

### Introducción

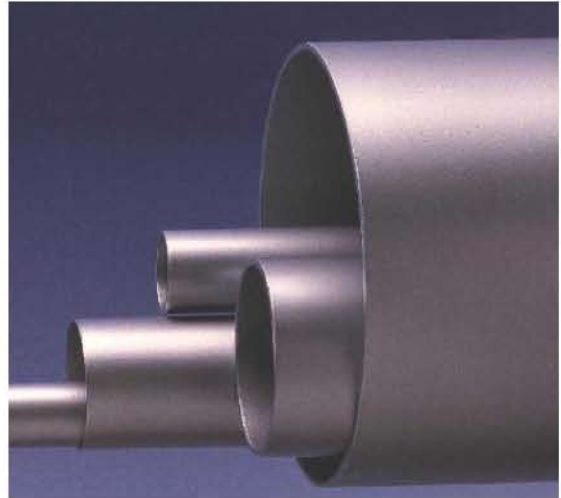
Los requisitos o características que debe cumplir una **cañería** (su diámetro nominal es distinto de su diámetro real) o un **tubo** (su diámetro nominal coincide con su diámetro real) están determinados por su aplicación o uso. Estos requisitos consisten fundamentalmente en reunir ciertas propiedades mecánicas y tener ciertas características de resistencia al medio al que serán expuestas, lo que está determinado, fundamentalmente, por el material, método de fabricación y tratamiento térmico de éste.

Con el fin de ordenar, uniformar y asegurar la calidad, se han establecido normas que, como las ASTM, se preocupan de estos aspectos.

Dado que no es económico imponer exigencias de fabricación que produzcan características no necesarias en una aplicación particular, no existe una norma única y se han desarrollado normas específicas para cada tipo de aplicación. De aquí que el número de normas ASTM existentes para cañerías y tubos es muy grande.

ASTM ha organizado las múltiples normas en grupos separados. Todas aquellas que se refieren a metales ferrosos (hierro y aceros), llevan el prefijo A (ejemplo A312). Las que se refieren a metales no ferrosos, llevan el prefijo B (ejemplo B622). Aquellas que llevan una doble designación como A789/A789M-99, contemplan unidades de medidas tanto imperiales como métricas (los dígitos después del guión se refieren al año de publicación de la norma).

Hay normas que se refieren a requisitos generales que son necesarios en un gran número de normas específicas (Ejemplo **A530: Requisitos generales para cañerías especializadas de aceros al carbono y aceros aleados**) y hay otras que son específicas para



un tipo de aplicación particular (Ejemplo **A270: Especificaciones estándar para tubos con y sin costura de acero inoxidable austenítico de uso sanitario**).

Al momento de especificar una cañería o tubo para una aplicación particular se debe tener presente que puede haber varios materiales, contemplados dentro de una norma, que cumplen con los requisitos particulares. Por otro lado, un mismo material, puede estar incluido en varias normas.

Un error muy frecuente es confundir el **grado** de un acero con su **norma** de fabricación. Se escucha a usuarios que piden un acero A106 sin especificar cuál, en circunstancias que dentro de esta norma para cañerías sin costura de acero al carbono para alta temperatura, existen los grados A, B y C con cantidades crecientes de carbono que producen valores crecientes de tensión de ruptura.

### ACEROS INOXIDABLES - ACEROS AL CARBONO - VÁLVULAS

Santa Isabel 850, Parque Industrial Valle Grande, Lampa, Santiago

Fono: +56 2 499 4000 / Fax: +56 2 499 4040

ventas@fastpack.cl    [www.fastpack.cl](http://www.fastpack.cl)    proyectos@fastpack.cl



## Normas Generales A450, A530

Hay dos normas generales para cañerías y para tubos, que son aplicables a una serie de normas particulares por lo que forman parte implícita de cada una de ellas:

A continuación se indican los aspectos de los cuales se preocupan especificar estas normas.

**A530:** Especificación estándar de los requisitos generales para cañerías especializadas de aceros al carbono y aceros aleados.

