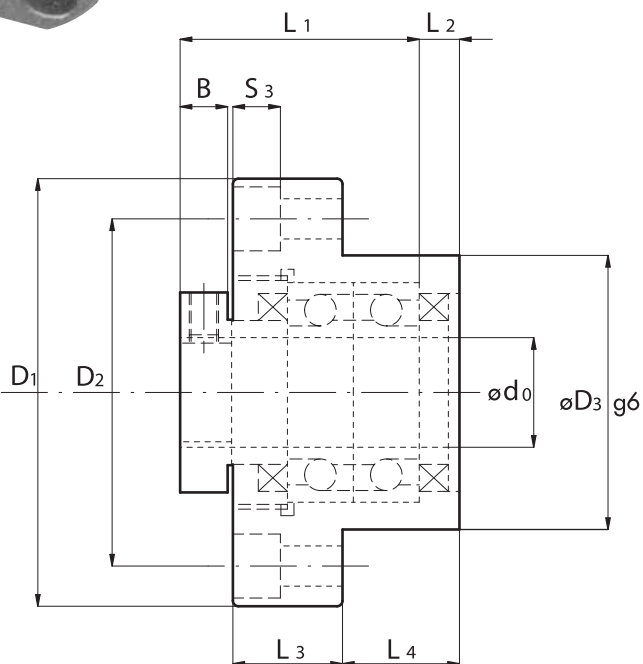
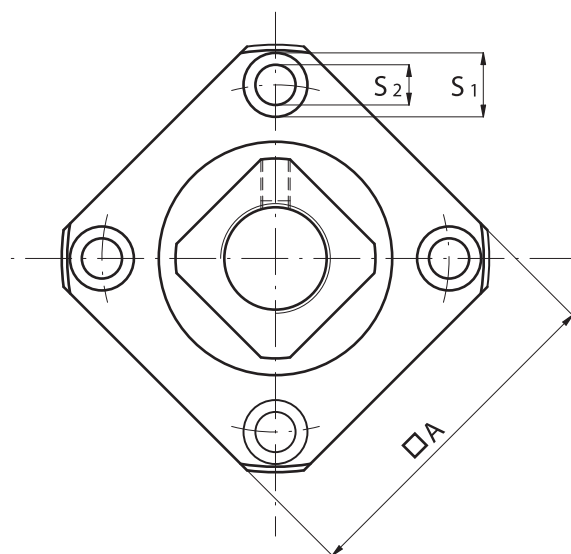
Soportes tipo fijos FK, BK y EK

Fixed-side support unit types FK, BK and EK

FK



Tuerca incluida  
Lock nut included



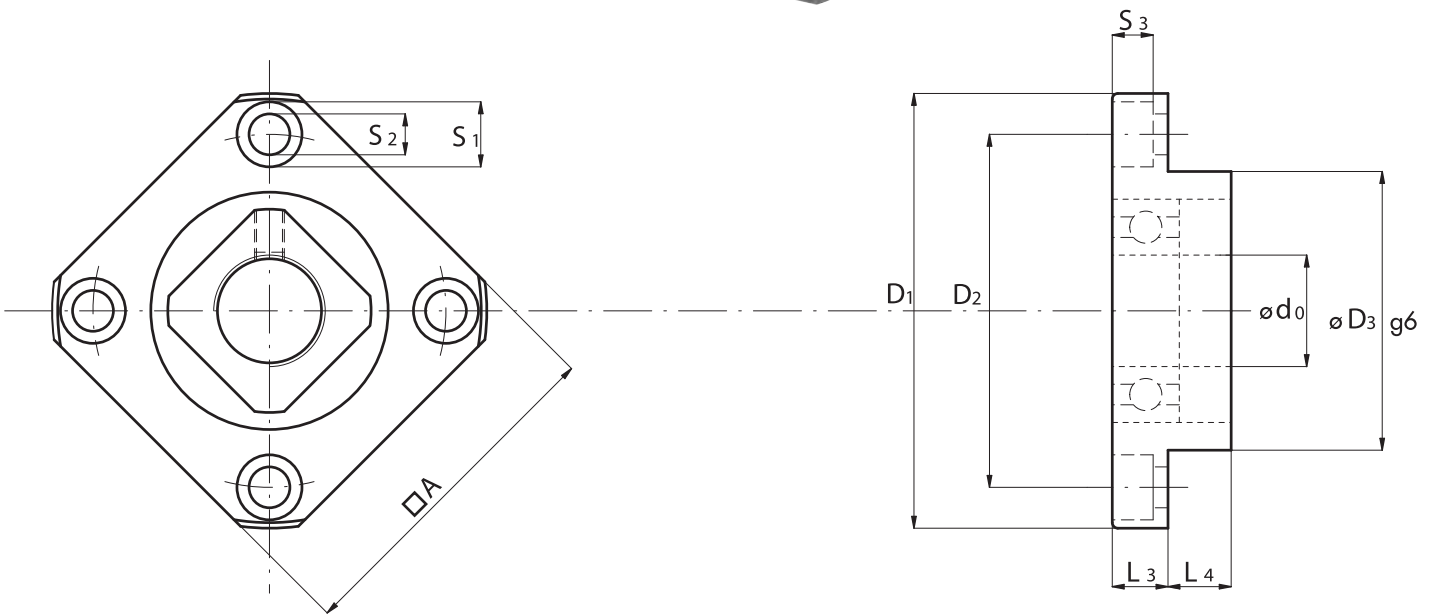
Tipología Type	d <sub>0</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]	L <sub>4</sub> [mm]	A [mm]	B [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]
FK 5	5	34	26	20	18.5	3.5	6	10.5	26	5.5	6.5	3.4	4
FK 6	6	36	28	22	22	3.5	7	13	28	5.5	6.5	3.4	4
FK 8	8	43	35	28	26	4	9	14	35	7	6.5	3.4	4
FK 10	10	52	42	34	29.5	5	10	17	42	7.5	8	4.5	4
FK 12	12	54	44	36	29.5	5	10	17	44	7.5	8	4.5	4
FK 15	15	63	50	40	36	6	15	17	52	10	9.5	5.5	6
FK 20	20	85	70	57	50	10	22	30	68	8	11	6.6	10
FK 25	25	98	80	63	60	10	27	30	79	13	14	9	13
FK 30	30	117	95	75	61	12	30	32	93	11	17.5	11	15



Soportes tipo apoyados FF, BF y EF

Floatted-side support unit types FF, BF and EF

**FF**



Tipología Type	d <sub>0</sub> [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	D <sub>3</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]	L <sub>4</sub> [mm]	A [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]
FF 10	8	43	35	28	7	5	35	6.5	3.4	4
FF 12	10	52	42	34	7	8	42	8	4.5	4
FF 15	15	63	50	40	9	8	52	9.5	5.5	5.5
FF 20	20	85	70	57	11	9	68	11	6.6	6.5
FF 25	25	98	80	63	14	10	79	14	9	8.5
FF 30	30	117	95	75	18	9	93	17.5	11	11



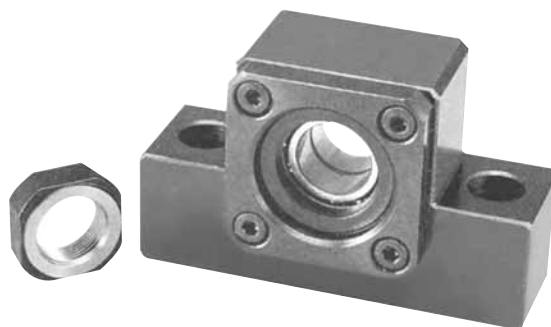
SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

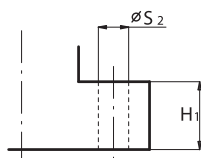
Soportes tipo fijos EK, BK y FK

Fixed-side support unit types EK, BK and FK

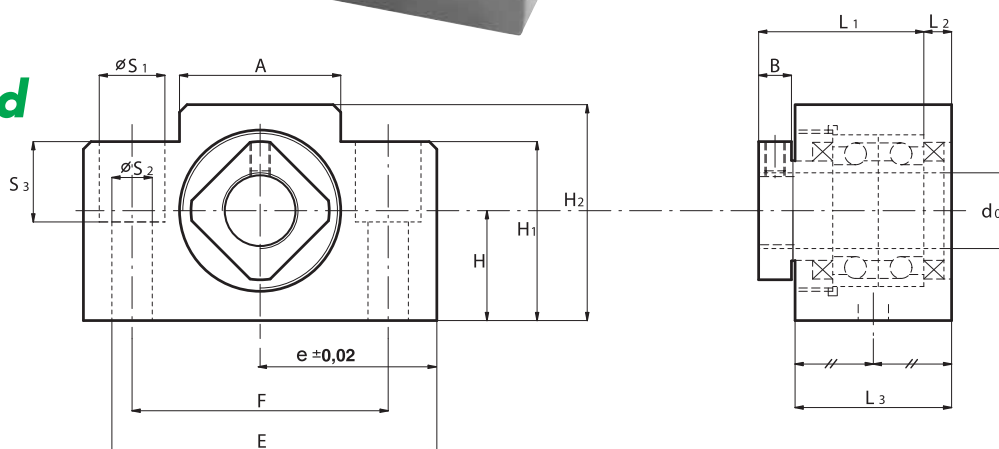
EK



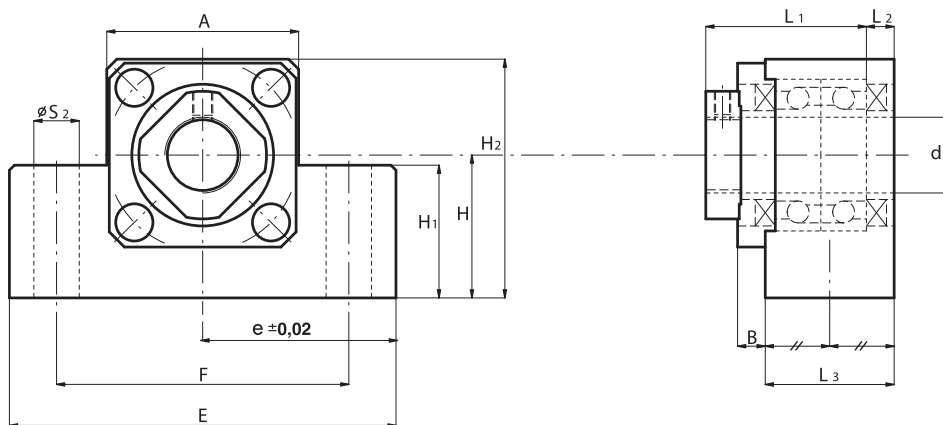
Tuerca incluida  
Lock nut included



EK 5



EK 6-8



EK 10 - 20

Tipología Type	d <sub>0</sub> [mm]	L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]	H <sup>±0.02</sup> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	A [mm]	B [mm]	E [mm]	e <sup>±0.02</sup> [mm]	F [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]
EK 5	5	18.5	3.5	16.5	11	8	21	20	5.5	36	18	28	-	4.5	-
EK 6	6	22	3.5	20	13	20	25	18	5.5	42	21	30	9.5	5.5	11
EK 8	8	26	4	23	17	26	32	25	7	52	26	38	11	6.6	12
EK 10	10	29.5	6	24	25	24	43	36	6	70	35	52	-	9	-
EK 12	12	29.5	6	24	25	24	43	36	6	70	35	52	-	9	-
EK 15	15	36	5	25	30	25	49	41	6	80	40	60	-	11	-
EK 20	20	50	10	42	30	25	58	56	10	95	47,5	75	-	11	-



