

# MATERIALES DE FABRICACIÓN MECANICA

---

PROFESOR: ING. GUIDO GOMEZ U.

DPTO DE: INGENIERÍA MECÁNICA

FCYT- UMSS



**TABLA 1**      **Propiedades físicas de algunos materiales de ingeniería**

Datos provenientes de varias fuentes.\* Estas propiedades son esencialmente similares para todas las aleaciones del material específico

Material	Módulo de elasticidad $E$		Módulo de rigidez $G$		Razón de Poisson $\nu$	Peso específico $\gamma$	Densidad de masa $\rho$	Gravedad específica
	Mpsi	GPa	Mpsi	GPa		lb/in <sup>3</sup>	Mg/m <sup>3</sup>	
Aleación de aluminio	10.4	71.7	3.9	26.8	0.34	0.10	2.8	2.8
Cobre al berilio	18.5	127.6	7.2	49.4	0.29	0.30	8.3	8.3
Latón, bronce	16.0	110.3	6.0	41.5	0.33	0.31	8.6	8.6
Cobre	17.5	120.7	6.5	44.7	0.35	0.32	8.9	8.9
Hierro fundido gris	15.0	103.4	5.9	40.4	0.28	0.26	7.2	7.2
Hierro fundido dúctil	24.5	168.9	9.4	65.0	0.30	0.25	6.9	6.9
Hierro fundido maleable	25.0	172.4	9.6	66.3	0.30	0.26	7.3	7.3
Aleaciones de magnesio	6.5	44.8	2.4	16.8	0.33	0.07	1.8	1.8
Aleaciones de níquel	30.0	206.8	11.5	79.6	0.30	0.30	8.3	8.3
Acero al carbono	30.0	206.8	11.7	80.8	0.28	0.28	7.8	7.8
Aleaciones de acero	30.0	206.8	11.7	80.8	0.28	0.28	7.8	7.8
Acero inoxidable	27.5	189.6	10.7	74.1	0.28	0.28	7.8	7.8
Aleaciones de titanio	16.5	113.8	6.2	42.4	0.34	0.16	4.4	4.4
Aleaciones de zinc	12.0	82.7	4.5	31.1	0.33	0.24	6.6	6.6

\* *Properties of Some Metals and Alloys*, International Nickel Co., N.Y., *Metals Handbook*, American Society for Metals, Materials Park, Ohio.

1

=

10,1972

megapascal



kilogramos-fuerza por centímetro


**TABLA 2 Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de aluminio forjado**

Datos provenientes de varias fuentes.\* Valores aproximados. Consulte los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de aluminio forjado	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Resistencia a la fatiga a 5E8 ciclos		Elongación en 2 in	Dureza Brinell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	-HB
1100	recocido en hoja	5	34	13	90			35	23
	laminado en frío	22	152	24	165			5	44
2024	recocido en hoja	11	76	26	179			20	-
	tratamiento térmico	42	290	64	441	20	138	19	-
3003	recocido en hoja	6	41	16	110			30	28
	laminado en frío	27	186	29	200			4	55
5052	recocido en hoja	13	90	28	193			25	47
	laminado en frío	37	255	42	290			7	77
6061	recocido en hoja	8	55	18	124			25	30
	tratamiento térmico	40	276	45	310	14	97	12	95
7075	recocido en barra	15	103	33	228			16	60
	tratamiento térmico	73	503	83	572	14	97	11	150

\*Properties of Some Metals and Alloys, International Nickel Co., N.Y., Metals Handbook, American Society for Metals, Materials Park, Ohio.



**TABLA 3      Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de aluminio fundido**

Datos de INCO.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de fundición de aluminio	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in	Dureza Brinell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	-HB
43	fundición en molde permanente—tal y como está fundido	9	62	23	159	10	45
195	fundición en arena—tal y como está fundido	24	165	36	248	5	-
220	fundición en arena—solución tratada térmicamente	26	179	48	331	16	75
380	fundición en molde—tal y como está fundido	24	165	48	331	3	-
A132	molde permanente de fundición—tratamiento térmico + 340°F	43	296	47	324	0.5	125
A142	fundición en arena—tratamiento térmico + 650°F	30	207	32	221	0.5	85

\*Properties of Some Metals and Alloys, International Nickel Co., Inc., Nueva York.

