

# norma española

UNE-EN ISO 10628

Septiembre 2001

## TÍTULO

**Diagrama de flujo de plantas de proceso**

**Reglas generales**

(ISO 10628:1997)

*Flow diagrams for process plants. General rules. (ISO 10628:1997).*

*Schémas de procédé pour les unités de fabrication/de production. Règles générales. (ISO 10628:1997).*

## CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 10628 de diciembre 2000, que a su vez adopta íntegramente la Norma Internacional ISO 10628:1997.

## OBSERVACIONES

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 *Normas Generales* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR  
Depósito legal: M 38742:2001

© AENOR 2001  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR**

Asociación Española de  
Normalización y Certificación

C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00  
Fax 91 310 40 32

67 Páginas

**Grupo 39**



ICS 01.080.30

Versión en español

**Diagrama de flujo de plantas de proceso**  
**Reglas generales**  
(ISO 10628:1997)

**Flow diagrams for process plants.**  
**General rules. (ISO 10628:1997).**

**Schémas de procédé pour les unités de**  
**fabrication/de production. Règles**  
**générales. (ISO 10628:1997).**

**Fließschemata für verfahrenstechnische**  
**Anlagen. Allgemeine Regeln.**  
**(ISO 10628:1997).**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2000-11-16. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

**CEN**  
**COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN**  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung  
**SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles**

© 2000 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

### ANTECEDENTES

El texto de la norma internacional del Comité Técnico ISO/TC 10 *Dibujos técnicos. Definición de productos y documentación relacionada*, de la Organización Internacional de Normalización (ISO), ha sido adoptado como norma europea por el CMC.

Esta norma europea deberá recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de junio de 2001, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deberán anularse antes de finales de junio de 2001.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, los siguientes países están obligados a adoptar esta norma europea: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

### DECLARACIÓN

El texto de la Norma Internacional ISO 10628:2000 ha sido aprobado por CEN como norma europea sin ninguna modificación.

Los anexos del A al D de la presente norma internacional se incluyen únicamente a título informativo.

**ÍNDICE**

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA.....</b>	<b>6</b>
<b>3 DEFINICIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>4 CLASIFICACIÓN, CONTENIDO Y REPRESENTACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO.....</b>	<b>7</b>
<b>5 REGLAS DE DIBUJO.....</b>	<b>11</b>
<b>Anexos</b>	
<b>A TÉRMINOS EQUIVALENTES EN OTRAS LENGUAS .....</b>	<b>15</b>
<b>B EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE FLUJO PARA PLANTAS DE PROCESO .....</b>	<b>16</b>
<b>C SELECCIÓN DE SÍMBOLOS GRÁFICOS .....</b>	<b>23</b>
<b>D LETRAS CÓDIGO .....</b>	<b>64</b>

## INTRODUCCIÓN

Con esta norma internacional se pretende proporcionar las directrices para la confección de diagramas de flujo para las plantas de proceso. Estos diagramas se utilizan especialmente en las industrias químicas, petroquímicas, petroleras, farmacéuticas, alimentarias y del medio ambiente.

También los pueden utilizar otras industrias, por ejemplo, mineras o metalúrgicas, en las que los procedimientos de fabricación pueden ser descritos mediante este tipo de diagramas.

Según la cantidad de información que se desee proporcionar, conviene hacer la distinción entre diagrama de bloques, diagrama de flujo de proceso y diagrama de tuberías e instrumentación. (T & I)

La normalización de estos diagramas simplificará a los especialistas su preparación y comprensión de los mismos.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma internacional establece las reglas generales que se han de seguir en la elaboración de los diagramas de flujo para las plantas de proceso. Estos diagramas muestran la configuración y el funcionamiento de las plantas en cuestión y son parte integrante de la documentación técnica que se requiere para planificar, concebir, construir, gestionar, poner en servicio, hacer funcionar, mantener y poner fuera de servicio una planta.

Los diagramas de flujo contribuyen a simplificar los intercambios de información entre las partes interesadas en la elaboración, concepción, construcción, funcionamiento y mantenimiento de tales plantas.

La presente norma internacional no es de aplicación para los diagramas electrotécnicos.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se relacionan contienen disposiciones válidas para esta norma internacional. En el momento de la publicación las ediciones indicadas estaban en vigor. Toda norma está sujeta a revisión por lo que las partes que basen sus acuerdos en esta norma internacional deben estudiar la posibilidad de aplicar la edición más reciente de las normas indicadas a continuación. Los miembros de CEI y de ISO poseen el registro de las normas internacionales en vigor en cada momento.

ISO 128: 1982 – *Dibujos técnicos. Principios generales de representación.*

ISO 1000:1992 – *Unidades SI y recomendaciones para el empleo de sus múltiplos y submúltiplos y de algunas otras unidades.*

ISO 3098-1: 1974 – *Dibujos técnicos. Escritura. Parte 1: Caracteres más comunes.*

ISO 3461-2 : 1987 – *Principios generales para la creación de símbolos gráficos. Parte 2: Símbolos gráficos para utilizar en la documentación técnica de productos.*

ISO 3511-1: 1977 – *Funciones e instrumentación para la medida y la regulación de los procesos industriales. Representación simbólica. Parte 1: Principios básicos.*

ISO 3511-2: 1984 – *Funciones e instrumentación para la medida y la regulación de los procesos industriales. Representación simbólica. Parte 2: Extensión de los principios básicos.*

ISO 3511-4: 1985 – *Funciones e instrumentación de regulación para la medida y la regulación de los procesos industriales. Representación simbólica. Parte 4: Símbolos básicos para la representación de las funciones del ordenador.*

ISO 4196:1984 – *Símbolos gráficos. Utilización de las flechas.*

ISO 5457:1980 – *Dibujos técnicos. Formatos y representación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.*

ISO 7200:1984 – *Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación.*

ISO 10209-1:1992 – *Documentación técnica de productos. Vocabulario. Parte 1: Términos relativos a los dibujos técnicos: generalidades y tipos de dibujo.*

### 3 DEFINICIONES

Para las necesidades de la presente norma internacional son de aplicación las definiciones que se dan en la Norma ISO 10209-1, además de las siguientes:

NOTA – Como complemento a los términos utilizados en las tres lenguas oficiales de la ISO (inglés, francés y ruso), la presente norma internacional recoge los términos equivalentes en las lenguas alemana, italiana y española; estos términos se publican bajo la responsabilidad de los miembros de Alemania (DIN), Italia (UNI) y España (AENOR).

No obstante, sólo los términos dados en las lenguas oficiales se consideran términos pertenecientes a la ISO.

**3.1 proceso:** Secuencia de operaciones químicas, físicas o biológicas que son necesarias para la transformación, el transporte y el almacenamiento de materiales o energía.

**3.2 etapa del proceso:** Parte del proceso con cierta autonomía. Consta de una o varias operaciones básicas.

**3.3 operación básica:** La operación más simple de un proceso según la teoría de la tecnología de los procesos.

**3.4 fábrica:** Sistema de complejos industriales con su infraestructura asociada que están en un lugar.

**3.5 complejo industrial:** Número de plantas de proceso que realizan tratamientos independientes o interconectados con sus edificios asociados.

**3.6 planta de proceso:** Conjunto de medios y estructuras necesarios para la realización de un proceso.

NOTA – Una única planta de proceso o una sección de la planta puede realizar diferentes procesos o diferentes etapas de un proceso en momentos diferentes (véase 3.7).

**3.7 sección de planta, unidad:** Parte de una planta de proceso que puede, aunque sea ocasionalmente, funcionar independientemente de las otras partes.

**3.8 equipamiento:** Elementos de una planta, como pueden ser depósitos, intercambiadores de calor, bombas, compresores.

**3.9 diagrama de flujo de plantas de proceso:** Diagrama que representa el modo de explotación, la configuración y el funcionamiento de una planta de proceso o de una sección de planta (unidad).

NOTA – Dependiendo de las informaciones necesarias y de su representación, conviene hacer una distinción entre los tres tipos de diagramas de flujo que existen para representar una planta de proceso:

- los diagramas de bloques (véase 4.1);
- los diagramas de proceso (véase 4.2);
- los diagramas de tuberías e instrumentación (T & I) (véase 4.3);

**3.10 designación de la referencia:** Código para la identificación de un equipo en su posición funcional del proceso.

### 4 CLASIFICACIÓN, CONTENIDO Y REPRESENTACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO

Todos los diagramas de flujo, del tipo que sean, deben respetar una serie de requisitos funcionales.

La representación gráfica debe atenerse a las reglas del capítulo 5. Los recorridos y los sentidos de flujo se deben indicar mediante líneas y flechas.

Todas las presiones indicadas en los diagramas de flujo son presiones absolutas. Las excepciones han de estar debidamente señaladas.

#### **4.1 Diagrama de bloques**

El diagrama de bloques representa un proceso o una planta de proceso de una manera simple por medio de recuadros rectangulares con las inscripciones pertinentes, unidos por líneas (véanse como ejemplo las figuras B.1 y B.2).