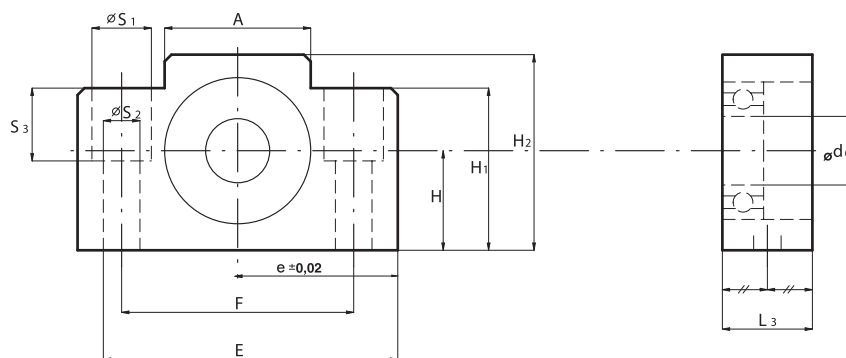
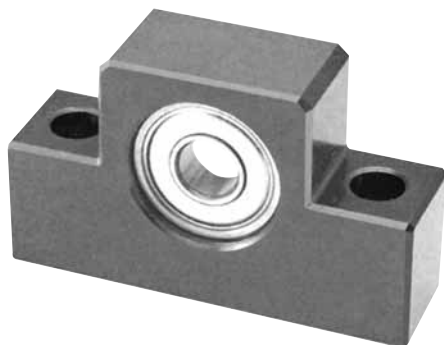
SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes para husillos con recirculación de bolas - Supports of ball screws

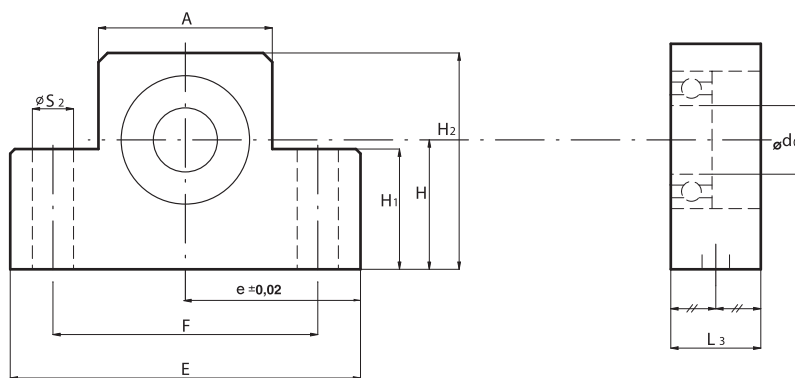
Soportes tipo apoyados EF, BF y FF

Floatated-side support unit types EF, BF and FF

EF



EF 6-8



EF 10-20

Tipología Type	d <sub>0</sub> [mm]	L <sub>3</sub> [mm]	H <sup>±0.02</sup> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	A [mm]	E [mm]	e <sup>±0.02</sup> [mm]	F [mm]	S <sub>1</sub> [mm]	S <sub>2</sub> [mm]	S <sub>3</sub> [mm]
EF 6	6	12	13	20	25	18	42	21	30	9.5	5.5	11
EF 8	6	14	17	26	32	25	52	26	38	11	6.6	12
EF 10	8	20	25	24	43	36	70	35	52	-	9	-
EF 12	10	20	25	24	43	36	70	35	52	-	9	-
EF 15	15	20	30	25	49	41	80	40	60	-	9	-
EF 20	20	26	30	25	58	56	95	47,5	75	-	11	-



SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

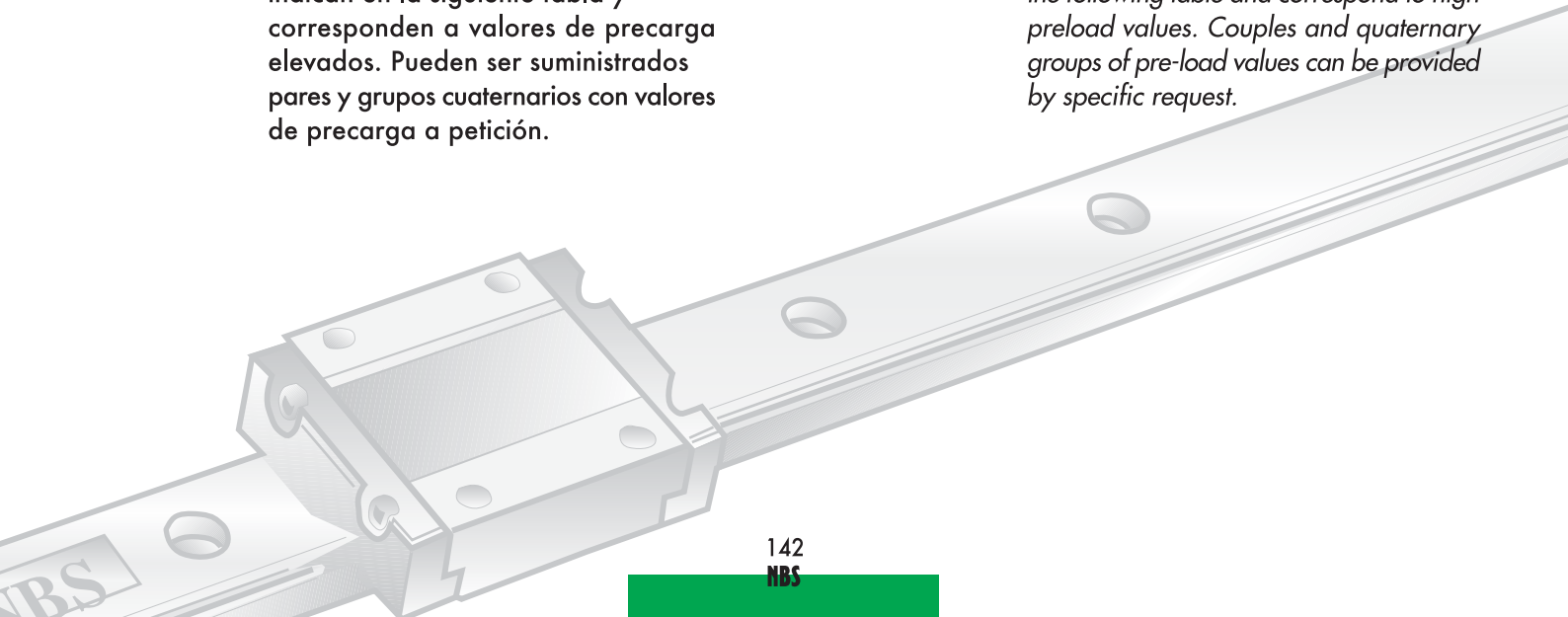


### 3.1 Características técnicas

- **Material**  
**Soporte:** Acero C40 rectificado.
- **Rodamientos:** NBS à contact oblique de la série dimensionnelle ISO 02 (code équivalent: FAG 76020) angle de contact 60°.
- **Clase de precisión:** tolerancias reducidas en la clase de precisión ISO P4 correspondiente a la clase ISO P4S.
- **Precarga:** Los rodamientos se fabrican con diseño universal. Los valores de precarga se indican en la siguiente tabla y corresponden a valores de precarga elevados. Pueden ser suministrados pares y grupos cuaternarios con valores de precarga a petición.

### 3.1 Technical characteristics

- **Material**  
**bearing unit:** C40 rectified steel.
- **Bearings:** Angular contact thrust ball bearings NBS of dimensional series ISO 02 (equivalent code: FAG 76020). Contact angle 60°.
- **Precision class:** Reduced tolerances in ISO P4 precision class, corresponding to ISO P4S.
- **Pre-load:** Bearings are produced in universal execution. Preload values are indicated in the following table and correspond to high preload values. Couples and quaternary groups of pre-load values can be provided by specific request.





Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

- Fuerza de apriete:** Si se aplica una fuerza de apriete excesiva los aros de los rodamientos sufren una deformación elástica que provoca un aumento de la fuerza de precarga y una disminución de la vida útil. La siguiente tabla sirve para calcular el valor de la fuerza de apriete.
- Clamping force:** In case of very strong clamping force, bearings rings are affected by an elastic deformation that causes an increase of the pre-load force together with a shortening of the duration. The value of the clamping force can be calculated by means of the table below.
- Tolerancias:** En las siguientes tablas se indican las tolerancias de mecanizado y las dimensiones de montaje:
- Tolerances:** The following table reports the working tolerances and the mounting dimensions:

FUERZAS DE APRIETE F <sub>2</sub> ACONSEJADAS - RECOMMENDED F <sub>2</sub> CLAMPING FORCES								La fuerza de apriete F <sub>2</sub> se alcanza cuando los tornillos de la tapa se ajustan con un par M.	Clamping force F <sub>2</sub> is achieved when the cover's ball screws are clamped with the M couple.
Disposición rodamiento <i>Position of the bearing</i>									
Fz [N]	3 · Fv	4 · Fv	6 · Fv					M = Fz/f [Nmm]	M = Fz/f (Nmm)
Rosca / Thread	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	N = número de tornillos de la tapa	N = number of cover's ball screws
Factor F / Factor F	0,98	1,18	1,55	1,9	2,35	2,7	3,05	f. Factor de corrección	f. Correction factor

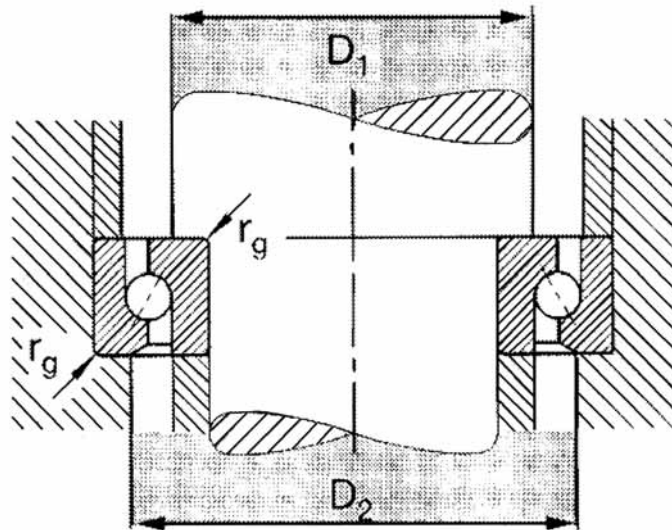
TOLERANCIAS DE MECANIZADO DE LOS EJES Y DE LAS PARTES ADYACENTES  
WORKING TOLERANCES OF SHAFT AND ADJACENT PARTS

VALORES INDICATIVOS PARA EL MECANIZADO DE LOS EJES VALUES FOR PROCESSING SHAFTS							
Dimensión nominal del eje (d) <i>Shaft's nominal dimension (d)</i>	Dimensiones en (mm) / Dimensions in (mm)						
	Más de / Over	10	18	30	50		
	hasta / up to	10	18	30	50	80	
Rodamientos axiales de bolas con contacto angular de simple efecto / Simple effect angular contact axial ball bearings							
		0	0	0	0		
Diferencia (d) <i>(d) deviation</i>		-9	-11	-13	-15		
Precisión de forma cilíndrica <i>Cylindrical form precision</i>	t1	2,5	2,5	3	4		
Precisión axial de rotación <i>Axial rotation precision</i>	t3	2,5	2,5	3	4		
Valor medio de rugosidad <i>Roughness mean value</i>	Ra	0,4	0,4	0,4	0,4		





Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings



**DIMENSIONES DE MONTAJE PARA RODAMIENTOS AXIALES DE BOLAS CON CONTACTO ANGULAR**  
**MOUNTING DIMENSIONS FOR ANGULAR CONTACT AXIAL BALL BEARINGS**

Eje Shaft	Rodamiento tipo NBS 204714 AC (equivalente Fag 76020) 204714 AC NBS type bearing (Fag 76020 equivalent)			
	Agujero Bore	D1	D2	rg
mm	min	min	max	
12	17	27	0,6	
15	20,5	30	0,6	
17	23	34,5	0,6	
20	27,5	39,5	0,6	
25	32	45	1	
30	39,5	52,5	1	
35	46,5	60,5	1	
40	53,5	69,5	1	
45	57	73	1	
50	63	79	1	

- **Obturaciones:** Los segmentos laminares fey de 3 anillos de expansión simples, tipo FK3 AS, realizados con acero para resortes C75, crean una clásica obturación de laberinto.
- **Lubricación:** Grasas al jabón de litio, con aditivos EP como por ejemplo la grasa ARCANOL L 135V, consistencia 2, C - 40 + 150. Los soportes se suministran ya lubricados, con la cantidad indicada en la tabla que sigue a continuación.