**TABLA 4**      **Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de cobre forjadas y fundidas**  
Datos de INCO.\* Valores aproximados. Consulte los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de cobre	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in %	Dureza Brinell o Rockwell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa		
CA110—Cobre puro	recocido en tiras	10	69	32	221	45	40HRF
	revenido de resorte	50	345	55	379	4	60HRB
CA170—Cobre al berilio	recocido en tiras más envejecimiento	145	1 000	165	1 138	7	35HRC
	duro más envejecimiento	170	1 172	190	1 310	3	40HRC
CA220—Bronce comercial	recocido en tiras	10	69	37	255	45	53HRF
	revenido resorte	62	427	72	496	3	78HRB
CA230—Bronce rojo	recocido en tiras	15	103	40	276	50	50HB
	revenido duro	60	414	75	517	7	135HB
CA260—Latón para cartucho	recocido en tiras	11	76	44	303	66	54HRF
	revenido resorte	65	448	94	648	3	91HRB
CA270—Latón amarillo	recocido en tiras	14	97	46	317	65	58HRF
	revenido resorte	62	427	91	627	30	90HRB
CA510—Bronce fosforado	recocido	19	131	47	324	64	73HRF
	revenido resorte	80	552	100	689	4	95HRB
CA614—Bronce aluminio	blando	45	310	82	565	40	84HRB
	duro	60	414	89	614	32	87HRB
CA655—Bronce al alto silicio	recocido	21	145	56	386	63	76HRF
	revenido resorte	62	427	110	758	4	97HRB
CA675—Bronce al manganeso	blando	30	207	65	448	33	65HRB
	semiduro	60	414	84	579	19	90HRB
Bronce con plomo y estaño	tal y como sale de fundición	19	131	34	234	18	60HB
Bronce al níquel y al estaño	tal y como sale de fundición	20	138	50	345	40	85HB
	fundido y con tratamiento térmico	55	379	85	586	10	180HB

\*Properties of Some Metals and Alloys, International Nickel Co., Inc., Nueva York.



**TABLA 5**      **Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de titanio**

Datos de INCO.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de titanio	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in	Dureza Brinell o Rockwell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	
Ti-35A	recocido en hoja	30	207	40	276	30	135HB
Ti-50A	recocido en hoja	45	310	55	379	25	215HB
Ti-75A	recocido en hoja	75	517	85	586	18	245HB
Aleación Ti-0.2Pd	recocido en hoja	45	310	55	379	25	215HB
Aleación Ti-5 Al-2.5 Sn	recocido	125	862	135	931	13	39HRC
Aleación Ti-8 Al-1 Mo-1 V	recocido en hoja	130	896	140	965	13	39HRC
Aleación Ti-8 Al-12 Sn-4 Zr-2 Mo	recocido en barra	130	896	140	965	15	39HRC
Aleación Ti-8 Al-6 V-2 Sn	recocido en hoja	155	1 069	165	1 138	12	41HRC
Aleación Ti-6 Al-2 V	recocido en hoja	130	896	140	13	2.5	39HRC
Aleación Ti-6 Al-4 V	tratamiento térmico	165	1 138	175	1 207	12	—
Aleación Ti-13 V-11 Cr-3 Al	recocido en hoja	130	896	135	931	13	37HRC
Aleación Ti-13 V-11 Cr-3 Al	tratamiento térmico	170	1 172	180	1 241	6	—

\* *Properties of Some Metals and Alloys*, International Nickel Co., Inc., Nueva York.