Los rectángulos pueden representar:

- procesos;
- etapas de un proceso;
- operaciones básicas;
- plantas o grupos de plantas de proceso;
- secciones, unidades, partes de la instalación/talleres;
- equipamientos.

Las líneas de flujo pueden representar los flujos de materiales o energía (véase como ejemplo la figura 1)

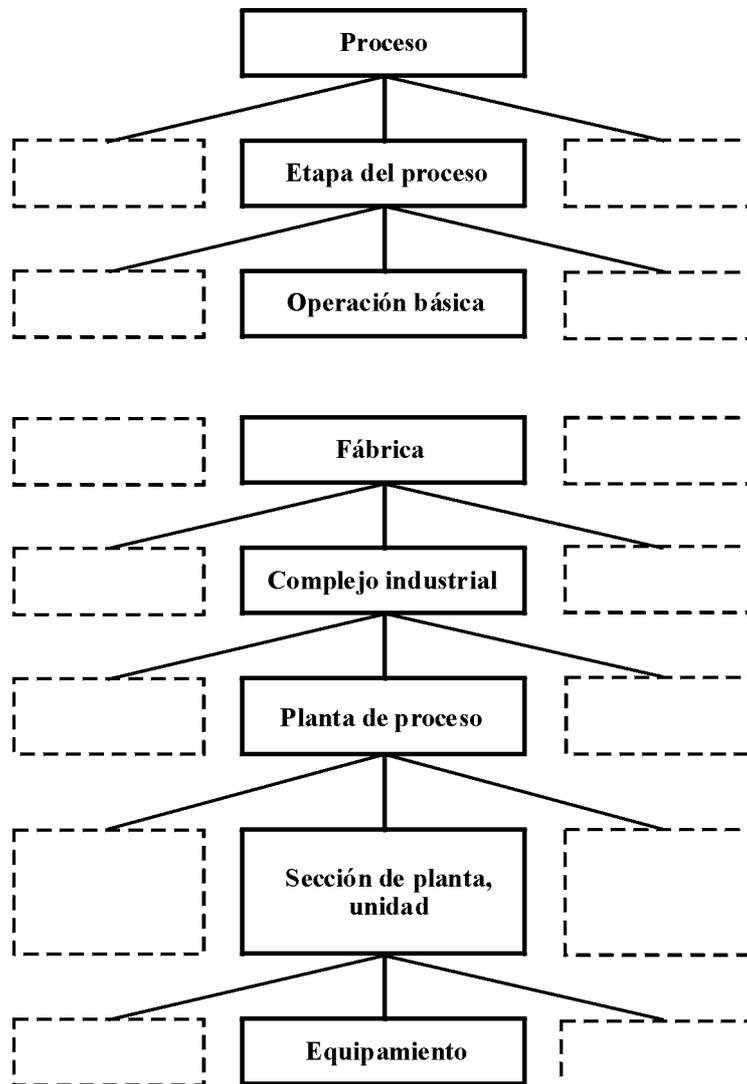


Fig. 1

**4.1.1 Información básica.** El diagrama de bloques debe contener al menos la siguiente información:

- a) la denominación de los recuadros;
- b) la denominación de los flujos de entrada y de salida de materiales y energía;
- c) los sentidos de los flujos principales entre los recuadros.

**4.1.2 Información complementaria.** El diagrama de bloques también puede reflejar:

- a) la denominación de los flujos principales entre los recuadros;
- b) el caudal de los flujos de entrada y salida de materiales;
- c) el caudal de los flujos de entrada y salida de energía;

- d) el caudal de los flujos principales entre recuadros;
- e) las condiciones de funcionamiento características.

## 4.2 Diagrama de flujo de proceso

El diagrama de flujo de proceso representa un proceso o una planta de proceso por medio de símbolos gráficos unidos mediante líneas (véanse los ejemplos de las figuras B.3 y B.4).

Los símbolos gráficos representan los equipos y las líneas representan los flujos de masa o energía o los transportes de energía.

**4.2.1 Información básica.** El diagrama de flujo de proceso debe utilizar símbolos gráficos (véase el anexo C para las series básicas) y debe contener al menos la siguiente información:

- a) tipos de equipos necesarios para realizar el proceso, exceptuando las transmisiones;
- b) denominación de referencia de los equipos, exceptuando las transmisiones;
- c) recorrido y sentido de los flujos de entrada y salida de materiales y energía;
- d) denominación y caudal de los flujos de entrada y salida de materiales;
- e) denominación de los flujos de energía o transportes de energía;
- f) condiciones de funcionamiento características.

**4.2.2 Información complementaria.** El diagrama de proceso utiliza símbolos gráficos (véase el anexo C para las series básicas y/o series detalladas) pero puede incluir igualmente la siguiente información:

- a) la denominación de los flujos y caudales de los fluidos del proceso entre etapas del proceso;
- b) los caudales de los flujos o cantidades de energía o de transporte de energía;
- c) las válvulas esenciales en la posición lógica del proceso con relación a su función;
- d) las exigencias funcionales de medición y control del proceso, en los puntos esenciales;
- e) las condiciones de funcionamiento complementarias;
- f) la denominación y las características de los equipos, indicándolo sobre el dibujo o en listas aparte;
- g) la denominación y las características de las transmisiones, indicándolo sobre el dibujo en listas aparte;
- h) las alturas de las plataformas y la posición vertical relativa aproximada de los equipos.

**4.2.3 Representaciones.** Se recomienda representar los equipos, las canalizaciones y las válvulas utilizando los símbolos gráficos del anexo C, principalmente los símbolos de la serie básica.

Es conveniente dibujar los equipos de conformidad con el anexo D.

Las exigencias de medición y control de los procesos deben aparecer indicadas siguiendo las instrucciones de las Normas ISO 3511-1, la ISO 3511-2 e ISO 3511-4.

## 4.3 Diagrama de tuberías e instrumentación (T & I) o diagrama detallado

El diagrama de tuberías e instrumentación (T & I), basado en el diagrama de flujo de proceso, representa la realización técnica de un proceso con la ayuda de símbolos gráficos para los equipos y las tuberías junto con los símbolos gráficos que representan las funciones de medición y control de los procesos (véanse como ejemplos las figuras B.5 y B.6).

El diagrama de flujo detallado (UFD) es un tipo particular de diagrama de tuberías e instrumentación. Representa de manera esquemática los circuitos de fluidos auxiliares en el interior de una planta de proceso con todas las tuberías y otros medios utilizados para transportar, distribuir y recoger los fluidos auxiliares. Los equipos de tratamiento de estos fluidos pueden representarse por medio de casillas con una inscripción (por ejemplo, el número de identificación) y con las conexiones utilizadas (véase como ejemplo la figura B.7)

**4.3.1 Información básica.** El diagrama de tuberías e instrumentación debe componerse de símbolos gráficos (véase como ejemplo el anexo C, serie básica y/o serie detallada) y contener al menos la siguiente información:

- a) función o tipo de equipo, incluidas las transmisiones, los transportadores, así como los repuestos instalados;
- b) el número de identificación de los equipos, incluidas las transmisiones, los transportadores y piezas de repuesto instaladas;
- c) características básicas de los equipos; si fuera necesario, en listas aparte;
- d) indicación del diámetro nominal, la presión nominal, el material o el tipo de tubería, por ejemplo, número, clase o número de identificación;
- e) detalle de los equipos, las tuberías, las válvulas y los conectores y del aislamiento térmico;
- f) funciones de medición y control de los procesos con sus números de identificación;
- g) características de las transmisiones; si fuera necesario, en listas aparte.

**4.3.2 Información complementaria.** El diagrama de tuberías e instrumentación puede igualmente contener la siguiente información:

- a) denominación de los caudales de los flujos o las cantidades de energía o de transporte de energía;
- b) trayectos y sentidos de los flujos de energía o transportes de energía;
- c) tipos de elementos y sensores esenciales;
- d) materiales de construcción esenciales para los equipos;
- e) altura de las plataformas y posición vertical relativa aproximada de los equipos;
- f) designación de referencia de las válvulas y los conectores;
- g) denominación de los equipos.

**4.3.3 Representación.** Conviene que la representación de todos los equipos, las válvulas y los conectores se ajuste a lo indicado en el anexo C.

Se recomienda designar los equipos, las válvulas y los conectores de conformidad con el anexo D.

Los sistemas auxiliares pueden representarse con casillas rectangulares haciendo referencia a otros diagramas.

Las funciones de medición y control de los procesos deben representarse según se indica en las Normas ISO 3511-1, ISO 3511-2 e ISO 3511-4.

## 5 REGLAS DE DIBUJO

### 5.1 Reglas generales de dibujo

Se deben respetar las normas de dibujo para representar los diagramas de flujo de plantas de proceso.

**5.1.1 Formato de las láminas de dibujo.** El formato de las láminas de dibujo debe ajustarse a la Norma ISO 5457 (láminas de tipo X). Dadas las diferentes técnicas de hacer copias existentes, se deberían evitar los formatos alargados o los mayores a A0.