- **Seals:** Spathic segments fey with three expander rings, FK3 AS type, made of steel for stainless steel C75 springs, create a typical labyrinth seal.
- **Lubrication:** Lithium soap greases with EP additives like ARCANOL L 135V grease, consistency 2, °C-40 + 150. Bearing units are supplied when already lubricated in the quantity indicated in the next table.



SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

Cantidades de grasa para rodamientos axiales de bolas con contacto angular, de una hilera Quantities of grease for angular contact axial ball bearings, single row.				
Sigla Fag/ Type Fag	7602020TVP	7602025TVP	7602030TVP	7602035TVP
grasa g. / grease g.	1,42	1,95	2,65	3,7
Sigla Fag / Type Fag	7602040TVP	7602045TVP	7602050TVP	
grasa g. / grease g.	4,45	5,35	6,5	

• **Accesorios:** Tuercas de precisión rectificadas con fijación de pasadores, serie ZM.

• **Tools:** Precision ground lock-nuts with dowel fixing, ZM series.

DISEÑOS UNIDAD DE CARTUCHO CON BRIDA UNITY EXECUTIONS - FLANGED CARTRIDGE		TABLA DE EQUIVALENCIA EQUIVALENT TABLE			
TIPO / TYPE	DESCRIPCIÓN / SPECIFICATION	TIPO NBS NBS TYPE	SNFA	FAFNIR	RHP
NBS FD	DE BRIDA CON 2 RODAMIENTOS EN 'O' FLANGED WITH 2 'O' BEARINGS	NBS FD	BSDU DD	BSBU D	BSCU D
NBS FQ	DE BRIDA CON 4 RODAMIENTOS EN 'O' FLANGED WITH 4 'O' BEARINGS	NBS FQ	BSQU TDT	BSBU Q	BSCU Q
NBS FDX	DE BRIDA CON 2 RODAMIENTOS EN 'X' FLANGED WITH 2 'X' BEARINGS	NBS FDX	BSDU FF	—	—
NBS FQX	DE BRIDA CON 4 RODAMIENTOS EN 'X' FLANGED WITH 4 'X' BEARINGS	NBS FQX	BSQU TFT	—	—

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN / SPECIFICATION CODE							
NBS	F	D	X	030	precarga de N / pre-load from N		
MARCA BRAND	DISEÑO CON BRIDA FLANGED EXECUTION	D=2 RODAMIENTOS Q=4 RODAMIENTOS D=2 BEARINGS Q=4 BEARINGS	Ningún código design in 'O' X para design in 'X'	AGUJERO RODAMIENTO BEARING BORE  020 = 20 MM 025 = 25 MM 030 = 30 MM 035 = 35 MM 040 = 40 MM 045 = 45 MM 050 = 50 MM	Ningún número: diseño precarga. universal  Without number: execution pre-load. universal		
							Con número: precarga Especial X 360=360 de N  With number: pre-load Special X 360=360 from N



SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

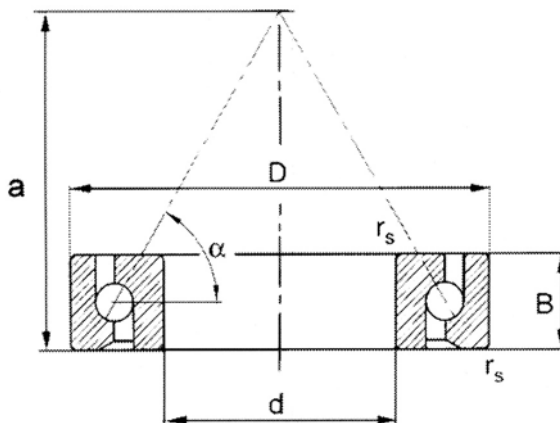
Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

## NBS AC 60°



204714 AC

Ángulo de contacto  $\alpha \approx 60^\circ$  / Contact Angle  $\alpha \approx 60^\circ$



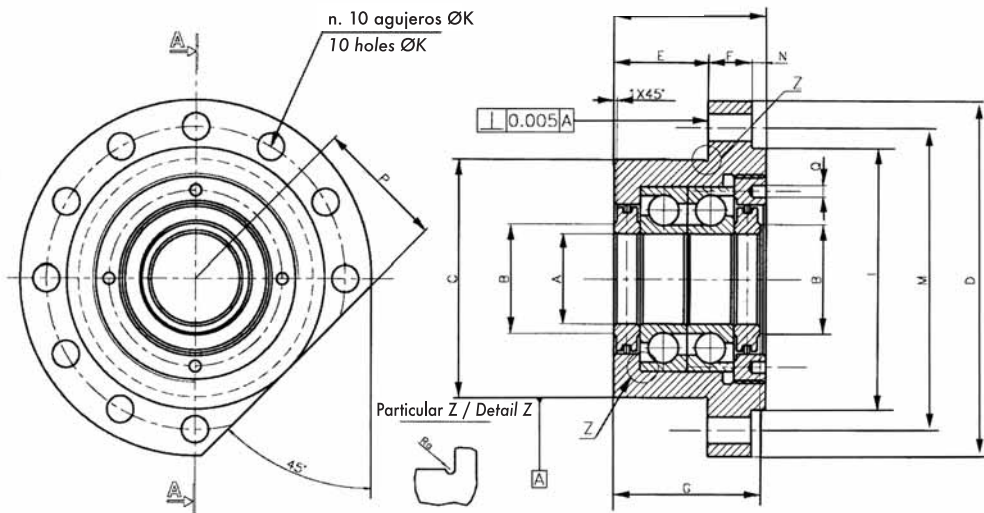
Rodamientos NBS Bearings	Equivalente FAG FAG equivalent	Dimensiones Dimensions					Capacidad de carga Load ability Stat.		Carga axial Axial load max	Velocidad rotación alcanzable Achievable rotation speed		Fuerza de precarga Pre-load force	Momento de fricción Friction point	Peso Weight
Tipo Type	Tipo Type	d	D	B	rsmin	a	C	Co	din.	Grasa/Grease - Aceite /Oil	Fv	Mr	Kg	
mm.						KN			Velocidad / Speed	kN	Nmm			
174012AC	7602017TVP	17	40	12	0,6	31	16,6	20	8,5	6000	8000	1,7	30	0,075
204714AC	7602020TVP	20	47	14	1	6	19,3	25	10,6	5000	6700	2,3	50	0,130
255215AC	7602025TVP	25	52	15	1	41	22	30,5	13,2	4500	6000	2,5	65	0,160
306216AC	7602030TVP	30	62	16	1	48	26	39	17	3800	5000	2,9	85	0,240
357217AC	7602035TVP	35	72	17	1,1	55	30	50	21,2	3200	4300	3,3	115	0,345
408018AC	T602040TVP	40	80	18	1,1	62,5	37,5	64	28	2800	3800	4,3	170	0,445
458519AC	7602045TVP	45	85	19	1,1	66	38	68	28	2800	3600	4,5	190	0,505
509020AC	7602050TVP	50	90	20	1,1	71,5	39	75	31,5	2400	3400	4,9	230	0,575



SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

# NBS FD



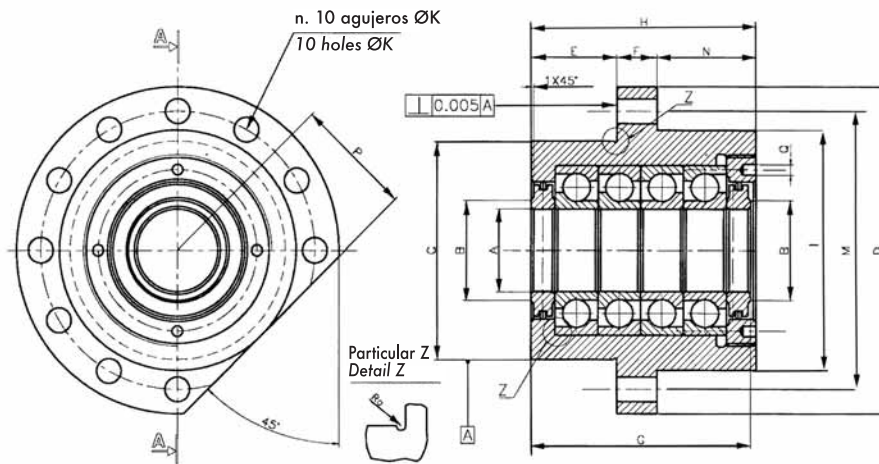
EJE Ø mm. SHAFT Ø mm.	TIPO TYPE	SOPORTES NBS TIPO FD PARA RODAMIENTOS - DIMENSIONES SIN TOLERANCIA: ± 0.13 mm. NBS UNITS TYPE FD, FOR BEARINGS - DIMENSIONS WITHOUT TOLERANCE: ± 0.13 mm.														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M	N	P	Q	Rc
17	NBS FD 017 (17-40-12)	17 16.996	25	60 59.987	90	32	13	44.260 43.240	47	64	6.6	76	2	32	4.3	0.5
20	NBS FD 020 (20-47-14)	20 19.669	28	60 59.987	90	32	13	44.260 43.240	47	64	6.6	76	2	32	4.3	0.5
25	NBS FD 025 (25-52-15)	25 24.996	35	80 79.987	120	32	15	50.260 49.240	52	88	9.2	102	5	44	4.3	0.5
30	NBS FD 030 (30-62-16)	30 29.996	41	80 79.987	120	32	15	50.260 49.240	52	88	9.2	102	5	44	4.3	0.5
35	NBS FD 035 (35-72-17)	35 34.995	46	90 89.987	130	32	15	50.260 49.240	52	98	9.2	113	5	49	4.3	0.5
40	NBS FD 040 (40-80-18)	40 39.995	55	124 123.982	165	43,5	17	64.260 63.240	66	128	11.4	146	5.5	32	5.3	0.5
45	NBS FD 045 (45-85-19)	45 44.995	66	124 123.982	165	43,5	17	64.260 63.240	66	128	11.4	146	5.5	44	5.3	0.5
50	NBS FD 050 (50-90-20)	50 49.995	66	124 123.982	165	43,5	17	64.260 63.240	66	128	11.4	146	5.5	44	5.3	0.5



SOPORTES PARA HUSILLOS CON RECIRCULACIÓN DE BOLAS  
SUPPORTS OF BALL SCREWS

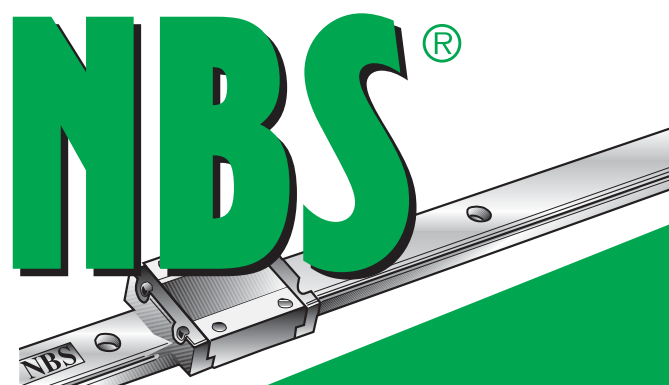
Soportes con rodamientos de precisión axiales de contacto angular - Supports with precision axial angular contact bearings

