



LUIS APARICIO
PRECISION BALLS

BOLAS DE ACERO | STEEL BALLS





BOLAS DE ACERO	04
<i>STEEL BALLS</i>	
BOLAS DE ACERO INOXIDABLES	05
<i>STAINLESS STEEL BALLS</i>	
BOLAS DE CARBURO DE TUNGSTENO	06
<i>TUNGSTEN CARBIDE BALLS</i>	
BOLAS DE PLÁSTICO	06
<i>PLASTIC BALLS</i>	
BOLAS DE VIDRIO	07
<i>GLASS BALLS</i>	
BOLAS DE CERÁMICA	08
<i>CERAMIC BALLS</i>	
BOLAS DE OTROS MATERIALES	09
<i>OTHER MATERIALS BALLS</i>	
DIÁMETROS Y PESOS DE BOLAS DE ACERO	10
<i>STEEL BALLS DIAMETERS AND WEIGHT</i>	
TOLERANCIAS DE FORMA SEGÚN ISO 3290	11
<i>TOLERANCE ACCORDING ISO 3290</i>	
AGUJAS DE ACERO	12
<i>STEEL NEEDLES</i>	
RODILLOS DE ACERO	13
<i>CYLINDRICAL ROLLERS</i>	
BOLAS TRANSPORTADORAS	14
<i>BALL TRANSFER UNITS</i>	

| EXPERIENCIA

LUIS APARICIO, S.L. lleva más de 35 años como especialista en el mercado español en el suministro de bolas y agujas de acero.

Desde su creación por parte de Don Luis Aparicio Soria, con una amplia experiencia como técnico comercial en las firmas SKF y FAG, nuestra firma ha ido incrementando progresivamente tanto su cartera de clientes como la confianza del sector del rodamiento.

| CALIDAD

Actualmente, nuestro equipo joven y altamente cualificado se halla preparado para el reto de obtener la satisfacción de nuestros clientes por medio de una mejora continua de nuestro servicio. La constatación de dicha mejora se demuestra con la obtención en el año 2001 de la certificación de nuestro sistema de calidad según normativa ISO:9002 1994. El proceso ha continuado hasta la certificación en base a la versión ISO:9001 2000 en el año 2003.

| SERVICIO

Gracias a su amplia experiencia en los productos suministrados, nuestros profesionales están en disposición de asesorar a nuestros clientes en la resolución de problemas técnicos. En la actualidad, LUIS APARICIO, S.L. dispone de un amplio stock de bolas de acero, bolas de acero inoxidable y agujas de acero para el consumo de nuestros clientes.

Nuestra organización esta preparada para la expedición con la máxima urgencia de todos aquellos pedidos de artículos disponibles en almacén. Dependiendo de las medidas y cantidades, podemos disponer en plazo breve y bajo pedido bolas en materiales plásticos, cerámicos, vidrio y carburo tungsteno (vídea). Otros materiales disponibles como acero rápido, goma, níquel, latón se pueden suministrar bajo encargo.

| EXPERIENCE

LUIS APARICIO, S.L. it takes more than 35 years like specialist in the spanish market for supplying steel balls and steel needles.

From our creation on the part of Mr. Luis Aparicio Soria, with a wide experience like commercial technician in SKF and FAG, our enterprise has gone increasing progressively so much its client list like the trust of a wide part of bearing sector.

| QUALITY

At the moment, our young and highly qualified team is ready for the challenge of obtaining the satisfaction of our clients by means of a continuous improvement of our service.

The verification of this improves it demonstrates obtaining at 2001 year the certification of our quality system according to normative ISO:9002 1994 and ISO:9001 2000 at March 2003.

| SERVICE

Thanks to their wide experience about supplied products, our professionals are ready to advise our clients in the resolution of technical problems.

At the present time, LUIS APARICIO, S.L. has a wide stock of steel balls, stainless steel balls and steel needles for client's requirements.

Our organization is ready for supplying with the maximum urgency all those orders of available articles ex stock. Depending measures and quantities, we are able to supply in brief term requested balls in plastic, ceramic materials, glass and tungstene carbide. Other available materials as quick steel, rubber, nickel, brass can be given under special order.



LUIS APARICIO
PRECISION BALLS

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification





Análisis químico orientativo de aceros

Steel approximate chemical composition

MATERIAL <i>Material</i>	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Dureza <i>Hardness</i>
AISI 1010	0,10		0,30	0,45	0,45				60-64 HRC
AISI 1085	0,85	0,35	0,60	0,02	0,02				60-62 HRC
AISI 52100	0,90	0,15	0,25	0,025	0,025	1,30			57-66 HRC
	1,10	0,35	0,45	max	max	1,60			

I BOLAS DE ACERO

BOLAS DE ACERO AL CARBONO CEMENTADO AISI 1010/1015

Debido a su composición química, las bolas fabricadas con este tipo de material solo pueden templarse superficialmente, por lo que el núcleo de la bola queda blando respecto a la superficie.

