

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

Designación de Materiales

ELECCIÓN DE MATERIALES

La elección de los materiales a utilizar en cualquier proyecto es fundamental para que una vez materializado, satisfaga las condiciones funcionales y de fiabilidad esperados. La especificación de los mismos en los planos de definición de los productos a fabricar debe de realizarse de forma inequívoca mediante designaciones normalizadas y admitidas por los sectores profesionales. El objetivo de esta publicación es el de definir unos criterios orientadores elementales de ayuda al ingeniero para elegir con una cierta aproximación el material a emplear en los proyectos que aborde.

El tipo de material a emplear en una aplicación concreta está condicionado por la función que desempeña (condiciones de funcionamiento), su forma, el procedimiento de fabricación y los condicionantes técnico económicos.

El proceso de selección de los materiales se ilustra en el gráfico de la figura 1

Como se observa en el mismo el primer paso a realizar en la determinación del material de un determinado componente de máquina o mecanismo es el análisis de necesidad de la misma, para lo que será necesario conocer que funciones realiza, a que tipo de esfuerzos esta sometido, que condicionantes físico-químicos debe de cumplir, cual es su forma geométrica, que medios de fabricación se utilizarán, cual es el contexto técnico económicas, todo ello se muestra esquemáticamente en la figura 2

Todas las singularidades expresadas anteriormente han de transformarse en características medibles de forma que a través de los datos expresados en prontuarios, normas, catálogos, etc. sea posible realizar la selección mas adecuada a las necesidades expresadas. En la figura 3 se indican la mayor parte de esas características y algunas de las unidades de medida empleadas.

Como principales tipos de materiales utilizados en la industria distinguimos:

Materiales metálicos

Aleaciones férricas (aceros y fundiciones)

Aleaciones de aluminio

Aleaciones de magnesio

Aleaciones de cobre

Materiales no metálicos

Madera

Plásticos

Textiles

Materiales compuestos

La designación de ellos esta tipificada en normas, concretamente en España se utilizan las UNE, existiendo tablas de equivalencias con las de otras países, actualmente se han armonizado con las europeas.

PROCESO DE SELECCIÓN DE MATERIALES

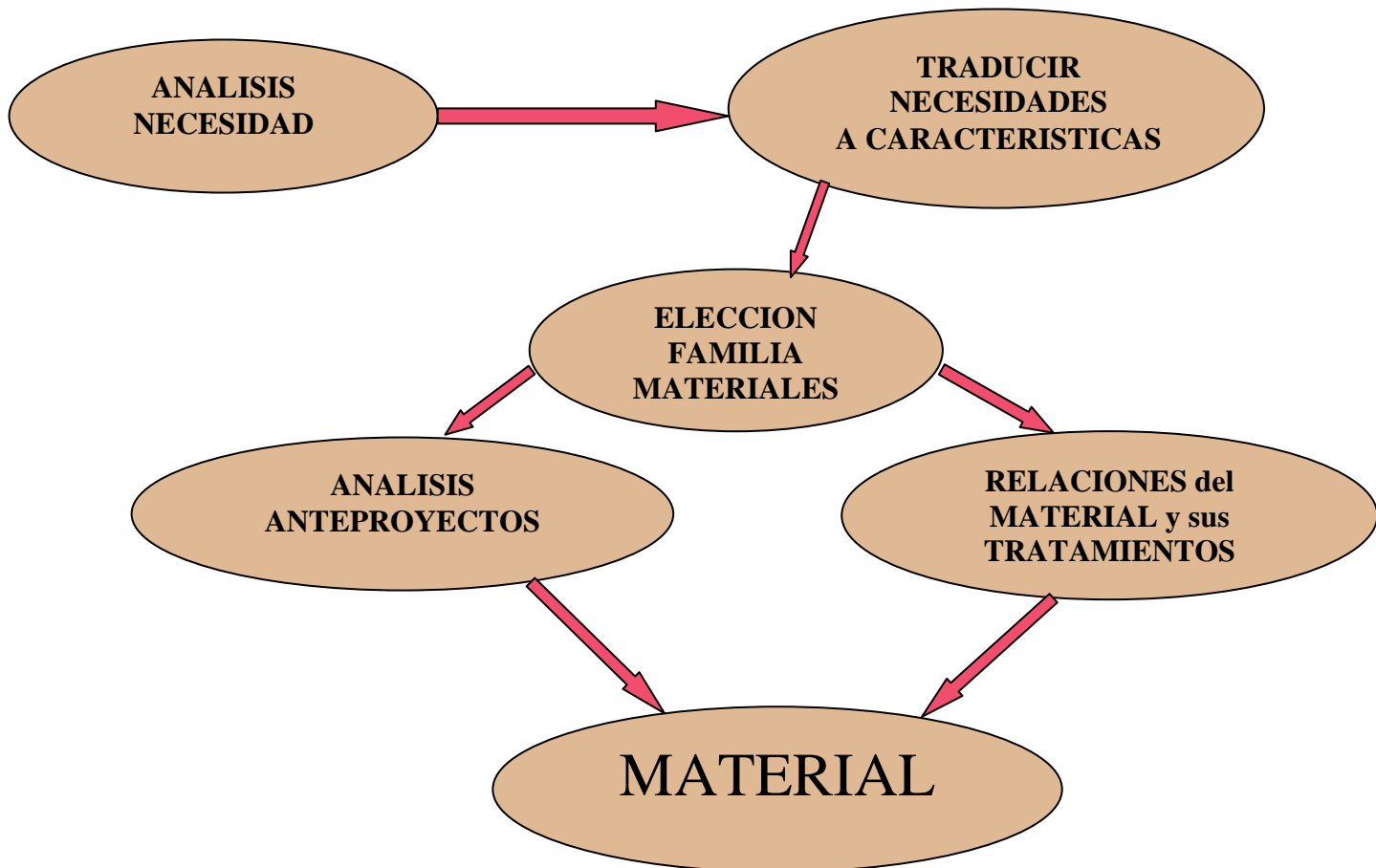


Figura 1

ANALISIS DE NECESIDAD (FUNCIONES)

