

CONSORCIO  
**METALÚRGICO**  
NACIONAL  
S.A.S.



FICHA TÉCNICA

# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 · NTC - 4526

PORTICOS - CERCHAS - CORREAS  
COLUMNAS - VIGAS - VIGUETAS



ACERO EN EVOLUCIÓN

VR **02**

NÚMERO DE CONTROL: 950-10-F-8

[tuboscolmena.com](http://tuboscolmena.com)

 **facebook**  
@TubosColmena

 **YouTube**  
Tubos Colmena

 **Twitter**  
@TubosColmena

# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

## NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 · NTC - 4526

### CONSORCIO METALÚRGICO NACIONAL S.A.S.



Tubos **COLMENA S.A.S.** es una empresa responsable y consciente de las dificultades de nuestro país en la industria del acero, por lo cual ha centrado esfuerzos en promover e impulsar el desarrollo y manipulación de la estructura metálica, con una política centrada en la optimización de los productos y soluciones actuales, fomentando mayor competitividad y eficiencia en obra.

### DEFINICIÓN



Los **PERFILES ESTRUCTURALES TUBULARES** marca **COLMENA**, en geometría redonda, cuadrada o rectangular, son una alternativa industrial, diseñada para construir Sistemas Estructurales Metálicos de alta resistencia, de una manera rápida y sencilla.

Se puede emplear como columnas, vigas, viguetas simples, en combinación con otros elementos de nuestra línea estructural y/o en conjunto con cualquier otra alternativa del mercado.

### IDENTIFICACIÓN



Los perfiles se fabrican con el logotipo **COLMENA** estampado o marcado con esténcil y la leyenda **COLMENA COLOMBIA ASTM A-500 C** Esp. \_\_\_ mm \_\_\_

### ACABADO



Los perfiles se entregan en acero negro; en caso de que se requieran galvanizados se debe consultar con el distribuidor.

### PROCESOS DE FABRICACIÓN



Los perfiles tubulares se fabrican de acuerdo a la norma **ASTM A-500 NTC 4526** con las dimensiones reales indicadas en las tablas, y se comercializan según las dimensiones nominales de común manejo.

La longitud normal de fabricación es de 6.00 m, en caso de requerirse otras longitudes se debe consultar con el distribuidor.

### TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN



#### TOLERANCIAS EN LONGITUD

Perfil 6.7m y menores:	+ 12.7mm / - 6.4mm
Perfil de 6.7m hasta 13.5m:	+ 19mm / - 6.4mm

#### TOLERANCIAS EN DIMENSIONES

Tolerancias Diametro Tubos Redondos	
0<1.00" (48.3mm)	+/- 0.5%
0>2.000" (50.8mm)	+/- 0.75%
Tolencias en espesor del material	+/- 10%
Cuadratura en cuadrados y rectangulares:	+/- 2°
Radio de esquinas:	<3 veces el espesor de pared
Rectitud para tubulares medido al centro:	2.08 mm/m



# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

## NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 - NTC - 4526

### VARIACIONES PERMISIBLES EN LAS DIMENSIONES PLANAS SEGUN ASTM A-500 (CUADRADOS Y RECTANGULARES)



DIMENSIÓN PLANA ESPECIFICADA		VARIACIÓN PERMISIBLE	
PULGADAS	mm	PULGADAS	mm
2 1/2	63,5 o inferior	0,020	0,51
2 1/2 - 3 1/2	63,5 - 88,9	0,025	0,64
3 1/2 - 5 1/2	88,9 - 139,7	0,030	0,76
Mayor de 5 1/2	139,7	0,01 veces la longitud medida	

### PRUEBAS



Torsión:	Según norma ASTM A-500 - NTC 4526
Aplastamiento:	Según norma ASTM A-500
Abocardado:	Según norma NTC-103
Espesor de capa:	Según norma ASTM A-53 (para tubos galvanizados)

### MATERIALES DE FABRICACIÓN



Los perfiles se fabrican con acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductibilidad, según normas **AISI/SAE 1015, JISG 3132, SPHT 4**, ó cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química:

### COMPOSICIÓN QUÍMICA



ELEMENTO	% MÁX
Carbono	0.27% máximo
Manganeso	1.40% máximo
Fósforo	0.045% máximo
Azufre	0.045% máximo