**TABLA 6****Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de magnesio**

Datos de INCO.\* Valores aproximados. Consulte los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de magnesio	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in	Dureza Brinell o Rockwell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	
AZ 31B	recocido en hoja	22	152	37	255	21	56HB
	hoja dura	32	221	42	290	15	73HB
AZ 80A	tal y como sale de la forja	33	228	48	331	11	69HB
	forjado y envejecido	36	248	50	345	6	72HB
AZ91A y AZ91B	fundido con dado	22	152	33	228	3	63HB
AZ91C	tal y como sale fundido	14	97	24	165	2.5	60HB
	fundido tratado en solución y envejecido	19	131	40	276	5	70HB
AZ92A	tal y como sale fundido	14	97	25	172	2	65HB
	fundido tratado con solución	14	97	40	276	10	63HB
	fundido tratado con solución y envejecido	22	152	40	276	3	81HB
EZ33A	fundido y envejecido	16	110	23	159	3	50HB
HK31A	endurecido por deformación	29	200	37	255	8	68HB
	fundido con tratamiento térmico	15	103	32	221	8	66HRB
HZ32A	fundido-tratamiento por solución y envejecido	13	90	27	186	4	55HB
ZK60A	tal y como se extruye	38	262	49	338	14	75HB
	extruido y envejecido	44	303	53	365	11	82HB

\* Properties of Some Metals and Alloys, International Nickel Co., Inc., Nueva York.



**TABLA 7      Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de hierro fundido**

Datos de diversas fuentes.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de hierro fundido	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Resistencia a la compresión		Dureza Brinell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	kpsi	MPa	-HB
Fundición de hierro gris—clase 20	tal y como se fundió	—	—	22	152	83	572	156
Fundición de hierro gris—clase 30	tal y como se fundió	—	—	32	221	109	752	210
Fundición de hierro gris—clase 40	tal y como se fundió	—	—	42	290	140	965	235
Fundición de hierro gris—clase 50	tal y como se fundió	—	—	52	359	164	1 131	262
Fundición de hierro gris—clase 60	tal y como se fundió	—	—	62	427	187	1 289	302
Hierro dúctil 60-40-18	recocido	47	324	65	448	52	359	160
Hierro dúctil 65-45-12	recocido	48	331	67	462	53	365	174
Hierro dúctil 80-55-06	recocido	53	365	82	565	56	386	228
Hierro dúctil 120-90-02 24	revenido y templado	120	827	140	965	134	924	325

\* *Properties of Some Metals and Alloys*, International Nickel Co., Inc., N.Y.; *Metals Handbook*, American Society for Metals, Materials Park, Ohio.



**TABLA 8**      **Propiedades mecánicas de algunas aleaciones de acero inoxidable**

Datos de INCO.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Aleación de acero inoxidable	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in	Dureza Brinell o Rockwell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	
Tipo 301	recocido en tira	40	276	110	758	60	85HRB
	laminado en frío	165	1 138	200	1 379	8	41HRC
Tipo 302	recocido en hojas	40	276	90	621	50	85HRB
	laminado en frío	165	1 138	190	1 310	5	40HRC
Tipo 304	recocido en hojas	35	241	85	586	50	80HRB
	laminado en frío	160	1 103	185	1 276	4	40HRC
Tipo 314	laminado en barra	50	345	100	689	45	180HB
Tipo 316	recocido en hojas	40	276	90	621	50	85HRB
Tipo 330	laminado en caliente	55	379	100	689	35	200HB
	recocido	35	241	80	552	50	150HB
Tipo 410	recocido en hoja	45	310	70	483	25	80HRB
	tratamiento térmico	140	965	180	1 241	15	39HRC
Tipo 420	recocido en barra	50	345	95	655	25	92HRB
	tratamiento térmico	195	1 344	230	1 586	8	500HB
Tipo 431	recocido en barra	95	655	125	862	25	260HB
	tratamiento térmico	150	1 034	195	1 344	15	400HB
Tipo 440C	recocido en barra	65	448	110	758	14	230HB
	templado y revenido 600°F	275	1 896	285	1 965	2	57HRC
17-4 PH (AISI 630)	endurecido	185	1 276	200	1 379	14	44HRC
17-7 PH (AISI 631)	endurecido	220	1 517	235	1 620	6	48HRC

\* *Properties of Some Metals and Alloys*, International Nickel Co., Inc., Nueva York.