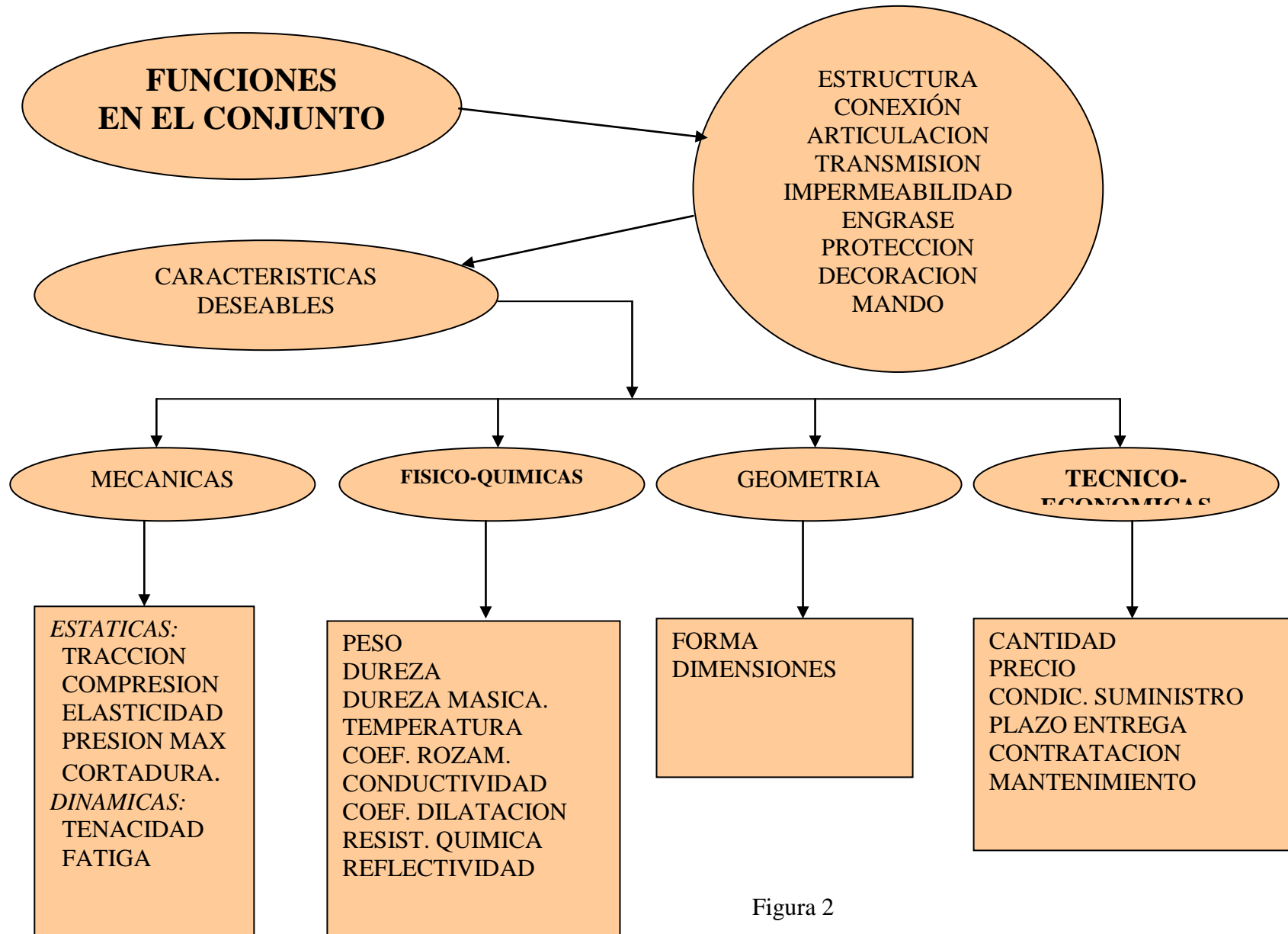


Figura 2

TRADUCCION NECESIDADES A CARACTERISTICAS MEDIBLES

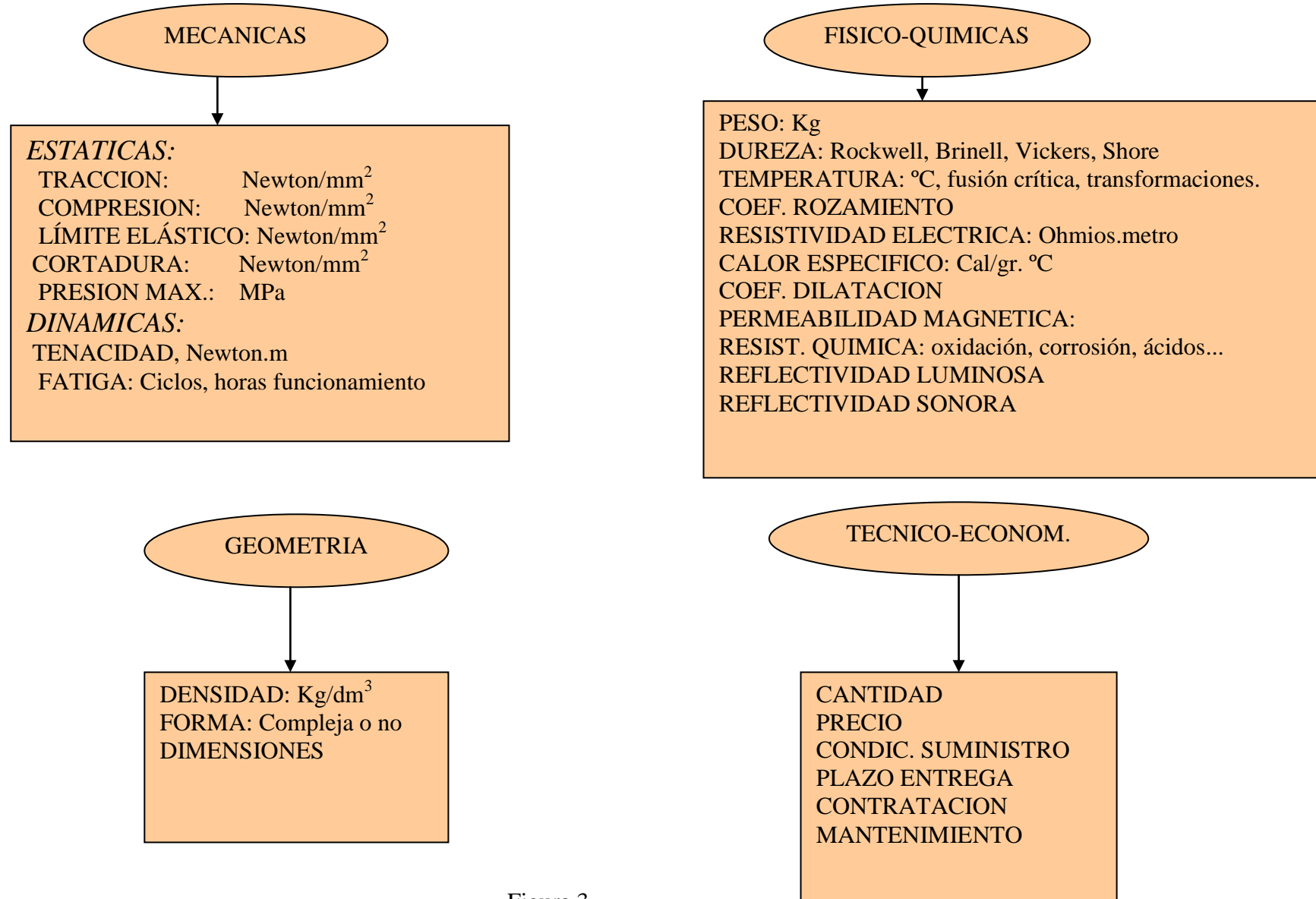


Figura 3

DESIGNACIÓN DE MATERIALES

OBJETIVOS

En las listas de elementos de los planos de conjunto y de los planos de despiece (planos de taller), debe figurar con claridad y precisión el material con el que se van a fabricar las piezas que componen cada mecanismo, especialmente en el caso de aquellas piezas no comerciales, cuya fabricación realice en el taller.

En este tema se van a describir las designaciones convencionales normalizadas de los materiales con mayor uso industrial, utilizados en la fabricación y mecanización de piezas en taller.

GENERALIDADES. PRINCIPIOS DE DESIGNACIÓN.

La mayoría de los materiales utilizados industrialmente, presentan una designación normalizada expresada por medio de cifras, letras y signos. La norma distingue entre dos designaciones para cada elemento simbólica y numérica

La designación convencional simbólica expresa normalmente las características físicas, químicas o tecnológicas del material y, en algunos casos, otras características suplementarias que permitan su identificación de forma más precisa.

La designación convencional numérica expresa una codificación alfanumérica que tiene un sentido de orden o de clasificación de elementos en grupos para facilitar su identificación. En este caso la designación no tiene ningún sentido descriptivo de las características del material.

De entre los materiales empleados en la industria, incluimos la designación normalizada de aquellos de uso más frecuente en talleres de mecanización y fabricación de maquinaria:

- Aleaciones Férricas: Aceros y Fundiciones: Se denominan aleaciones férricas aquellas en las que el elemento químico predominante es el hierro. Dentro de ellas, los productos férricos de mayor utilización industrial son los Aceros y las Fundiciones.
- Aleaciones de Cobre: Se denominan aleaciones de cobre aquellas en las que el elemento químico predominante es el cobre y que contiene uno o varios aleantes añadidos. Otra condición que deben cumplir es que el contenido máximo de cobre de la aleación ha de ser inferior a 199 % en peso.
