

Tubo de Conducción

SIN COSTURA

DESCRIPCIÓN

El tubo para conducción de cédula sin costura de la línea comercial Wilson Stainless, es fabricado en acero inoxidable con base a la norma ASTM A312. Se produce mediante un proceso automatizado, en el que una barra cilíndrica es cortada en secciones (tochos), en seguida es sometida a un calentamiento y se perfora su interior con una herramienta de corte (mandril), generando un cilindro hueco o tubo madre.

Posteriormente el tubo madre se prepara para ser sometido a un estirado en frío, en el que se ajustan y controlan las dimensiones del producto final (véase figura 1.).

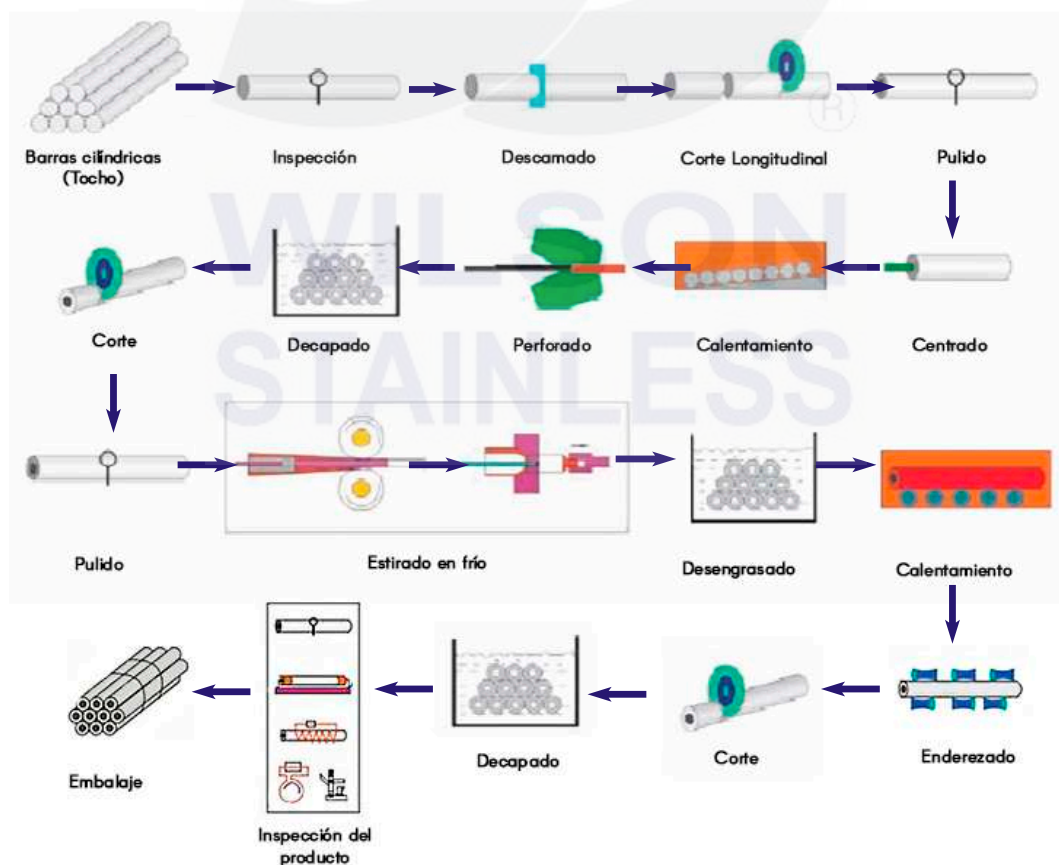


Figura 1. Proceso productivo, tubos sin costura

Tubo de Conducción

SIN COSTURA



PROPIEDADES

Tabla 2. Composición Química

Grado WP	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	%Fe
304L	0.03 máx.	2.0 máx.	0.045 máx.	0.03 máx.	1.0 máx.	18.0-20.0	8.0-12.0	-	Balance
316L	0.03 máx.	2.0 máx.	0.045 máx.	0.03 máx.	1.0 máx.	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	Balance

Tabla 2. Propiedades Mecánicas (ASTM A312)

Grado WP	Resistencia máxima a la tensión, ksi (MPa)	Límite elástico o esfuerzo de cedencia al 0.2%, ksi (MPa)
304L, 316L	70 (485) mínimo	25 (170) mínimo
304, 316	75 (515) mínimo	30 (205) mínimo

En los tubos de conducción sin costura, se marca como tipo de acero el grado dual. Este incluye el grado del acero normal y el grado L separados por una diagonal, es decir **304/304L** y **316/316L**.