Características Mecánicas				
AISI	Resistencia a la Tracción	Límite Elástico	Dureza	
	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	H R <sub>b</sub> Máx.	Brinell Máx.
201	70-80	30	95	201
301	52-75	21	88	185
302	52-70	21	88	183
302 B	55-75	21	88	183
303	52-70	21	90	180
304	50-70	21	88	183
304 L	50-65	18	88	183
304 H	75	30	92	183
304 LN	75	30	92	202
305	50-70	20	88	183
308	50-70	21	88	183
309	50-75	25	95	217
309 S	50-75	25	95	217
310	50-75	25	95	217
310 S	50-75	25	95	217
314	50-75	25	95	217
316	50-75	21	95	217
316 L	50-70	18	95	217
316 N	80	35	95	217
316 LN	75	30	95	217
316 Ti	50-78	25	95	217
317	55-75	25	90	217
317 L	80	35	95	217
321	55-75	25	88	183
321 H	75	30	95	217
347	55-75	25	92	201
348	55-75	25	92	201
403-410 S	45-60	24	90	183
405	42-53	25	88	183
410	45-88	30	95	217
416	45-74	24	98	215
420	55-77	33	95	220
430	45-62	25	90	185
430 F	45-63	25	-	185
431	84-92	65	-	270
440 A	65-80	30	95	-
440 B	75-85	40	-	-
446	52-60	31	90	185



1

=

10,1972

megapascal



kilogramos-fuerza por centímetro



TABLA 9

## Propiedades mecánicas de algunos aceros al carbono

Datos de varias fuentes.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Número SAE/AISI	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in %	Dureza Brinell -HB
		kpsi	MPa	kpsi	MPa		
1010	laminado en caliente	26	179	47	324	28	95
	laminado en frío	44	303	53	365	20	105
1020	laminado en caliente	30	207	55	379	25	111
	laminado en frío	57	393	68	469	15	131
1030	laminado en caliente	38	259	68	469	20	137
	normalizado @ 1 650°F	50	345	75	517	32	149
	laminado en caliente	64	441	76	524	12	149
	templado y revenido @ 1 000°F	75	517	97	669	28	255
	templado y revenido @ 800°F	84	579	106	731	23	302
	templado y revenido @ 400°F	94	648	123	848	17	495
1035	laminado en caliente	40	276	72	496	18	143
	laminado en frío	67	462	80	552	12	163
1040	laminado en caliente	42	290	76	524	18	149
	normalizado @ 1 650°F	54	372	86	593	28	170
	laminado en frío	71	490	85	586	12	170
	templado y revenido @ 1 200°F	63	434	92	634	29	192
	templado y revenido @ 800°F	80	552	110	758	21	241
	templado y revenido @ 400°F	86	593	113	779	19	262
1045	laminado en caliente	45	310	82	565	16	163
	laminado en frío	77	531	91	627	12	179
1050	laminado en caliente	50	345	90	621	15	179
	normalizado @ 1 650°F	62	427	108	745	20	217
	laminado en frío	84	579	100	689	10	197
	templado y revenido @ 1 200°F	78	538	104	717	28	235
	templado y revenido @ 800°F	115	793	158	1 089	13	444
	templado y revenido @ 400°F	117	807	163	1 124	9	514
1060	laminado en caliente	54	372	98	676	12	200
	normalizado @ 1 650°F	61	421	112	772	18	229
	templado y revenido @ 1 200°F	76	524	116	800	23	229
	templado y revenido @ 1 000°F	97	669	140	965	17	277
	templado y revenido @ 800°F	111	765	156	1 076	14	311
1095	laminado en caliente	66	455	120	827	10	248
	normalizado @ 1 650°F	72	496	147	1 014	9	13
	templado y revenido @ 1 200°F	80	552	130	896	21	269
	templado y revenido @ 800°F	112	772	176	1 213	12	363
	templado y revenido @ 600°F	118	814	183	1 262	10	375

\* SAE Handbook, Society of Automotive Engineers, Warrendale Pa.; Metals Handbook, American Society for Metals, Materials Park, Ohio.