- Aleaciones Ligeras: Se denominan aleaciones ligeras aquellas en las que los elementos químicos predominantes son metales ligeros (aluminio, magnesio, berilio y titanio) y las aleaciones resultantes presentan semejanzas en su tecnología de utilización.

ALEACIONES FÉRREAS. ACEROS

Definimos el acero como el material en el cual el elemento químico predominante es el hierro y, además de otros elementos, presenta un contenido de carbono generalmente inferior al 1,9%.

El sistema de designación de los aceros en España ha estado definido por distintas normas (antiguas tablas de aviación normas INTA, Instituto del Hierro y del Acero, norma UNE 36009 de abril de 1972.), en la actualidad se utilizan las normas UNE-EN 10027-1 y UNE-EN 10027-2, de fecha octubre de 1993, versión oficial de las correspondientes Normas Europeas (EN) de julio de 1992.

En la norma UNE-EN 10027 se diferencian, al igual que en la norma antigua, dos codificaciones: la designación simbólica (Parte 1) y la numérica (Parte 2), con importantes modificaciones con respecto a la norma sustituida, principalmente en la codificación numérica que cambia prácticamente en su totalidad.

Esta norma europea aprobada por el Comité Europeo de Normalización (CEN), establece una codificación común para todos los países de la Comunidad Europea y será la empleada por todas las empresas europeas.

La codificación antigua establecida en la UNE 36009:1972 se sigue utilizando en la industria, tanto para la designación simbólica como para la numérica por lo que se explica en este documento.

Designación simbólica según UNE 36009:1972

La designación simbólica de los aceros toma como criterio de designación las características fundamentales del material, lo que se conoce como el TIPO y, si procede dentro de estas condiciones fundamentales, aquellas características distintivas que lo individualizan respecto a un mismo tipo.

Las características que se definen como fundamentales son:

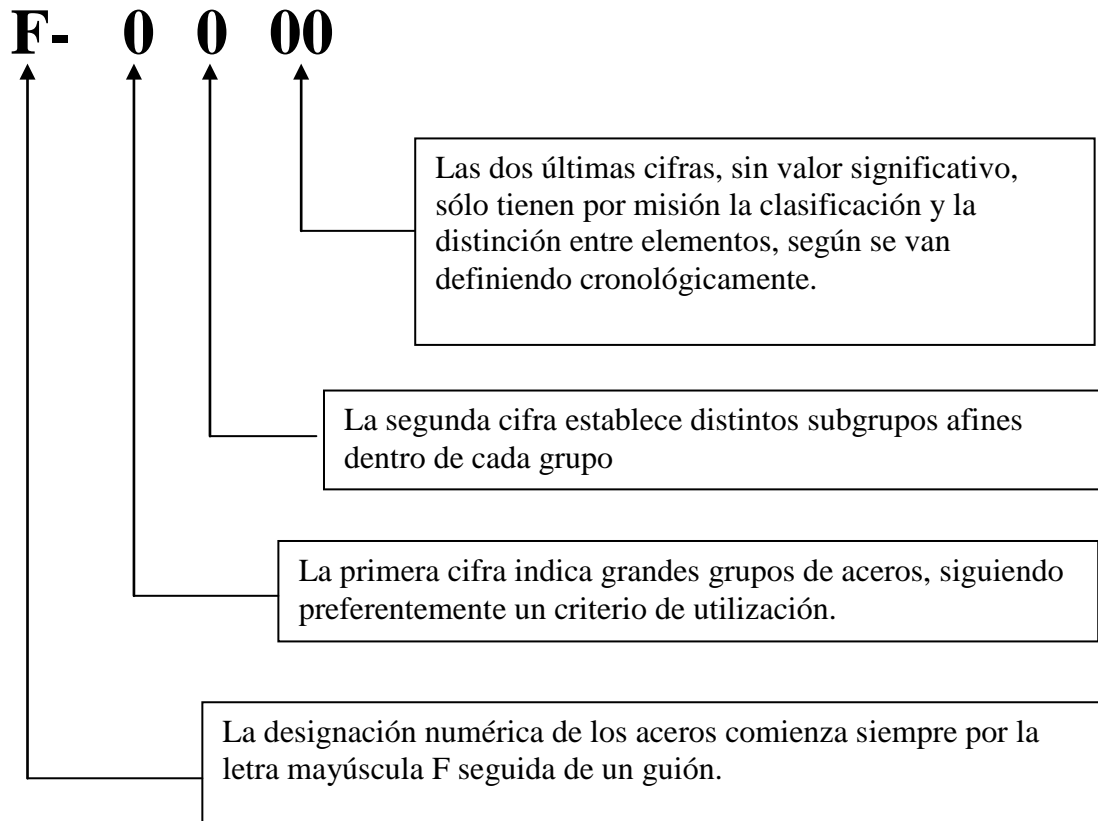
- Composición química.
- Condiciones de utilización o sus propiedades físicas.
- Características específicas.