El grado dual, se emplea para designar el grado de acero con que se fabrican los tubos de conducción, el cual tiene la composición química del grado L (bajo contenido de carbono) y además el producto supera los requerimientos mínimos de la norma de fabricación del tubo ASTM A312, con respecto a las propiedades mecánicas del grado normal (304 o 316, véase tabla 2).

Tabla 3. Propiedades Físicas (condiciones de Recocido)

Grado WP	Módulo elástico GPa (10 ⁶ Psi)	Resistencia eléctrica nm	Calor específico J/Kg+°K (BTU/lb+°F)	Conductividad térmica a 100 °C (212 °F) W/m+°K (BTU/ft+°F)	Intervalo de fusión °C (°F)
304L	8.0 (0.29)	193 (28.0)	720	500 (0.12)	1400-1450 (2550 -2650)
316L	8.0 (0.29)	193 (28.0)	720	500 (0.12)	1400-1450 (2550 -2650)

Las propiedades físicas mostradas, son aplicables a temperatura ambiente.

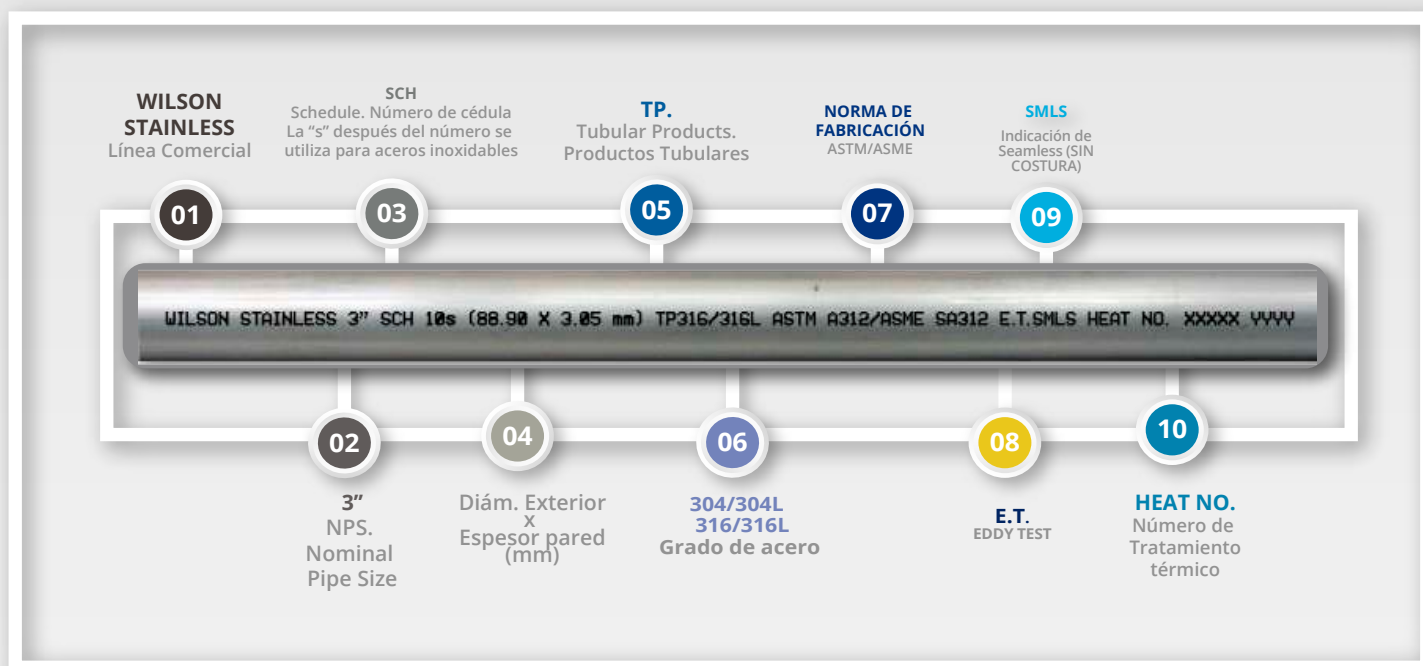
NORMATIVIDAD

Tabla 4. Normas relacionadas al producto

Norma	Título
ASTM A312/312M	Especificaciones para tubos de acero inoxidable Austenítico c/c y s/c.
ASTM A999/A999M	Especificación de requerimientos generales para tubos de acero aleado e inoxidable
ASME/ANSI B36.19	Tubo de conducción de Acero inoxidable
ASME/ANSI B36.10	Tubo de conducción en acero aleado y al carbono

MARCAO

Con base a la norma de fabricación (A312), los tubos de conducción sin costura, deben llevar las siguientes especificaciones en el marcado.