### PROPIEDADES MECÁNICAS REQUERIDAS POR ASTM A-500 GRADO C



ESFUERZOS	REDONDOS	CUADRADOS Y RECTANGULARES
Fluencia Fy	3,241 kg/cm <sup>2</sup>	3,522 kg/cm <sup>2</sup>
Último Fu	4,348 kg/cm <sup>2</sup>	4,368 kg/cm <sup>2</sup>
Elongación en 2"	21%	21%

La relación entre esfuerzo último y esfuerzo de fluencia está entre 1.25 y 1.3 satisfaciendo la relación mínima recomendada para formado en frío de 1.2.

### PROCESO DE PRODUCCIÓN



Los perfiles estructurales se fabrican partiendo de bandas de acero laminado en caliente, que al pasar por una serie de rodillos sufren un proceso de formado en frío dando la geometría de cada perfil.

El cerrado se hace mediante soldadura por inducción con alta frecuencia (electrofusión ERW)





# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

## NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 - NTC - 4526



### PERFIL CIRCULAR



CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN							PROPIEDADES ESTÁTICAS						
NOMINAL (Pulg)	DIAMETRO			ESPESOR DE PARED e (mm)	PESO (Kg/m)	ÁREA A (cm²)	FLEXIÓN			MÓDULO PLÁSTICO Z cm³	TORSIÓN		UDE UNIDAD DE EMPAQUE
	EXTERIOR d (Pulg)	EXTERIOR d (mm)	INTERIOR di (mm)				MOMENTO INERCIA I cm⁴	MÓDULO SECCIÓN S cm³	RADIO DE GIRO r cm		MOMENTO INERCIA J cm⁴	MÓDULO ELÁSTICO B cm³	
1/2"	0,84"	21,34	18,30	1,50	0,73	0,93	0,46	0,43	0,70	0,59	0,92	0,86	37
3/4"	1,05"	26,67	22,70	2,00	1,22	1,55	1,19	0,89	0,88	1,22	2,38	1,78	37
1"	1,30"	32,92	27,92	2,50	1,88	2,39	2,78	1,69	1,08	2,32	5,56	3,38	37
			26,92	3,00	2,21	2,82	3,19	1,94	1,06	2,69	6,37	3,87	
1 1/4"	1,66"	42,24	37,24	2,50	2,45	3,12	6,19	2,93	1,41	3,95	12,37	5,86	19
			36,24	3,00	2,9	3,70	7,16	3,39	1,39	4,63	14,32	6,78	
			45,26	1,50	1,73	2,20	6,03	2,50	1,65	3,28	12,06	5,00	
1 1/2"	1,90"	48,26	44,26	2,00	2,28	2,91	7,79	3,23	1,64	4,28	15,58	6,46	19
			43,26	2,50	2,82	3,59	9,44	3,91	1,62	5,24	18,87	7,82	
			42,26	3,00	3,35	4,27	10,97	4,55	1,60	6,15	21,94	9,09	
			55,94	2,00	2,86	3,64	15,29	5,10	2,05	6,72	30,59	10,21	
2"	2,36"	59,94	54,94	2,50	3,54	4,51	18,64	6,22	2,03	8,25	37,28	12,44	19
			53,94	3,00	4,21	5,37	21,81	7,28	2,02	9,74	43,62	14,55	
			51,94	4,00	5,52	7,03	27,64	9,22	1,98	12,54	55,28	18,44	
			68,39	2,00	3,47	4,42	27,41	7,57	2,49	9,91	54,83	15,15	
2 1/2"	2,85"	72,39	67,39	2,50	4,31	5,49	33,56	9,27	2,47	12,22	67,12	18,54	7
			66,39	3,00	5,13	6,54	39,44	10,90	2,46	14,45	78,87	21,79	
			64,39	4,00	6,75	8,59	50,42	13,93	2,42	18,73	100,83	27,86	
			84,90	2,00	4,29	5,46	51,57	11,60	3,07	15,11	103,14	23,20	
3"	3 1/2"	88,90	83,90	2,50	5,33	6,79	63,37	14,26	3,06	18,67	126,75	28,51	7
			82,90	3,00	6,36	8,10	74,76	16,82	3,04	22,15	149,53	33,64	
			80,90	4,00	8,38	10,67	96,34	21,67	3,00	28,85	192,68	43,35	
			110,30	2,00	5,54	7,06	111,27	19,47	3,97	25,23	222,53	38,94	
4"	4 1/2"	114,30	109,30	2,50	6,89	8,78	137,26	24,02	3,95	31,25	274,52	48,03	7
			108,30	3,00	8,23	10,49	162,55	28,44	3,94	37,17	325,10	56,88	
			106,30	4,00	10,88	13,86	211,07	36,93	3,90	48,69	422,13	73,86	
			102,30	6,00	16,02	20,41	300,21	52,53	3,83	70,45	600,42	105,06	
6"	6 5/8"	168,28	160,28	4,00	16,21	20,64	696,77	82,81	5,81	107,97	1.393,55	165,63	3
			156,28	6,00	24,01	30,59	1.008,23	119,83	5,74	158,07	2.016,46	239,66	
			154,08	7,10	28,26	35,95	1.169,64	139,02	5,70	184,56	2.339,29	278,03	
* 8"	8 5/8"	219,10	209,10	5,00	26,40	33,63	1.928,04	176,00	7,57	229,24	3.856,09	351,99	1
* 10"	10 3/4"	273,05	202,70	8,20	42,54	54,33	3.025,24	276,15	7,46	364,91	6.050,48	552,30	1
* 12"	12 3/4"	323,85	209,10	5,00	26,40	33,63	1.928,04	176,00	7,57	229,24	3.856,09	351,99	1
* 16"	16"	406,40	209,10	5,00	26,40	33,63	1.928,04	176,00	7,57	229,24	3.856,09	351,99	1
* 20"	20"	508,00	209,10	5,00	26,40	33,63	1.928,04	176,00	7,57	229,24	3.856,09	351,99	1
* 24"	24"	609,60	209,10	5,00	26,40	33,63	1.928,04	176,00	7,57	229,24	3.856,09	351,99	1