# NBS FQ



EJE Ø mm. SHAFT Ø mm.	TIPO TYPE	SOPORTES NBS TIPO FQ PARA RODAMIENTOS - DIMENSIONES SIN TOLERANCIA: ± 0.13 mm. NBS UNITS TYPE FQ, FOR BEARINGS - DIMENSIONS WITHOUT TOLERANCE: ± 0.13 mm.														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	M	N	P	Q	Rc
17	NBS FQ 017 (17-40-12)	17 16.996	25	60 59.987	90	32	13	74.260 72.740	77	64	6.6	76	32	32	4.3	0.5
20	NBS FQ 020 (20-47-14)	20 19.669	28	60 59.987	90	32	13	74.260 72.740	77	64	6.6	76	32	32	4.3	0.5
25	NBS FQ 025 (25-52-15)	25 24.996	35	80 79.987	120	32	15	80.260 78.240	82	88	9.2	102	35	44	4.3	0.5
30	NBS FQ 030 (30-62-16)	30 29.996	41	80 79.987	120	32	15	80.260 78.740	83	88	9.2	102	36	44	4.3	0.5
35	NBS FQ 035 (35-72-17)	35 34.995	46	90 89.987	130	32	15	84.260 82.740	86	98	9.2	113	39	49	4.3	0.5
40	NBS FQ 040 (40-80-18)	40 39.995	55	124 123.982	165	43,5	17	104.260 102.740	106	128	11.4	146	45.5	64	5.3	0.5
45	NBS FQ 045 (45-85-19)	45 44.995	66	124 123.982	165	43,5	17	104.260 102.740	106	128	11.4	146	45.5	64	5.3	0.5
50	NBS FQ 050 (50-90-20)	50 49.995	66	124 123.982	165	43,5	17	104.260 102.740	106	128	11.4	146	45.5	64	5.3	0.5









## Tuercas de precisión *Precision lock nuts*



### 1. Características técnicas

Las tuercas de precisión NBS están disponibles en las siguientes versiones:

- YSF (bloqueo lateral)
- YSA (bloqueo axial)
- YSR (bloqueo radial)
- YSK (bloqueo con ranurado elástico)

### 1. Technical characteristics

The NBS precision lock nuts available are:

- YSF (side locking)
- YSA (axial locking)
- YSR (radial locking)
- YSK (locking by elastic incision)



TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

## 1.1 Características y ventajas

Las características técnicas específicas de las tuercas de precisión NBS las diferencian de las tradicionales tuercas de fijación y les confieren un elevado nivel cualitativo, que se traduce en importantes ventajas durante su aplicación. Las principales características son:

- Rigidez y gran resistencia a las cargas, en virtud de la calidad de los materiales de fabricación.
- Óptimo balanceado y elevada precisión de perpendicularidad entre la rosca y la superficie de contacto de la tuerca, debida a la precisión de los mecanizados.

Las ventajas más evidentes que se logran con su aplicación se pueden resumir del siguiente modo:

- Bloqueo preciso, seguro, resistente y balanceado.
- No se hace necesaria la utilización de arandelas de seguridad.
- Fiabilidad de aplicación aún en las condiciones más difíciles.
- Posibilidad de reutilización de la tuerca en ulteriores aplicaciones.

## 1.2 Características constructivas

Las características constructivas de cada tipo de tuerca se exponen antes de la correspondiente tabla de medidas.

## 2. Sectores de aplicación

Las tuercas de precisión se pueden utilizar en todo tipo de máquinas e instalaciones industriales que presenten las siguientes exigencias:

- Bloqueo y precarga de rodamientos que soportan husillos con recirculación de bolas.
- Bloqueo de elementos mecánicos de seguridad.
- Montaje de rodamientos en mandriles de precisión.
- Sistemas sujetos a vibraciones y con frecuentes inversiones del sentido de rotación.
- Sistemas sujetos a elevadas cargas axiales.

## 1.1 Characteristics and advantages

*Precision lock nuts can be remarked by some technical details that distinguish them from common fixing-lock nuts and that give them a higher quality, being the latter rather particular and able to bring great advantages during their use.*

*Their main characteristics are:*

- *Rigidity and excellent load capacity owing to the good quality of the adopted materials.*
- *Excellent balance and high precision, due to the thorough workings of perpendicularity between the threading and the surface trodden by the locknut.*

*The most evident advantages that the employ of precision lock nuts brings can be summed up as follows:*

- *Precise, safe, resistant and balanced fixing.*
- *Security washers may not be used.*
- *Safe employ even though this may happen in bad conditions*
- *The same locknut can be used for further employs.*

## 1.2 Building characteristics

*The building characteristics of each type of lock nut are reported above the corresponding dimensional tables.*

## 2. Application fields

*Precision lock nuts can be applied to any type of machine and industrial establishment, provided that the following situations occur:*

- *Fixing and pre-load of bearings supporting ball recirculation screws.*
- *Fixing of security mechanical elements.*
- *Mounting of bearings on precision spindles.*
- *Systems subjected to vibrations and frequent inversions of the rotation direction.*
- *Systems that must bear heavy axial loads*



### 3. Tipologías incluidas en el catálogo

Las tipologías de tuercas de precisión se diferencian en base a los diferentes sistemas de montaje y de bloqueo y al valor de la carga axial admisible requerida.

- Las tuercas **YSR** se fijan mediante pasadores de bloqueo radiales actuantes sobre la superficie roscada del eje.
- Las tuercas **YSF** funcionan del mismo modo, pero los pasadores de bloqueo están ubicados en la parte lateral de la tuerca.
- Las tuercas **YSA** se fijan mediante contra-pasadores de bloqueo axiales, actuantes sobre pasadores radiales que están en contacto con la superficie roscada del eje.
- Las tuercas **YSK** basan su funcionalidad en la elasticidad del acero con las que están realizadas. Se fijan mediante el roscado de tornillos axiales que acercan los dos sectores de la tuerca definidos por el corte existente en la parte externa. De este modo los lados roscados de la tuerca aprietan contra los lados roscados del eje donde ésta se ajusta, logrando así el bloqueo.

### 4. Diseños especiales

A petición del cliente es posible suministrar tuercas con las mismas características de las series **YSR**, **YSA** y **YSF** con una precisión de 0,02 mm de perpendicularidad entre rosca y plano frontal; estas series se denominan **YSR-T**, **YSA-T** e **YSF-T**. Es posible también solicitar tuercas especiales no presentes en el catálogo.

La demanda de diseños especiales se evaluará en base a las características técnicas y a las cantidades requeridas.

### 5. Montaje y desmontaje

**Tuercas YSR, YSA, YSF**

Se da inicio al montaje enroscando la tuerca en el eje. Se deberá luego efectuar el pre-bloqueo, ajustando la tuerca con la correspondiente llave, respetando el par de apriete indicado para la aplicación y colocando la superficie de referencia orientada contra la cara del elemento que se debe bloquear. Sucesivamente es necesario apretar en modo alterno y progresivo los pasadores de fijación, hasta alcanzar el par de apriete indicado en la tabla presente en el catálogo.

### 3. Typologies of the catalogue

Precision lock nuts can be distinguished on the basis of the mounting and fixing type, as well as of the acceptable required axial load's value.

- **YSR** lock nuts must be fixed through radial fixing screws acting on the trodden shaft's surface.
- **YSF** lock nuts work in the same way. Yet, fixing screws are set on the side of the locknut.
- **YSA** lock nuts are fixed by means of axial counter-fixing screws, acting on radial screws that touch the trodden surface of the shaft.
- **YSK** lock nuts exploit the elasticity of the steel they are made of. They can be fixed by means of axial screws aimed at getting closer the two areas of the lock nut. These areas are the outcome of a cutting of the external part. In this way the trodden sides of the lock nut push the trodden shaft's sides on which the former has been screwed. As a consequence, the fixing takes place.

### 4. Special executions

**YSR-T, YSA-T and YSF-T** are a type of lock nut that present the same characteristics of **YSR**, **YSA** and **YSF** series. Yet, they have been turned with accuracy (0,02 mm of perpendicularity between threading and frontal surface). They can be supplied after customer's request.

Lock nuts can also be requested that differ from the standard typologies of the catalogue. On the basis of the technical aspects and the required quantity, a decision will be made concerning the possibility to supply these lock nuts.

### 5. Mounting and dismantling

**YSR, YSA, YSF lock nuts**

The mounting starts by screwing the lock nut on the shaft. Afterwards the suitable pre-fixing will take place by fixing the lock nut by means of keys. The fixing must respect the type of application. The surface must be positioned against the face of the element that should be fixed. Then the fixing screws must be alternatively and progressively screwed until the fixing pair shown in the catalogue's table is attained.



TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

### Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

Estas operaciones, realizadas en modo correcto, garantizan un montaje eficiente de la tuerca. Para el desbloqueo es preciso aflojar en modo alterno los pasadores y luego desenroscar la tuerca.

*These tasks must be dealt with in the right way, in order to assure the correct mounting of the lock nut. The fixing occurs by alternatively slacking the screws and unscrewing the lock nut.*

#### Tuercas YSK

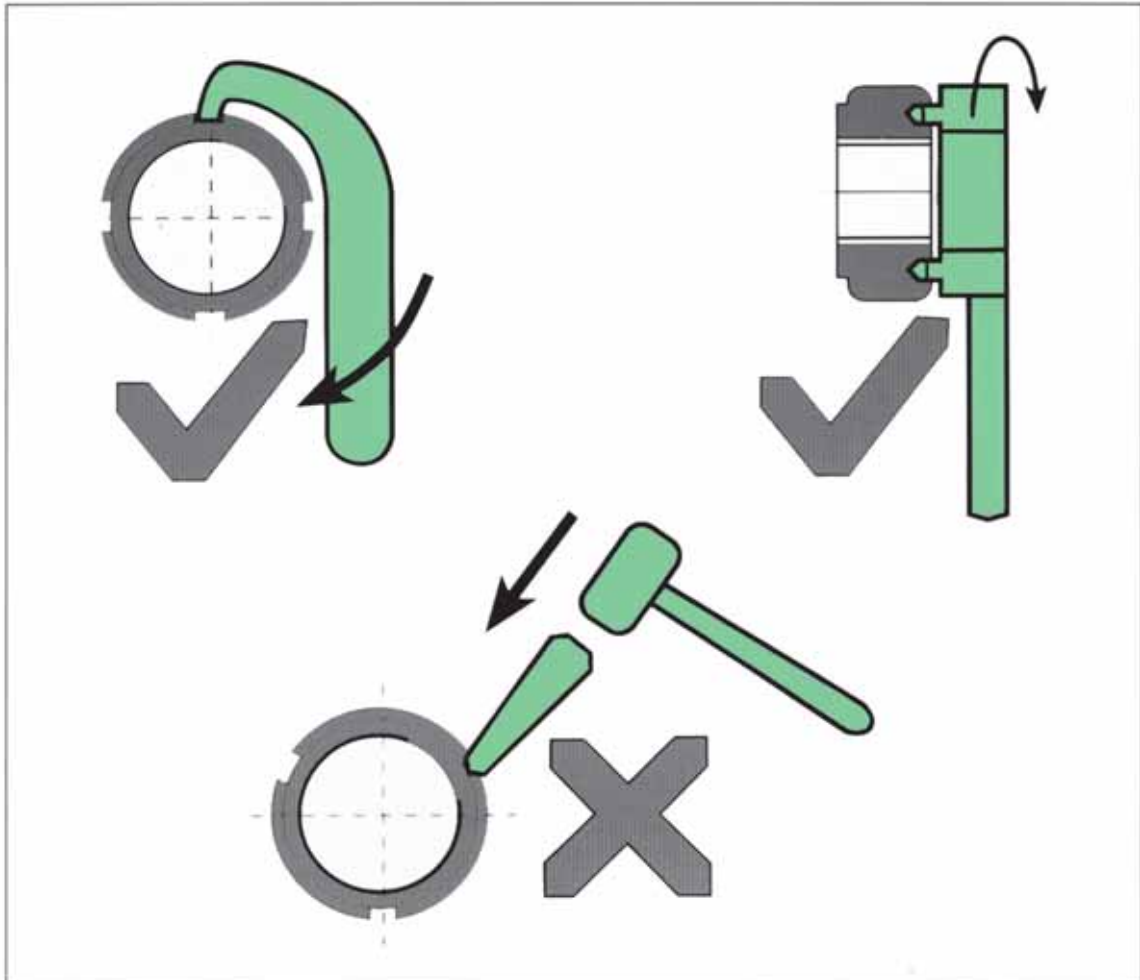
Después de haber enroscado la tuerca en el eje se efectúa el pre-montaje de los tornillos de ajuste, acercando la superficie de referencia a la cara del elemento a bloquear. Luego se aprietan levemente en cruz los tornillos axiales de ajuste y sucesivamente se llevan a contacto las dos superficies respetando el par de apriete correspondiente a la respectiva aplicación. El bloqueo final se logra apretando los tornillos axiales de ajuste al par de apriete indicado en la tabla. Para el desbloqueo es preciso aflojar en cruz los tornillos axiales y luego desenroscar la tuerca.