Atendiendo a estos criterios se distinguen los siguientes grupos de aceros:

Aceros especiales	}	definidos por su composición química completa.
Aceros no aleados para usos generales		designados a partir del contenido máximo en carbono y en manganeso.
Aceros aleados para usos generales	}	designados a partir del contenido en carbono y los símbolos de los principales elementos de la aleación.
Aceros designados por la resistencia a la tracción		designados por la letra A, seguida de un valor indicativo de la resistencia a la tracción.
Aceros designados por el límite elástico		designados por las letras AE, seguidas de un valor que expresa el mínimo límite elástico garantizado.
Aceros designados por características especiales		designados por la letra A, seguida de otra letra característica de dicha particularidad.

Designación numérica según UNE 36009:1972

La designación se basa en un código con cuatro campos:



De acuerdo con este criterio, se distinguen los siguientes grupos:

- **Aceros especiales:** grupos 1, 2, 3, 4 ó 5.
- **Aceros de uso general:** grupos 6 ó 7.
- **Aceros moldeados:** grupo 8.

Codificación de los grupos más representativos:

Grupo 1

- F-11XX** Aceros no aleados especiales para temple y revenido.
- F-12XX** Aceros aleados de calidad para temple y revenido
- F-14XX** Aceros aleados especiales.
- F-15XX** Aceros al carbono y aleados para cementar.

Grupo 2

- F-26XX** Chapas y bandas de acero aleado para calderas y aparatos a presión.

Grupo 3

- F-3XXX** Aceros inoxidables de uso general.

Grupo 5

F-51XX	Aceros no aleados para herramientas.
F-52XX	Aceros aleados para herramientas.
F-53XX	Aceros aleados para herramientas de trabajo en caliente.
F-55XX	Aceros para herramientas de corte rápido.
F-56XX	Aceros para herramientas de corte rápido.

Grupo 6

F- 6XXX	Aceros para la construcción.
----------------	------------------------------

Grupo 7

F-72XX	Aceros para semiproductos de uso general.
F-73XX	Aceros al carbono para bobinas.
F-74XX	Aceros al carbono para alambres.

Grupo 8

F-81XX	Aceros moldeados para usos generales.
F-82XX	Aceros moldeados de baja aleación resistentes a la abrasión.
F-83XX	Aceros moldeados de baja aleación para usos generales.
F-84XX	Aceros moldeados inoxidables.

Ejemplos de designación convencional de los aceros.

Aceros especiales de baja aleación:

Designación numérica: **F-1280**

Designación simbólica: **35 Ni Cr Mo 4**

35 Contenido medio de carbono en porcentaje multiplicado por 100

Ni, Cr, Mo Símbolo de los elementos químicos de aleación básicos

4 Contenido medio de molibdeno en porcentaje multiplicado por 100

Aceros no aleados:

Designación numérica: **F-1150**

Designación simbólica: **C 55 K**

C Símbolo genérico para este tipo de aceros

55 Contenido medio de carbono en porcentaje multiplicado por 100

K Exigencia de límite máximo de fósforo y azufre

Aceros caracterizados por la resistencia a la tracción:

Designación numérica: **F-6201**

Designación simbólica: **A 37 a**

A	Símbolo genérico para este tipo de aceros
37	Resistencia mínima a tracción en Kgf/mm ²
a	Grado distintivo del tipo

Aceros caracterizados por el límite elástico:

Designación numérica: **F-6102**

Designación simbólica: **AE 42 N**

AE	Símbolo genérico para este tipo de aceros
42	Límite elástico garantizado en Kgf/mm
N	Estado de suministro

Aceros moldeado caracterizado por la resistencia a la tracción:

Designación numérica: **F-8102**

Designación simbólica: **AM 38 b**

AM	Símbolo genérico para este tipo de aceros
38	Resistencia mínima a tracción en Kgf/mm ²
b	Grado distintivo del tipo

Designación simbólica según UNE 10027-1:1993

Designaciones:

Simbólica: Toman como criterio las características fundamentales del material “TIPO” (Composición química, condiciones de utilización o propiedades físicas, y características específicas)

Se consideran los grupos:

- Aceros especiales (definidos por composición química completa)
- Aceros no aleados para usos generales (designados por el contenido máximo en carbono y manganeso)
- Aceros aleados para usos generales (designados por el contenido de carbono los símbolos de los principales elementos)
- Aceros designados por su resistencia a la tracción (designados por la letra A y el valor indicativo de la resistencia a la tracción)
- Aceros designados por el límite elástico (designados por la letra AE y el valor indicativo de la resistencia a la tracción)
- Aceros designados por características especiales (designados por la letra A y otra letra característica de la particularidad)

Según la designación simbólica, los aceros se subdividen en dos grupos principales:

- **Grupo 1:** Aceros definidos por su aplicación o sus características mecánicas o físicas.

B	aceros para hormigón armado.
E	aceros para construcción mecánica.
L	aceros para tuberías.
D	productos planos para deformación en frío.
H	productos planos laminados en frío de acero de alta resistencia.
M	aceros para aplicaciones eléctricas.
P	aceros para recipientes a presión.
S	aceros para construcción metálica.
Y	aceros para pretensado.
R	aceros para carriles.
T	productos para embalajes.