PRODUCTO TUBULAR CONFORME A LAASIM A 500 NO INCLUIDO EN LA NTC4526  
 LOS PERFILES TUBULARES COLMENA CUMPLEN CON LA NORMA ASTM A 500 GRADO C  
 ESFUERZO DE FLUENCIA Fy = 3.241 Kg/cm² (46.000 PSI) (322MPa)  
 \* ESTOS TUBOS SE SUMINISTRAN EN GRADO B ESFUERZO DE FLUENCIA Fy=2.953 kg/cm² (42.000 PSI) (295 Mpa)

NOTA: LOS TUBOS GALVANIZADOS SE FABRICAN SOBRE PEDIDO



# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

## NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 - NTC - 4526

### PERFIL RECTANGULAR



CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN					PROPIEDADES ESTÁTICAS										
TAMAÑO PERFIL		ESPESOR	PESO	ÁREA	FLEXIÓN EJE X-X			FLEXIÓN EJE Y-Y			MÓDULOS		TORSIÓN		UDE
TAMAÑO NOMINAL (Pulg)	TAMAÑO NOMINAL (mm)	ESPESOR DE PARED e (mm)	NEGRO (Kg/m)	ÁREA A (cm²)	MÓDULO INERCIA Ix cm⁴	MÓDULO SECCIÓN Sx cm³	RADIO DE GIRO rx cm	MÓDULO INERCIA Iy cm⁴	MÓDULO ELÁSTICO Sy cm³	RADIO DE GIRO ry cm	MÓDULO PLÁSTICO Zx cm³	MÓDULO PLÁSTICO Zy cm³	MÓDULO INERCIA J cm⁴	MÓDULO ELÁSTICO B cm³	UNIDAD DE EMPAQUE
2"x1/2"	50x13	1,50	1,37	1,74	4,54	1,81	1,61	0,50	0,77	0,54	2,46	0,90	1,60	1,45	30
		1,50	1,77	2,25	7,54	3,01	1,83	3,42	2,28	1,23	3,70	2,60	7,60	3,83	
2"x1 1/16"	50x30	2,00	2,31	2,94	9,54	3,81	1,80	4,29	2,86	1,21	4,74	3,33	9,77	4,84	25
		2,50	2,82	3,59	11,30	4,52	1,77	5,05	3,37	1,19	5,70	3,98	11,74	5,72	
		1,50	2,24	2,85	14,39	4,80	2,25	7,71	3,86	1,64	5,77	4,38	15,97	6,35	
2 3/8"x1 1/2"	60x40	2,00	2,93	3,74	18,41	6,14	2,22	9,83	4,92	1,62	7,47	5,65	20,70	8,12	20
		2,50	3,60	4,59	22,07	7,36	2,19	11,74	5,87	1,60	9,06	6,84	25,14	9,72	
		3,00	4,25	5,41	25,38	8,46	2,17	13,44	6,72	1,58	10,53	7,94	29,28	11,17	
		1,50	2,57	3,27	24,72	6,51	2,75	8,47	4,46	1,61	8,02	4,97	20,30	7,69	
3"x1 1/2"	76x38	2,00	3,37	4,30	31,80	8,37	2,72	10,81	5,69	1,59	10,42	6,44	26,33	9,85	16
		2,50	4,15	5,29	38,32	10,08	2,69	12,94	6,81	1,56	12,68	7,81	31,99	11,83	
		3,00	4,90	6,25	44,30	11,66	2,66	14,85	7,82	1,54	14,80	9,09	37,29	13,62	
3 3/16"x1 1/2"	80x40	1,50	2,71	3,45	28,99	7,25	2,90	9,94	4,97	1,70	8,93	5,53	23,77	8,57	16
		2,00	3,56	4,54	37,36	9,34	2,87	12,72	6,36	1,67	11,61	7,17	30,88	11,00	
		2,50	4,39	5,59	45,11	11,28	2,84	15,26	7,63	1,65	14,15	8,72	37,58	13,24	
		3,00	5,19	6,61	52,25	13,06	2,81	17,56	8,78	1,63	16,54	10,16	43,88	15,28	
3 1/2"x2"	90x50	1,50	3,18	4,05	44,68	9,93	3,32	18,12	7,25	2,11	12,06	8,06	40,87	12,29	16