#### YSK lock nuts

*After screwing the lock nut on the shaft the pre-fixing with slacked registration screws takes place. This occurs by putting the corresponding surface closer to the face of the element that should be fixed. Then the registration axial screws must be lightly and alternatively screwed in a crossed manner. Afterwards the two surfaces must be put together with a fixing that corresponds to the application. The final fixing takes place by screwing the registration axial screws until the fixing pair indicated in the table is attained. The unblocking occurs by slacking the axial screws in a crossed manner. Afterwards the lock nut must be unscrewed.*

## 5.1 Para utilizar la tuerca de precisión

## 5.1 To use a precision lock nut



- 1) Verificar la tolerancia entre el eje del roscado y la tuerca de precisión.
- 2) Limpiar la rosca y la tuerca (no quitar los pasadores de fijación).
- 3) Montar y ajustar la tuerca de precisión con las herramientas adecuadas y una llave dinamométrica, hasta alcanzar el par requerido (no forzar el cierre en un único punto).
- 4) Una vez alcanzado el par de apriete, fijar los pasadores de bloqueo.

- 1) Verify the tolerance between the axis of threading and the precision lock nut.
- 2) Clear the threading and the lock nut without moving away the fixing screws.
- 3) Mount and fix the precision lock nut by means of the suitable tools and the dynamometric key until you reach the required pair (Do not force the closing on the same point).
- 4) Once you have reached the fixing pair, fix the fixing screws.





TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

Tabla - Cargas axiales y pares admisibles

Table - Admissible axial load and torque.

Rosca Thread	Carga axial estática máxima Max static axial load [kN]	Par de apriete máximo de los pasadores Max locking torque of screws [Nxm]	Par de desmontaje Disassembly torque [Nxm]			
			YSF	YSA	YSR	YSK
M 8	30	4.5	-	-	17.6	-
M 10	35	4.5	-	-	18.1	-
M 12	40	4.5	-	-	19.1	-
M 15	60	4.5	-	-	20.6	-
M 17	80	8	27.5	24.5	21.6	-
M 20	90	8	28.9	26.0	24.0	99.0
M 25	130	8	30.4	27.5	26.5	101.0
M 30	160	8	32.4	29.4	28.4	102.0
M 35	190	18	39.2	37.3	34.3	109.8
M 40	210	18	46.1	42.2	36.3	110.8
M 45	240	18	61.8	58.8	56.9	127.5
M 50	300	18	70.6	65.7	63.7	137.3
M 55	340	18	88.2	73.5	68.6	166.7
M 60	380	18	98.0	81.4	96.1	205.9
M 65	460	18	127.5	88.2	112.7	254.9
M 70	490	18	147.1	96.1	137.3	313.7
M 75	520	18	152.0	102.9	145.1	382.4
M 80	620	18	156.9	122.7	149.0	460.8
M 85	650	18	176.5	127.5	168.6	549.0
M 90	680	18	186.3	137.3	178.4	656.9
M 95	710	18	201.0	152.0	193.1	745.1
M 100	740	18	220.6	171.6	210.8	833.3
M 105	770	35	236.3	186.3	215.7	-
M 110	800	35	252.0	205.9	230.4	1127.5
M 115	830	35	268.1	220.6	250.0	-
M 120	860	35	279.4	235.3	264.7	1323.5
M 125	890	35	289.2	250.0	274.5	-
M 130	920	35	313.7	264.7	294.1	-
M 135	950	35	352.9	303.9	328.4	-
M 140	980	35	392.2	323.5	372.5	-
M 145	1010	35	436.3	352.9	402.0	-
M 150	1040	35	480.4	392.2	421.6	-
M 155	1070	35	519.6	421.6	460.8	-
M 160	1100	35	563.7	460.8	509.8	-
M 165	1130	35	598.0	495.1	529.4	-
M 170	1160	35	647.1	519.6	558.8	-
M 180	1220	60	686.3	558.8	578.2	-
M 190	1280	60	735.3	598.0	627.5	-
M 200	1340	60	794.1	637.3	666.7	-



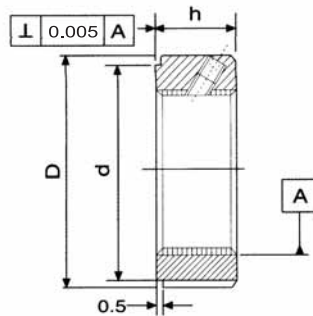
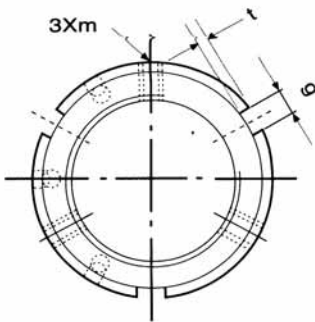
TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

**YSF** bloqueo lateral

El sistema de bloqueo está dado por 3 pasadores equidistantes e inclinados de 30°.

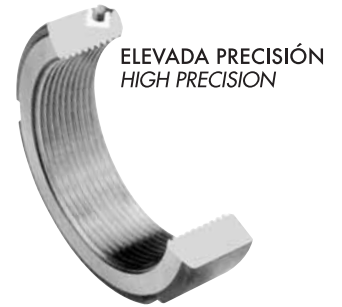
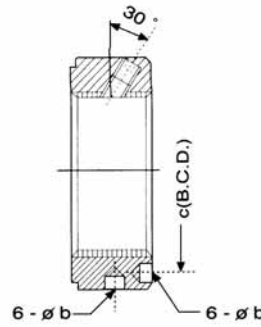
- Perpendicularidad entre roscado y plano frontal: 0,005 mm
- Material: C45
- Dureza: HRC 28 - 32
- Tolerancia del roscado: ISO 4H



**YSF** side locking

The locking system is given by 3 equidistant and 30° raked locking pins.

- Squareness of Nut Face: 0,005 mm
- Material: C45
- Hardness: HRC 28 - 32
- Thread tolerance: ISO 4H



Rosca Thread	D	h	d	g/b	t/c	m	Par de apriete máximo Max Locking torque [Nxm]	Peso Weight (kg)	
YSF M 17X1	32	16	27	4 / -	2	-	M 5	8	0.07
YSF M 20X1	38	16	33	4 / -	2	-	M 5	8	0.10
YSF M 20X1.5	38	16	33	4 / -	2	-	M 6	8	0.10
YSF M 25X1.5	38	18	33	5 / -	2	-	M 6	8	0.09*
YSF M 30X1.5	45	18	40	5 / -	2	-	M 6	8	0.13
YSF M 35X1.5	52	18	47	5 / -	2	-	M 8	18	0.17
YSF M 40X1.5	58	20	52	6 / -	2.5	-	M 8	18	0.22
YSF M 45X1.5	65	20	59	6 / -	2.5	-	M 8	18	0.27
YSF M 50X1.5	70	20	64	6 / -	2.5	-	M 8	18	0.31
YSF M 55X2	75	22	68	7 / ø6	3	65	M 8	18	0.36
YSF M 60X2	80	22	73	7 / ø6	3	70	M 8	18	0.39
YSF M 65X2	85	22	78	7 / ø6	3	75	M 8	18	0.43
YSF M 70X2	92	24	84	8 / ø7	3	81	M 8	18	0.55
YSF M 75X2	98	24	90	8 / ø7	3	87	M 8	18	0.62
YSF M 80X2	105	24	96	8 / ø7	3	93	M 8	18	0.71
YSF M 85X2	110	24	102	8 / ø7	3	98	M 8	18	0.74
YSF M 90X2	120	26	108	10 / ø7	3	105	M 8	18	1.02
YSF M 95X2	125	26	113	10 / ø7	3	110	M 8	18	1.08
YSF M 100X2	130	26	118	10 / ø7	3	115	M 8	18	1.10
YSF M 105X2	140	28	125	10 / ø7	3	123	M 10	35	1.48
YSF M 110X2	145	28	132	10 / ø7	3	128	M 10	35	1.57
YSF M 115X2	150	28	137	10 / ø7	3	133	M 10	35	1.60
YSF M 120X2	155	30	142	12 / ø7	3	138	M 10	35	1.76
YSF M 125X2	160	30	147	12 / ø7	3	143	M 10	35	1.82
YSF M 130X2	165	30	152	12 / ø7	3	148	M 10	35	1.89
YSF M 135X2	175	32	160	12 / ø7	3.5	155	M 10	35	2.46
YSF M 140X2	180	32	165	12 / ø7	3.5	160	M 10	35	2.47
YSF M 145X2	190	32	175	12 / ø7	3.5	168	M 10	35	2.96
YSF M 150X2	195	32	180	12 / ø7	3.5	173	M 10	35	3.02
YSF M 155X3	200	34	180	14 / ø8	3.5	178	M 10	35	3.32
YSF M 160X3	210	34	190	14 / ø8	3.5	185	M 10	35	3.88
YSF M 165X3	210	34	190	14 / ø8	3.5	188	M 10	35	3.96
YSF M 170X3	220	34	200	14 / ø8	3.5	195	M 10	35	4.04
YSF M 180X3	230	36	205	16 / ø8	3.5	205	M 12	60	4.40
YSF M 190X3	240	36	215	16 / ø8	3.5	215	M 12	60	4.77
YSF M 200X3	250	38	225	16 / ø8	3.5	225	M 12	60	5.26

\* Se confirma que el peso es correcto / We confirmed the weight correct due to small dimension.