Las bolas fabricadas en este material son adecuadas para aplicaciones donde la carga no sea elevada y no se requiera una alta precisión, como guías para cajones, juguetes, cerraduras. Son las bolas de acero de menor coste.

Rango: 1,588 a 25,4 mm

(Diámetros superiores bajo pedido)

BOLAS DE ACERO AL CARBONO CON TEMPLE INTEGRAL -AISI 1045/1085-

Este tipo de bolas presenta la ventaja de ofrecer una mayor resistencia a la carga respecto a las bolas fabricadas con acero al carbono cementado ya que aceptan un mayor endurecimiento de la parte interna de la bola.

Su coste económico es menor que las bolas fabricadas en acero al cromo AISI 52100.

Se utilizan en aplicaciones como bicicletas, cojinetes para muebles, etc.

Rango: 1,588 a 50 mm

BOLA DE ACERO AL CROMO -AISI 52100-

Las bolas fabricadas con este tipo de material se caracterizan por tener una elevada resistencia al desgaste y capacidad de carga. Por todo ello se utilizan principalmente en la fabricación de rodamientos, husillos, etc.

Rango: 0,4 a 250 mm

I STEEL BALLS

LOW CARBON STEEL BALLS -AISI 1010/1015-

Due to their chemical composition, balls manufactured with this kind of material can be only case-hardened (surface heat treatment) and it means that nucleus of the ball is soft regarding the surface.

The balls manufactured in this material are adapted for applications with low load where a high precision is not required, like guides for drawers, toys, locks. These steel balls are the most economic.

Range: 1,588 to 25,4 mm

HIGH CARBON STEEL BALLS -AISI 1045/1085-

This type of balls presents the advantage of offering a bigger resistance to load regarding the balls manufactured with low carbon because the internal part of the ball is able to be hardened.

Their cost is smaller than the balls manufactured in Chrome steel AISI 52100.

They are used in applications like bicycles, bearings for furniture.

Range: 1,588 to 50 mm

CHROME STEEL BALLS -AISI 52100-

The balls manufactured with this material presents a high resistance to wear and load. Used mainly for bearings production. Chrome steel is the most used material for precision steel balls.

Range: 0,4 to 250 mm



Análisis químico orientativo de aceros inoxidables

Stainless steel approximate chemical composition

MATERIAL <i>Material</i>	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Dureza <i>Hardness</i>
AISI 420-B	0,28 0,35	1,00 max	1,00 max	0,045 max	0,03 max	12,00 14,00			45-50 HRC
AISI 420-C	0,30 0,50	1,00 max	1,00 max	0,040 max	0,03 max	12,50 14,50			53-60 HRC
AISI 430	0,10 0,17	1,00 max	1,50 max	0,06 max	0,15 0,35	15,50 17,50	0,20 0,60		15-26 HRC
AISI 304	0,07 max	1,00 max	2,00 max	0,045 max	0,03 max	17,00 19,00		8,50 10,50	25-39 HRC
AISI 316	0,07 max	1,00 max	2,00 max	0,045 max	0,03 max	16,50 18,50	2,00 2,50	10,50 13,50	25-39 HRC

I BOLAS DE ACERO INOXIDABLE

AISI 420-B /420-C (MARTENSITICO)

Se trata de un acero inoxidable adecuado para aplicaciones en contacto con agua, vapor de agua y gasolina. Debido a su composición química admiten el temple de la bola hasta su núcleo, obteniendo una dureza ligeramente inferior al acero al cromo AISI 52100. Son muy utilizadas en aplicaciones como válvulas, rodamientos inoxidables, y como elemento de molienda en maquinaria para pulimentación.

Rango: 0,4 a 120 mm

AISI 430

Se utiliza preferentemente en envases cosméticos ya que resiste muy adecuadamente la corrosión por contacto por acetona, teniendo un coste menor al acero inoxidable AISI 304.

Diámetros estándar: 4,762 mm - 5 mm

AISI 304 /304L (AUSTENITICO)

Las bolas fabricadas en este tipo de acero presentan una excelente resistencia a la corrosión en contacto con sustancias químicas orgánicas y soluciones oxidantes. Debido a su composición química este material no admite ser endurecido y presenta un bajo magnetismo. Se utiliza principalmente en microválvulas para pulverizadores, bombas agrícolas, etc.

Rango: 0,4 a 150 mm

AISI 316/316L (AUSTENITICO)

De características similares al 304, este material presenta una mayor resistencia a la corrosión, siendo al mismo tiempo más amagnético. Se utiliza principalmente en la industria alimentaria y química.