		2,00	4,19	5,34	57,88	12,86	3,29	23,37	9,35	2,09	15,74	10,50	53,37	15,88	
		2,50	5,17	6,59	70,26	15,61	3,27	28,24	11,29	2,07	19,25	12,82	65,30	19,24	
4"x1 4/7"	100x40	1,50	3,18	4,05	50,49	10,10	3,53	12,16	6,08	1,73	12,68	6,69	31,90	10,80	16
		2,00	4,19	5,34	65,38	13,08	3,50	15,61	7,81	1,71	16,54	8,69	41,47	13,89	
		2,50	5,17	6,59	79,32	15,86	3,47	18,78	9,39	1,69	20,2	10,6	50,5	16,8	
		3,00	6,13	7,81	92,34	18,47	3,44	21,67	10,84	1,67	23,7	12,4	59,0	19,4	
4"x2"	100x50	2,00	4,50	5,74	74,98	15,00	3,62	25,67	10,27	2,12	18,50	11,46	61,59	17,73	16
		2,50	5,56	7,09	91,20	18,24	3,59	31,06	12,42	2,09	22,67	14,01	75,39	21,49	
		3,00	6,60	8,41	106,46	21,29	3,56	36,06	14,42	2,07	26,66	16,44	88,56	25,01	
		4,00	8,59	10,95	134,14	26,83	3,50	44,95	17,98	2,03	34,10	20,93	112,99	31,35	
4 3/4"x2 3/8"	120x60	2,00	5,45	6,94	131,92	21,99	4,36	45,33	15,11	2,56	27,00	16,75	107,88	26,05	16
		2,50	6,74	8,59	161,23	26,87	4,33	55,15	18,38	2,53	33,20	20,56	132,57	31,74	
		3,00	8,01	10,21	189,12	31,52	4,30	64,40	21,47	2,51	39,18	24,21	156,33	37,14	
6"x2"	150x50	3,00	8,96	11,41	298,55	39,81	5,12	52,65	21,06	2,15	51,43	23,49	150,21	38,28	16
		4,00	11,73	14,95	381,39	50,85	5,05	66,16	26,47	2,10	66,47	30,13	192,13	48,30	
6"x4"	150x100	4,00	14,87	18,95	594,60	79,28	5,60	318,57	63,71	4,10	95,67	72,50	661,62	104,94	9
		6,00	21,69	27,63	834,69	111,29	5,50	444,19	88,84	4,01	136,68	103,30	948,30	147,07	
8"x2 3/4"	200x70	4,00	16,13	20,55	969,18	96,92	6,87	185,51	53,00	3,00	124,52	59,08	519,81	95,83	9
		6,00	23,58	30,03	1.364,48	136,45	6,74	255,38	72,97	2,92	178,35	83,75	734,45	132,74	
8"x4"	200x100	4,00	18,01	22,95	1.199,71	119,97	7,23	410,78	82,16	4,23	148,04	91,70	985,37	141,81	9
		6,00	26,40	33,63	1.703,31	170,33	7,12	576,91	115,38	4,14	213,27	131,50	1.416,99	200,09	
10"x4"	250x100	5,00	26,18	33,36	2.553,76	204,30	8,75	609,85	121,97	4,28	258,51	135,84	1.620,09	217,08	1
10"x6"	250x150	5,00	30,11	38,36	3.304,18	264,33	9,28	1.507,95	201,06	6,27	319,76	225,48	3.284,52	336,90	1
11 4/5"x4"	300x100	5,00	30,11	38,36	4.065,22	271,01	10,29	722,77	144,55	4,34	348,15	159,59	2.043,78	262,23	1
		7,00	41,43	52,78	5.455,64	363,71	10,17	954,21	190,84	4,25	472,62	215,04	2.764,22	348,77	
14"x6"	350x150	7,00	52,42	66,78	10.222,35	584,13	12,37	2.732,02	364,27	6,40	733,37	405,79	7.069,57	643,79	1
16"x8"	400x200	9,00	80,60	102,67	21.303,00	1.065,15	14,40	7.274,28	727,43	8,42	1.319,09	816,15	17.621,93	1.259,57	1

