

## Nomenclatura de Aceros

### Introducción

La nomenclatura de aceros tiene algo de la "Torre de Babel". Existen tantas formas diferentes para designar un mismo acero como países e Instituciones relacionadas a su fabricación Y uso, Así por ejemplo, hay múltiples formas para designar el acero inoxidable 304. Son equivalentes: 304(AISI), S30400(UNS), X5CrNi18-10(DIN), 1.4301(W.Nr.), Z7CN18-09(AFNOR), 2333(ss), SUS304(JIS), 304S31 (BS).

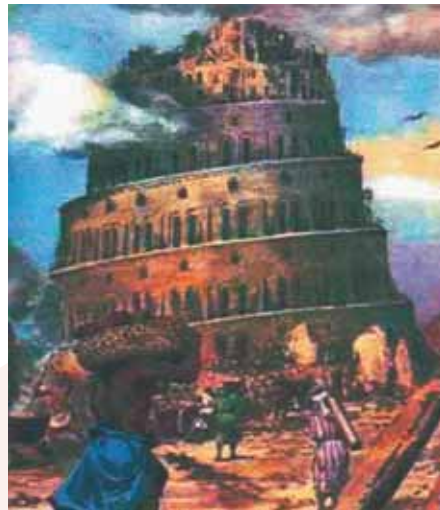
Restringiéndonos solo al sistema americano, son relevantes la influencia de instituciones como ASTM(American Society for Testing and Materials), AISI (American Iron and Steel Institute), ASME(American Society of Mechanical Engineers), SAE(Society of Automotive Engineers), ANSI(American National Standards Institute), ACI(Alloy Casting Institute) , AWS(American Welding Society) en la designación de los aceros y sus normas de fabricación para diferentes productos.

Entre los usuarios existe a veces mal uso de los sistemas de nomenclatura lo que lleva a confusión al momento de colocar una orden de compra.

Una confusión muy frecuente es no distinguir entre "Norma de fabricación" Y "Grado" de un acero. Por ejemplo se habla de acero A106, para referirse a un acero, al carbono, en circunstancia que esta es una norma ASTM para la fabricación de cañerías sin costura de acero al carbono, el cual puede ser de grado A, grado B o grado C (los que difieren en el contenido de carbono y manganeso y en sus parámetros mecánicos) dentro de la misma norma.

Otro error es designar como acero, a aleaciones que no lo son.

Hasta antes de 1993 los metales ferrosos eran aquellos cuyo contenido de Hierro, era igual o superior



a 50%, en peso y las normas ASTM para la fabricación de sus productos comenzaban con la letra A ( Ejemplo A312). Los metales no-ferrosos tenían normas de fabricación aparte, que comenzaban con la letra B (Ejemplo B622).

Actualmente se considera acero a una aleación cuyo contenido porcentual de hierro, en peso, es superior al de cualquier otro componente de la aleación y con un contenido de carbono que no supere el 2%.

La doble designación de una norma como A213/A213M indica que son aplicables medidas tanto imperiales como métricas (la M se debe especificar en la orden).

## ...INTRODUCCIÓN

...En las normas ASTM, para referirse a los distintos aceros, se puede hablar de "Grado", "Clase" o "Tipo". Por ejemplo A106 Grado A, A48 Clase 20A, A276 Tipo 304.

Los códigos numéricos o alfanuméricos usados para referirse a un acero, a veces tienen algo de significado. En los grados designados por letras del alfabeto A, B, C... el contenido de carbono y su resistencia mecánica aumentan en el mismo orden. En las clases, el código numérico indica su tensión de ruptura en PSI.

La designación de un mismo acero también cambia según se trate de un producto laminado, forjado (se usa nomenclatura AISI, Ejemplo TP304 para tubos y cañerías, F304 para piezas forjadas, WP304 y CR304 para fittings) o un producto fundido (se usa nomenclatura ACl, Ejemplo CF8 para el cuerpo fundido de una válvula, no se dice "304 fundido").

Esta gran diversidad y falta de sistematización se trata de resolver, mediante un sistema de numeración unificado UNS (Unified Numbering System) acordado entre ASTM y SAE, que poco a poco se ha ido divulgando. Sin embargo, el peso de la costumbre es algo difícil de eliminar.

La ASME en su Código para Calderas y Recipientes Presurizados, Sección II, partes A y B, contiene los estándares para los materiales utilizados. Los ferrosos en la parte A y los no-ferrosos en la parte B. Estos se basan en los estándares ASTM y en muchos casos son idénticos. Por esa razón se usa la misma designación para la norma pero antecediendo una S (por ejemplo ASTM A516 se llama ASME SA516).

