



# Normalización técnica de los materiales metálicos.

# Normalización de los Metales.

## Importancia

Son medios efectivos que van a brindar una protección al consumidor en la adquisición de productos y servicios ~~ya~~ porque van a:

- Ayudan a aumentar la productividad.
- Sirven Servir de acceso a mercados internacionales.
- Garantizan la intercambiabilidad.
- Facilitan la formación de pedidos.



## Clasificación de las Normas.

- Internacionales (ISO).
- Regionales (COPANT).
- Nacionales (INTECO) Instituto de Normalización Técnica.
- Asociaciones Privadas
  - (ASTM) Sociedad Americana para Pruebas y Materiales,
  - (AWS) American Welding Society.



## Otra clasificación de las Normas.

- Básicas. Indican especificaciones básicas como vocabulario y simbología.
- De Producto:
  - Calidad: Características de materia prima o producto terminado.
- De Procedimiento: Métodos de prueba, inspección, entre otros.

# Normas utilizadas en Costa Rica para los Aceros.

## Sistema de normalización (DIN-Deutsches Institut für Normung)

Instituto de Normalización Alemana.

País de Origen, Alemania.

Se puede clasificar de acuerdo con el tipo de acero, acero al carbono, aleación media, aleado, acero inoxidable entre otros. Tomando en cuenta los siguientes factores:



En nuestro caso, nos enfocaremos en los Aceros no aleados en donde se designa un nombre abreviado mediante una simbología alfanumérica que indica; el proceso de fabricación, composición y tratamiento mecánico.

Acrónimos según el tipo de Acero.

St: Aacero corriente de construcción.

StE: Iimportancia a la elasticidad.

C: Tratables térmicamente.

Ck: Ppara aceros finos no aleados:

k: Aacero fino con bajo Fosforo (P) y Azufre (S).

f: Ppara temple a la llama.

m: Ffino con indicación del máximo y mínimo de Azufre (S).

q: Dde cementación y bonificado para recalcado.

Ejemplos de la designación.

C55.

La "C" se usa para aceros de calidad no aleados adecuados para temple.

55 representa el carbono /100  $55/100 = 0,55\%$

St 37-2

Acero corriente con  $37 \times 9,81\text{N/mm}^2$  de resistencia a la tracción y grupo de calidad 2.

Grupo 3 cumple con mayor exigencia a la rotura por fragilidad que el 2.

## Sistema de normalización (ASTM-American Estándar Testing and Materials).

Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.

País de origen, Estados Unidos de Norteamérica.

Determina la aplicación o su ámbito de empleo, no especifica la composición directamente. Esta norma dictamina el uso de formas de aceros destinados a propósitos estructurales generales como: soldadura, remachado y atornillado.

ASTM emplea la letra A para materiales ferrosos, seguido por una serie de números arbitrarios. Esta designación a menudo aplica a productos específicos.

La designación métrica ASTM tiene como sufijo la letra M.

### DESIGNACIÓN ASTM ACEROS AL CARBONO DE USO ESTRUCTURAL DE UN SOLO GRADO



Ejemplo de aplicación de la nomenclatura:

ASTM A582/A 582M-95b (2000), Grado 303Se

En donde:

**A** describe un material ferroso, pero no especifica una subclasificación si es fundición, acero al carbono, acero aleado, acero herramienta o acero inoxidable.

**582** es un número arbitrario sin ninguna relación con las propiedades del metal.

**M** indica que el estándar A582M está descrito en sistema internacional de medidas. Para este ejemplo la designación está para ambos sistemas SI e inglés.

**95** indica el año de inserción en la norma o última revisión seguido de una letra b que indica la tercera revisión del estándar en 1995.

**(2000)** indica el año de re-aprobación.

**Grado 303Se** indica el grado del acero, y para este caso tiene Se (selenio) como elemento de aleación agregado.

Otro ejemplo:

ASTM A106-02a Grado A, Grado B, Grado C Tubo sin costura para servicio a alta temperatura

Las letras A, B, C resulta en un incremento en la resistencia a la tensión y en aceros al carbón no aleados, **C** significa un incremento en el contenido de carbono.

Para este caso:

Grado A: 0,25%C, 48 ksi resistencia tensión (min).

Grado B: 0,30% C, 60 ksi resistencia tensión (min).

Grado C: 0,35%C, 70 ksi resistencia tensión(min).