LOS PERFILES TUBULARES COLMENA CUMPLEN CON LA NORMA ASTM A 500 GRADO C Y GRADO B  
 GRADO C: ESFUERZO DE FLUENCIA  $F_y = 3.500 \text{ Kg/cm}^2$  (50.000 PSI) (350MPa)  
 \* ESTOS TUBOS SE SUMINISTRAN EN GRADO B ESFUERZO DE FLUENCIA  $F_y = 3.220 \text{ kg/cm}^2$  (46.000 PSI) (322 Mpa)

NOTA: LOS TUBOS GALVANIZADOS SE FABRICAN SOBRE PEDIDO



# PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR

## NEGRO Y GALVANIZADO ASTM A500 - NTC - 4526

### PERFIL CUADRADO



CARACTERÍSTICAS Y DENOMINACIÓN					PROPIEDADES ESTÁTICAS						
TAMAÑO PERFIL		ESPESOR	PESO	ÁREA	FLEXIÓN			MÓDULO	TORSIÓN		UDE
TAMAÑO NOMINAL (Pulg)	TAMAÑO NOMINAL (mm)	ESPESOR DE PARED e (mm)	NEGRO (Kg/m)	ÁREA A (cm²)	MOMENTO INERCIA Ix=ly cm⁴	MÓDULO ELÁSTICO Sx=Sy cm³	RADIO DE GIRO rx=ry cm	MÓDULO PLÁSTICO Zx=Zy cm³	MOMENTO INERCIA J cm⁴	MÓDULO ELÁSTICO B cm²	UNIDAD DE EMPAQUE
1"x1"	25x25	1,50	1,06	1,35	1,22	0,97	0,95	1,17	2,01	1,47	36
		2,00	1,36	1,74	1,48	1,19	0,92	1,47	2,53	1,80	
		2,50	1,64	2,09	1,69	1,35	0,90	1,71	2,96	2,07	
1 4/7"x1 4/7"	40x40	1,50	1,77	2,25	5,49	2,75	1,56	3,22	8,75	4,13	25
		2,00	2,31	2,94	6,94	3,47	1,54	4,13	11,28	5,23	
		2,50	2,82	3,59	8,22	4,11	1,51	4,97	13,61	6,21	
2"x2"	50x50	1,50	2,24	2,85	11,07	4,43	1,97	5,15	17,42	6,65	25
		2,00	2,93	3,74	14,15	5,66	1,95	6,66	22,63	8,51	
		2,50	3,60	4,59	16,94	6,78	1,92	8,07	27,53	10,22	
2 1/3"x2 1/3"	60x60	1,50	2,71	3,45	19,52	6,51	2,38	7,53	30,48	9,77	25
		2,00	3,56	4,54	25,14	8,38	2,35	9,79	39,79	12,59	
		2,50	4,39	5,59	30,34	10,11	2,33	11,93	48,65	15,22	
2 3/4"x2 3/4"	70x70	1,50	3,18	4,05	31,46	8,99	2,79	10,36	48,84	13,49	16
		2,00	4,19	5,34	40,73	11,64	2,76	13,52	63,96	17,48	
		2,50	5,17	6,59	49,41	14,12	2,74	16,54	78,48	21,22	
3"x3"	75x75	1,50	3,60	4,59	35,13	11,71	2,31	13,95	57,09	17,65	16
		2,00	4,75	6,09	45,81	15,27	2,28	17,53	74,51	23,17	