**5.1.2 Cuadro de rotulación.** Para la confección del cuadro de rotulación de dibujos y listas (con los campos complementarios) se debe utilizar lo que se especifica en la Norma ISO 7200.

## 5.2 Disposición de los diagramas de flujo

Conviene que las dimensiones de los símbolos gráficos de los equipos (a excepción, de las bombas, transmisiones, válvulas y conectores) reflejen las dimensiones reales relativas, tanto desde el punto de vista de la escala como de su elevación.

Las instalaciones que van a estar en el nivel más alto de la unidad deben representarse en la parte superior del dibujo, y las que ocupen el nivel más bajo deberán situarse en la parte inferior del dibujo.

Los símbolos gráficos de las funciones de medición y control de los procesos para los equipos y las tuberías, así como de las propias tuberías y de las válvulas, deben colocarse en la posición lógica de acuerdo con la función que desempeñen.

## 5.3 Líneas de conexión

**5.3.1 Grosos de las líneas.** El grosor de la línea estará relacionado con el módulo de la cuadrícula del diagrama de flujo de plantas de proceso  $M = 2,5$  mm.

Para que la representación quede clara se deben utilizar distintos grosos de línea. Las conducciones o tuberías principales deben ser resaltadas.

Se deberían utilizar los siguientes grosos de línea, según se especifica en la Norma ISO 128:

- a) 1 mm (0,4 M) para las conducciones principales;
- b) 0,5 mm (0,2 M) para :
  - los símbolos gráficos de los equipos, salvo la valvulería, los conectores y los accesorios de las tuberías;
  - las casillas rectangulares que contienen las operaciones básicas, los equipos de proceso, etc;
  - las conducciones secundarias;
  - las líneas de transporte de energía o líneas de los sistemas auxiliares;
- c) 0,25 mm (0,1 M) para:
  - los símbolos gráficos de las válvulas, conectores y accesorios de las tuberías;
  - los símbolos de las funciones de medición y control de los procesos, líneas de control y transmisión de datos;
  - las líneas de referencia;
  - las demás líneas auxiliares.

No se debe utilizar ningún grosor inferior a 0,25 mm (0,1 M).

**5.3.2 Separación entre líneas.** El espacio mínimo entre líneas paralelas no debe ser nunca inferior al doble del grosor de la línea más gruesa (véase la Norma ISO 128) y nunca inferior a 1 mm.

Es deseable que haya una separación mínima de 10 mm entre las líneas de las conducciones.

**5.3.3 Sentido del flujo.** En general, el sentido principal es de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Unas flechas como las que se especifican en la Norma ISO 4196 sirven para indicar la entrada y salida de los flujos de sustancias esenciales.

Las flechas se incorporan a la línea para indicar el sentido de los flujos en el interior del diagrama. Si con ello se logra una mejor comprensión del diagrama, se pueden utilizar las flechas a la entrada de los equipos (excepto para las bombas) y por la parte de arriba de los haces tubulares.

Si un diagrama consta de varias hojas, se recomienda dibujar las conducciones y las tuberías de entrada y salida al mismo nivel en todas las hojas para que se puedan hacer fácilmente coincidir cuando se observan varias hojas a la vez.

**5.3.4 Conexiones.** En las figuras 2 y 3 se muestra la manera en que se deben dibujar las conexiones entre conductos y tuberías.

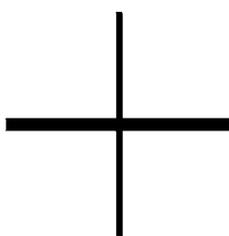


Fig. 2

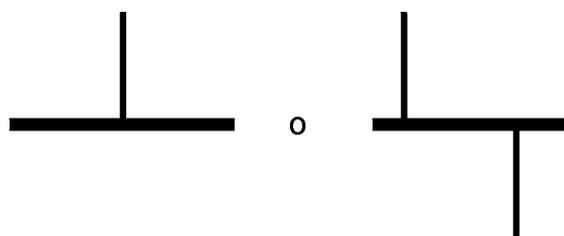


Fig. 3

Las figuras 4 y 5 representan dos conductos o tuberías que no están conectados entre sí.

Es preferible utilizar la figura 5.

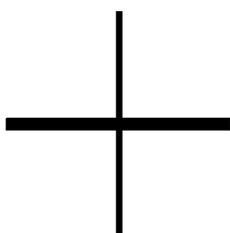


Fig. 4

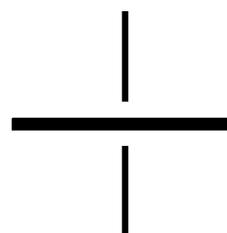


Fig. 5

**5.3.5 Conexiones de sistemas auxiliares.** Las líneas de sistemas auxiliares (por ejemplo, líneas de transporte de energía) deben representarse mediante líneas discontinuas indicando el sentido del flujo, la referencia del tipo de transporte de energía y, si es posible, el número de dibujo (véanse las figuras B.5 y B.6).

## 5.4 Inscripciones

**5.4.1 Tipo de letra.** Se recomienda utilizar la escritura B derecha de la Norma ISO 3098-1:1974.

**5.4.2 Altura de la letra.** La altura de los caracteres debe ser de:

- a) 5 mm para marcar las referencias de los equipos principales;
- b) 2,5 mm para el resto de las inscripciones.

### 5.4.3 Disposición de las inscripciones

a) Equipos

Conviene anotar las referencias de los equipos junto a los símbolos gráficos que los representan, pero nunca hacerlo en su interior.

Todos los demás detalles (por ejemplo, denominación, capacidad nominal, presión, material) pueden aparecer o bien debajo del número de identificación o bien en tablas aparte.

b) Conductos y tuberías

La denominación de los conductos y las tuberías debe aparecer en paralelo y por encima de una línea horizontal y a la izquierda de una línea vertical, también en paralelo.

Si no se distingue bien el principio y el final de los conductos o las tuberías, conviene marcar los elementos correspondientes con dos letras idénticas.

c) Valvulería y conectores

Se debe escribir la referencia de las válvulas y los conectores junto al símbolo gráfico, paralelamente al sentido del flujo.

d) Funciones de medición y control de los procesos

Se debe utilizar para su representación las Normas ISO 3511-1, ISO 3511-2 e ISO 3511-4.

e) Caudales, condiciones de funcionamiento, propiedades termofísicas

Los caudales, las condiciones de funcionamiento y las propiedades termofísicas deben aparecer escritas en las casillas rectangulares horizontales o en una tabla aparte. Las casillas deben estar unidas a los puntos de referencia con líneas de referencia y deben estar situadas por encima y paralelamente a una línea horizontal y a izquierda o derecha de una línea vertical. Si los datos quedan recogidos en una tabla, se debe escribir en la casilla un número de serie correspondiente a la lista en cuestión.

f) Las unidades SI deben cumplir con lo que sobre ellas se especifica en la Norma ISO 1000.

ANEXO A (Informativo)

TÉRMINOS EQUIVALENTES EN OTROS IDIOMAS

En este anexo se recogen los términos equivalentes en francés, inglés, alemán e italiano de los términos definidos en el capítulo 3.

Español	Francés	Inglés	Alemán	Italiano
Proceso	Procédé	Process	Verfahren	Processo
Etapas de proceso	Étape de procédé	Process step	Verfahrensabschnitt	Fase
Operación básica	Opération de base	Unit operation	Grundoperation	Operazione di base
Fábrica	Usine	Works	Werk	Stabilimento
Complejo industrial	Complexe industriel	Industrial complex	Anlagenkomplex	Complesso industriale
Planta de proceso	Unité de fabrication/ de production	Process plant	Verfahrenstechnische Anlage	Impianto di Produzione
Sección de planta, unidad	Section, unité, partie d'installation/atelier.	Plant section	Teilanlage	Reparto
Equipo	Équipement	Equipment	Anlagenteil	Unità
Diagrama de flujo de plantas de proceso	Schème de procédé = PCF	Flow diagram	Fließbild	Schema di impianto
Diagrama de bloques	Schème de principe	Block diagram	Grundfließbild	Schema a blocchi
Diagrama de proceso	Plan de circulation des fluides (PCF) = schème de procédé	Process flow diagram	Verfahrensfließbild	Schema di processo
Diagrama de tuberías instrumentación, diagrama T & I	Plan de tuyauterie et D'instrumentation (TI) ou schème détaillé	Piping and instrument diagram (P & ID)	Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild RI-Fließbild	Schema tubazioni e strumenti, Schema P & ID

ANEXO B (Informativo)

EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE FLUJO PARA LAS PLANTAS DE PROCESO

En las figuras del presente anexo se pueden ver los tipos de diagramas descritos en la presente norma internacional, aunque su contenido técnico no forme parte integrante de la misma.