Rango: 0,4 a 152,4 mm

I STAINLESS STEEL BALLS

AISI 420-B /420-C (MARTENSITIC)

It is an appropriate stainless steel for applications in contact with water, steam and gasoline. Due to their chemical composition, the balls are able to be hardened, obtaining a lightly lower hardness to the chrome steel AISI 52100. They are very used in applications like valve, stainless bearings, polishing machinery (as mill element)

Range: 0,4 to 120 mm

AISI 430

Used mainly in containers cosmetics because presents good corrosion resistance to acetone, having a smaller cost with reference to the stainless steel AISI 304.

Standard sizes: 4,762 mm - 5 mm

AISI 304 /304L (AUSTENITIC)

The balls manufactured in this steel type present an excellent resistance to the corrosion in contact with organic chemical substances and oxidising solutions. Due to their chemical composition this material doesn't admit to be hardened and it presents a low magnetism. Used mainly in micro-valves for atomizers, agricultural pumps, etc.

Range: 0,4 to 150 mm

AISI 316/316L (AUSTENIC)

Similar to AISI 304, this material presents a bigger resistance to the corrosion, being at the same time more antimagnetic. It is used mainly in alimentary industry and chemistry.

Range: 0,4 to 152,4 mm



| BOLAS DE CARBURO DE TUNGSTENO (METAL DURO)

Las bolas fabricadas en este tipo de material tienen como características principales una elevadísima dureza y una altísima resistencia al desgaste, pudiendo soportar fuertes impactos. Tienen también un buen comportamiento frente a la corrosión.

Se utilizan principalmente en puntas de bolígrafo, válvulas especiales y calibración.

Rango: 0,3 - 100 mm



| TUNGSTEN CARBIDE BALLS (HARD METAL)

Balls manufactured of this material have as main characteristics an extreme hardness and a high resistance to the wear, being able to support strong impacts. They also have a good resistance to corrosion.

They are used mainly in ball-point pens, special valves and calibration.

Range: 0,3 - 100 mm

| BOLAS DE PLÁSTICO

Las bolas de precisión fabricadas con materiales plásticos tienen varias ventajas respecto a las bolas de acero, ya que presentan una alta resistencia a la corrosión siendo al mismo tiempo de una extrema ligereza y una notable resistencia al calor.

Son también muy adecuadas en las aplicaciones donde sea necesario una reducción del ruido por fricción, no necesitan de asimismo ninguna lubricación

NYLON (PA)

Este material presenta una excelente resistencia al desgaste e impacto con un bajo coeficiente de fricción. La temperatura máxima de trabajo aproximada es de 100°C. Resiste los disolventes corrientes, hidrocarburos, ésteres y acetonas.

DELIRIN (POM)

De características muy similares al nylon, presenta una densidad ligeramente superior.

TEFLÓN (PTFE)

Material de una alta densidad y resistencia a la temperatura (aprox. 250°C). No inflamable. Resiste prácticamente todos los productos químicos y disolventes.

OTROS MATERIALES PLÁSTICOS

Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Polietileno (PE), Vulkollan (PUR), Torlon.

| PLASTIC BALLS

Precision balls manufactured with plastic materials have several advantages regarding steel balls. They present a high resistance to corrosion being at the same extremely light and they have a good resistance to heat.

They are also very appropriate in the applications where it is necessary a noise reduction and lubrication is not required.

NYLON (PA)

This material presents an excellent resistance to wear and impact with a low coefficient of friction. The approximate maximum temperature resistance is 100°C. It resists usual solvents, hydrocarbons, low strength alcohols and acetone.

DELIRIN (POM)

Similar to nylon, it presents a bigger density.

TEFLÓN (PTFE)

Material of high density and resistance to the temperature (aprox. 250°C). Not inflammable. It resists almost all chemical and solvent products.

OTHER PLASTIC MATERIALS

Polipropilene (PP), Polystirene (PS), Polyethylene (PE), Vulkollan (PUR), Torlon.



| BOLAS DE VIDRIO

BOLAS DE VIDRIO TIPO M (precisión media)

Las bolas de vidrio tipo M presentan una precisión media, muy conveniente en aplicaciones como elemento de molienda para pigmentos, industria óptica, aerosoles, etc.; presentando una excelente resistencia a la corrosión.

Se fabrican exclusivamente en vidrio sódico-cálcico, con un rango habitual entre 1,5 y 25 mm, pudiendo producirse en diámetros superiores bajo pedido.

La tolerancia varía según el diámetro:

1,5 mm - 3,00 mm	= +/- 0,2 mm
4,00 mm - 7,00 mm	= +/- 0,3 mm
8,00 mm - 9,00 mm	= +/- 0,4 mm
10,00 mm - 25 mm	= +/- 0,5 mm

BOLAS DE VIDRIO TIPO P (Alta precisión)

Debido a su elevada precisión, este tipo de bolas de vidrio son especialmente adecuadas para rodamientos especiales y válvulas.