**A450:** Especificación estándar de los requisitos generales para tubos de aceros al carbono, aceros aleados ferríticos y aceros aleados austeníticos.

### ASTM A530 (cañerías)

- + **Proceso de fabricación**
- + **Composición química**  
(métodos de análisis y muestreo A751, Análisis de colada, Análisis de producto)
- + **Requisitos mecánicos**  
(métodos de pruebas mecánicas A370, temperatura de prueba, muestras de tamaño menor.
- + **Requisitos de tensión**
- + **Variabilidad de peso**
- + **Variabilidad de espesor**
- + **Variabilidad de diámetro interno**
- + **Variabilidad de diámetro externo**
- + **Variabilidad de largo**
- + **Peso estándar Kg/m**
- + **Terminación extremos**
- + **Linealidad**
- + **Reparaciones por soldadura**
- + **Reensayos**
- + **Retratamientos**
- + **Muestras para ensayo**
- + **Pruebas de aplastamiento**
- + **Pruebas hidrostáticas**
- + **Certificado de calidad**
- + **Inspección**
- + **Rechazo**
- + **Rotulación del producto**
- + **Empaque, rotulación y carga**
- + **Requisitos gubernamentales(USA)**
- + **Tabla espesores de pared mínimos**

### ASTM A450 (tubos)

- + **Proceso de fabricación**
- + **Composición química**  
(métodos de análisis y muestreo A751, Análisis de colada, Análisis de producto)
- + **Requisitos de tensión**
- + **Peso estándar Kg/m**  
Variabilidad de peso
- + **Variabilidad de espesor**
- + **Variabilidad de diámetro externo**
- + **Variabilidad de largo**
- + **Variabilidad altura de costura en tubos soldados eléctricamente**
- + **Linealidad y acabado**
- + **Reparaciones por soldadura**
- + **Reensayos**
- + **Retratamientos**
- + **Muestras para ensayo**
- + **Métodos para pruebas mecánicas A370**
- + **Pruebas de aplastamiento**
- + **Pruebas de aplastamiento reverso**
- + **Prueba de desbocado**
- + **Prueba de enflanchado**
- + **Prueba de dureza**
- + **Pruebas hidrostáticas**
- + **Prueba neumática bajo agua**
- + **Exámenes no destructivos**
- + **Certificado de calidad**
- + **Inspección**
- + **Rechazo**
- + **Rotulación del producto**
- + **Empaque, rotulación y carga**
- + **Requisitos gubernamentales(USA)**



## A213 una Norma Particular

A modo de ejemplo comentaremos la norma

**A213: Especificación estándar para tubos sin costura de aceros aleados ferríticos y austeníticos para uso en calderas, supercalentadores e intercambiadores de calor.**

### Consta de las siguientes partes:

#### Enfoque:

Describe los grados de aceros **ferríticos** (T2, T5, T5b, T5c, T9, T11, T12, T17, T21, T22, T91, T92, 18Cr-2Mo) y **austeníticos** (TP201, TP202, TP304, TP304H, TP304N, TP304LN, TP304L, TP309Cb, TP309H, TP309HCb, TP309S, TP310Cb, TP310H, TP310HCb, TP310HCbN, TP310S, S31272, TP316, TP316H, TP316L, TP316N, TP316LN, TP317, TP317L, TP321, TP321H, TP347, TP347H, TP347LN, TP347HFG, TP348, TP348H, XM-15, S30615, S30815, S31050, S21500, S31725, S31726, S32615, S33228, XM-19, S25700 ), usos y dimensiones de los tubos.

#### Referencias:

Cita otras normas implícitas como A262, A450, E112, E527.

#### Información de pedido:

Menciona la información que se debe incluir al ordenar tubos bajo esta norma.

#### Requisitos generales:

Cita la norma implícita A450

#### Materiales y fabricación:

Menciona procesos de fabricación y acabado. Especifica tamaño de grano para diversos grados de acero.

#### Tratamiento térmico:

Especifica los tratamientos térmicos que se deben aplicar a los tubos, tales como recocido, normalizado, templado, según el grado del acero.