CONSIDERACIONES

La información técnica contenida en esta ficha se presenta como material de apoyo, con la finalidad de facilitar la comprensión y difusión de la misma. Cualquier aclaración o duda sobre aplicaciones, especificaciones, variables, etc. de carácter sensible, consultarlo con el área de Asesoría y Soporte Técnico.

ANEXO I. PRESIÓN DE TRABAJO TEÓRICA

A continuación, se presenta tablas que indican los valores de presión de trabajo para tubo sin costura. Estos valores aplican para los aceros grado 304/304L y 316/316L a temperatura ambiente. Los valores de presión que se muestran, son el resultado de un cálculo que considera los datos típicos de propiedades mecánicas para los grados de acero indicados. Por lo tanto se deben considerar únicamente como valores de referencia, NO DEBERÁN SER SUGERIDOS PARA PROPÓSITO DE DISEÑO.

Diámetro nom.		Cédula	Diámetro ext.		Espesor de pared		Pres. de ruptur		Pres. int.de trab.		Presión de aplast.		Pres. ext. de trab.	
NPS	DN		pulg	mm	pulg	mm	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²
1/8	6	10S	0.405	10.29	0.049	1.24	20011	1407	5003	352	6027	424	1507	26.48
		40S	0.405	10.29	0.068	1.73	29147	2049	7287	512	8409	591	2102	36.95
1/4	8	10S	0.540	13.72	0.065	1.65	19966	1404	4992	351	6015	423	1504	26.43
		40S	0.540	13.72	0.088	2.24	28178	1981	7045	495	8166	574	2041	35.88
		80S	0.540	13.72	0.119	3.02	40130	2821	10033	705	11019	775	2755	48.41
3/8	10	10	0.675	17.15	0.065	1.65	15640	1099	3910	275	4812	338	1203	21.14
		40S	0.675	17.15	0.091	2.31	22652	1592	5663	398	6737	474	1684	29.60
		80S	0.675	17.15	0.126	3.2	32915	2314	8229	578	9333	656	2333	41.01
1/2	15	5S	0.840	21.34	0.065	1.65	12365	869	3091	217	3867	272	967	16.99
		10S	0.840	21.34	0.083	2.11	16109	1132	4027	283	4945	348	1236	21.73
		40S	0.840	21.34	0.109	2.77	21731	1528	5433	382	6491	456	1623	28.52
		80S	0.840	21.34	0.147	3.73	30523	2146	7631	536	8750	615	2188	38.45
		160S	0.840	21.34	0.188	4.78	40893	2875	10223	719	11190	787	2798	49.17
3/4	20	5S	1.050	26.670	0.065	1.65	9763	686	2441	172	3093	217	773	13.59
		10S	1.050	26.670	0.083	2.11	12669	891	3167	223	3956	278	989	17.38
		40S	1.050	26.670	0.113	2.87	17662	1242	4416	310	5381	378	1345	23.64
		80S	1.050	26.670	0.154	3.91	24924	1752	6231	438	7333	516	1833	32.22
		160S	1.050	26.670	0.219	5.56	37551	2640	9388	660	10429	733	2607	45.82
1	25	5S	1.315	33.4	0.065	1.65	7715	542	1929	136	2470	174	617	10.85
		10S	1.315	33.4	0.109	2.77	13324	937	3331	234	4147	292	1037	18.22
		40S	1.315	33.4	0.133	3.38	16516	1161	4129	290	5060	356	1265	22.23
		80S	1.315	33.4	0.179	4.55	22913	1611	5728	403	6806	478	1702	29.90
		160	1.315	33.4	0.250	6.35	33632	2364	8408	591	9506	668	2376	41.77
1 1/4	32	5S	1.600	42.16	0.065	1.65	6295	443	1574	111	2030	143	508	8.92
		10S	1.600	42.16	0.109	2.77	10814	760	2703	190	3408	240	852	14.97
		40S	1.600	42.16	0.140	3.56	14130	993	3532	248	4380	308	1095	19.24
		80S	1.600	42.16	0.191	4.85	19797	1392	4949	348	5969	420	1492	26.23
1 1/2	40	5S	1.900	48.26	0.065	1.65	5273	371	1318	93	1709	120	427	7.51
		10S	1.900	48.26	0.109	2.77	9024	634	2256	159	2870	202	717	12.61
		40S	1.900	48.26	0.145	3.68	12181	856	3045	214	3813	268	953	16.75
		80S	1.900	48.26	0.200	5.08	17241	1212	4310	303	5263	370	1316	23.13
		160	1.900	48.26	0.281	7.14	25161	1769	6290	442	7395	520	1849	32.49
2	50	5S	2.375	60.33	0.065	1.65	4195	295	1049	74	1368	96	342	6.01
		10S	2.375	60.33	0.109	2.77	7150	503	1788	126	2296	161	574	10.09
		40S	2.375	60.33	0.154	3.91	10254	721	2564	180	3241	228	810	14.24
		80S	2.375	60.33	0.218	5.54	14860	1045	3715	261	4589	323	1147	20.17
		160	2.375	60.33	0.344	8.74	24574	1728	6143	432	7242	509	1811	31.82