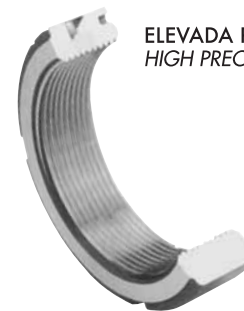
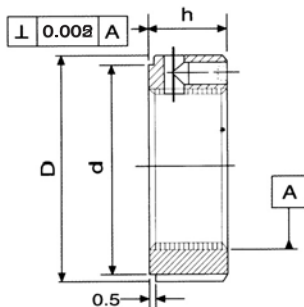
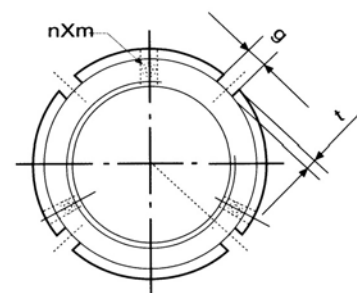
TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

## YSA bloqueo axial

El sistema de bloqueo está dado por 3 pasadores de fijación equidistantes. La utilización de este tipo de tuercas está indicada para espacios reducidos de montaje.

- Perpendicularidad entre roscado y plano frontal: 0,005 mm
- Material: C45
- Dureza: HRC 28 - 32
- Tolerancia del roscado: ISO 4H



ELEVADA PRECISIÓN  
HIGH PRECISION

## YSA axial locking

The locking system is given by 3 equidistant locking pins. This kind of locking nut is suitable for reduced space mounting.

- Squareness of Nut Face: 0,005 mm
- Material: C45
- Hardness: HRC 28 - 32
- Thread tolerance: ISO 4H

Rosca Thread	D	h	g	t	d	n X m	Par de apriete máximo Max Locking torque [Nxm]	Peso Weight (kg)
YSA M 17X1	32	16	4	2	27	2 X M 4	8	0.07
YSA M 20X1	38	16	4	2	33	3 X M 4	8	0.10
YSA M 20X1.5	38	16	4	2	33	3 X M 4	8	0.10
YSA M 25X1.5	38	18	5	2	33	3 X M 4	8	0.09*
YSA M 30X1.5	45	18	5	2	40	3 X M 4	8	0.13
YSA M 35X1.5	52	18	5	2	47	3 X M 6	18	0.17
YSA M 40X1.5	58	20	6	2.5	52	3 X M 6	18	0.22
YSA M 45X1.5	65	20	6	2.5	59	3 X M 6	18	0.27
YSA M 50X1.5	70	20	6	2.5	64	3 X M 6	18	0.31
YSA M 55X2	75	22	7	3	68	3 X M 6	18	0.36
YSA M 60X2	80	22	7	3	73	3 X M 6	18	0.39
YSA M 65X2	85	22	7	3	78	3 X M 6	18	0.43
YSA M 70X2	92	24	8	3.5	84	3 X M 8	18	0.55
YSA M 75X2	98	24	8	3.5	90	3 X M 8	18	0.62
YSA M 80X2	105	24	8	3.5	96	3 X M 8	18	0.71
YSA M 85X2	110	24	8	3.5	102	3 X M 8	18	0.74
YSA M 90X2	120	26	10	4	108	3 X M 8	18	1.02
YSA M 95X2	125	26	10	4	113	3 X M 8	18	1.08
YSA M 100X2	130	26	10	4	118	3 X M 8	18	1.10
YSA M 105X2	140	28	12	5	125	3 X M 10	35	1.48
YSA M 110X2	145	28	12	5	132	3 X M 10	35	1.57
YSA M 115X2	150	28	12	5	137	3 X M 10	35	1.60
YSA M 120X2	155	30	12	5	142	3 X M 10	35	1.76
YSA M 125X2	160	30	12	5	147	3 X M 10	35	1.82
YSA M 130X2	165	30	12	5	152	3 X M 10	35	1.89
YSA M 135X2	175	32	14	6	160	3 X M 12	35	2.46
YSA M 140X2	180	32	14	6	165	3 X M 12	35	2.47
YSA M 145X2	190	32	14	6	175	3 X M 12	35	2.96
YSA M 150X2	195	32	14	6	180	3 X M 12	35	3.02
YSA M 155X3	200	34	16	7	180	3 X M 12	35	3.32
YSA M 160X3	210	34	16	7	190	3 X M 12	35	3.88
YSA M 165X3	210	34	16	7	190	3 X M 12	35	3.96
YSA M 170X3	220	34	16	7	200	3 X M 12	35	4.04
YSA M 180X3	230	36	18	8	205	3 X M 12	60	4.40
YSA M 190X3	240	36	18	8	215	3 X M 12	60	4.77
YSA M 200X3	250	38	18	8	225	3 X M 12	60	5.26

\* Se confirma que el peso es correcto / We confirmed the weight correct due to small dimension.



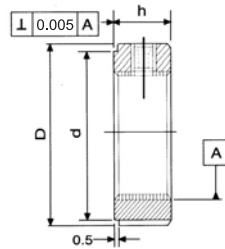
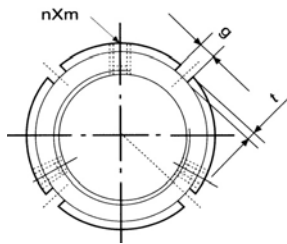
TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

**YSR** bloqueo radial

El sistema de bloqueo está dado por 3 pasadores de fijación equidistantes. Este tipo de tuerca tiene un ancho reducido y está indicado por lo tanto para montajes con anchos de roscas reducidos.

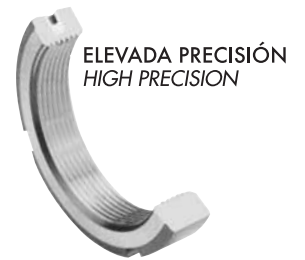
- Perpendicularidad entre roscado y plano frontal: 0,005 mm
- Material: C45
- Dureza: HRC 28 - 32
- Tolerancia del roscado: ISO 4H



**YSR** radial locking

The locking system is given by 3 equidistant locking pins. This kind of locking nut has reduced length and is indicated for mounting with short thread.

- Squareness of Nut Face: 0,005 mm
- Material: C45
- Hardness: HRC 28 - 32
- Thread tolerance: ISO 4H



Rosca Thread	D	h	g	t	d	n X m	Par de apriete máximo Max Locking torque [Nxm]	Peso Weight (kg)
YSR M 8X0.75	16	8	3	2	11	2 X M4	4.5	0.015
YSR M 10X0.75	18	8	3	2	13	2 X M4	4.5	0.020
YSR M 12X1	20	8	3	2	16	2 X M4	4.5	0.020
YSR M 15X1	25	8	3	2	21	2 X M4	4.5	0.025
YSR M 17X1	28	10	4	2	23	2 X M5	8	0.030
YSR M 20X1	32	10	4	2	27	3 X M5	8	0.040
YSR M 20X1.5	32	10	4	2	27	3 X M5	8	0.040
YSR M 25X1.5	38	12	5	2	33	3 X M6	8	0.055
YSR M 30X1.5	45	12	5	2	40	3 X M6	8	0.080
YSR M 35X1.5	52	12	5	2	47	3 X M6	18	0.120
YSR M 40X1.5	58	14	6	2.5	52	3 X M6	18	0.150
YSR M 45X1.5	65	14	6	2.5	59	3 X M6	18	0.190
YSR M 50X1.5	70	14	6	2.5	64	3 X M6	18	0.220
YSR M 55X2	75	16	7	3	68	3 X M8	18	0.270
YSR M 60X2	80	16	7	3	73	3 X M8	18	0.300
YSR M 65X2	85	16	7	3	78	3 X M8	18	0.310
YSR M 70X2	92	18	8	3.5	84	3 X M8	18	0.410
YSR M 75X2	98	18	8	3.5	90	3 X M8	18	0.470
YSR M 80X2	105	18	8	3.5	96	3 X M8	18	0.530
YSR M 85X2	110	18	8	3.5	102	3 X M8	18	0.580
YSR M 90X2	120	20	10	4	108	3 X M8	18	0.820
YSR M 95X2	125	20	10	4	113	3 X M8	18	0.860
YSR M 100X2	130	20	10	4	118	3 X M8	18	0.890
YSR M 105X2	140	22	10	5	125	3 X M8	35	1.190
YSR M 110X2	145	22	12	5	132	3 X M8	35	1.230
YSR M 115X2	150	22	12	5	137	3 X M8	35	1.270
YSR M 120X2	155	24	12	5	142	3 X M8	35	1.450
YSR M 125X2	160	24	12	5	147	3 X M8	35	1.490
YSR M 130X2	165	24	12	5	152	3 X M8	35	1.540
YSR M 135X2	175	26	14	6	160	3 X M10	35	1.990
YSR M 140X2	180	26	14	6	165	3 X M10	35	2.060
YSR M 145X2	190	26	14	6	175	3 X M10	35	2.440
YSR M 150X2	195	26	14	6	180	3 X M10	35	2.510
YSR M 155X3	200	28	16	7	180	3 X M10	35	2.760
YSR M 160X3	210	28	16	7	190	3 X M10	35	3.250
YSR M 165X3	210	28	16	7	190	3 X M10	35	3.350
YSR M 170X3	220	28	16	7	200	3 X M10	35	3.400
YSR M 180X3	230	30	18	8	205	3 X M12	60	3.780
YSR M 190X3	240	30	18	8	215	3 X M12	60	4.000
YSR M 200X3	250	32	18	8	225	3 X M12	60	4.490



TUERCAS DE PRECISIÓN  
PRECISION LOCK NUTS

Tuercas de precisión - Precision Lock nuts

## YSK bloqueo con ranurado elástico

El sistema de bloqueo está dado por el ranurado y por la elasticidad del acero; ajustando los tornillos de fijación, la fricción generada permite el bloqueo.

Indicada para empleos pesados, gracias a su elevada capacidad de bloqueo, tolerancias menos precisas y facilidad de montaje.

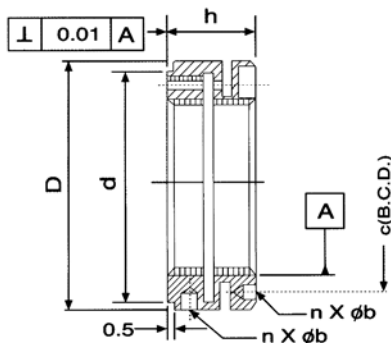
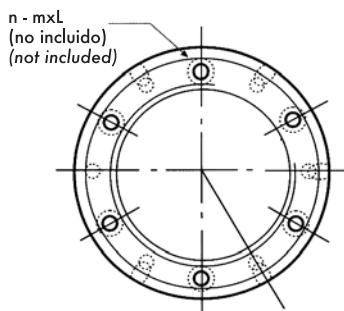
- Perpendicularidad entre roscado y plano frontal: 0,01 mm
- Material: C45
- Dureza: HRC 26 - 30
- Tolerancia del roscado: ISO 6H

## YSK locking by elastic incision

The locking system is given by an incision and by the steel elasticity; closing the screws, the friction allows the radial lock.

This kind of lock nut is indicated for hard use owing to its high lock capacity, with simple mounting and not high precision required.