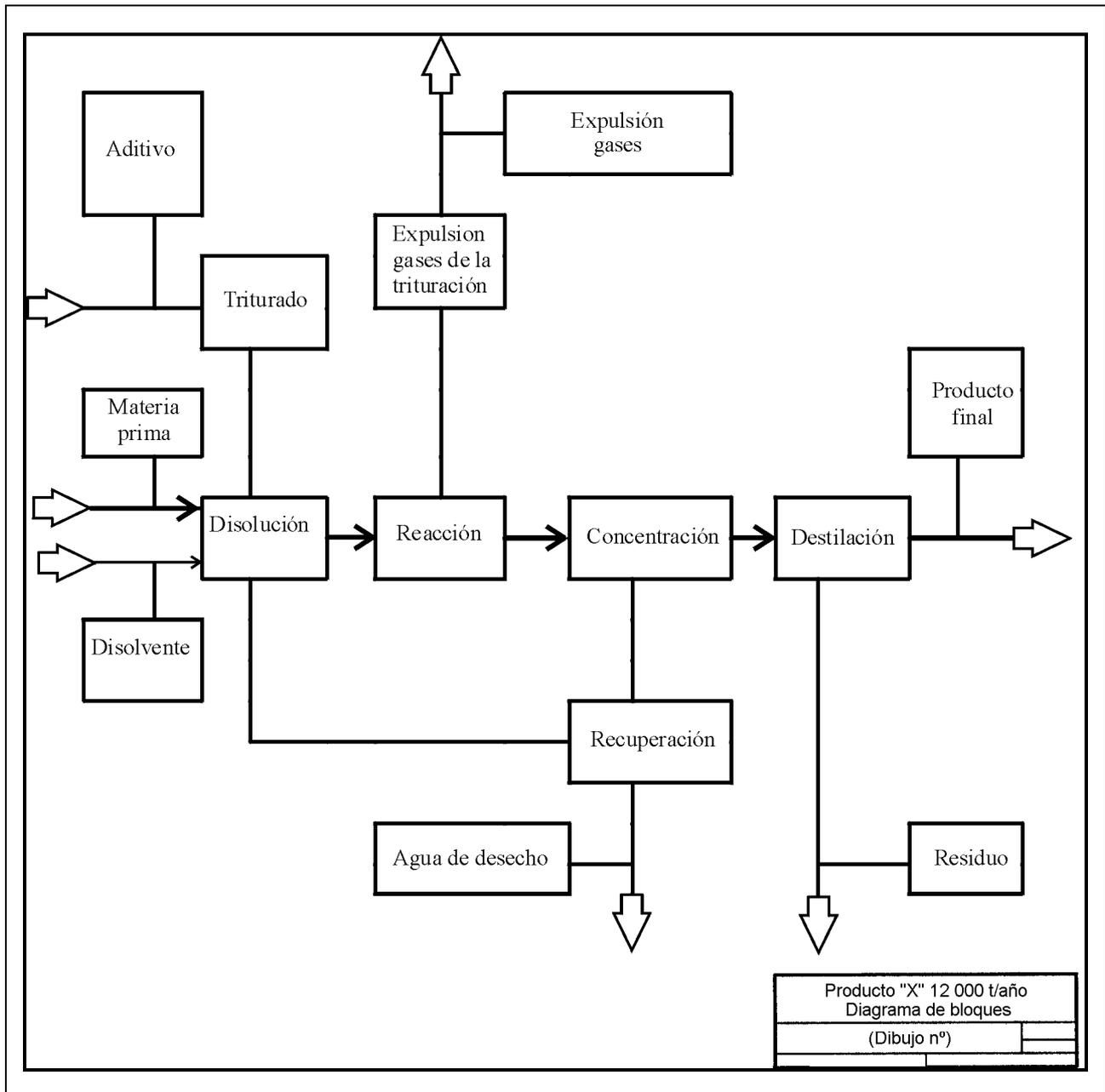


Fig. B.1 – Diagrama de bloques con información básica

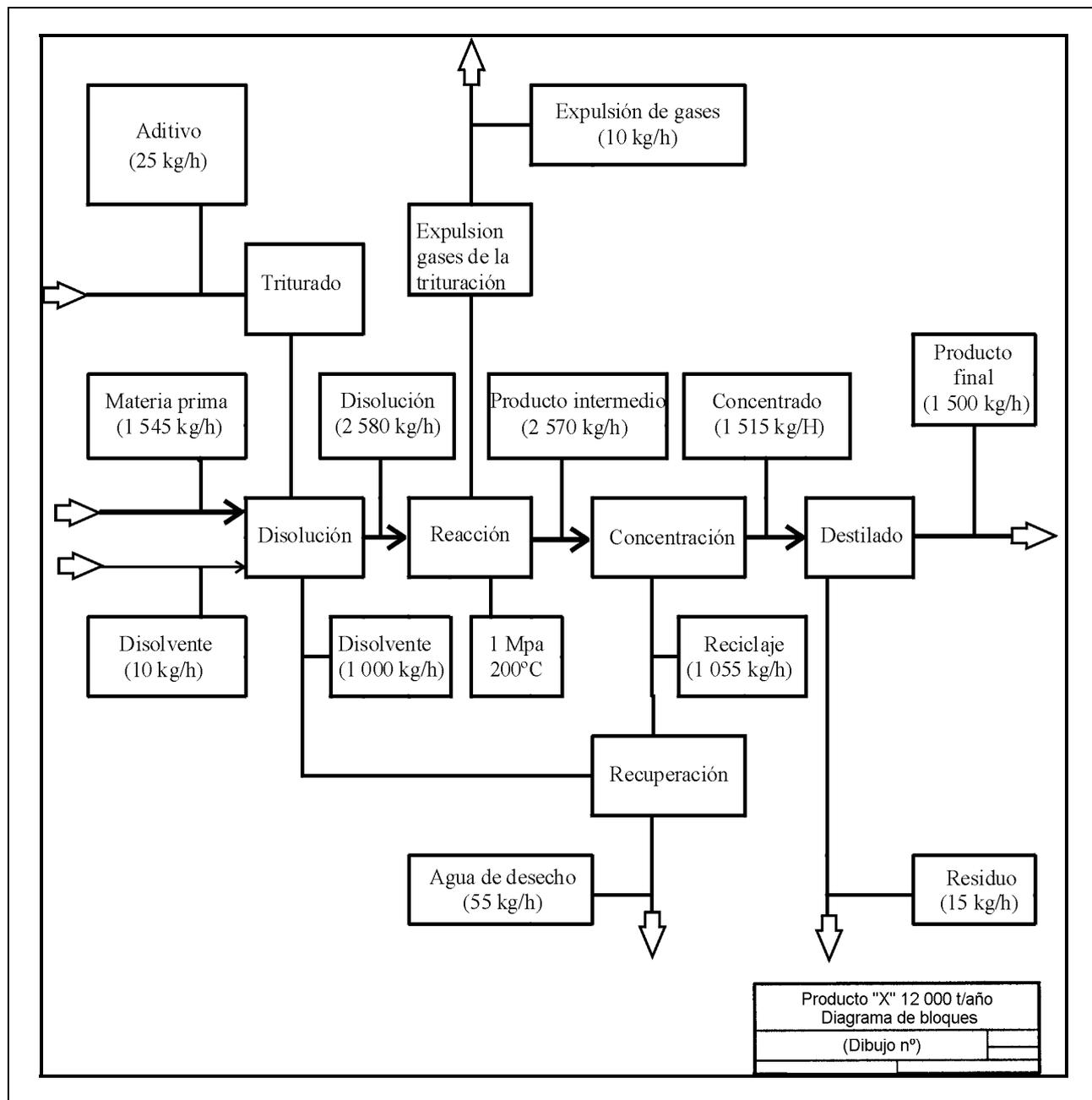


Fig. B.2 – Diagrama de bloques con información básica y complementaria