TABLA 10

## Propiedades mecánicas de algunos aceros de aleación y para herramienta

Datos de varias fuentes. \* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Número SAE/AISI	Estado	Límite elástico a la tensión (convencional al 2%)		Resistencia máxima a la tensión		Elongación en 2 in %	Dureza Brinell o Rockwell
		kpsi	MPa	kpsi	MPa		
1340	recocido	63	434	102	703	25	204HB
	templado y revenido	109	752	125	862	21	250HB
4027	recocido	47	324	75	517	30	150HB
	templado y revenido	113	779	132	910	12	264HB
4130	recocido @ 1 450°F	52	359	81	558	28	156HB
	normalizado @ 1 650°F	63	434	97	669	25	197HB
	templado y revenido @ 1 200°F	102	703	118	814	22	245HB
	templado y revenido @ 800°F	173	1 193	186	1 282	13	380HB
	templado y revenido @ 400°F	212	1 462	236	1 627	10	41HB
4140	recocido @ 1 450°F	61	421	95	655	26	197HB
	normalizado @ 1 650°F	95	655	148	1 020	18	302HB
	templado y revenido @ 1 200°F	95	655	110	758	22	230HB
	templado y revenido @ 800°F	165	1 138	181	1 248	13	370HB
	templado y revenido @ 400°F	238	1 641	257	1 772	8	510HB
4340	templado y revenido @ 1 200°F	124	855	140	965	19	280HB
	templado y revenido @ 1 000°F	156	1 076	170	1 172	13	360HB
	templado y revenido @ 800°F	198	1 365	213	1 469	10	430HB
	templado y revenido @ 600°F	230	1 586	250	1 724	10	486HB
6150	recocido	59	407	96	662	23	192HB
	templado y revenido	148	1 020	157	1 082	16	314HB
8740	recocido	60	414	95	655	25	190HB
	templado y revenido	133	917	144	993	18	288HB
H-11	recocido @ 1 600°F	53	365	100	689	25	96HRB
	templado y revenido @ 1 000°F	250	1 724	295	2 034	9	55HRC
L-2	recocido @ 1 425°F	74	510	103	710	25	96HRB
	templado y revenido @ 400°F	260	1 793	290	1 999	5	54HRC
L-6	recocido @ 1 425°F	55	379	95	655	25	93HRB
	templado y revenido @ 1 600°F	260	1 793	290	1 999	4	54HRC
P-20	recocido @ 1 425°F	75	517	100	689	17	97HRB
	templado y revenido @ 400°F	205	1 413	270	1 862	10	52HRC
S-1	recocido @ 1 475°F	60	414	100	689	24	96HRB
	templado y revenido @ 400°F	275	1 896	300	2 068	4	57HRC
S-5	recocido @ 1 450°F	64	441	105	724	25	96HRB
	templado y revenido @ 400°F	280	1 931	340	2 344	5	59HRC
S-7	recocido @ 1 525°F	55	379	93	641	25	95HRB
	templado y revenido @ 400°F	210	1 448	315	2 172	7	58HRC
A-8	recocido @ 1 550°F	65	448	103	710	24	97HRB
	templado y revenido @ 1050°F	225	1 551	265	1 827	9	52HRC

\* Machine Design Materials Reference Issue, Penton Publishing, Cleveland, Ohio; Metals Handbook, ASM, Materials Park, Ohio.



TABLA 11

## Propiedades de algunos plásticos de ingeniería

Datos de varias fuentes.\* Valores aproximados. Consulte a los fabricantes de los materiales para información más precisa