- Squareness of Nut Face: 0,01 mm
- Material: C45
- Hardness: HRC 26 - 30
- Thread tolerance: ISO 6H

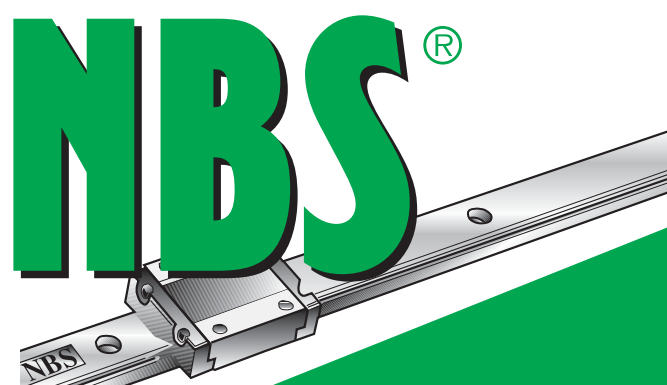


ELEVADA CAPACIDAD DE BLOQUEO  
HIGH LOCK CAPACITY

Rosca Thread	D	h	d	n x m-l	b	c	Peso Weight (kg)
YSK M 20X1	40	18	35	4 X M4-12	4 X ø 4	30	0.100
YSK M 20X1.5	40	18	35	4 X M4-12	4 X ø 4	30	0.100
YSK M 25X1.5	45	20	40	4 X M4-14	4 X ø 5	35	0.130
YSK M 30X1.5	48	20	45	4 X M4-14	4 X ø 5	39	0.140
YSK M 35X1.5	53	22	50	4 X M4-16	4 X ø 5	44	0.180
YSK M 40X1.5	58	22	55	4 X M4-16	4 X ø 5	49	0.200
YSK M 45X1.5	68	22	63	4 X M4-16	6 X ø 6	57	0.280
YSK M 50X1.5	70	25	66	6 X M4-18	6 X ø 6	60	0.310
YSK M 55X2	75	25	71	6 X M4-18	6 X ø 6	65	0.340
YSK M 60X2	84	26	79	6 X M5-20	6 X ø 6	72	0.450
YSK M 65X2	88	28	84	6 X M5-20	6 X ø 6	77	0.530
YSK M 70X2	95	28	89	6 X M5-20	6 X ø 7	82	0.600
YSK M 75X2	100	28	94	6 X M5-20	6 X ø 7	87	0.660
YSK M 80X2	110	32	103	6 X M6-22	6 X ø 8	95	0.980
YSK M 85X2	115	32	108	6 X M6-22	6 X ø 8	100	0.980 *
YSK M 90X2	120	32	113	6 X M6-22	6 X ø 8	105	1.070
YSK M 95X2	125	32	118	6 X M6-22	6 X ø 8	110	1.100
YSK M 100X2	130	32	123	6 X M6-22	6 X ø 8	115	1.180
YSK M 110X2	140	32	133	6 X M6-22	6 X ø 8	125	1.240
YSK M 120X2	155	36	146	6 X M4-25	6 X ø 8	136	1.870

\* Se confirma que el peso es correcto / We confirmed the weight correct due to small dimension.





## Obturaciones para manguitos deslizantes *Seals for sliding ball bushing*



### 1. Características técnicas

Las obturaciones para movimientos axiales están constituidas por un inserto metálico de acero, un revestimiento en elastómero y un labio de sellado sin resorte con una interferencia especial, que garantiza una absorción de potencia muy reducida.

La obturación debe tener el labio orientado hacia el fluido que deberá contener o bien hacia el exterior, si su función es la de proteger contra infiltraciones provenientes del ambiente exterior.

### 1. Technical characteristics

*These seals suitable for axial movements applications, consist of a metal case with rubber covered and a single thin lip, without spring that, together with minimal interference, has very low frictional loss. Seals can be fitted with the lip in front of the fluid to be sealed or toward the outside to protect from dust and dirt.*





## Obturaciones para manguitos deslizantes - Seals for sliding ball bushing

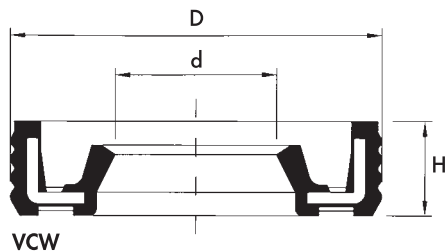
## VCW

- Materiales: NBR -40 ÷ + 120 °C  
FKM -30 ÷ + 200 °C
- Velocidad de servicio: 8 m/s
- Presión de servicio: 0 kg/cm<sup>2</sup>



## VCW

- Compounds: NBR -40 ÷ + 120 °C  
FKM -30 ÷ + 200 °C
- Speed limit: 8 m/s
- Pressure: 0 kg/cm<sup>2</sup>



VCW

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VCW	6,00	15,00	3,30	
VCW	7,00	15,00	5,00	
VCW	8,00	12,00	3,00	
VCW	8,00	14,00	4,00	
VCW	8,00	15,00	3,00	
VCW	9,00	13,00	3,00	
VCW	9,00	16,00	3,00	
VCW	10,00	14,00	3,00	
VCW	10,00	17,00	3,00	
VCW	10,00	29,70	3,00	
VCW	12,00	16,00	3,00	
VCW	12,00	18,00	3,00	
VCW	12,00	19,00	3,00	
VCW	12,00	29,55	3,00	
VCW	12,00	29,70	3,00	
VCW	13,00	19,00	3,00	
VCW	14,00	20,00	3,00	
VCW	14,00	21,00	3,00	
VCW	14,00	22,00	3,00	
VCW	14,00	22,00	4,00	
VCW	14,00	26,00	3,00	
VCW	15,00	21,00	3,00	
VCW	16,00	22,00	3,00	
VCW	16,00	24,00	3,00	
VCW	16,00	25,00	3,00	
VCW	17,00	23,00	3,00	
VCW	17,00	25,00	3,00	
VCW	18,00	24,00	3,00	
VCW	18,00	24,00	4,00	
VCW	18,00	26,00	4,00	
VCW	20,00	26,00	3,00	
VCW	20,00	26,00	4,00	
VCW	20,00	28,00	4,00	
VCW	22,00	28,00	4,00	
VCW	22,00	30,00	4,00	
VCW	24,00	32,00	4,00	
VCW	25,00	32,00	4,00	
VCW	25,00	34,00	4,00	
VCW	25,00	35,00	4,00	
VCW	27,00	35,00	4,00	

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VCW	28,00	35,00	4,00	
VCW	28,00	37,00	4,00	
VCW	30,00	37,00	4,00	
VCW	30,00	38,00	4,00	
VCW	30,00	40,00	4,00	
VCW	30,00	50,00	5,00	
VCW	30,00	55,00	5,00	
VCW	30,00	56,00	5,00	
VCW	31,00	38,00	4,00	
VCW	32,00	42,00	4,00	
VCW	33,00	40,00	3,00	
VCW	35,00	40,00	10,00	
VCW	35,00	42,00	4,00	
VCW	35,00	45,00	4,00	
VCW	35,00	45,00	5,00	
VCW	37,00	47,00	4,00	
VCW	37,00	47,50	5,00	
VCW	38,00	45,00	4,00	
VCW	38,00	48,00	4,00	
VCW	40,00	47,00	4,00	
VCW	40,00	50,00	4,00	
VCW	40,00	52,00	5,00	
VCW	42,00	52,50	5,00	
VCW	42,00	55,00	6,00	
VCW	45,00	50,00	4,00	
VCW	45,00	52,00	4,00	
VCW	45,00	71,00	5,00	
VCW	46,00	54,00	4,00	
VCW	46,00	58,00	5,00	LF
VCW	50,00	58,00	4,00	
VCW	50,00	60,50	5,00	
VCW	50,00	62,00	5,00	
VCW	53,00	65,00	5,00	
VCW	58,00	70,50	5,00	
VCW	63,00	75,00	5,00	LF
VCW	70,00	78,00	5,00	
VCW	72,00	85,50	5,00	
VCW	76,00	90,50	6,00	
VCW	80,00	95,00	5,00	LF
VCW	90,00	105,00	5,00	LF

VCW correspondiente a: g (INA) - VCW equivalent to: g (INA)





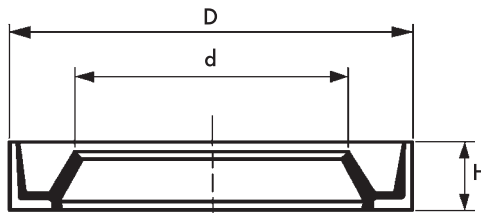
## Obtunicaciones para manguitos deslizantes - Seals for sliding ball bushing

**VB**

- Materiales: NBR -40 ÷ + 120 °C  
FKM -30 ÷ + 200 °C
- Velocidad de servicio: 8 m/s
- Presión de servicio: 0 kg/cm<sup>2</sup>

**VB**

- Compounds: NBR -40 ÷ + 120 °C  
FKM -30 ÷ + 200 °C
- Speed limit: 8 m/s
- Pressure: 0 kg/cm<sup>2</sup>



VB

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	4,80	12,70	3,20	ND
VB	5,00	9,00	2,00	GD
VB	6,00	10,00	2,00	ND
VB	6,00	10,00	2,00	GD
VB	6,00	12,00	2,00	GD
VB	6,40	15,88	4,00	P2
VB	7,00	11,00	2,00	ND
VB	7,90	12,70	2,50	ND
VB	7,90	15,88	3,80	GD
VB	8,00	12,00	3,00	GD
VB	8,00	14,00	4,00	ND
VB	8,00	14,00	4,00	ND GR
VB	9,00	12,65	3,00	GD
VB	9,00	13,00	3,00	GD
VB	9,50	14,29	2,40	P2
VB	9,50	14,29	2,40	GD
VB	9,50	16,51	2,70	ND
VB	9,50	19,05	6,40	GD
VB	9,50	22,23	6,40	P2
VB	9,50	23,81	4,80	ND
VB	9,53	15,88	3,20	GD
VB	10,00	14,00	3,00	GD
VB	10,00	16,00	4,00	GD
VB	10,00	17,00	3,00	GD
VB	10,20	26/34	4,50	ND
VB	11,00	15,00	3,00	ND
VB	11,00	17,00	3,00	GD
VB	11,10	15,88	3,20	ND
VB	11,10	15,88	3,20	ND
VB	11,10	16,50	2,50	ND
VB	11,10	17,46	3,20	ND
VB	11,10	21,23	4,80	ND
VB	11,50	22,23	4,80	ND

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	11,90	18,24	3,20	ND
VB	11,91	17,86	3,20	ND
VB	11,91	22,23	5,60	GD
VB	12,00	16,00	3,00	GD
VB	12,00	18,00	3,00	GD
VB	12,00	18,00	5,00	GD
VB	12,00	19,00	3,00	GD
VB	12,00	20,00	5,00	GD
VB	12,70	19,05	3,20	GD
VB	12,70	19,75	5,00	ND
VB	12,70	22,23	5,60	GD
VB	12,70	22,23	6,40	P2 RD
VB	13,00	20,00	5,00	GD
VB	13,00	32,00	10,50	GD
VB	13,49	22,23	3,20	ND
VB	14,00	18,00	3,00	GD
VB	14,00	20,00	3,00	GD
VB	14,00	22,00	3,00	GD
VB	14,00	22,00	4,00	GD LF
VB	14,29	22,23	4,80	P2
VB	14,50	32,00	10,60	GD
VB	15,00	21,00	3,00	GD
VB	15,00	22,00	4,00	GD
VB	15,00	32,00	6,00	GD
VB	15,88	20,64	2,40	P3
VB	15,88	20,64	2,40	P3
VB	15,88	22,23	3,20	GD
VB	15,88	23,81	4,40	GD
VB	15,88	25,40	3,20	GDP2P5
VB	15,88	25,40	6,40	ND
VB	15,88	26,99	4,80	ND
VB	16,00	22,00	3,00	GD
VB	16,00	24,00	3,00	GD