Fig. B.3 – Diagrama de flujo de plantas de proceso con información básica

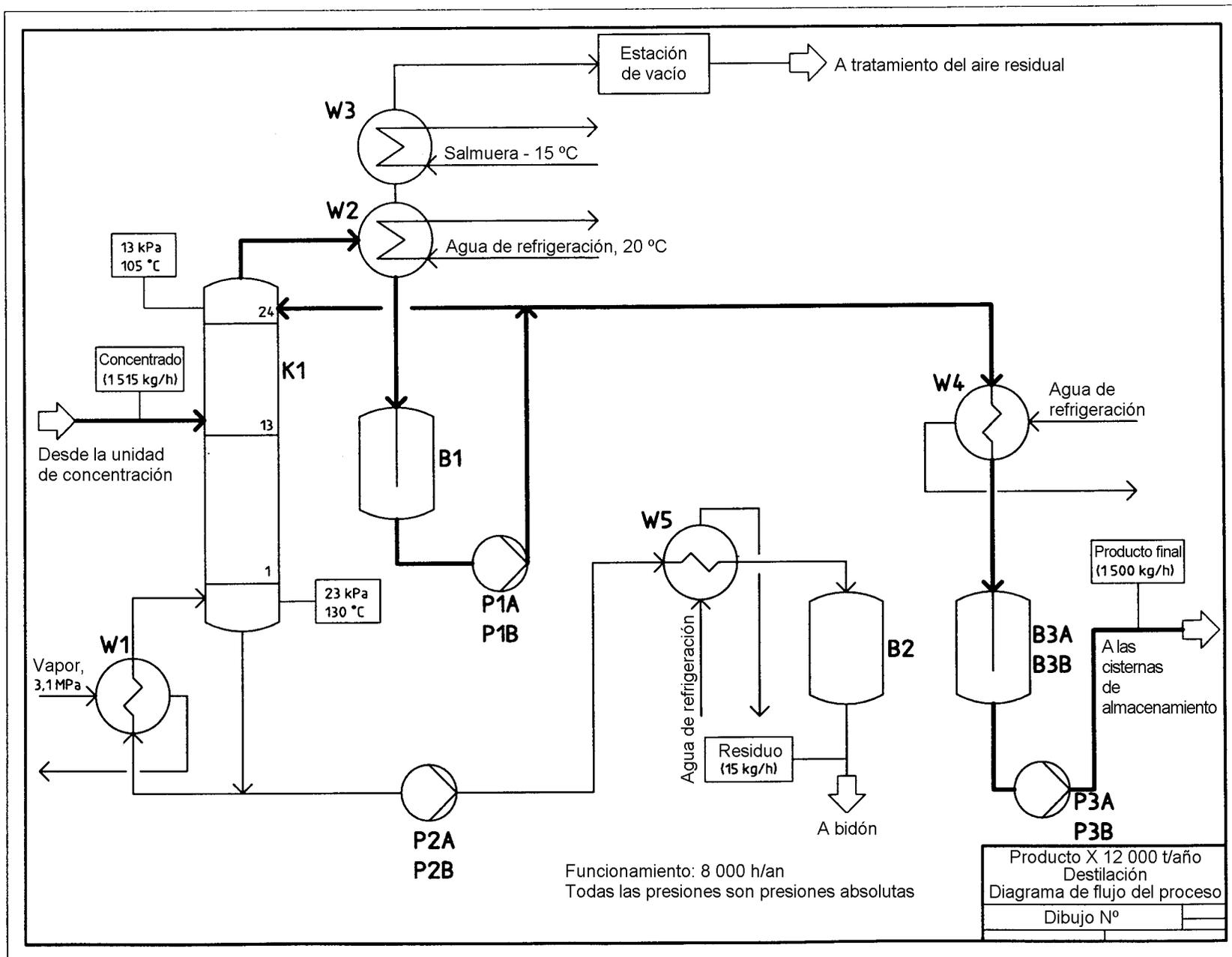
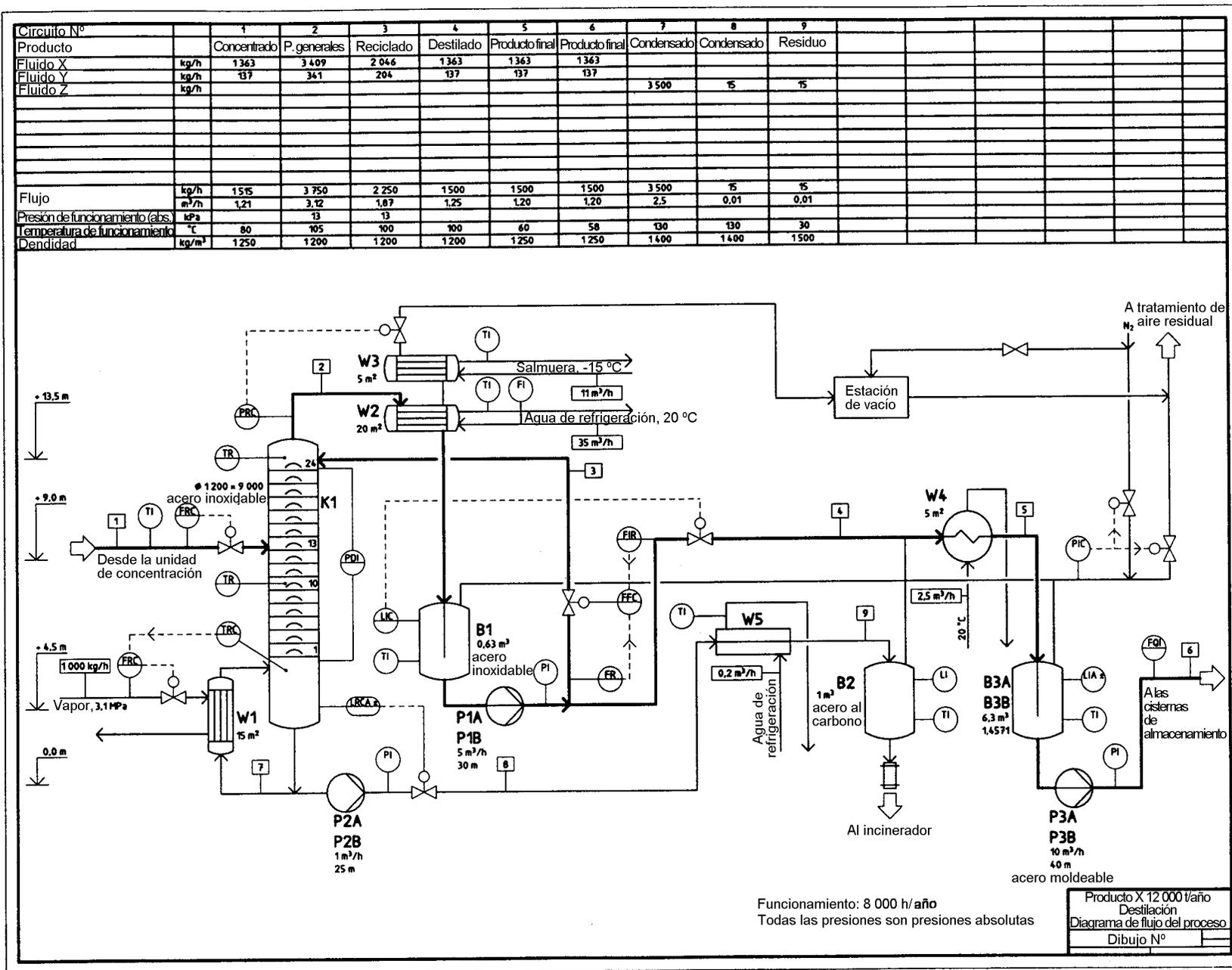


Fig. B.4 – Diagrama de flujo de plantas de proceso con información básica y adicional