## Nomenclatura AISI/SAE

El sistema de designación AISI/SAE utiliza cuatro dígitos para designar los **aceros al carbono y aceros aleados**. Los dos últimos dígitos indican el contenido, de carbono en centésimas de porcentaje. Para aceros al carbono el primer dígito es 1. Los aceros al carbono corrientes se designan 10xx (ejemplo 1045 es acero al carbono con 0.45% de carbono).

En los aceros aleados los dos primeros dígitos indican los principales elementos de aleación y sus rangos. A veces se intercalan letras después de los dos primeros dígitos para indicar otra característica (B indica Boro, L indica Piomo). También pueden usarse prefijos (M indica calidad corriente, E indica horno eléctrico, H indica endurecible)

Aceros al Carbono	Descripción
10XX	no-resulfurado, 1.00 Mn máx
11XX	resulfurado
12XX	resulfurado y refosforizado
15XX	no-resulfurado, sobre 1.00 Mn máx
Aceros aleados	
13XX	1.75 Mn
40XX	0.20 o 0.25 Mo, o 0.25 Mo + 0.042 S
41XX	0.50, 0.80 o 0.95 Cr + 0.12, 0.20 o 0.30 Mo
43XX	1.83 Ni, 0.50-0.80 Cr, 0.25 Mo
46XX	0.85 o 1.83 Ni + 0.20 o 0.25 Mo
47XX	1.05 Ni, 0.45 Cr, 0.20 o 0.35 Mo
48XX	3.50 Ni + 0.25 Mo
51XX	0.80, 0.88, 0.93, 0.95 o 1.00 Cr
51XXX	1.03 Cr
52XXX	1.45 Cr
61XX	0.60 o 0.95 Cr + 0.13 o 0.15 V min
86XX	0.55 Ni, 0.50 Cr, 0.20 Mo
87XX	0.55 Ni, 0.50 Cr, 0.25 Mo
88XX	0.55 Ni, 0.50 Cr, 0.35 Mo
92XX	2.00 Si o 1.40 Si + 0.70 Cr
50BXX	0.28 o 0.50 Cr, 0.0005 - 0.003 B
51BXX	0.80 Cr, 0.0005-0.003 B
81BXX	0.30 Ni, 0.45 Cr, 0.12 Mo, 0.0005 - 0.003 B
94BXX	0.45 Ni, 0.40 Cr, 0.12 Mo, 0.0005 - 0.003 B

## Nomenclatura AISI/SAE

### Aceros Inoxidables

Para los aceros inoxidables se usa el sistema AISI que utiliza un código de tres dígitos ~ a veces seguido de una o más letras.

El primer dígito da una pista de la clase de acero. Serie 2xx Y 3xx corresponden a aceros austeníticos. La serie 4xx incluye los aceros ferríticos y martensíticos. Aparte de esto no hay más lógica en el sistema.

El segundo y tercer dígito no están relacionados a la composición ni se sigue una secuencia (ejemplo 430 y 446 son ferríticos mientras que 431 Y 440 son martensíticos)

Las letras de sufijo pueden indicar la presencia de un elemento adicional o indicar alguna característica especial.

Sufijo AISI	Sufijo UNS	Descripción
xxxL	xxx01	bajo carbono < 0.03% evita SCC
xxxS	xxx08	bajo carbono < 0.08%
xxxN	xxx51	nitrógeno agregado mayor resistencia
xxxLN	xxx53	bajo C < 0.03% + N agregado
xxxF	xxx20	mayor S y P mejor mecanizado
xxxSe	xxx23	Selenio mejor mecanizado
xxxB	xxx15	Si agregado evita descamado
xxxH	xxx09	Mayor contenido de carbono
xxxCu	xxx30	Cobre agregado

( L indica bajo carbono, N indica nitrógeno, Se indica selenio, H indica mayor cantidad de carbono para alta temperatura).

Las letras del sufijo llevan asociadas un par de dígitos; terminales en el correspondiente número UNS.

Hay muchos aceros inoxidables que no están en el Sistema AISI como los endurecibles por precipitación ( clase PH ) y la mayoría de los aceros dúplex. Un grupo importante de estos aceros se designa con nombres propios registrados ( ejemplo 17-4PH, SAF2507, Zeron 100, Ferralium 255 etc.) o simplemente por su UNS.

## Sistema UNS

Es un sistema de código alfanumérico que comienza con una letra y es seguida por cinco dígitos, aplicable a todo tipo de aleaciones. El número UNS es único para cada aleación e indica una composición. No es una norma ni una especificación.