#### Composición química:

Especifica los rangos de composición porcentual

de diversos elementos, dando valores máximos o mínimos para algunos.

#### Análisis de producto:

Especifica la cantidad de tubos que se debe analizar según dimensión.

#### Requerimientos de tensión:

Especifica los valores mínimos requeridos para la Tensión de ruptura, Límite elástico y Elongación.

#### Requerimientos de dureza:

Especifica los valores máximos de dureza, según el grado del acero del tubo.

#### Ensayos mecánicos y determinación de tamaño de grano:

Especifica número de ensayos por lote que se debe realizar y tipo de ensayos(ensayo de tensión, de aplastamiento, de desbocado, de dureza, prueba hidrostática y tamaño de grano).

#### Operaciones de formado:

Especifica los tipos de operaciones de formado que el tubo debe soportar durante su uso.

#### Condición de la superficie:

Especifica para los grados ferríticos y austeníticos las características de la superficie del tubo, requeridas.

#### Rotulación del producto:

Además de las indicadas en la norma general A450. especifica otras(acabado en frío o en caliente, número de colada y de tratamiento térmico etc.).

#### Requisitos suplementarios:

Especifica requisitos adicionales que puede pedir el comprador tales como: recocido para liberar tensiones, tratamiento térmico estabilizante, límite elástico diferente para tubos no rectos(enrollados), ensayos de corrosión intergranular ( ensayo según norma A262, práctica E) y posible tratamiento térmico estabilizante.



## Títulos originales



A continuación se incluye un listado de los títulos originales de las normas ASTM para cañerías y tubos. El uso se desprende en algunos casos directamente del título y en otros es necesario ir al texto de la norma en la introducción en el primer punto llamado objetivo (Scope). Para los materiales no ferrosos hay normas diferentes para grupos de aleaciones diferentes, por lo que las normas con prefijo B son más numerosas que las con prefijo A.

- A53/A53M-99b** Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless
- A106-99e1** Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service
- A179/A179M-90a (96)e1** Standard Specification for Seamless Cold-Drawn Low-Carbon Steel Heat-Exchanger and Condenser Tubes
- A200-94** Standard Specification for Seamless Intermediate Alloy-Steel Still Tubes for Refinery Service
- A213/A213M-99a** Standard Specification for Seamless Ferritic and Austenitic Alloy-Steel Boiler, Superheater, and Heat-Exchanger Tubes
- A214/A214M-96** Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon Steel Heat-Exchanger and Condenser Tubes
- A249/A249M-98e1** Standard Specification for Welded Austenitic Steel Boiler, Superheater, Heat-Exchanger, and Condenser Tubes
- A268/A268M-96** Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic and Martensitic Stainless Steel Tubing for General Service
- A269-98** Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service
- A270-98ae1** Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Sanitary Tubing
- A271-96** Standard Specification for Seamless austenitic Chromium-Nickel Steel Still Tubes for Refinery Service
- A312/A312M-99** Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes
- A358/A358M-98** Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Austenitic Chromium-Nickel Alloy Steel Pipe for High-Temperature Service
- A376/A376M-98** Standard Specification for Seamless Austenitic Steel Pipe for High-Temperature Central-Station Service
- A409/A409M-95ae1** Standard Specification for Welded Large Diameter Austenitic Steel Pipe for Corrosive or High-Temperature Service
- A498-98** Standard Specification for Seamless and Welded Carbon, Ferritic, and Austenitic Alloy Steel Heat-Exchanger Tubes with Integral Fins
- A511-96** Standard Specification for Seamless Stainless Steel Mechanical Tubing
- A554-98e1** Standard Specification for Welded Stainless Steel Mechanical Tubing
- A632-98** Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing (Small-Diameter) for General Service