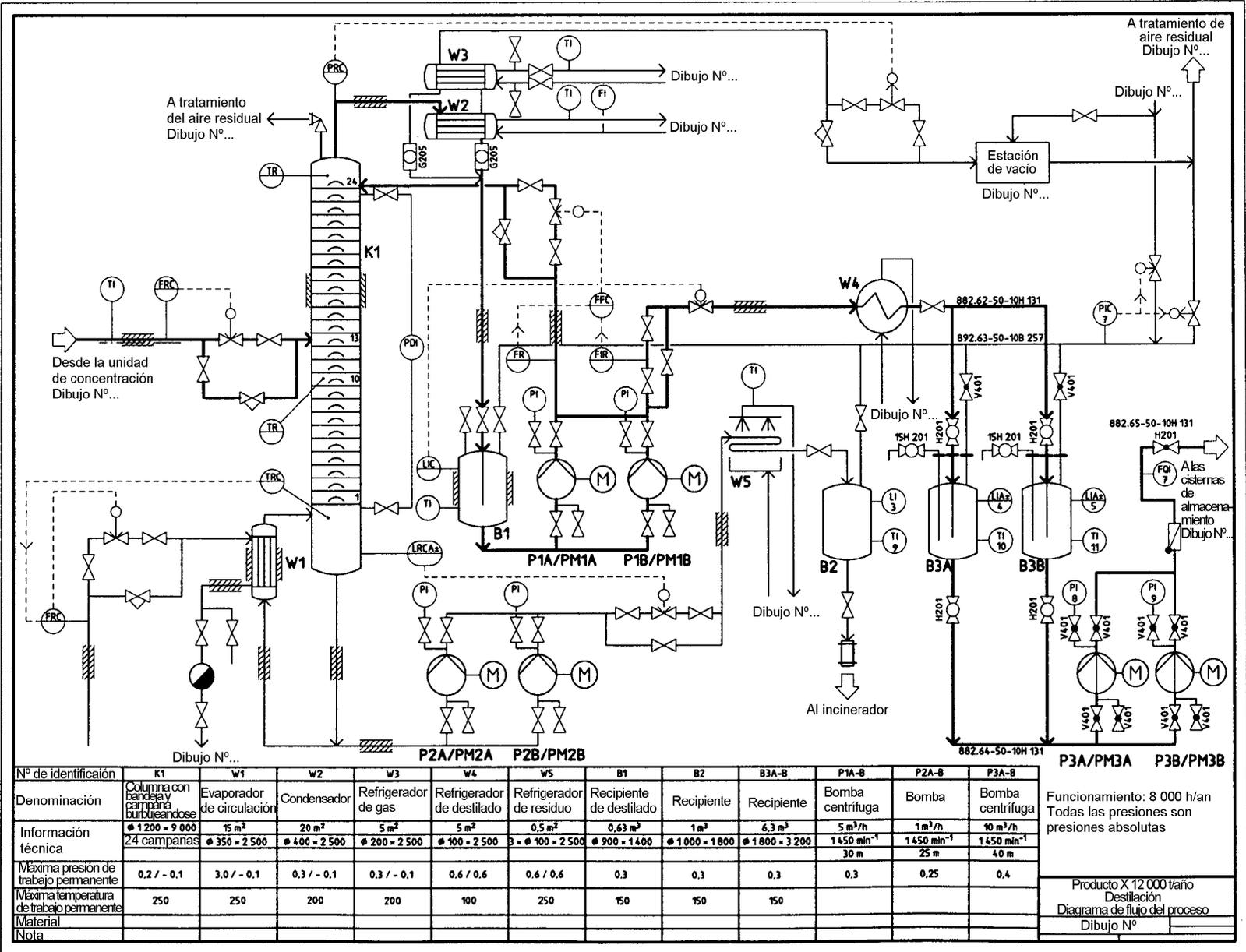
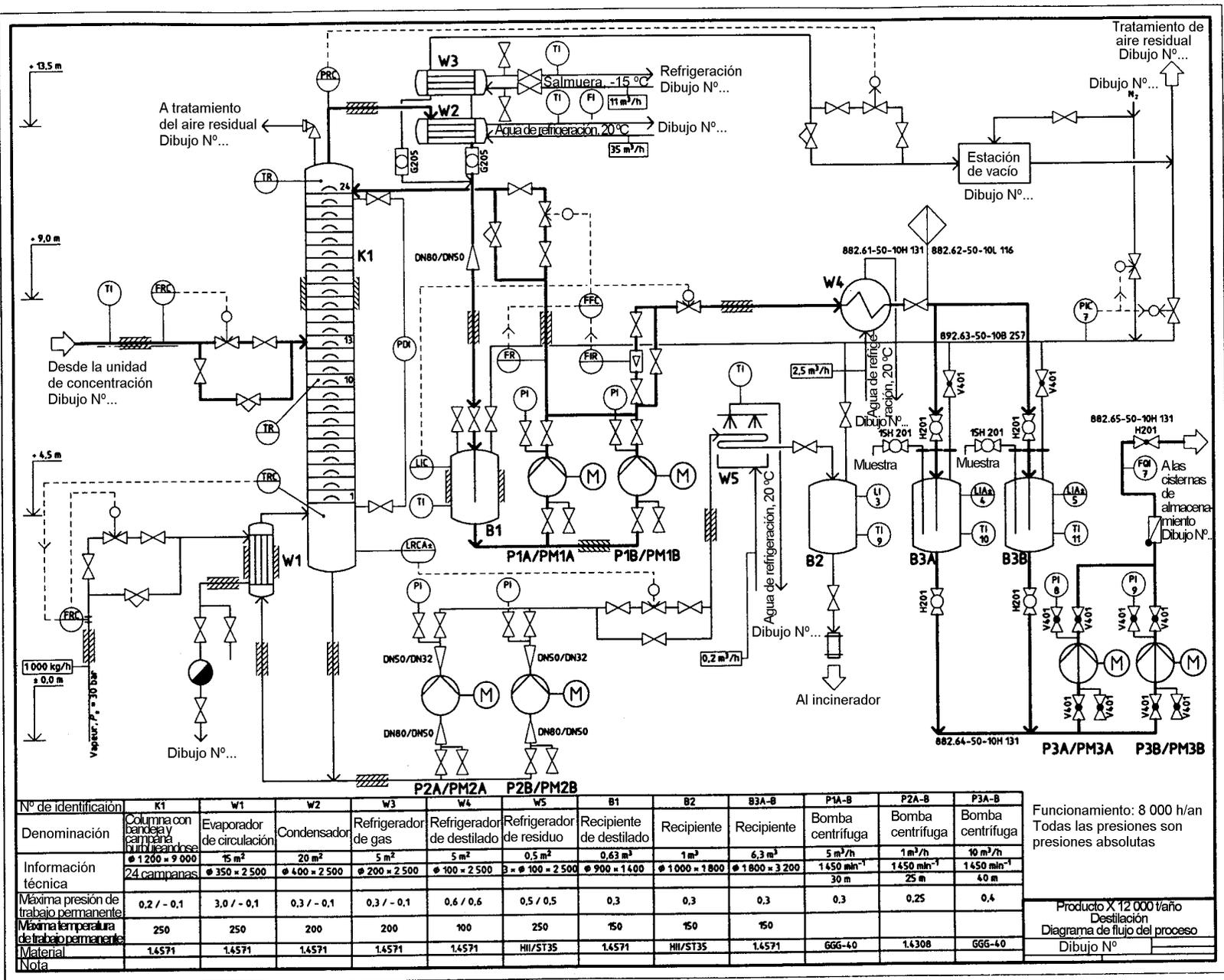


Fig. B.5 – Diagrama de tuberías e instrumentación (T & I) con información básica

NOTA – Para una mejor visión de la representación, sólo aparece en unos pocos lugares la designación de instrumentos, tuberías, válvulas y conectores.

Fig. B.6 – Diagrama de tuberías/instrumentación con información básica y adicional

NOTA – Para una mejor visión de la representación, sólo aparece en unos pocos lugares la designación de instrumentos, tuberías, válvulas y conectores.



Nº de identificación	K1	W1	W2	W3	W4	W5	B1	B2	B3A-B	P1A-B	P2A-B	P3A-B
Denominación	Columna con bandejas y campana bulbosa	Evaporador de circulación	Condensador	Refrigerador de gas	Refrigerador de destilado	Refrigerador de residuo	Recipiente de destilado	Recipiente	Recipiente	Bomba centrífuga	Bomba centrífuga	Bomba centrífuga
Información técnica	Ø 1200 x 9 000 24 campanas	75 m <sup>2</sup> Ø 350 x 2 500	20 m <sup>2</sup> Ø 400 x 2 500	5 m <sup>2</sup> Ø 200 x 2 500	5 m <sup>2</sup> Ø 100 x 2 500	0,5 m <sup>2</sup> Ø 100 x 2 500	0,63 m <sup>3</sup> Ø 900 x 1400	1 m <sup>3</sup> Ø 1000 x 1800	6,3 m <sup>3</sup> Ø 1800 x 3 200	5 m <sup>3</sup> /h 1450 min <sup>-1</sup> 30 m	1 m <sup>3</sup> /h 1450 min <sup>-1</sup> 25 m	10 m <sup>3</sup> /h 1450 min <sup>-1</sup> 40 m
Máxima presión de trabajo permanente	0,2 / - 0,1	3,0 / - 0,1	0,3 / - 0,1	0,3 / - 0,1	0,6 / 0,6	0,5 / 0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25	0,4
Máxima temperatura de trabajo permanente	250	250	200	200	100	250	150	150	150			
Material	1.4571	1.4571	1.4571	1.4571	1.4571	HI/ST35	1.4571	HI/ST35	1.4571	GGG-40	1.4308	GGG-40
Nota												

Funcionamiento: 8 000 h/a  
 Todas las presiones son presiones absolutas  
 Producto X 12 000 t/año  
 Destilación  
 Diagrama de flujo del proceso  
 Dibujo Nº