ANEXO I. PRESIÓN DE TRABAJO TEÓRICA

CONTINUACIÓN

Diámetro nom.		Cédula	Diámetro ext.		Espesor de pared		Pres. de ruptur		Pres. int.de trab.		Presión de aplast.		Pres. ext. de trab.	
NPS	DN		pulg	mm	pulg	mm	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²
2 1/2	65	5S	2.875	73.03	0.083	2.11	4437	312	1109	78	1445	102	361	6.35
		10S	2.875	73.03	0.120	3.05	6482	456	1620	114	2088	147	522	9.18
		40S	2.875	73.03	0.203	5.16	11234	790	2809	197	3533	248	883	15.52
		80S	2.875	73.03	0.276	7.01	15598	1097	3899	274	4800	337	1200	21.09
3	80	5S	3.500	88.90	0.083	2.11	3629	255	907	64	1187	83	297	5.21
		10S	3.500	88.90	0.120	3.05	5291	372	1323	93	1715	121	429	7.54
		40S	3.500	88.90	0.216	5.49	9745	685	2436	171	3088	217	772	13.57
		80S	3.500	88.90	0.300	7.62	13804	970	3451	243	4286	301	1071	18.83
4	100	5S	4.500	114.30	0.083	2.11	2811	198	703	49	923	65	231	4.06
		10S	4.500	114.30	0.120	3.05	4090	288	1022	72	1334	94	334	5.86
		40S	4.500	114.30	0.237	6.02	8248	580	2062	145	2633	185	658	11.57
		80S	4.500	114.30	0.337	8.56	11949	840	2987	210	3744	263	936	16.45
5	125	5S	5.563	141.3	0.109	2.77	2987	210	747	53	980	69	245	4.31
		10S	5.563	141.3	0.134	3.4	3680	259	920	65	1203	85	301	5.29
		40S	5.563	141.3	0.258	6.55	7221	508	1805	127	2318	163	579	10.18
		80S	5.563	141.3	0.375	9.53	10688	751	2672	188	3370	237	843	14.81
6	150	5S	6.625	168.28	0.109	2.77	2502	176	626	44	823	58	206	3.62
		10S	6.625	168.28	0.134	3.4	3081	217	770	54	1010	71	253	4.44
		40S	6.625	168.28	0.280	7.11	6560	461	1640	115	2113	149	528	9.28
		80S	6.625	168.28	0.432	10.57	10319	725	2580	181	3260	229	815	14.33
8	200	5S	8.625	219.08	0.109	2.77	1916	135	479	34	632	44	158	2.78
		10S	8.625	219.08	0.148	3.76	2610	184	653	46	858	60	215	3.77
		40S	8.625	219.08	0.322	8.18	5773	406	1443	101	1867	131	467	8.20
		80S	8.625	219.08	0.500	12.7	9119	641	2280	160	2899	204	725	12.74
10	254	5S	10.750	273.05	0.134	3.4	1887	133	472	33	623	44	156	2.74
		10S	10.750	273.05	0.165	4.19	2330	164	583	41	767	54	192	3.37
		40S	10.750	273.05	0.365	9.27	5235	368	1309	92	1697	119	424	7.46
12	300	5S	12.750	323.85	0.156	3.96	1852	130	463	33	611	43	153	2.69
		10S	12.750	323.85	0.180	4.57	2141	151	535	38	706	50	176	3.10
		40S	12.750	323.85	0.375	9.53	4521	318	1130	79	1471	103	368	6.46
14	350	5S	14.000	355.6	0.156	3.96	1685	118	421	30	557	39	139	2.45
		10S	14.000	355.6	0.188	4.78	2038	143	510	36	672	47	168	2.95
		40S	14.000	355.6	0.375	9.53	4108	289	1027	72	1340	94	335	5.89
16	400	5S	16.000	406.4	0.165	4.19	1559	110	390	27	516	36	129	2.26
		10S	16.000	406.4	0.188	4.78	1781	125	445	31	588	41	147	2.58
		40S	16.000	406.4	0.375	9.53	3585	252	896	63	1172	82	293	5.15