## Títulos originales

- A688/A688M-98** Standard Specification for Welded Austenitic Stainless Steel Feedwater Heater Tubes
- A778-98** Standard Specification for Welded, Unannealed Austenitic Stainless Steel Tubular Products
- A789/A789M-99** Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic/Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service
- A790/A790M-99** Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic/Austenitic Stainless Steel Pipe
- A803/A803M-98** Standard Specification for Welded Ferritic Stainless Steel Feedwater Heater Tubes
- A813/A813M-95e2** Standard Specification for Single- or Double-Welded Austenitic Stainless Steel Pipe
- A814/A814M-96(1998)** Standard Specification for Cold-Worked Welded Austenitic Stainless Steel Pipe
- A851-96** Standard Specification for High-Frequency Induction Welded, Unannealed, Austenitic Steel Condenser Tubes
- A928/A928M-98** Standard Specification for Ferritic/Austenitic (Duplex) Stainless Steel Pipe Electric Fusion Welded with Addition of Filler Metal
- B163-98a** Standard Specification for Seamless Nickel and Nickel Alloy Condenser and Heat-Exchanger Tubes
- B165-96** Standard Specification for Nickel-Copper Alloy (UNS N04400)\* Seamless Pipe and Tube
- B167-98** Standard Specification for Nickel-Chromium-Iron Alloys (UNS N06600, N06601, N06603, N06690, N06025, and N06045)\* Seamless Pipe and Tube
- B337-95** Standard Specification for Seamless and Welded Titanium and Titanium Alloy Pipe
- B338-99** Standard Specification for Seamless and Welded Titanium and Titanium Alloy Tubes for Condensers and Heat Exchangers
- B353-95** Standard Specification for Wrought Zirconium and Zirconium Alloy Seamless and Welded Tubes for Nuclear Service (Except Nuclear Fuel Cladding)
- B407-96** Standard Specification for Nickel-Iron-Chromium Alloy Seamless Pipe and Tube
- B423-99** Standard Specification for Nickel-Iron-Chromium-Molybdenum-Copper Alloy (UNS N08825 and N08221)\* Seamless Pipe and Tube
- B444-94** Standard Specification for Nickel-Chromium-Molybdenum-Columbium Alloys (UNS N06625)\* Pipe and Tube
- B464-99** Standard Specification for Welded UNS N08020, N08024, and N08026 Alloy Pipe
- B468-99** Standard Specification for Welded UNS N08020, N08024, and N08026 Alloy Tubes
- B474-99** Standard Specification for Electric Fusion Welded UNS N08020, UNS N08026, and UNS N08024 Nickel Alloy Pipe
- B514-95** Standard Specification for Welded Nickel-Iron-Chromium Alloy Pipe
- B515-95** Standard Specification for Welded UNS N08120, UNS N08800, UNS N08810, and UNS N08811 Alloy Tubes
- B516-98** Standard Specification for Welded Nickel-Chromium-Iron Alloy (UNS N06600, UNS N06603, UNS N06025, and UNS N06045) Tubes
- B517-98** Standard Specification for Welded Nickel-Chromium-Iron-Alloy (UNS N06600, UNS N06603, UNS N06025, and UNS N06045) Pipe
- B521-98** Standard Specification for Tantalum and Tantalum Alloy Seamless and Welded Tubes
- B523/B523M-97** Standard Specification for Seamless and Welded Zirconium and Zirconium Alloy Tubes



