

## **I-0509-09a**

### **Norma interna para tubo soldado de acero inoxidable elíptico para uso ornamental y aplicaciones mecánicas.**

#### **1. Alcance**

- 1.1 Esta norma establece los requisitos para la fabricación de tubo soldado de acero inoxidable ferrítico y acero inoxidable austenítico para uso estructural y ornamental, donde la apariencia, la resistencia a la corrosión y las propiedades mecánicas son también requeridas.  
Los grados designados por esta norma son enlistados en la Tabla 1.
- 1.2 Esta norma abarca tubos con costura, en diámetro exterior desde uno a dos pulgadas y espesor de pared correspondiente a los calibres 16 y 18.
- 1.3 Los tubos se fabrican en forma redonda con acabado elíptico.

#### **2. Documentos de referencia**

##### **2.1 Normas ASTM**

- A262 Practica normalizada para determinar la susceptibilidad de ataque intergranular en acero inoxidable austenítico.
- A268 Especificación normalizada para tubo soldado y sin costura de acero inoxidable ferrítico y acero inoxidable martensítico para usos generales.
- A480 Especificación normalizada para placa, cinta, fleje y alambre de acero inoxidable al cromo y cromo-níquel para recipientes a presión y aplicaciones generales.
- A554 Especificación normalizada para tubo soldado de acero inoxidable mecánico.
- A763 Practica normalizada para determinar la susceptibilidad de ataque intergranular en acero inoxidable ferrítico.
- A1016 Especificación normalizada que establece los requisitos generales para tubo de acero inoxidable de aleación ferrítica y aleación austenítica.

#### **3. Bases de Compra**

- 3.1 Con objeto de describir adecuadamente el material deseado, las órdenes de compra deben incluir lo siguiente:
  - 3.1.1 **Cantidad.** La cantidad de metros, número de piezas, peso en kilogramos, etc.
  - 3.1.2 **Nombre del producto.** Tubo soldado de acero inoxidable elíptico ornamental, estructural y para usos mecánicos.
  - 3.1.3 **Forma.** Elíptica
  - 3.1.4 **Dimensiones.** Diámetro nominal y espesor nominal, o diámetro exterior y espesor de pared.
  - 3.1.5 **Longitud.** Corte a longitud o múltiplos de una longitud. Especificar.
  - 3.1.6 **Grado.** Especificar el tipo de material. **Ver tabla 1**
  - 3.1.7 **Condición.** Debe especificarse la condición de fabricación de los tubos de la siguiente manera:
    - 3.1.7.1 Tubo únicamente Soldado.
    - 3.1.7.2 Tubo Soldado y recocido.
  - 3.1.8 **Acabado final.** El tubo debe ser proporcionado libre de óxido o cascarilla. Si algún acabado especial es requerido, este debe ser indicado en la orden de compra.
  - 3.1.9 Un análisis de la **composición química** de la colada es proporcionado por el fabricante de la tubería, pero si es requerido algún otro reporte debe establecerse en las órdenes de compra.
  - 3.1.10 **Requisitos adicionales.** Se deben indicar estos en las órdenes de compra.
  - 3.1.11 **Uso final.** Indicarlo en la base de compra cuando es conocido.
  - 3.1.12 **Designación de la norma.** Establecer la norma de fabricación para el material, I-0509.
  - 3.1.13 **Marcas especiales** en el material. Cada pieza se identifica con el nombre o marca del fabricante, diámetro especificado, orden de fabricación, grado del material y número de colada. Pero también se puede identificar el producto por cajas o por atados, o con el número de orden de compra del cliente, si este lo requiere.
  - 3.1.14 **Empaque.** El fabricante debe asegurar que el producto suministrado no sufrirá ningún daño debido a su empaque, particularmente aquel material de espesor de pared de 1.65 mm y menor.

**Tabla 1. COMPOSICION QUIMICA**
**COMPOSICIÓN PORCENTUAL**

Grado	Carbono Max.	Manganeso Max.	Fósforo Max.	Azufre Max.	Silicio Max	Níquel	Cromo	Molibdeno	Nitrógeno	Titanio	Culombio
AUSTENITICOS											
MT-304	0.080	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0 - 11.0	18.0 - 20.0	----	----	----	----
MT-304L	0.035	2.00	0.040	0.030	1.00	8.0 - 13.0	18.0 - 20.0	----	----	----	----
MT-316	0.080	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0-14.0	16.0 - 18.0	2.0 - 3.0	----	----	----
MT-316L	0.035	2.00	0.040	0.030	1.00	10.0-15.0	16.0 - 18.0	2.0 - 3.0	----	----	----
FERRITICOS											
MT-439	0.030	1.00	0.040	0.030	1.00	0.50	17.0 - 17.0	----	0.03	0.20+4(C+N) – 1.10	----
MT-441	0.030	1.00	0.040	0.015	1.00	----	17.5 - 18.5	----	----	0.1 - 0.6	(9*C+0.3) -1.00

**4. Material y manufactura**

Los tubos deben ser fabricados a partir de cintas de acero laminado, empleando cualquier proceso de soldadura automática, sin la adición de material de aporte.