En cada caso la letra correspondiente a cada tipo irá seguida de un número indicativo de una característica mecánica, física (límite elástico, carga de rotura, valor de dureza Rockwell, valor máximo de pérdidas en W/Kg, etc).

- **Grupo 2:** Aceros designados en función de su composición química.

C	aceros no aleados con contenido medio de Mn inferior al 1 %
----------	---

- X** Aceros aleados con contenido en peso de algún elemento de aleación igual o superior al 5%
- HS** Aceros rápidos.
- S^(*)** Aceros no aleados con contenido medio en Mn igual o superior al 1 %, aceros no aleados de fácil mecanización y aceros aleados con contenido en peso de cada elemento de aleación inferior al 5 %

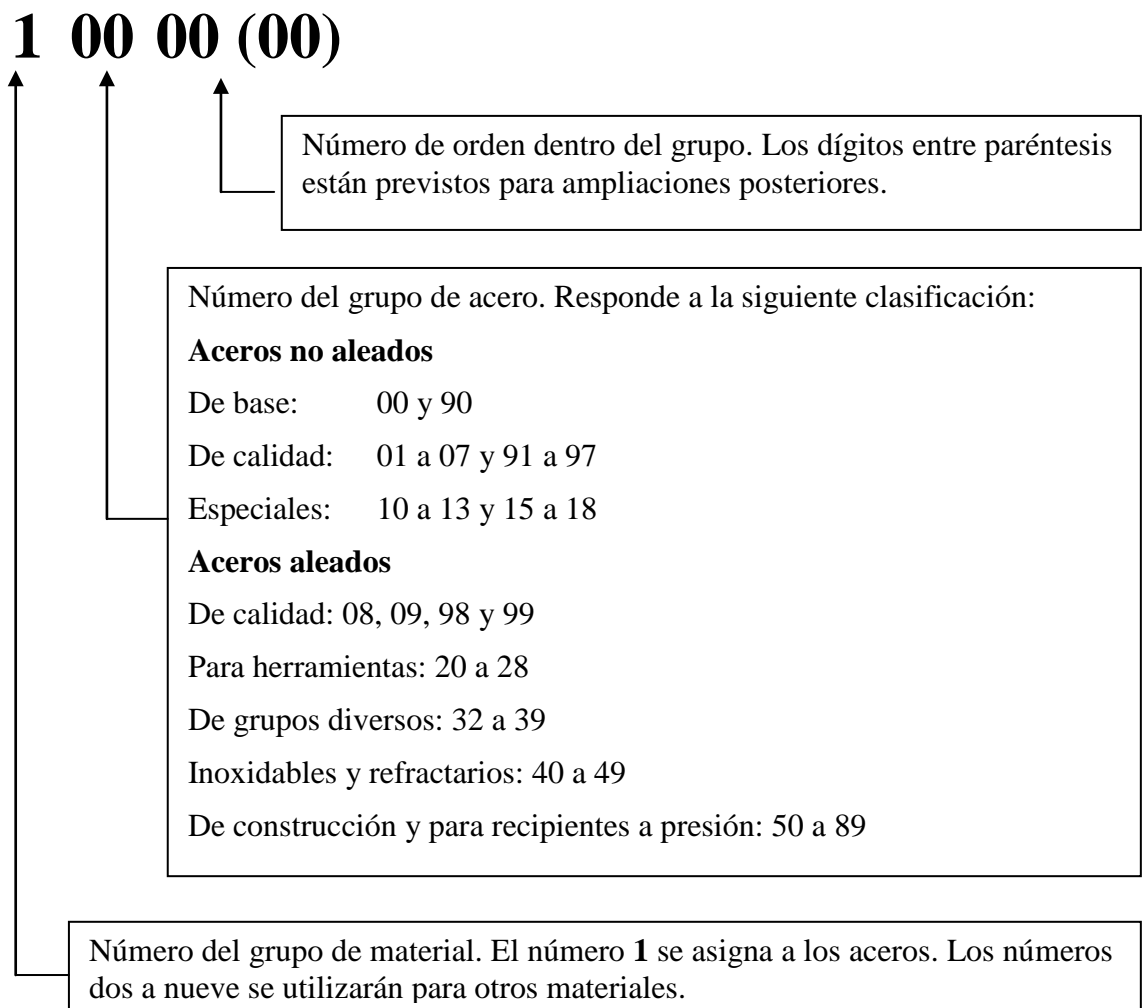
(*) Símbolo químico de los elementos aleados

En cada caso la letra correspondiente a cada tipo ira seguida de valores numéricos que expresen en tanto por ciento el contenido de los elementos fundamentales de cada tipo de acero.

Designación numérica según UNE 10027-2:1993

En esta designación se define el concepto de números de acero. Esta numeración asignada por la Oficina Europea de Registro, será complementaria a la designación simbólica y clasificada de forma única cada tipo y grado de acero.

Estructura de los números de aceros:



Normas para consulta

UNE 36004:1989	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE 36009:1972	Designación convencional de aceros.(anulada)
UNE EN 10020:1997	Definición y clasificación de tipos y grados de acero.
UNE EN 10027-1:1993	Sistemas de designación de aceros. Parte 1. Designación simbólica.
UNE EN 10027-2:1993	Sistemas de designación de aceros. Parte 2. Designación numérica.
UNE EN 10079:1994	Definición de productos de acero.
UNE ECISS IC 10	Sistemas de designación de los aceros. Símbolos adicionales para la designación simbólica de los aceros.

ALEACIONES FÉRREAS. FUNDICIONES

Definimos la fundición como las aleaciones de hierro y carbono obtenidas en piezas moldeadas, en las cuales pueden aparecer otros elementos aleantes, y su contenido de carbono es superior al 1,9%, punto de saturación de la austenita.

La norma UNE-EN 1560, de noviembre de 1997, establece el sistema de designación para fundición de hierro. Dicha norma sustituye a la norma UNE 36003 de junio de 1971.

Como ocurre con la designación de los aceros, la poca implantación de la norma UNE-EN): 1997 hace necesario describir la designación desde el punto de vista de la norma sustituida E 36003) de mayor uso actual, para comentar las condiciones generales de codificación que establece la nueva norma.

Designación simbólica según UNE 36003:1971

La designación convencional de las fundiciones distingue entre simbólica y numérica, aunque el uso de la designación numérica ha sido muy reducido, por no haberse establecido de forma oficial, a parte de los casos, una codificación numérica de los grupos y subgrupos correspondientes.