## Títulos originales

- B535-99** Standard Specification for Nickel-Iron-Chromium-Silicon Alloys (UNS N08330 and N08332) Seamless Pipe and Tube
- B546-98** Standard Specification for Electric Fusion-Welded Ni-Cr-Co-Mo Alloy (UNS N06617), Ni-Fe-Cr-Si Alloys (UNS N08330 and UNS N08332), Ni-Cr-Fe-Al Alloy (UNS N06603), Ni-Cr-Fe Alloy (UNS N06025), and Ni-Cr-Fe-Si Alloy (UNS N06045) Pipe
- B619-98** Standard Specification for Welded Nickel and Nickel-Cobalt Alloy Pipe
- B622-98a** Standard Specification for seamless Nickel and Nickel-Cobalt Alloy Pipe and Tube
- B626-98** Standard Specification for Welded Nickel and Nickel-Cobalt Alloy Tube
- B658/B658M-97** Standard Specification for Seamless and Welded Zirconium and Zirconium Alloy Pipe
- B673-96** Standard Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Welded Pipe
- B674-96** Standard Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Welded Tube
- B675-96e1** Standard Specification for UNS N08367 Welded Pipe
- B676-97** Standard Specification for UNS N08367 Welded Tube
- B677-99** Standard Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Seamless Pipe and Tube
- B690-96** Standard Specification for Iron-Nickel-Chromium-Molybdenum Alloys (UNS N08366 and UNS N08367) Seamless Pipe and Tube
- B704-96** Standard Specification for Welded UNS N06625 and UNS N08825 Alloy Tubes
- B705-99** Standard Specification for Nickel-Alloy (UNS N06625 and N08825) Welded Pipe
- B710-99** Standard Specification for Nickel-Iron-Chromium-Silicon Alloy Welded Pipe
- B722-95** Standard Specification for Nickel-Chromium-Molybdenum-Cobalt-Tungsten-Iron-Silicon Alloy (UNS N06333) Seamless Pipe and Tube
- B723-95** Standard Specification for Nickel-Chromium-Molybdenum-Cobalt-Tungsten-Iron-Silicon Alloy (UNS N06333) Welded Pipe
- B725-93** Standard Specification for Welded Nickel (UNS N02200/UNS N02201) and Nickel Copper Alloy (UNS N04400) Pipe
- B729-99** Standard Specification for Seamless UNS N08020, UNS N08026, and UNS N08024 Nickel-Alloy Pipe and Tube
- B730-93** Standard Specification for Welded Nickel (UNS N02200/UNS N02201) and Nickel Copper Alloy (UNS N04400) Tube
- B739-98** Standard Specification for Nickel-Iron-Chromium-Silicon Alloy Welded Tube
- B751-99** Standard Specification for General Requirements for Nickel and Nickel Alloy Welded Tube
- B775-99** Standard Specification for General Requirements for Nickel and Nickel Alloy Welded Pipe
- B804-96** Standard Specification for UNS N08367 and UNS N08926 Welded Pipe
- B829-99** Standard Specification for General Requirements for Nickel and Nickel Alloys Seamless Pipe and Tube
- B861-99** Standard Specification for Titanium and Titanium Alloy Seamless Pipe
- B862-99** Standard Specification for Titanium and Titanium Alloy Welded Pipe
- B891-98e1** Standard Specification for Seamless and Welded Titanium and Titanium Alloy Condenser and Heat Exchanger



## Normas Particulares A

Norma	Cañería		Tubo		USOS																									
	c/c	s/c	c/c	s/c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A53	x	x													x					x										
A106		x																											x	
A179				x			x					x				x														
A200				x																	x								x	
A213				x	x											x											x			
A214			x					x								x								x						
A249			x		x			x								x											x			
A268			x	x				x							x															x
A269			x	x				x							x															x
A270			x	x											x															x
A271				x				x													x	x								x
A312	x	x						x																						x
A358	x							x																						x
A376		x																												x
A409	x							x																						x
A498			x	x			x									x														
A511				x				x																						x
A554			x					x																						x
A632			x	x				x	x						x															x
A688			x				x																							
A778			x					x																						x
A789			x	x				x								x														
A790	x	x						x																						
A803			x				x																							
A813	x							x								x														x
A814	x							x								x														x
A851			x					x																						x
A928	x							x																						x

### USOS

1. Calderas
2. Calentadores de agua
3. Con aletas disipadoras
4. Condensador
5. Corrosión
6. Diámetro pequeño
7. Doble costura
8. Estirado en frío

### USOS

9. Evaporadores
10. Farmacéutico
11. General
12. Intercambiador de calor
13. Mecánico
14. Nuclear
15. Presión
16. Refinería

### USOS

17. Sanitario
18. Sin recocido
19. Soldado eléctricamente
20. Soldado por inducción
21. Supercalentadores
22. Ta y aleaciones de Ta
23. Temperatura
24. Zr y aleaciones de Zr
25. Ti y aleaciones de Ti