**5. Variaciones permitidas en las dimensiones. Tubo Elíptico**
**5.1 Diámetro.**

Ver vista frontal del tubo en Fig.1

**5.2 Tabla 2. DIAMETRO**
**Tabla 2. DIAMETRO**
**TOLERANCIAS DIMENSIONALES (mm)**

DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO ENTRE LADOS				GIRO MAXIMO DE LADO mm	RECTITUD mm/m
	LADO	LIMITE INFERIOR	NOMINAL	LIMITE SUPERIOR		
1 ½" (38.1)	1	29.20	30.00	30.80	2.1	0.76
	2	43.20	44.00	44.80	----	0.76
2" (50.8)	1	37.70	38.50	39.30	2.6	0.76
	2	59.70	60.5	61.30	----	0.76

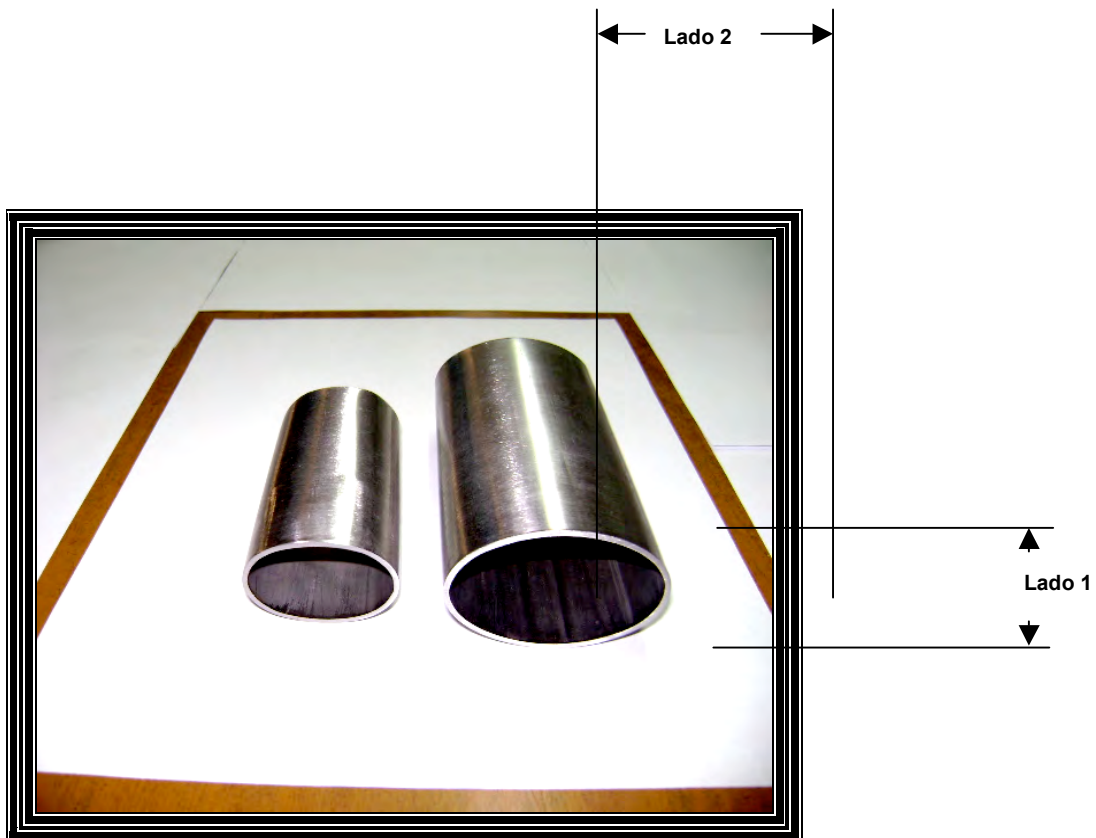
**5.3 Longitud**

Este producto es normalmente fabricado en longitudes de 5 pies y sus múltiplos, 10, 15 y 20 pies. No obstante, cuando el comprador estipule una magnitud diferente, la longitud de corte final debe quedar establecida. **Ver Tabla 3.**

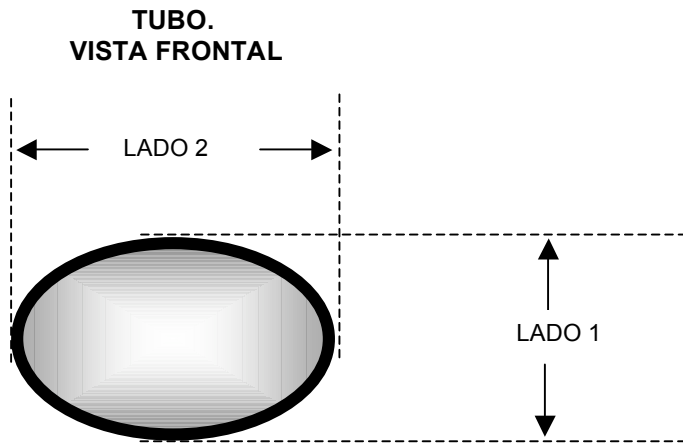
**Tabla 3. LONGITUD**

**TOLERANCIAS DIMENSIONALES (mm)**

DIAMETRO NOMINAL	LONGITUD m	TOLERANCIAS	
		(-)	(+)
1 ½" (38.1)	1.5 - 3	0	3.2
	+ 3	0	4.8
2" (50.8)	1.5 - 3	0	3.2
	+ 3	0	4.8