## Obtunicaciones para manguitos deslizantes - Seals for sliding ball bushing

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	16,00	24,00	4,00	GD
VB	16,00	30,00	4,50	GD
VB	16,50	21,45	3,00	GD
VB	17,00	20,80	3,20	GD
VB	17,00	21,50	3,00	ND
VB	17,00	23,00	3,00	GD
VB	17,46	25,37	4,80	GD
VB	17,46	28,55	6,40	ND
VB	17,78	23,81	4,80	ND
VB	18,00	26,00	4,00	GD
VB	18,30	38,10	6,40	P2
VB	18,50	32,00	10,60	GD
VB	19,00	27,00	4,00	GD
VB	19,05	25,37	3,20	P5
VB	19,05	25,40	3,20	ND P2
VB	19,05	25,40	3,20	GD
VB	19,05	25,40	3,20	ND
VB	19,05	26,47	4,10	ND
VB	19,05	28,55	4,00	ND
VB	19,05	28,55	4,00	ND
VB	19,05	28,58	4,40	GD
VB	19,05	30,16	4,00	ND
VB	19,05	38,07	6,40	P2
VB	19,84	27,10	4,60	GD
VB	19,84	31,75	3,20	ND
VB	20,00	26,00	4,00	GD
VB	20,00	28,00	4,00	GD
VB	22,00	28,00	4,00	GD
VB	22,00	30,00	4,00	GD
VB	22,00	32,00	3,00	GD
VB	22,23	28,58	3,20	GD
VB	22,23	28,58	3,20	GD
VB	22,23	28,58	6,40	GD
VB	22,23	30,16	4,00	GD
VB	22,23	30,16	4,80	ND
VB	22,23	33,22	6,40	ND
VB	22,23	34,93	6,40	GD
VB	22,23	36,51	6,40	P2
VB	22,86	38,10	6,40	P2
VB	24,60	31,75	3,20	SUS GD
VB	25,00	32,00	4,00	GD
VB	25,00	32,00	5,00	GD
VB	25,00	34,00	5,00	GD
VB	25,00	35,00	4,00	GD
VB	25,00	35,00	5,00	GD
VB	25,00	39,00	6,5/5,5	GD

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	25,40	31,75	3/3,2	GD LF
VB	25,40	31,75	3,20	ND LF
VB	25,40	31,75	3,20	ND P2 P7
VB	25,40	34,93	4,80	P5 RD
VB	25,40	34,93	4,80	P5 RD
VB	26,00	31,00	3,00	GD
VB	26,00	34,00	4,00	GD
VB	26,99	32,00	3,20	GD
VB	26,99	39,69	3,20	GD
VB	27,00	35,00	4,00	GD LF
VB	28,00	35,00	2,50	GD
VB	28,00	35,00	3,00	GD
VB	28,00	35,00	4,00	GD
VB	28,00	37,00	6,00	GD
VB	28,00	38,00	4,00	GD
VB	28,00	39,00	6,40	GD
VB	28,58	34,93	3,20	GD LF
VB	28,58	34,93	3,20	GD
VB	28,58	34,93	3,20	GD LF
VB	28,58	36,51	5,20	GD
VB	28,58	38,07	4,80	P2
VB	28,58	38,10	6,40	P2
VB	29,00	36,00	8,00	GD
VB	29,00	38,00	4,00	GD
VB	29,95	33,40	3,20	ND
VB	30,00	35,00	3,00	GD
VB	30,00	36,00	2,50	GD LF
VB	30,00	37,00	4,00	GD
VB	30,00	37,00	5,00	GD
VB	30,00	38,00	4,00	GD
VB	30,00	40,00	4,00	GD
VB	30,00	42,00	4,00	GD
VB	30,00	45,00	6,00	GD
VB	31,00	37,00	3,00	GD
VB	31,75	38,07	3,20	GD
VB	31,75	38,10	3,20	ND
VB	31,75	41,28	4,80	P2
VB	31,75	57,15	6,40	P2
VB	32,00	42,00	4,00	GD
VB	32,00	45,00	4,00	GD
VB	33,34	52,39	6,40	GD
VB	34,00	40,00	5,00	GD
VB	34,00	41,00	4,00	GD
VB	34,93	44,45	4,80	ND
VB	35,00	41,00	2,50	GD
VB	35,00	41,00	2,50	GD



## Obturaciones para manguitos deslizantes - Seals for sliding ball bushing

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	35,00	42,00	4,00	GD
VB	35,00	42,00	4,00	GD
VB	35,00	42,16	5,70	ND
VB	35,00	42,16	5,70	ND
VB	35,00	44,00	4,00	GD
VB	35,00	45,00	4,00	GD
VB	35,00	45,00	6,00	GD
VB	35,81	39,62	3,00	ND
VB	36,52	39,62	3,00	ND
VB	37,00	47,00	4,00	GD
VB	37,95	50,67	6,40	ND
VB	38,00	43,00	3,00	GD
VB	38,00	48,00	4,00	GD
VB	38,07	41,40	3,20	ND
VB	38,10	44,45	4,00	GD
VB	38,10	47,63	4,80	ND
VB	38,10	50,80	5,70	ND
VB	40,00	47,00	4,00	GD
VB	40,00	50,00	4,00	GD
VB	40,00	54,00	5,00	GD
VB	41,28	44,45	3,20	ND
VB	42,00	52,00	4,00	ND
VB	42,86	60,33	6,40	P2
VB	43,00	53,00	4,00	GD
VB	44,32	47,75	3,20	ND
VB	44,45	53,98	5,10	ND
VB	45,00	50,00	3,00	GD
VB	45,00	52,00	4,00	GD
VB	45,00	54,00	3,00	ND
VB	45,00	55,00	4,00	GD
VB	45,24	53,98	6,40	SUS GD

Tipología Type	d	D	H	Notas Notes
VB	45,54	56,59	6,40	ND
VB	45,57	48,77	3,00	ND
VB	46,00	49,21	3,20	ND
VB	46,00	55,00	10,50	GD
VB	46,00	58,00	5,00	ND LF
VB	46,25	66,62	6,40	GD
VB	47,57	52,32	4,75	ND
VB	47,63	69,11	6,80	GD
VB	47,63	75,31	5,90	ND
VB	48,80	51,97	3,20	ND
VB	50,00	55,00	4,00	ND
VB	50,00	58,00	4,00	GD
VB	50,50	58,50	4,50	GD
VB	50,77	53,98	3,20	ND
VB	50,80	60,33	4,80	GD
VB	50,80	65,08	12,70	GD
VB	51,97	55,14	3,20	ND
VB	53,98	73,03	6,40	GD
VB	57,15	85,63	9,50	P0
VB	60,00	70,00	5,00	GD
VB	60,00	75,00	4,00	GD
VB	60,33	79,38	9,50	GD
VB	63,50	76,20	6,40	ND
VB	70,21	98,60	4,80	ND
VB	78,00	95,00	3,90	GD
VB	90,00	100,00	5,00	GD
VB	101,60	118,50	2,2/2,5	
VB	125,00	140,00	7,00	ND
VB	126,90	139,70	6,40	GD
VB	130,00	145,00	7,00	GD
VB	136,50	149,25	4,90	ND

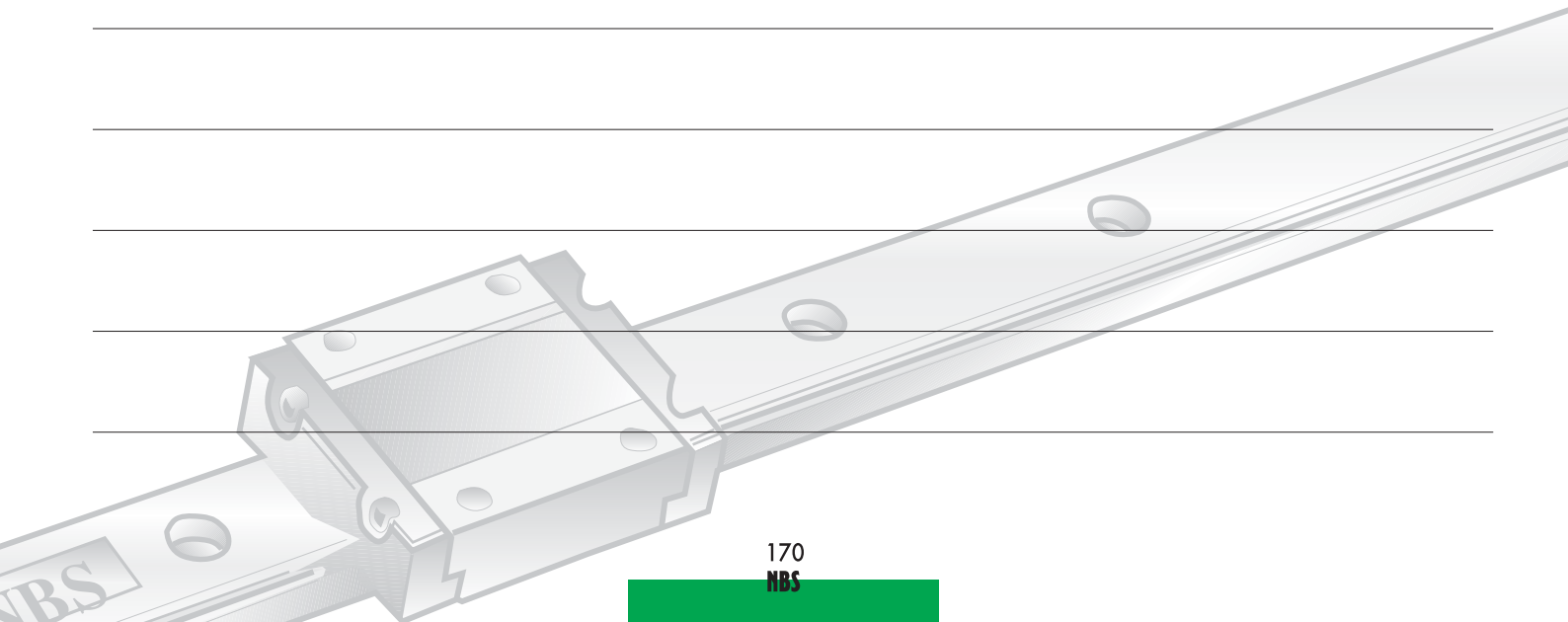


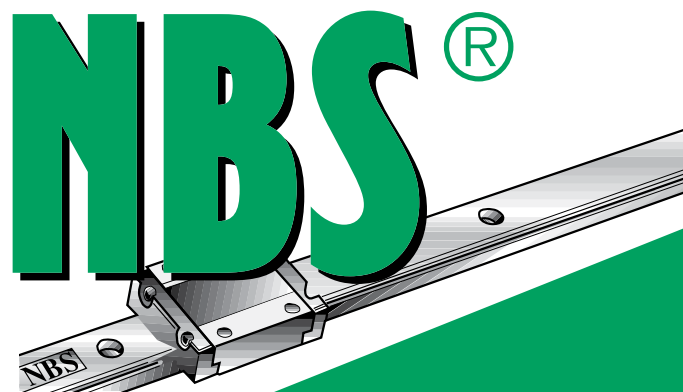




COMPONENTES PARA SISTEMAS DE GUIADO LINEAL  
COMPONENTS FOR LINEAR MOTION

Notas - Note



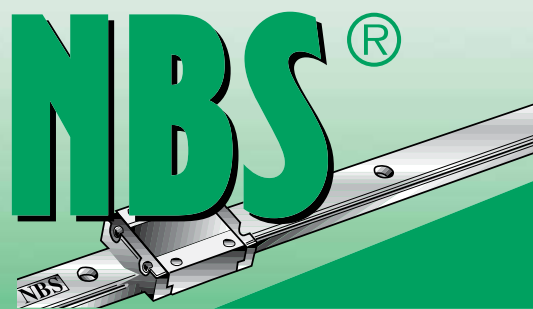


©Copyright

Está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido de este Catálogo Técnico. No se acepta ningún tipo de responsabilidad en caso de errores u omisiones. Las medidas no son vinculantes. Marca registrada Italia-EU.

*The reproduction, even partial, of the contained concerning this technical catalogue, is forbidden. Liability for possible errors and/or omissions are not accepted. Sizes are not binding.™ Registered in Italy-EU.*





**SISTEMAS DE GUIADO LINEAL**  
***LINEAR SYSTEMS***

01.07.2012 ©Copyright **NBS**



79991036