Se pueden encontrar en material vidrio sódico-cálcico y en material vidrio borosilicato, presentando este último una mayor resistencia a la corrosión.

Rango:	1 mm - 50 mm
Tolerancia estándar:	+/- 0,02 mm
Esfericidad estándar:	0,02 mm max.

| GLASS BALLS

TYPE M GLASS BALLS (Medium precision)

Glass balls type M have a medium precision, very suitable for applications as mill element for pigments, optic industry and aerosols. They present an excellent resistance to corrosion. They are manufactured only with soda-lime glass, with a habitual range between 1,5 and 25 mm, being able to take place in diameters superior low order.

Tolerance changes according different sizes:

1,5 mm - 3,00 mm	= +/- 0,2 mm
4,00 mm - 7,00 mm	= +/- 0,3 mm
8,00 mm - 9,00 mm	= +/- 0,4 mm
10,00 mm - 25 mm	= +/- 0,5 mm

TYPE P GLASS BALLS (high precision)

These balls can reach a high precision, for this reason are specially suitable in bearing production and valves. Available in soda-lime glass and borosilicate glass (Pyrex), last one presents a bigger resistance to corrosion.

Range:	1 mm -50 mm
Standard tolerance:	+/- 0,02 mm
Standard sphericity:	0,02 mm max.



| BOLAS DE CERÁMICA

NITRURO DE SILICIO (Si_3N_4)

Es el material cerámico más utilizado debido a su elevada resistencia a la corrosión, trabajando eficazmente hasta una temperatura de $+1400^\circ\text{C}$. Presenta una dureza elevada y puede ser fabricado con alta precisión. Tiene un peso 60% inferior al del acero. No necesita lubricación. Se utiliza principalmente en la industria aeroespacial.

OXIDO DE ALUMINA (Al_2O_3 99,5%)

Presenta una mayor resistencia a la temperatura que el nitruro de silicio, así como una elevada resistencia a la corrosión, resistiendo la mayoría de los agentes corrosivos excepto el ácido fluorhídrico y el ácido clorhídrico.

OXIDO DE ZIRCONIO (ZrO_2)

Material de muy baja conductividad eléctrica, presenta una notable flexibilidad. En diámetros pequeños (entre 0,2 - 3,3 mm) se utiliza en la fabricación de pigmentos debido a su elevada resistencia al desgaste.

RUBI (Al_2O_3 99,99%)

Material de elevada dureza y resistencia al desgaste.

| CERAMIC BALLS

SILICON NITRIDE (Si_3N_4)

It is the most used ceramic material because has a high resistance to corrosion, working efficiently until a temperature up to $+1400^\circ\text{C}$. It presents extreme hardness and can be manufactured in high precision. It has a weight 60% lower than steel. This material does not require lubrication. It is used mainly in the aerospace industry.

ALUMINA OXIDE (Al_2O_3 99,5%)

It presents a bigger resistance to temperature than the silicon nitride, as well as a high resistance to corrosion, resisting most of the corrosive agents except hydrofluoric and hydrochloric acid.

ZIRCONIA OXIDE (ZrO_2)

Material with a very low electric conductivity, presents high flexibility. Small sizes (between 0,2 - 3,3 mm) are used for pigments production due to its high resistance to wear.

RUBY (Al_2O_3 99,99%)

Material with high hardness and excellent resistance to the wear.



| BOLAS DE OTROS MATERIALES

BOLAS DE LATÓN

Las bolas de precisión fabricadas en latón se utilizan especialmente en válvulas ya que presentan una excelente resistencia a la oxidación en contacto con gasolina, butano y otros agentes similares.

BOLAS DE BRONCE

Especialmente utilizadas para válvulas ya que presentan una buena resistencia a la corrosión por contacto con soluciones caústicas.

BOLAS DE GOMA

Presentan la ventaja de no necesitar lubricación y ser silenciosas, teniendo al mismo tiempo una buena resistencia a la corrosión.

Se utilizan principalmente en válvulas anti-retorno de fluidos, carburadores e industria farmacéutica.

Materiales habituales

NBR (Goma Nitrílica), EPDM (Etileno Propileno), VITON, VMQ (Silicona)

BOLAS DE COMPOSICIÓN DE NIQUEL

MONEL: Este material se utiliza especialmente en la industria química, marítima y farmacéutica debido a elevada resistencia a la corrosión, las soluciones alcalinas y agua marina.

Materiales disponibles

Monel 400	Dureza 110/149 BHN
Monel K500	Dureza 230/315 BHN

HASTELLOY: Presenta una superior resistencia a la corrosión que el Monel ya que es resistente a los ácidos fuertemente oxidantes.