Material	Módulo de elasticidad aproximado $E$		Resistencia máxima a la tensión		Resistencia máxima a la compresión		Elongación en 2 in	Temperatura máxima	Gravedad específica
	Mpsi	GPa	kpsi	MPa	kpsi	MPa	%	°F	
ABS	0.3	2.1	6.0	41.4	10.0	68.9	5 a 25	160-200	1.05
Cargado con 20-40% de vidrio	0.6	4.1	10.0	68.9	12.0	82.7	3	200-230	1.30
Acetal	0.5	3.4	8.8	60.7	18.0	124.1	60	220	1.41
Cargado con 20-30% de vidrio	1.0	6.9	10.0	68.9	18.0	124.1	7	185-220	1.56
Acrílico	0.4	2.8	10.0	68.9	15.0	103.4	5	140-190	1.18
Fluoroplástico (FTE)	0.2	1.4	5.0	34.5	6.0	41.4	100	350-330	2.10
Nylon 6/6	0.2	1.4	10.0	68.9	10.0	68.9	60	180-300	1.14
Nylon 11	0.2	1.3	8.0	55.2	8.0	55.2	300	180-300	1.04
Cargado con 20-30% de vidrio	0.4	2.5	12.8	88.3	12.8	88.3	4	250-340	1.26
Policarbonato	0.4	2.4	9.0	62.1	12.0	82.7	100	250	1.20
Cargado con 10-40% de vidrio	1.0	6.9	17.0	117.2	17.0	117.2	2	275	1.35
Polietileno HMW	0.1	0.7	2.5	17.2	—	—	525	—	0.94
Óxido de polifenileno	0.4	2.4	9.6	66.2	16.4	113.1	20	212	1.06
Cargado con 20-30% de fibra de vidrio	1.1	7.8	15.5	106.9	17.5	120.7	5	260	1.23
Polipropileno	0.2	1.4	5.0	34.5	7.0	48.3	500	250-320	0.90
Cargado con 20-30% de vidrio	0.7	4.8	7.5	51.7	6.2	42.7	2	300-320	1.10
Poliestireno de alto impacto	0.3	2.1	4.0	27.6	6.0	41.4	2 a 80	140-175	1.07
Cargado con 20-30% de vidrio	0.1	0.7	12.0	82.7	16.0	110.3	1	180-200	1.25
Polisulfona	0.4	2.5	10.2	70.3	13.9	95.8	50	300-345	1.24

\* Modern Plastics Encyclopedia, McGraw-Hill, Nueva York; Machine Design Materials Reference Issue, Penton Publishing, Cleveland, Ohio.

# ESPESORES NORMALIZADOS DE PLANCHAS Y BARRAS DE ACEROS AL CARBONO

Espesores nominales planchas

Espesor mm	ESPESOR		×	ESPESOR NOMINAL	
	Pulgadas	mm		(Pulgadas)	mm
0,5					
0,6	3/16"	0.188		1/64	0.40
0,8	1/4"	0.250		1/46	0.50
1,0	5/16"	0.313		1/40	0.60
1,5	3/8"	0.375		1/32	0.80
2,0	7/16"	0.438		1/27	0.90
3,5	1/2"	0.500		1/20	1.20
3,0	9/16"	0.563		1/16	1.50
4,0	5/8"	0.625			2.00
5,0	11/16"	0.688		3/32	2.50
6,0	3/4"	0.750		1/8	3.18
8,0	7/8"	0.875		5/32	4.00
10,0	1"	1.000			4.50
12,0	1 1/8"	1.125		3/16	4.76
15,0	1 1/4"	1.250			5.00
20,0	1 3/8"	1.375		1/4	6.35
25,0	1 1/2"	1.500		3/16	4.76
30,0	1 5/8"	1.625		3/8	9.53
40,0	1 3/4"	1.750		1/2	12.70
50,0	2"	2.000		5/8	15.88
	2 1/4"	2.250		3/4	19.05
	2 1/2"	2.500			
	3"	3.000			

Diámetros nominales barras

pulgadas	mm
1/32	6,0
1/16	7,0
3/32	7,5
1/8	8,0
5/32	8,5
3/16	9,0
7/32	9,5
1/4	10,0
9/32	10,5
5/16	11,0
11/32	11,5
3/8	12,0
13/32	13,0
7/16	15,0
15/32	16,0
1/2	18,0
5/8"	19,0
3/4"	22,0
7/8"	25,0
1"	29,0
1-1/8"	32,0
1-1/4"	36,0
1-3/8"	43,0
1-3/4"	57,0
2-1/4"	