La designación simbólica establece una clave constituida por dos o tres letras para cada tipo fundición, seguida de un número de dos cifras que indica la característica básica de este tipo fundición.

Tipos de fundiciones:

- FG Fundición gris.
- FB Fundición blanca.
- FA Fundición atruchada.
- FMB Fundición maleable blanca o europea.
- FMN Fundición maleable negra o americana.
- FGE Fundición de grafito esferoidal.
- FGD Fundición de grafito difuso.

Designación numérica según UNE 36003:1971

La designación numérica cuando se utilice, estará compuesta por la letra G seguida de cuatro cifras, con el mismo criterio utilizado para la designación de los aceros, definiendo grupos y subgrupos que permiten una codificación ordenada y única para cada material.

G- 0 0 00

Ejemplos de designación convencional de las fundiciones

Fundiciones no aleadas. (Fundición Gris):

Designación numérica: (no ha sido establecida)

Designación simbólica: **FG 25**

FG Letras características del grupo de la fundición gris

25 Resistencia mínima a tracción en Kgf/min

Fundiciones nodulares. (Fundición con grafito esferoidal):

Designación numérica (no ha sido establecida)

Designación simbólica: **FGE 80-2**

80 Letras características del grupo de la función con grafito esferoidal
Resistencia mínima a tracción en Kgf/mm

2 Alargamiento del material expresado en porcentaje

Designación simbólica según UNE-EN 1560:1997

En la norma UNE-EN1560: 1997 se distinguen dos codificaciones, una designación simbólica y otra numérica que, totalmente distintas a la codificación propuesta por la norma UNE 36003:1971 a la que sustituye.

La designación simbólica establece un máximo de seis posiciones o caracteres alfanuméricos, algunos de las cuales no son obligatorios. El significado de cada una de estas posiciones es el siguiente:

Posición 1	obligatoria	Prefijo EN-, utilizada para materiales normalizados.
Posición 2	obligatoria	GJ, símbolo representativo del tipo de material.
Posición 3	opcional	Estructura gráfica, cada tipo se define por un símbolo.
Posición 4	opcional	Micro estructura o macro estructura, cada tipo se define por un símbolo.
Posición 5	obligatoria	Define una propiedad mecánica o su composición química.
Posición 6	opcional	Requisitos adicionales exigidos al material.

Ejemplo de designación simbólica de una fundición:

Designación simbólica: **EN-GJSA-360- 12S-W**

EN- Material normalizado

GJ Fundición de hierro

S Estructura gráfica esferoidal

A Austenita

360 Resistencia a la tracción mínima expresada en N/mm²

12 Límite de alargamiento expresado en porcentaje

S Condiciones de ensayo de la muestra, en este caso fundida independientemente

W Pieza apta para soldar

Designación numérica según UNE-EN 1560:1997

La designación numérica debe comprender nueve posiciones o caracteres alfanuméricos. Los cinco primeros son una combinación de cuatro letras mayúsculas separadas por un guión, y los demás corresponden a números arábigos. El significado de cada una de estas posiciones es el siguiente:

Posiciones 1 a 3	Prefijo EN y un guión separador.
Posición 4	Letra J, símbolo representativo del tipo de material.
Posición 5	Estructura granítica, cada tipo se define por un símbolo.
Posición 6	Un dígito que expresa la característica principal de la fundición.
Posiciones 7 y 8	Dos dígitos del 00 al 99, representando el material individual.
Posición 9	Un dígito que expresa los requisitos específicos del material individual.

Ejemplo de designación numérica de una fundición:

Designación numérica: **EN-JL1013**

EN-	Material normalizado
J	Fundición de hierro
L	Estructura gráfica laminar
1	Característica principal su carga de rotura
01	Número de orden dentro del grupo al que pertenece
3	Muestra de ensayo obtenida de una pieza moldeada

Normas para consulta

UNE 36003:1971	Fundiciones. Definición, clasificación y designación. (Anulada)
UNE-EN 1559-1:1997	Fundición. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: generalidades.
UNE-EN 1560: 1998	Fundición. Sistema de designación para fundición de hierro.

ALEACIONES DE COBRE.

La norma UNE EN 1412, de abril de 1996, establece la designación numérica que codifica los distintos tipos de aleaciones de cobre. Esta norma sustituye a la UNE 37102, de diciembre de 1984, donde se clasificaban los distintos tipos de aleaciones de cobre, así como sus designaciones numérica y simbólica.

Como en el caso de las aleaciones férricas, tratadas en los apartados anteriores, haremos una descripción de la designación antigua y después expondremos las condiciones de codificación que establece la nueva norma.

Designación simbólica según UNE 371 02:1984

La designación simbólica de este tipo de elementos, poco extendida en el entorno industrial, se realiza a partir de los elementos que constituyen la composición química de la aleación. La designación comprende el símbolo químico del cobre (Cu) como metal base, seguido por los símbolos los demás elementos que componen la aleación y el porcentaje nominal de cada uno, cuando valor en porcentaje sea superior al 1 %.

Designación numérica según UNE 37102:1984

En las aleaciones de cobre, la codificación más utilizada es aquella regulada por la designación numérica, la cual está formada por la letra C mayúscula seguida por un guión y de un número de cuatro cifras.

C- 0 0 00

Como en los casos anteriores los cuatro dígitos numéricos establecen la serie, el grupo y la secuencia de ordenación correlativa.

Dentro de las aleaciones de cobre distinguimos las series siguientes:

C-OXXX	Aleaciones madre.
C-1XXX	Cobres.
C-2XXX	Aleaciones Cu-Zn para moldeo.
C-3XXX	Aleaciones Cu-Sn para moldeo.
C-4XXX	Aleaciones Cu-Al para moldeo.
C-5XXX	Otras aleaciones de Cu, para moldeo.
C-6XXX	Aleaciones Cu-Zn para forja.
C-7XXX	Aleaciones Cu-Sn para forja.
C-8XXX	Aleaciones Cu-Al para forja.
C-9XXX	Otras aleaciones de Cu, para forja.

Ejemplos de designación según UNE 3 71 02:1984

En los siguientes ejemplos se puede observar los criterios de codificación para ambas designaciones:

Aleaciones de Cu-Sn para tomillos y muelles.