**Fig. 1**



**Fig. 1**

**5.4 Espesor de pared**  
Ver tabla 4

**Tabla 4. ESPESOR**

**TOLERANCIAS DIMENSIONALES (mm)**

DIAMETRO NOMINAL	CALIBRE	ESPESOR DE PARED		
		LIMITE INFERIOR	NOMINAL	LIMITE SUPERIOR
1 ½" (38.1)	16	1.48	1.65	1.82
	18	1.12	1.24	1.36
2" (50.8)	16	1.48	1.65	1.82
	18	1.12	1.24	1.36

**7. Acabado y apariencia final del producto**

El producto final debe estar libre de rebaba en los extremos, de lo cual se pueden evitar efectos perjudiciales posteriores.

Algunas imperfecciones superficiales como marcas producidas por remoción de cascarilla, por manejo del material, marcas de enderezado y picaduras superficiales que no representen riesgo de defeco serio, pueden ser removidas, pero procurando que dicha remoción no afecte a mas del 10 por ciento del espesor de pared del producto, o mas de 0.05 mm del mismo.

La eliminación de tales defectos debe ser comparativa al acabado del material. Para un acabado especial, este debe estar establecido en la orden de compra.

**8. Inconformidad del cliente**

**Todo el producto que falle en el cumplimiento de los requisitos de esta norma, debe ser separado y notificado al fabricante.**

**9. Marcado del producto**

La tubería que se libere al almacén de producto terminado **para uso ornamental y estructural** se deberá identificar con la leyenda **“Mechanical Tubing”**

LEYENDA:

*\*IDASA\* No. De OFP, Medida, Calibre, Tipo, Norma I-0509-09a, WELDED MECHANICAL TUBING, No. de colada hecho en México.*

**10. Empaque**

El fabricante debe elegir la forma y tipo de embalaje que garantice el cuidado y seguridad del producto, escogiendo de entre cajas de madera, cajas de cartón, paquetes y atados con material de contextura suave la mejor opción, Cualquier requisito adicional para el embalaje y embarque del producto debe ser manifestado en los contratos de compra.

**REQUISITOS SUPLEMENTARIOS**

1. **Ensayos de Dureza.** Los ensayos de dureza deben determinarse en el tubo en su forma redonda. Ver Tabla 5.

<b>Tabla 5. DUREZA</b>		
<b>REQUISITOS (Condición. Tubo Redondo Recocido)</b>		
Grado	Dureza	
	Rockwell, Max.	Brinell, Max.
Austeníticos	90	192
MT 439	89	180
MT 441	80	150

2. **Ensayos de Tensión.** Cuando los ensayos de tensión son especificados en la orden de compra, un ensayo de tensión debe realizarse a una muestra de cada lote de 760 m producidos o de una fracción de cada colada de material.

Ver tabla 6.

<b>Tabla 6. TENSION</b>					
<b>REQUISITOS (Condición. Tubo Redondo Recocido)</b>					
Grado	Resistencia de cedencia, Min.		Resistencia máxima, Min.		Elongación/ 50 mm Min.
	ksi	MPa	ksi	MPa	%
Austeníticos	30	207	75	517	35
MT 439	30	215	60	415	22

FABRICANTE DE TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE

MT 441	33	230	58	400	18
--------	----	-----	----	-----	----

### 3. Ensayos no Destructivos

Cuando algún ensayo no destructivo sea requerido, deberá especificarse en las órdenes de compra junto con los límites de aceptación de dicho ensayo.

### 4. Certificación.

La certificación del fabricante o proveedor, debe ser acorde con los requerimientos que oficialmente han sido delineados para el producto que fue manufacturado, muestreado, probado e inspeccionado, y que se han estipulado en esta norma. Esta certificación debe incluir un reporte del análisis de la colada, y cuando quede especificado en el contrato u orden de compra, un reporte de los resultados de las pruebas efectuadas.

*Esta norma esta sujeta a revisión, cambios y modificaciones en el momento en el que IDASA Internacional de Aceros, S. A. de C. V. lo considere necesario. Todos los comentarios respecto a la misma pueden ser dirigidos a [materiales@idasa.com.mx](mailto:materiales@idasa.com.mx). IDASA Internacional de Aceros, S. A. de C. V. Lote 9 frac. Agroindustrial La Cruz, el Marqués, Qro. Tel. 01 442 277 50 20, fax 01 442 277 50 23.*

Mayo 2009