Materiales disponibles

Hastelloy B2	Dureza HRB 95
Hastelloy C276	Dureza HRB 90
Hastelloy D	Dureza HRC 34

BOLAS DE ALUMINIO

Se utilizan principalmente en la industria electrónica, siendo el más utilizado el aluminio 99,98%.

| OTHER MATERIALS BALLS

BRASS BALLS

Precision balls manufactured of brass are used especially for valves because present an excellent resistance to corrosion in contact with gasoline, butane and other similar agents.

BRONZE BALLS

Specially used for valves because present a good resistance to the corrosion for contact with concentrated caustic.

RUBBER BALLS

These balls have the advantage to not require lubrication and be silent, having also a good resistance to corrosion. They are used mainly for non return valves, carburetors and pharmaceutical industry.

Usual materials

NBR (Nitrile Rubber), EPDM (Ethylene Propylene), VITON (Fluoro-Elastomer), VMQ (Silicone)

NICKEL ALLOY BALLS

MONEL: This material is used especially chemical, maritime and pharmaceutical industry due its high resistance to alkaline solutions and sea water.

Available materials:

Monel 400	Hardness 110/149 BHN
Monel K500	Hardness 230/315 BHN

HASTELLOY: It presents a major resistance to corrosion than Monel because is resistant to strong oxidising agents.

Available materials:

Hastelloy B2	Hardness HRB 95
Hastelloy C276	Hardness HRB 90
Hastelloy D	Hardness HRC 34

ALUMINUM BALLS

They are used mainly in the electronic industry, being the most used the aluminum 99,98%.

Relación de diámetros estándar de bolas de precisión y pesos aproximados de las bolas de acero al cromo

Precision balls list of standard diameters and chrome steel balls approximate weight

DIÁMETROS DIAMETERS			PESO DE UNA BOLA WEIGHT ONE BALL			DIÁMETROS DIAMETERS			PESO DE UNA BOLA WEIGHT ONE BALL			DIÁMETROS DIAMETERS			PESO DE UNA BOLA WEIGHT ONE BALL		
MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS	MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS	MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS	MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS	MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS	MM.	PULGADAS / INCHES	GRAMOS / GRAMS
0,397	1/64"	0,00026	10,000	---	4,110	25,000	---	64,22	60,325	2 3/8"	894,15						
0,500	---	0,00051	10,319	13/32"	4,434	25,400	1"	67,36	63,500	2 1/2"	1.052,42						
0,794	1/32"	0,00210	11,000	---	5,471	26,000	---	72,24	65,000	---	1.128,78						
1,000	---	0,00410	11,112	7/16"	5,641	26,988	1 1/16"	80,80	66,675	2 5/8"	1.219,68						
1,191	3/64"	0,00730	11,906	15/32"	6,931	28,000	---	90,23	69,850	2 3/4"	1.403,79						
1,500	---	0,01380	12,000	---	7,102	28,575	1 1/8"	95,51	70,000	---	1.409,83						
1,588	1/16"	0,01640	12,700	1/2"	8,420	30,000	---	110,98	73,025	2 7/8"	1.605,54						
2,000	---	0,03260	13,000	---	9,030	30,162	1 3/16"	112,80	75,000	---	1.734,02						
2,381	3/32"	0,05600	13,494	17/32"	10,100	31,750	1 1/4"	131,94	76,200	3"	1.818,59						
2,500	---	0,06380	14,000	---	11,280	32,000	---	134,69	79,375	3 1/8"	2.057,46						
2,778	7/64"	0,08250	14,288	9/16"	12,020	33,338	1 5/16"	152,08	80,000	---	2.104,46						
3,000	---	0,11030	15,000	---	13,870	34,000	---	161,55	82,550	3 1/4"	2.316,38						
3,175	1/8"	0,13010	15,081	19/32"	14,130	34,925	1 3/8"	175,10	85,000	---	2.524,21						
3,500	---	0,17620	15,875	5/8"	16,490	35,000	---	176,22	85,725	3 3/8"	2.587,09						
3,969	5/32"	0,25530	16,000	---	16,840	36,000	---	191,77	88,900	3 1/2"	2.887,85						
4,000	---	0,26300	16,669	21/32"	19,060	36,512	1 7/16"	200,06	90,000	---	2.996,40						
4,500	---	0,37450	17,000	---	20,190	38,000	---	225,54	92,075	3 5/8"	3.111,06						
4,762	3/16"	0,44120	17,462	11/16"	21,870	38,100	1 1/2"	227,32	95,000	---	3.524,03						
5,000	---	0,51380	18,000	---	23,970	39,688	1 9/16"	257,18	95,250	3 3/4"	3.557,53						
5,500	---	0,68380	18,256	23/32"	25,010	40,000	---	263,06	98,425	3 7/8"	3.925,00						
5,556	7/32"	0,70280	19,050	3/4"	28,420	41,275	1 5/8"	289,55	100,000	---	4.110,28						
6,000	---	0,88780	19,844	25/32"	32,390	42,862	1 11/16"	324,52	101,600	4"	4.310,72						
6,350	1/4"	1,02100	20,000	---	32,880	44,450	1 3/4"	360,98	107,950	4 1/4"	5.170,56						
6,500	---	1,12900	20,638	13/16"	36,180	45,000	---	374,53	110,000	---	5.470,78						
7,000	---	1,40900	21,000	---	38,080	46,038	1 13/16"	402,69	114,300	4 1/2"	6.139,30						
7,144	9/32"	1,49800	21,431	27/32"	40,650	47,625	1 7/8"	446,09	120,000	---	7.102,57						
7,500	---	1,73400	22,000	---	43,770	49,212	1 15/16"	489,84	120,650	4 3/4"	7.218,57						
7,938	5/16"	2,05600	22,225	7/8"	45,120	50,000	---	513,79	127,000	5"	8.419,27						
8,000	---	2,10400	23,000	---	50,010	50,800	2"	538,84	133,350	5 1/4"	9.746,49						
8,500	---	2,52400	23,019	29/32"	50,150	53,975	2 1/8"	646,33	139,700	5 1/2"	11.206,20						
8,731	11/32"	2,65800	23,812	15/16"	55,500	55,000	---	683,82	146,050	5 3/4"	12.805,07						
9,000	---	2,99600	24,000	---	56,820	57,150	2 1/4"	769,23	152,400	6"	14.548,70						
9,525	3/8"	3,55400	24,606	31/32"	61,210	60,000	---	887,82									