Otro uso de designación ASTM es encontrado en producto de tubo, tubería y forja, donde "P" significa "pipe", "T" tube, "TP" se refiere a tube o pipe, y "F" se refiere a forja.

- ASTM A335/A 335M-03 Grado P22.
- ASTM A213/A 213M-03a Grado T22.
- ASTM A336/A 336M-03a Clase F22.

## Sistema de normalización

### (SAE - Society of Automotive Engineer).

Sociedad de Ingenieros de Automoción.

País de Origen, Estados Unidos de Norteamérica.

Es un sistema de identificación de 4 o 5 dígitos basado en la composición química del acero, es como un código que atesta cuales elementos están presentes en la aleación.

**Z Y XX**

% Carbono

% Aprox aleante principal

Tipo de acero

Según su composición:

- Aceros al Carbono.
- Aceros al Cromo.
- Aceros al Nickel.
- Aceros al Cromo-Molibdeno, etc.

Designación SAE	Aleación principal
1XXX	Carbono
2XXX	Níquel
3XXX	Níquel-Cromo
4XXX	Molibdeno
5XXX	Cromo
6XXX	Cromo-Vanadio
7XXX	Tungsteno-Cobalto
8XXX	Níquel-Cromo-Molibdeno
9XXX	Manganeso-Silicio

Según su aplicación:

Aceros herramienta.

Aceros para trabajo en frío.

Aceros estructurales.

Aceros rápidos.

Aceros inoxidable.

Aceros para moldes.

Aceros para nitrurar.

### Primera cifra:

- 1 caracteriza a los aceros al manganeso, 2 **caracteriza** a los aceros al níquel.
- 3 caracteriza a los aceros al cromo-níquel.
- 4 caracteriza a los aceros al molibdeno.
- 5 caracteriza a los aceros al cromo.
- 6 caracteriza a los aceros al cromo-vanadio.
- 7 caracteriza a los aceros al tungsteno.
- 8 caracteriza a los aceros al níquel-molibdeno.
- 9 caracteriza a los aceros al níquel-cromo-molibdeno.

### Segunda cifra:

- Control de impurezas.
- En aceros al C las dos primeras cifras indican contenido de algún elemento con valores específicos.
- En aceros aleados indican los principales elementos de aleación y sus valores.

### Últimas dos cifras:

Indican el porcentaje de carbono presente en el acero.



Durante mucho tiempo para la designación de aceros al carbono y aleados, **se** ha **sido** designado por cuatro dígitos AISI/SAE, de acuerdo con su composición química.

## **Sistema de codificación UNS. (UNS – Sistema Numérico Unificado).**

Sociedad de Ingenieros de Automoción.

País de origen, Estados Unidos de Norteamérica.

El sistema Numérico Unificado es un sistema de designación alfanumérica que consiste en una letra seguida de cinco números. Este sistema representa solamente la composición química para un metal o aleación y no es una especificación o estándar.

El número UNS es único para cada aleación e indica una composición. Los prefijos y sufijos usados en el sistema AISI/SAE han sido convertidos a códigos numéricos.

UNS Descriptor    Ferrous Metals

Dxxxxx	Specified mechanical properties steels
Fxxxxx	Cast irons
Gxxxxx	SAE and Former AISI carbon and alloy steels (except tool steels)
Hxxxxx	AISI H-steels
Jxxxxx	Cast steels
Kxxxxx	Miscellaneous steels and ferrous alloys
Sxxxxx	Heat and corrosion-resistant (stainless) steels
Txxxxx	Tool steels

UNS Descriptor    Welding Filler Metals

Wxxxxx	Welding filler metals, covered and tubular electrodes classified by weld deposit composition
--------	--

Dentro de UNS "G" está dada para aceros al carbón y aleados y los primeros cuatro dígitos son de la designación SAE: SAE 1040 es UNS G10400.