		2,50	5,89	7,59	56,49	18,83	2,25	21,11	91,93	28,69	
3 1/2"x3 1/2"	90x90	1,50	4,25	5,41	39,79	12,87	2,18	15,59	63,01	19,41	9
		2,00	5,66	7,24	51,42	16,74	2,15	20,17	82,63	25,43	
		2,50	7,07	9,01	63,04	20,91	2,12	24,75	102,25	31,45	
4"x4"	100x100	1,50	4,90	6,21	44,45	14,01	2,05	17,81	70,03	22,13	9
		2,00	6,47	8,24	58,32	18,36	2,02	23,09	91,65	29,15	
		2,50	8,04	10,27	72,19	22,71	2,00	28,37	113,27	36,17	
5 1/3"x5 1/3"	135x135	1,50	5,85	7,44	53,81	16,11	1,90	21,41	84,05	26,17	9
		2,00	7,77	9,85	71,74	21,48	1,87	28,54	111,67	34,20	
		2,50	9,69	12,26	89,67	26,85	1,85	35,67	139,29	42,23	
6"	150x150	1,50	6,80	8,64	63,17	18,21	1,80	25,61	98,67	29,20	9
		2,00	9,07	11,52	84,14	24,28	1,77	33,74	131,29	38,23	
		2,50	11,34	14,40	105,11	30,35	1,75	41,87	163,91	47,26	
7 7/8"x7 7/8"	200x200	1,50	8,00	10,15	74,52	20,31	1,70	29,71	116,67	33,23	1
		2,00	10,67	13,52	99,64	27,08	1,67	39,44	155,54	43,26	
		2,50	13,34	16,89	124,76	33,95	1,65	49,17	194,41	53,29	
10"x10"	250x250	1,50	9,75	12,37	89,67	24,41	1,60	35,61	139,29	39,26	1
		2,00	13,00	16,49	119,48	32,54	1,57	47,44	184,41	51,29	
		2,50	16,25	20,61	149,29	40,67	1,55	59,27	229,54	63,32	
12"x12"	300x300	1,50	11,50	14,50	106,25	28,56	1,50	43,75	164,06	43,29	1
		2,00	15,33	19,33	141,67	37,75	1,47	58,33	218,75	57,29	
		2,50	19,17	24,17	177,08	46,94	1,45	72,92	273,44	71,29	
		12,00	105,61	134,53	18.334,50	1.222,30	11,67	1.439,07	29.509,20	1.845,00	

LOS PERFILES TUBULARES COLMENA CUMPLEN CON LA NORMA ASTM A 500 GRADO C Y GRADO B  
GRADO C: ESFUERZO DE FLUENCIA  $F_y = 3.500 \text{ Kg/cm}^2 (50.000 \text{ PSI}) (350 \text{ MPa})$   
\* ESTOS TUBOS SE SUMINISTRAN EN GRADO B ESFUERZO DE FLUENCIA  $F_y = 3.220 \text{ kg/cm}^2 (46.000 \text{ PSI}) (322 \text{ Mpa})$

NOTA: LOS TUBOS GALVANIZADOS SE FABRICAN SOBRE PEDIDO