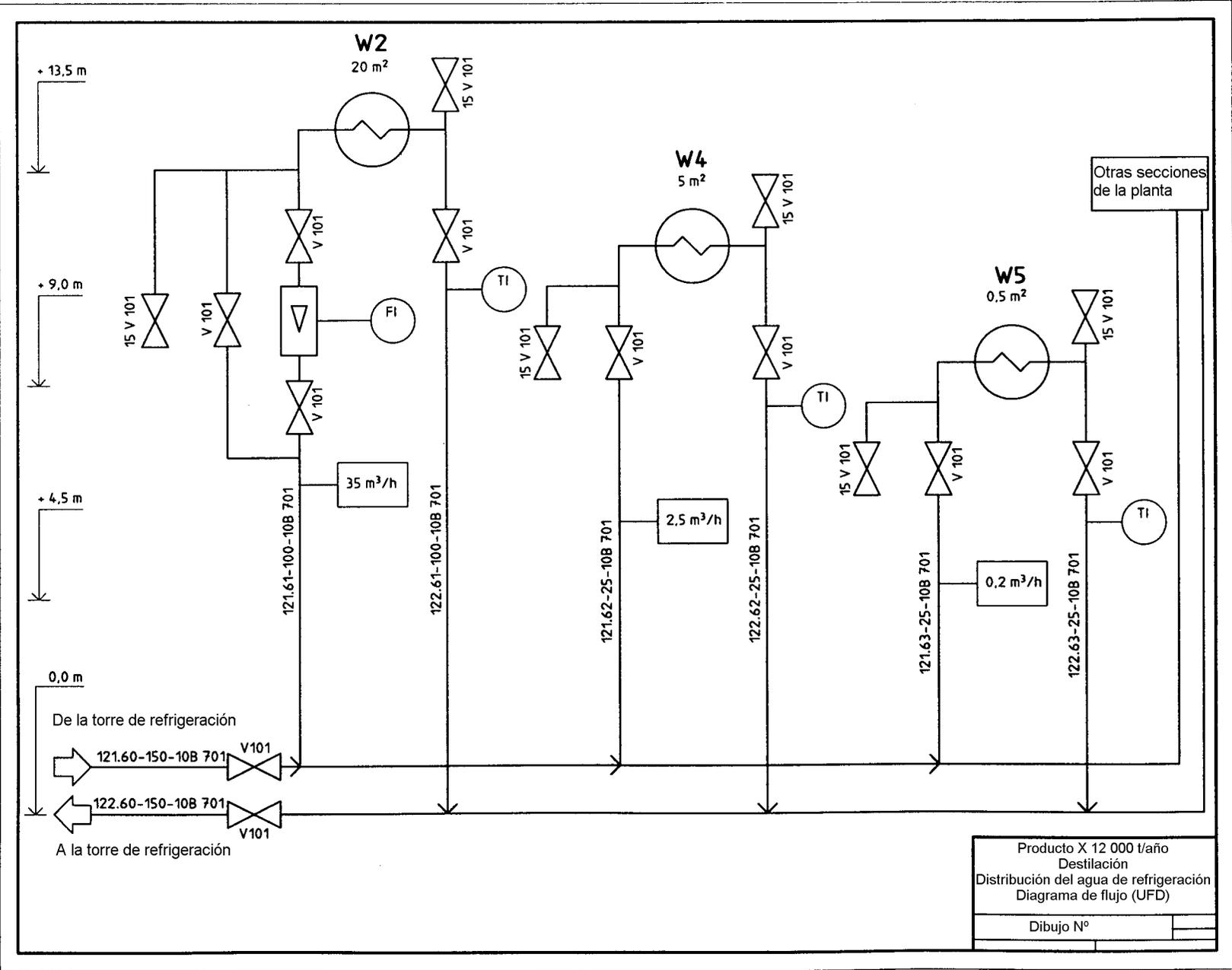


Fig. B.7 – Diagrama de tuberías e instrumentación utilizado como diagrama detallado (UFD)

## ANEXO C (Informativo)

### SELECCIÓN DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS

Si fuese necesario, el presente anexo será revisado y corregido, si los trabajos emprendidos de armonización de la ISO/TC 10/SC 10 y la ISO/TC 3/SC 3A dan como resultado una nueva biblioteca de símbolos gráficos (tpd). En ese caso, las nuevas normas pueden publicarse en forma de normas colectivas de símbolos.

#### C.1 Principios

Para armonizar las dimensiones de los símbolos gráficos con las del resto de las indicaciones que aparecen en los dibujos, se deben aplicar las reglas que se especifican en la Norma ISO 3461-2.

La cuadrícula que aparece debajo del símbolo da una indicación de sus proporciones y facilita su posicionamiento y reproducción.

Las posiciones de las conexiones de los conductos preferenciales se marcan con un . Estas conexiones no forman parte del símbolo gráfico. Cuando los diagramas de flujo se realizan con sistemas de diseño asistido por ordenador (CAD), los conductos sólo se pueden conectar a los símbolos en las intersecciones de la cuadrícula.

#### C.2 Representación

Los símbolos gráficos se pueden girar e invertir, siempre y cuando su significación no varíe al cambiarse la orientación. La representación de algunos símbolos gráficos (por ejemplo, columnas, recipientes, etc.) se puede ajustar a la escala real con relación a la planta de proceso.

#### C.3 Clasificación

Los símbolos gráficos se agrupan en categorías dependiendo de su función y/o de su diseño. Se clasifican en series básicas, series detalladas y ejemplos de aplicación.

Las series básicas se deben usar preferentemente en la etapa preliminar del diseño (diagrama de proceso), mientras que las series detalladas se deben utilizar en etapas más avanzadas o en la etapa final del trabajo de ingeniería (diagrama de tuberías e instrumentación).

También se recomienda utilizar los símbolos gráficos de la serie básica en los diagramas de tuberías e instrumentación porque muy a menudo resulta imposible hacer que aparezcan en un símbolo gráfico todas las características especiales de un equipo, por lo que estas últimas tendrán que figurar en las correspondientes hojas de especificaciones del equipo.

#### C.4 Sumario de símbolos gráficos

**C.4.1 Categorías.** Se distinguen las siguientes categorías:

- 1 Recipientes y depósitos
- 2 Recipientes, columnas, reactores químicos con equipamiento interior
- 3 Instalaciones de calefacción y refrigeración
- 4 Intercambiadores de calor, generadores de vapor, hornos
- 5 Filtros, filtros de líquido, filtros de gas
- 6 Cribas, tamices, tamizadores, aparatos de calibración, máquinas de calibración
- 7 Separadores

- 8 Centrifugadoras
- 9 Secadores
- 10 Amoladoras, trituradoras
- 11 Agitadores
- 12 Mezcladores, amasadoras
- 13 Máquinas de proceso de transformación, maquinas de acabado
- 14 Bombas de líquido
- 15 Compresores, bombas de vacío, soplantes, ventiladores
- 16 Elevadores, transportadores, medios de transporte
- 17 Básculas
- 18 Dosificadores, alimentadores e instalaciones de distribución
- 19 Motores, transmisión
- 20 Equipamientos varios
- 21 Válvulas de paso
- 22 Válvulas de retención
- 23 Válvulas de control
- 24 Válvulas y accesorios de seguridad
- 25 Accesorios
- 26 Otros símbolos gráficos

**C.4.2 Símbolos gráficos de equipos, máquinas y tuberías.** Véase la tabla C.1.

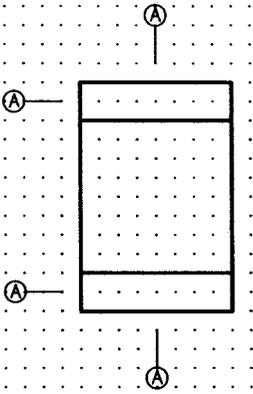
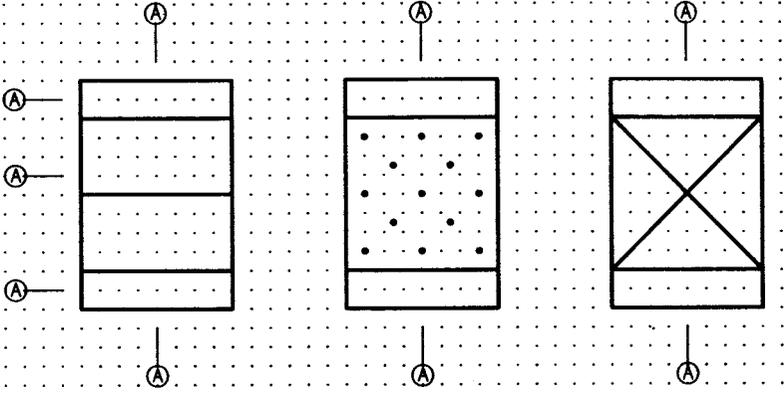
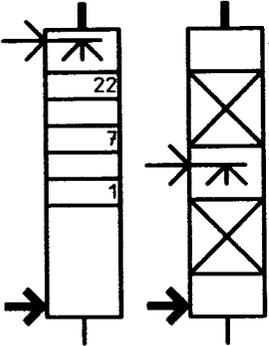
Los símbolos gráficos se representan con la dimensión recomendada para los diagramas de flujo (módulos de la cuadrícula M 2,5 mm)

**C.4.3 Nota explicativa.** Los símbolos de este anexo se utilizan principalmente en diagramas de proceso. Deliberadamente no se han representado los detalles y sólo se han incluido los elementos típicos.