Designación numérica: **C-7120**

Designación simbólica: **Cu Sn 4 P**

- Cu** Letras características del grupo de aleaciones de Cu
- Sn 4** Contenido medio del 4 % de Sn en la aleación
- P** Contenido de P en la aleación con un valor inferior al 0,5 %

Aleaciones de Cu-Zn para forja de alta resistencia:

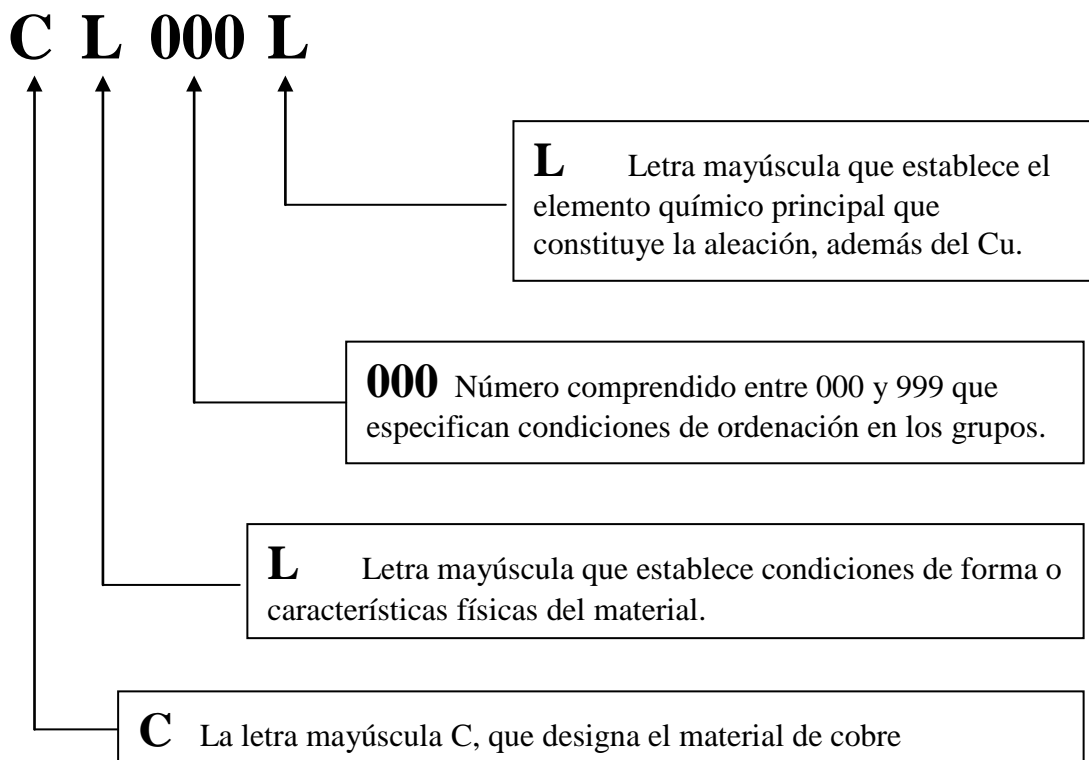
Designación numérica: **C-6640**

Designación simbólica: **Cu Zn 34 Mn 4 Al 3 Fe Ni**

- Cu** Letras características del grupo de aleaciones de Cu
- Zn 34** Contenido medio del 34 % de Zn en la aleación
- Mn 4** Contenido medio del 4 % de Mn en la aleación
- Al 3** Contenido medio del 3 % de Al en la aleación
- Fe** Contenido de Fe en la aleación con un valor inferior al 1 %
- Ni** Contenido de Ni en la aleación con un valor inferior al 0,5 %

Designación numérica según UNE-EN 1412:1996

En esta nueva norma se establece una codificación atendiendo a la designación numérica. Esta codificación establece seis caracteres alfanuméricos, combinación de letras y números.



Ejemplo de designación numérica de una aleación de cobre:

Designación numérica **CBO24G**

C	Letra característica que designa aleación de cobre
B	Materiales en forma de lingote para su refundición posterior
024	Número de orden dentro del grupo de materiales donde se ubica
G	Aleaciones de cobre-aluminio

Normas para consulta

UNE 37101: 1975 Cobre y aleaciones de cobre. Definiciones y terminología.

UNE 37102:1984(anulada) Sistema de designación para cobres y aleaciones de cobre.

UNE-EN 1412: 1996 Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.

ALEACIONES LIGERAS

La norma UNE 38001, de agosto de 1985, establece las designaciones simbólica y numérica que codifica los distintos tipos de aleaciones ligeras. Esta norma ha sido modificada parcialmente por las normas UNE-EN 573-1 y la UNE-EN 573-2, ambas del año 1994, en lo referente al aluminio y aleaciones de aluminio para forja, cuya codificación simbólica y numérica vendrá regulada por dichas normas.

Designación simbólica según UNE 38001:1985

La designación simbólica de las aleaciones ligeras está constituida por el símbolo químico del metal base, seguido por un guión y por el símbolo del elemento principal de aleación, precedido por su porcentaje nominal y los demás símbolos de los elementos de aleación. Se incluirá el porcentaje de los diversos elementos aleantes, cuando el valor en porcentaje sea superior a 1.

Designación numérica según UNE 38001:1985

En las aleaciones ligeras, la designación numérica está constituida por un número de cuatro cifras, precedido por la letra L mayúscula seguida por un guión. Como en los casos anteriores, los cuatro dígitos numéricos establecen la serie, el grupo y la secuencia de ordenación correlativa dentro del grupo.

L- 0 0 00

Con estas condiciones se distingue la siguiente codificación:

L- 1XXX	Metales ligeros y aleaciones madre.
L- 1 1XX	Aluminio.
L- 1 3XX	Magnesio.
L-14XX	Berilio.
L-15XX	Titanio.
L-18XX	Aleaciones madre de base Al.
L-2XXX	Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo.
L-3XXX	Aluminio y aleaciones de aluminio para forja.
L-5XXX	Aleaciones de magnesio para moldeo.
L-6XXX	Aleaciones de magnesio para forja.
L-7XXX	Aleaciones de titanio
L-9XXX	Aleaciones de berilio

6.3. Ejemplos de designación convencional de aleaciones ligeras

En los siguientes ejemplos se puede observar los criterios de codificación para ambas designaciones:

Metales ligeros:

Designación numérica: **L 3052**

Designación simbólica: **Al 99,5 E**

Al Símbolo del aluminio, como elemento principal
99,5 Contenido nominal de aluminio en porcentaje
E Letra característica (usos eléctricos)