Tolerancias de forma, rugosidad superficial y de clasificaciones para las bolas de acero templadas

Tolerances, surface roughness and gauges for hardened steel balls

GRADO GRADE	VARIACIÓN DIÁMETRO DE LA BOLA VARIATION OF BALL DIAMETER	DESVIACIÓN DE LA FORMA ESFÉRICA DEVIATION FROM SPHERICAL FORM	RUGOSIDAD SUPERFICIAL SURFACE ROUGHNESS	VARIACIÓN DIÁME- TRAL DEL LOTE VARIATION OF BALL LOT DIAMETER	INTERVALO DE LOS GRUPOS DE SELECCIÓN GAUGE INTERVAL	GRUPOS DE SELECCIÓN PREFERENTES PREFERRED GAUGES	INTERVALO DE LOS SUBGRUPOS SUBGAUGE INTERVAL	SUBGRUPOS DE SELECCIÓN SUBGAUGES
	V dws max.	max.	Ra max.	Vdwl max.	μm			
G3	0,08	0,08	0,010	0,13	0,5	-5-0,5 0 +0,5+5	0,1	-0,2-0,1 0 +0,1+0,2
G5	0,13	0,13	0,014	0,25	1	-5-1 0 +1+5	0,2	-0,4-0,2 0 +0,2+0,4
G10	0,25	0,25	0,020	0,5	1	-9-1 0 +1+9	0,2	-0,4-0,2 0 +0,2+0,4
G16	0,4	0,4	0,025	0,8	2	-10-2 0 +2+10	0,4	-0,8-0,4 0 +0,4+0,8
G20	0,5	0,5	0,032	1	2	-10-2 0 +2+10	0,4	-0,8-0,4 0 +0,4+0,8
G24	0,6	0,6	0,040	1,2	2	-12-2 0 +2+12	0,4	-0,8-0,4 0 +0,4+0,8
G28	0,7	0,7	0,050	1,4	2	-12-2 0 +2+12	0,4	-0,8-0,4 0 +0,4+0,8
G40	1	1	0,060	2	4	-16-4 0 +4+16	0,8	-1,6-0,8 0 +0,8+1,6
G60	1,5	1,5	0,080	3	6	-18-6 0 +6+18	1,2	-2,4-1,2 0 +1,2+2,4
G100	2,5	2,5	0,100	5	10	-40-10 0 +10+40	2	-4-2 0 +2+4
G200	5	5	0,150	10	15	-60-15 0 +15+60	3	-6-3 0 +3+6

NORMA INTERNACIONAL ISO 3290 (EDICIÓN 2001)
INTERNATIONAL STANDARD ISO 3290 (EDITION 2001)

I AGUJAS DE ACERO

Las agujas de acero se fabrican según normativa DIN 5402. Habitualmente se suministran con forma "A" (cantos redondeados), pudiendo suministrarse bajo encargo con forma "B" (cantos planos).