En muchos casos los números AISI están; incorporados al código para mantener la familiaridad( ejemplo AISI 304 es UNS S30400). La letra inicial indica la categoría.

Los prefijos y sufijos usados en el sistema AISI/SAE han sido convertidos a códigos numéricos. Por ejemplo los **aceros al carbono** **aceros aleados** comienzan con la letra "G" y son seguidos por los 4 dígitos usados por AISI SAE. El quinto dígito representa los prefijos o letras

intermedias del sistema AISI/SAE. ( E, B Y L corresponden a 6, 1 y 4 respectivamente). Los aceros al carbono y aleados no referidos en el sistema AISI/SAE comienzan con la letra "K". Los aceros endurecibles comienzan con la letra "H".

Para los **aceros inoxidables** se comienza con la letra "S" y los tres primeros dígitos corresponden al código AISI. Los dos últimos dígitos indican las variaciones sobre el grado básico( ejemplo 304L vs 304) tal como se indicó más arriba.

Las aleaciones de níquel comienzan con la letra "N" (ejemplo Hastelloy C-276, UNS= N10276)

## Sistema EN (europeo)

El Sistema EN trata de unificar los productos en el mercado común europeo, por lo cual se debe disponer de un sistema único de nomenclatura para los aceros y aleaciones.

La nueva forma de designar los aceros está contemplada en el Standard EN 10027, que consta de dos partes. La parte 1 se refiere a los nombres de los aceros. La parte 2 se refiere a los números únicos de los aceros. Mediante el uso de este doble sistema de designación se pretende evitar las confusiones.

### Nombres

Los nombres de los aceros se clasifican en dos grupos. En el grupo 1 Los aceros son designados de acuerdo a su aplicación y propiedades mecánicas y físicas. Se usa una o más letras relacionadas a la aplicación, seguida de un número relacionado a alguna propiedad relevante a su uso.

- S** Acero estructural
- P** Acero para precisión
- L** Acero para línea de cañería
- E** Acero para ingeniería
- B** Acero para reforzar concreto
- Y** Acero para concreto pretensado
- R** Acero para rieles
- H** Acero plano laminado en frío o de gran resistencia para forjado en frío
- D** Productos planos para forjado en frío
- T** Acero para embalaje
- M** Acero eléctrico

Ejemplo S185 es un acero estructural con límite elástico  $Y = 185 \text{ N/mm}^2$ .

En el **grupo 2** los aceros son designados de acuerdo a su composición química y se subdividen en cuatro subgrupos según el elemento de aleación:

#### Subgrupo 1

Aceros sin aleación (excepto acero rápido)

$Mn < 1\%$ . Se designan con la letra C seguida de un número que es  $100 \times \text{Carbono}\%$ .

#### Subgrupo 2

Aceros sin aleación  $Mn > 10\%$ , aceros de corte, aceros aleados (excepto acero rápido) con cada aleante  $< 5\%$ . Se designan por un número que es  $100 \times \text{Carbono}$  seguido por símbolos de los elementos aleantes que lo caracterizan (orden decreciente)

cada uno con un número redondo que indica su contenido (es el respectivo % multiplicado por un factor de acuerdo a la tabla siguiente).

Elemento	Factor
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
Ce, N, P, S	100
B	1000

Ejemplo 13CrMo4-5 (es  $0.13\%C$ ,  $1\%Cr$ ,  $0.5\%Mo$ )

#### Subgrupo 3

Aceros aleados (excepto acero rápido) con mínimo un aleante  $> 5\%$ . Se designan con una X seguida de un número que es  $100 \times \text{Carbono}\%$  seguido por símbolos de los elementos aleantes que lo caracterizan (orden decreciente) cada uno con un número redondo que indica su contenido.

Ejemplo X2CrNi18-9 (es  $0.02\%C$ ,  $18\%Cr$ ,  $9\%Ni$ )

#### Subgrupo 4

Aceros rápidos. Se designan con las letras HS seguidas por números que indican %aleantes en orden W, Mo, V, Co.

Para ambos grupos si el nombre está precedido por la letra G se refiere a "fundido"

### Números

Los aceros llevan un número único de la forma I.xxxx (similar al W.Nr.). Los dos primeros dígitos indican el grupo de acero, los dos dígitos siguientes se asignan en secuencia.

#### Aceros no aleados

Acero básico	1.00xx
Acero de calidad	1.01xx
Aceros especiales	1.11xx

#### Aceros aleados

Aceros de calidad	1.08xx
Aceros especiales	
PHerramientas	1.23xx
diversos	1.35xx
I nox (Corr.Temp.)	1.46xx
Estruc., presión, ingen	1.51xx