**DESIGNACIÓN UNS**

PARA LOS ACEROS SAE/AISI AL CARBONO Y ALEADO QUE DEBEN SATISFACER REQUISITOS DE ENDURECIMIENTO, EL CÓDIGO UNS EMPIEZA CON H

EJEMPLO: EL ACERO SAE/AISI **4145H** TENDRÁ EL CÓDIGO UNS:

**H41450**

Aceros Endurecibles      CÓDIGO SAE/AISI      Cero, para completar los cinco dígitos

**TABLA 1**  
**CLASIFICACION DE LOS ACEROS SISTEMA SAE - AISI – UNS PARA CLASIFICAR ACEROS**

Designación AISI - SAE	UNS	TIPOS DE ACERO
10XX	G10XXX	Acero al carbono comunes
11XX	G11XXX	Aceros maquinables, con alto S
12XX	G12XXX	Aceros maquinables , con alto P y S.
13XX	G13XXX	Aceros al Manganeso, con 1,75% de Mn
15XX	G15XXX	Aceros al Manganeso, con Mn sobre 1%
40XX	G40XXX	Aceros al Molibdeno, con 0,25% de Mo
41XX	G41XXX	Aceros al Cromo Molibdeno, con 0,40 a 1,1% de Cr y 0,08 a 0,35% de Mo
43XX	G43XXX	Aceros al Ni Cr Mo, con 1,65 a 2% de Ni, 0,4 a 0,9% de Cr y 0,2 a 0,3% de Mo.
46XX	G46XXX	Aceros Ni-Mo, con 0,7 a 2% de Ni y 0,15 a 0,3% de Mo
47XX	G47XXX	Acero Ni Cr Mo, con 1,05% de Ni, 0,45% de Cr y 0,2% de Mo
48XX	G48XXX	Acero Ni-Mo, con 3,25% de Ni y 0,2 a 0,3 % de Mo
51XX	G51XXX	Acero al Cr, con 0,7 a 1,1% de Cr
E51100	G51986	Acero al Cr (horno eléctrico), con 1,0% de Cr.
E52100	G52986	Acero al Cr (horno eléctrico), con 1,45% de Cr.

**Comentado [HCC1]:** Por favor colocar un punto final a los tipos de acero, que no lo tienen.

Número AISI-SAE de aleación	Composición química, % en peso	Tratamiento	Resistencia a la tensión, MPa	Límite elástico, MPa	Alargamiento, %	Aplicaciones típicas
<b>Aceros al manganeso</b>						
1340	0,40C, 1,75Mn	Recocido	704	435	20	Pernos de alta resistencia
		Revenido	1587	1421	12	
<b>Aceros al cromo</b>						
5140	0,40C, 0,80Cr, 0,80Mn	Recocido	573	297	29	Engranajes de transmisión en automóviles.
		Revenido	1580	1449	10	
5160	0,60C, 0,80Cr, 0,90Mn	Recocido	725	276	17	Resortes espirales y de láminas flexibles de automóviles.
		Revenido	2000	1773	9	
<b>Aceros al cromo-molibdeno</b>						
4140	0,40C, 1,0Cr, 0,9Mn, 0,20Mo	Recocido	655	421	26	Engranajes y transmisiones de turbinas de gas para aviones.
		Revenido	1550	1433	9	
<b>Aceros al níquel-molibdeno</b>						
4620	0,20C, 0,55Mn, 1,83Ni, 0,25Mo	Recocido	517	373	31	Engranajes de transmisión, pernos, ejes, rodaduras.
		Normalizado	573	366	29	
4820	0,20C, 0,60Mn, 3,50Ni, 0,25Mo	Recocido	683	462	22	Fresas de acero, mecanismos para papelería, minería y movimiento de tierras.
		Normalizado	690	483	60	
<b>Aceros al níquel (1,83%) cromo-molibdeno</b>						
4340 (E)	0,40C, 1,83Ni, 0,90Mn, 0,80Cr, 0,20Mo	Recocido	745	469	22	Secciones pesadas, trenes de aterrizaje, partes de camiones.
		Revenido	1725	1587	10	
<b>Aceros al níquel (1,83%) cromo-molibdeno</b>						
8620	0,20C, 0,55Ni, 0,50Cr, 0,80Mn, 0,20Mo	Recocido	531	407	31	Engranajes de transmisión.
		Normalizado	635	359	26	
8650	0,50C, 0,55Ni, 0,50Cr, 0,80Mn, 0,20Mo	Recocido	710	386	22	Ejes y árboles de pequeñas máquinas.
		Revenido	1725	1562	10	

**Comentado [HCC2]:** Por favor colocar un punto final, después de la palabra "resistencia".

En la industria del acero los términos Grado, Tipo y Clase son definidos como:

- Grado.

~~Es empleado~~ Se emplea para describir la composición química.

- Tipo.

~~Es empleado~~ Se usa para definir el tipo de desoxidación.

- Clase.

SeEs utilizado para describir las otras características, como tensión o acabado superficial.