Material: Acero para rodamientos UNI 100 Cr6
Dureza: 58-65 HRc

Medidas estándar más usuales (mm)

1,5 x 5,8	2,5 x 7,8	3,5 x 9,8	5 x 15,8
1,5 x 7,8	2,5 x 9,8	3,5 x 11,8	5 x 19,8
1,5 x 9,8	2,5 x 11,8	3,5 x 15,8	5 x 23,8
1,5 x 11,8	2,5 x 13,8	3,5 x 19,8	5 x 29,8
1,5 x 13,8	2,5 x 15,8	3,5 x 23,8	5 x 39,8
1,5 x 15,8	2,5 x 17,8	3,5 x 29,8	5 x 49,8
	2,5 x 19,8	3,5 x 34,8	
2 x 5,5	2,5 x 21,8		
2 x 7,8	2,5 x 23,8	4 x 9,8	
2 x 9,8		4 x 11,8	
2 x 11,8	3 x 7,8	4 x 15,8	
2 x 13,8	3 x 9,8	4 x 19,8	
2 x 15,8	3 x 11,8	4 x 23,8	
2 x 17,8	3 x 13,8	4 x 29,8	
2 x 19,8	3 x 15,8	4 x 34,8	
2 x 21,8	3 x 17,8	4 x 39,8	
2 x 23,8	3 x 19,8		
	3 x 21,8		
	3 x 23,8		
	3 x 27,8		
	3 x 29,8		

FABRICACIONES ESPECIALES.

Podemos suministrar agujas de acero en medidas y materiales especiales bajo cantidades mínimas.

I STEEL NEEDLES

Steel needles are manufactured according to DIN 5402 standard.

Usually made with form "A" (rounded ends), also being able to supply with form "B" (square ends)

Material: Steel for bearings UNI 100 Cr6
Hardness: 58-65 HRc

Standard measures (mm)

1,5 x 5,8	2,5 x 7,8	3,5 x 9,8	5 x 15,8
1,5 x 7,8	2,5 x 9,8	3,5 x 11,8	5 x 19,8
1,5 x 9,8	2,5 x 11,8	3,5 x 15,8	5 x 23,8
1,5 x 11,8	2,5 x 13,8	3,5 x 19,8	5 x 29,8
1,5 x 13,8	2,5 x 15,8	3,5 x 23,8	5 x 39,8
1,5 x 15,8	2,5 x 17,8	3,5 x 29,8	5 x 49,8
	2,5 x 19,8	3,5 x 34,8	
2 x 5,5	2,5 x 21,8		
2 x 7,8	2,5 x 23,8	4 x 9,8	
2 x 9,8		4 x 11,8	
2 x 11,8	3 x 7,8	4 x 15,8	
2 x 13,8	3 x 9,8	4 x 19,8	
2 x 15,8	3 x 11,8	4 x 23,8	
2 x 17,8	3 x 13,8	4 x 29,8	
2 x 19,8	3 x 15,8	4 x 34,8	
2 x 21,8	3 x 17,8	4 x 39,8	
2 x 23,8	3 x 19,8		
	3 x 21,8		
	3 x 23,8		
	3 x 27,8		
	3 x 29,8		

SPECIAL PRODUCTIONS.

We can supply steel needles with special measures and materials under minimum quantities.



I RODILLOS DE ACERO

Los rodillos cilíndricos se suministran con un diámetro mínimo de 3 mm y máximo de 50 mm.

De características similares a las agujas de acero, se diferencian esencialmente en que no pueden ser fabricados con los cantos redondeados.

Habitualmente se producen con los cantos rectificados, existiendo la opción de realizarlos sin rectificar.

Material: Acero para rodamientos UNI 100 Cr6
Dureza: 58-65 HRc

Medidas estándar más usuales (mm)

3 x 5	5 x 12	8 x 12	14 x 14
3 x 8	5 x 15	8 x 14	14 x 20
3 x 10	5 x 20	8 x 16	15 x 15
3 x 15	6 x 6	8 x 20	16 x 16
4 x 4	6 x 8	9 x 9	18 x 18
4 x 5	6 x 10	9 x 14	19 x 19
4 x 6	6 x 15	9 x 15	20 x 20
4 x 7	6 x 20	10 x 10	20 x 30
4 x 8	7 x 7	10 x 14	21 x 21
4 x 10	7 x 12	10 x 20	22 x 22
5 x 5	7 x 14	11 x 11	25 x 25
5 x 6	7 x 16	11 x 15	
5 x 7	7 x 18	12 x 12	
5 x 8	8 x 8	12 x 18	
5 x 10	8 x 10	12 x 20	

FABRICACIONES ESPECIALES.

Podemos suministrar rodillos de acero en medidas y materiales especiales bajo cantidades mínimas.

I CYLINDRICAL ROLLERS

Cylindrical rollers are made with a minimum diameter of 3 mm and maximum of 50 mm.

With similar characteristics to the steel needles, they can not be manufactured with rounded ends.

Usually they are made with rectified ends with possibility to produce them without rectifying.