Aleaciones ligeras para moldeo:

Designación numérica: **L 2150**

Designación simbólica: **Al 4 Cu 2 Ni Mg**

Al Símbolo del aluminio, como elemento principal
4 Contenido nominal de cobre en porcentaje
Cu Elemento aleante en porcentaje significativo
2 Contenido nominal de níquel en porcentaje
Ni Elemento aleante en el material
Mg Elemento aleante en el material

Aleaciones ligeras para forja:

Designación numérica: **L 3192**

Designación simbólica: **Al 6 Cu Pb**

Al Símbolo del aluminio, como elemento principal
6 Contenido nominal de cobre en porcentaje
Cu Elemento aleante en porcentaje significativo
Pb Elemento aleante en el material

Designación simbólica según UNE-EN 573-2:1994

La norma UNE-EN 573 establece un nuevo criterio para la designación del aluminio y de las aleaciones de aluminio para forja. Se distingue la designación numérica en la norma UNE-EN 573- 1:1994 y la designación simbólica en la norma UNE-EN 573-2:1994.

La designación simbólica del aluminio y las aleaciones de aluminio se basan en los símbolos químicos, seguidos de dígitos que indican el grado de pureza del aluminio o el contenido nominal del elemento considerado.

Ejemplo de designación de una aleación de aluminio:

Designación simbólica **EN AW-1100 [Al 99,OCu]**

EN Prefijo de elemento normalizado.
A Letra identificativa del aluminio
W Letra identificativa de ser productos de forja

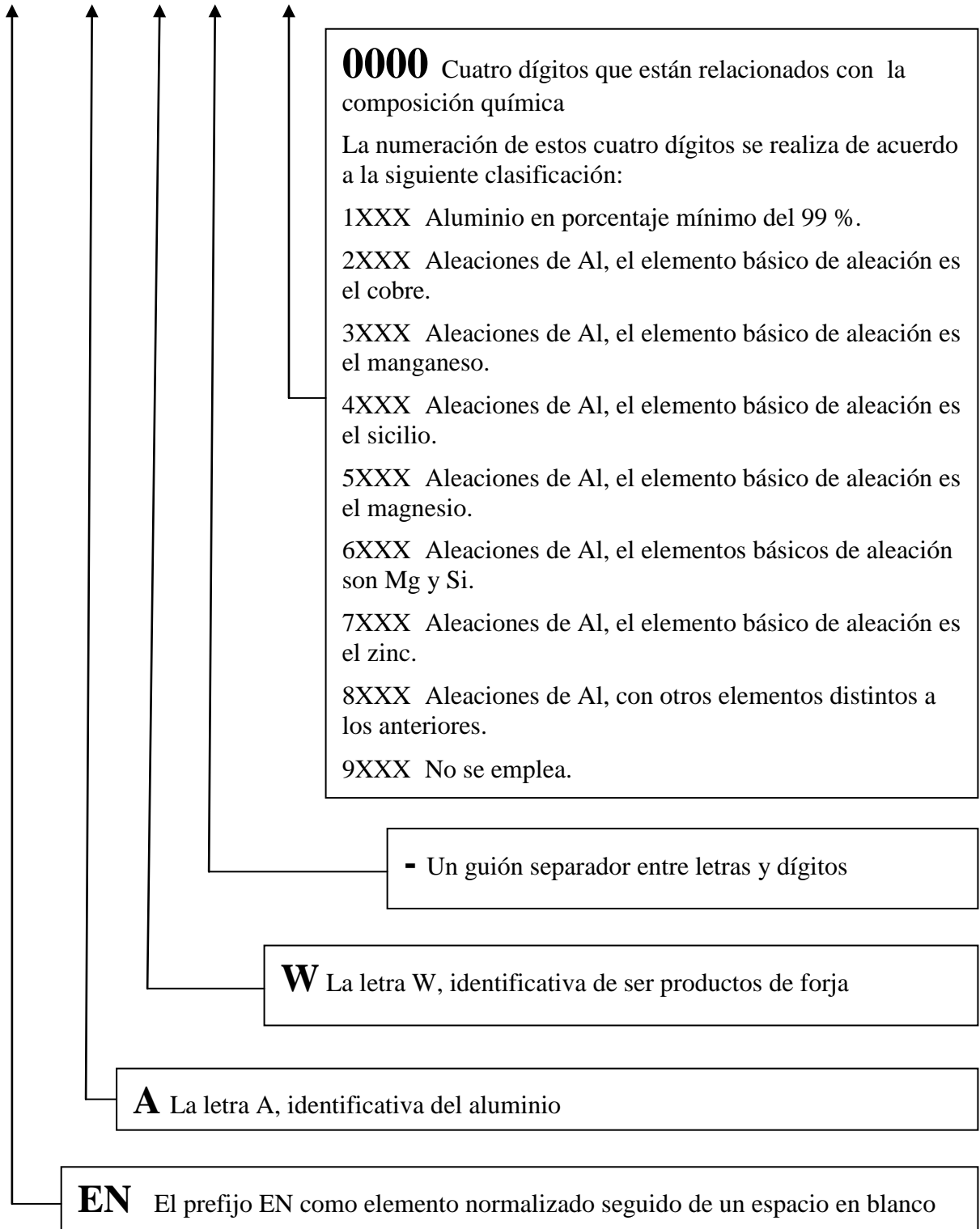
1100	Número de orden dentro del grupo de aleaciones del aluminio
Al 99,0	Porcentaje del grado de pureza del aluminio
Cu	Elemento cobre incluido en contenido muy bajo

Designación numérica según UNE-EN 573-1:1994

La designación numérica utiliza un sistema de designación de cuatro dígitos, precedida por una codificación de letras mayúsculas que identifican a las aleaciones de aluminio.

El código está constituido por los siguientes elementos:

EN A W - 0000



Normas para consulta

UNE 38001:1985 Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.

UNE-EN 573-1:1994 Aluminio y aleaciones de aluminio. Sistema de designación numérica.

UNE-EN 573-2:1994 Aluminio y aleaciones de aluminio. Sistema de designación simbólica.

Enlaces para consulta y selección

<http://www.grupovelasco.com> Prontuario de aceros

http://www.thyssen-iberica.es/htm/aceros_especiales.htm Tablas de equivalencias de aceros de construcción y herramientas

www.cps.unizar.es/~altemir/descargas/.../Cap%EDtulo%202.pdf Normalización de materiales

<http://www.matweb.com/index.aspx> Buscador de materiales