Material: Steel for bearings UNI 100 Cr6
Hardness: 58-65 HRc

Standard measures (mm)

3 x 5	5 x 12	8 x 12	14 x 14
3 x 8	5 x 15	8 x 14	14 x 20
3 x 10	5 x 20	8 x 16	15 x 15
3 x 15	6 x 6	8 x 20	16 x 16
4 x 4	6 x 8	9 x 9	18 x 18
4 x 5	6 x 10	9 x 14	19 x 19
4 x 6	6 x 15	9 x 15	20 x 20
4 x 7	6 x 20	10 x 10	20 x 30
4 x 8	7 x 7	10 x 14	21 x 21
4 x 10	7 x 12	10 x 20	22 x 22
5 x 5	7 x 14	11 x 11	25 x 25
5 x 6	7 x 16	11 x 15	
5 x 7	7 x 18	12 x 12	
5 x 8	8 x 8	12 x 18	
5 x 10	8 x 10	12 x 20	

SPECIAL PRODUCTIONS.

We can supply cylindrical rollers with special measures and materials under minimum quantities.





| BOLAS TRANSPORTADORAS

Se utilizan principalmente para deslizar bultos pesados en cualquier dirección, especialmente en sistemas de transporte interno, plataformas, máquinas robotizadas, etc. Las bolas realizan el giro gracias a estar asentadas en una cazoleta semiesférica recubierta de bolas mucho más pequeñas.

Existen varios tipos de bolas transportadoras, aunque mayoritariamente se utilizan las bolas de acero cromo con cazoleta de acero zincado, pudiendo suministrarse con la bola principal de acero inoxidable o plástico.

SERIE MACIZA

Bolas transportadoras con cazoleta de acero al carbono maciza. Adecuadas para cargas pesadas y larga duración.

Disponible con bola mayor de diámetros:

12, 15, 22, 25, 30 y 45 mm.

Posibilidad de suministro en acero inoxidable.

Sin collar disponible con bola mayor de diámetros: 8 y 12 mm.

SERIE MACIZA CON BOLA PRINCIPAL EN DELRIN (POM)

Disponibles con bola mayor de: 8, 12, 15, 22, 30 y 45 mm.

SERIE MACIZA ESPECIAL PARA USO AEROPORTUARIO

Garantizan una larga duración y elevada resistencia a la corrosión en condiciones ambientales extremas como lluvia, nieve y niebla. Temperatura de uso: -50°C / +100°C.

Bola mayor disponible en diámetros: 22, 30 y 45 mm.

SERIE SUPER-MACIZA

Para cargas extremadamente pesadas.

Bola mayor disponible con diámetros: 60, 76 y 90 mm.

SERIE MACIZA CON TORNILLO ROSCADO

Disponibles con bola principal de: 12 y 15 mm.

Posibilidad de suministro en acero inoxidable y bola mayor en delrin.

SERIE LIGERA EN CHAPA DE ACERO

Disponibles con bola mayor de: 15, 22 y 30 mm.

Posibilidad de suministro en acero inoxidable y bola mayor en delrin.

| BALL TRANSFER UNITS

They are used mainly to move smoothly heavy objects in any direction, specially in assembly lines, machine tables, cargo handling.

They consist of a large load-bearing ball which sits upon many small balls encapsulated in a hemi-spherical cup as housing.

There are several types of ball transfer units, although most used are Chrome steel balls with zinc plated, being able to supplied also with main balls in stainless steel or plastic.

TYPE HEAVY-DUTY

Ball transfer units with solid housing of carbon steel.

Suitable for heavy loads and long life.

Large ball diameters: 12, 15, 22, 25, 30 and 45 mm.

Available in stainless steel.

Without collar available with main ball diameters:

8 and 12 mm.

TYPE HEAVY DUTY WITH LARGE BALL IN DELRIN

Available with main ball in: 8, 12, 15, 22, 30 and 45 mm.

SPECIAL TYPE FOR AIR CARGO APPLICATIONS

Specially designed to allow long life and corrosion resistance in extreme ambient conditions like rain, snow and dust.

Temperatures between: -50°C / +100°C

Large ball available in diameters: 22, 30 and 45 mm.

TYPE SUPER HEAVY DUT

For very heavy loads.

Large ball available in diameters: 60, 76 and 90 mm.

TYPE HEAVY DUTY WITH THEATED NUD

Large ball diameters: 12 and 15 mm.

Available in stainless steel and main ball in delrin.

TYPE LIGHY DUTY

Large ball diameters: 15, 22 and 30 mm.

Available in stainless steel and main ball in delrin.



Luis Aparicio SL

Via Trajana 50-56, nave 22

08020 Barcelona (Spain)

T: +34 933 404 578

luisaparcio@luisaparciosl.com

www.luisaparciosl.com

© Luis Aparicio SL 2021

La información suministrada en este catálogo es correcta en el momento de su impresión aunque las características técnicas de los productos pueden estar sujetas a variaciones.