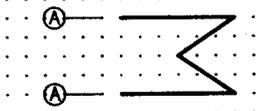
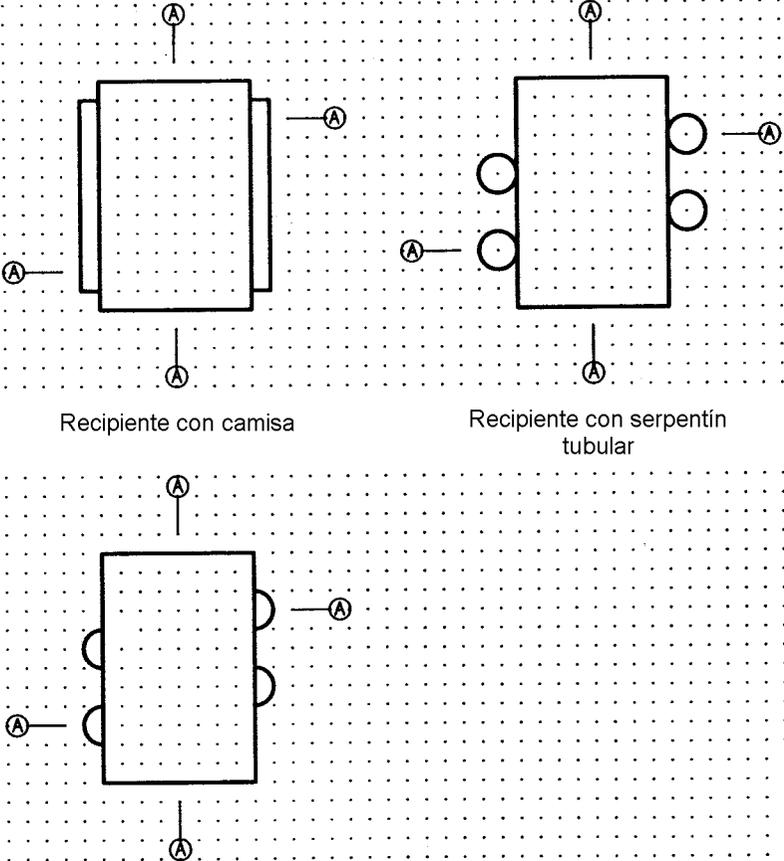
Si el que utiliza los símbolos considera que no son lo suficientemente claros, tiene dos opciones:

- a) completarlos con una nota explicativa o aclaratoria
- b) completarlos añadiendo más detalles gráficos

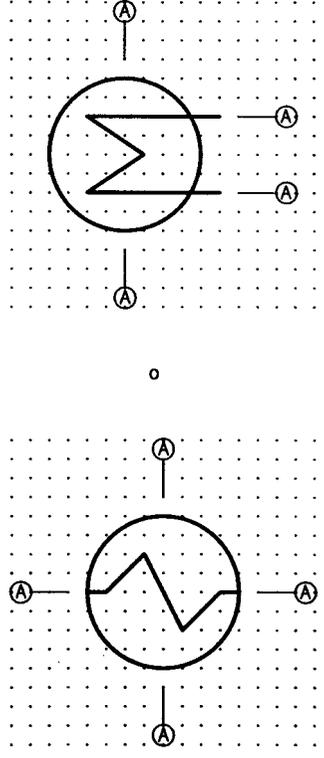
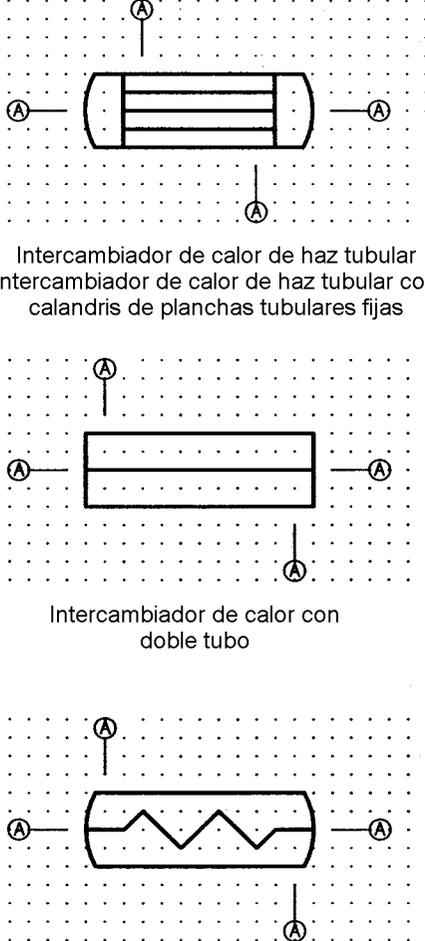
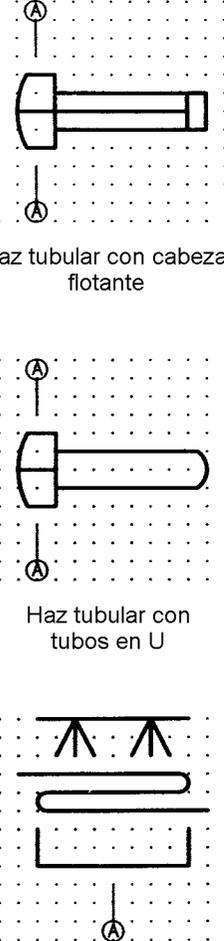


Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
<p><b>Categoría 2</b></p> <p><b>Recipientes con equipamiento interior (B)</b></p> <p><b>Columnas con equipamiento interior (K)</b></p> <p><b>Reactores químicos con equipamiento interior (C)</b></p>		
 <p>Columna general Recipiente con equipamiento interior, general</p>	 <p>Recipiente con bandejas, general Columna con bandejas, general</p> <p>Recipiente con lecho fluidizado</p> <p>Recipiente con lecho fijo Columna con lecho fijo</p>	 <p>Columna con N° específico de bandejas</p> <p>Columna de relleno con dos zonas de relleno</p>

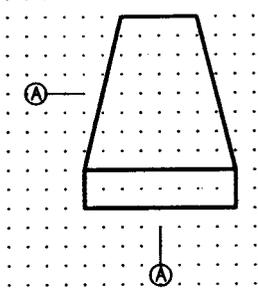
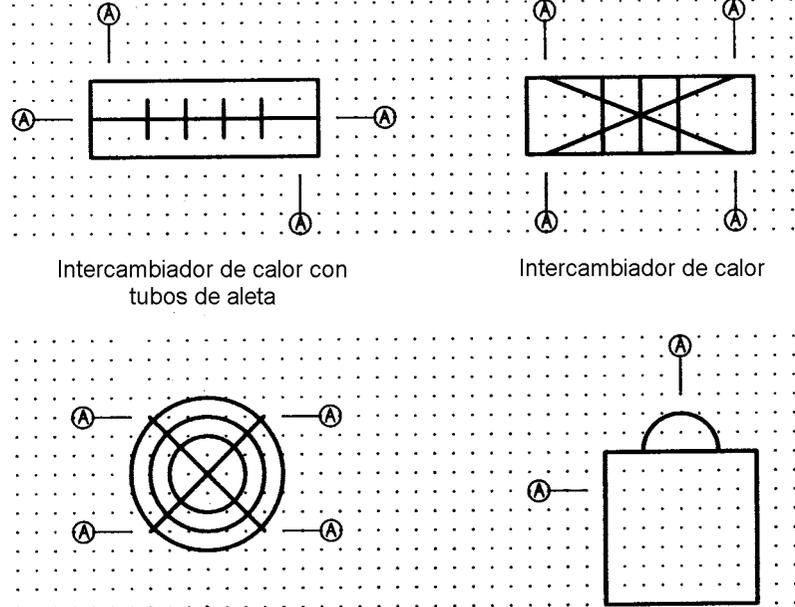
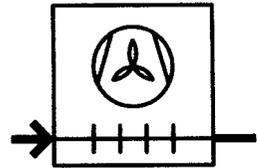
(Continúa)

Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
<b>Categoría 3</b>	<b>Instalaciones de calefacción y refrigeración</b>	
 <p>Instalación de calefacción o refrigeración general</p>	 <p>Recipiente con camisa</p> <p>Recipiente con serpentín tubular</p> <p>Recipiente con serpentín semitubular</p>	 <p>Recipiente con calentador eléctrico externo</p> <p>Recipiente con camisa y agitador accionado con un motor eléctrico</p>

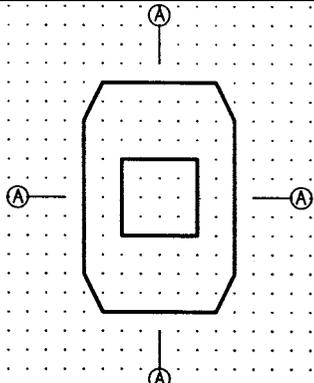
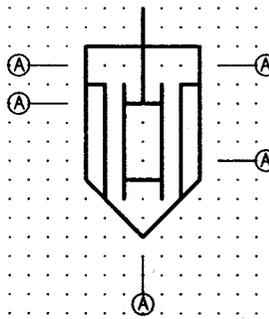
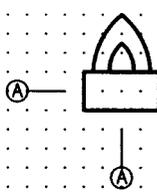
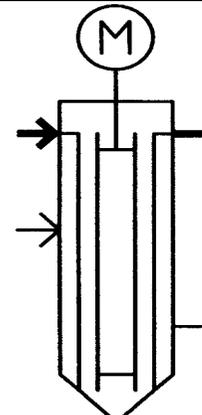
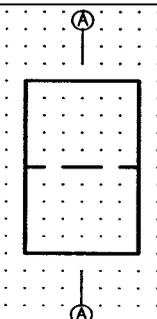
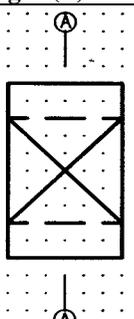
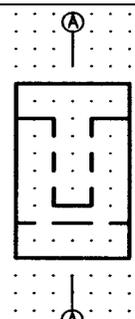
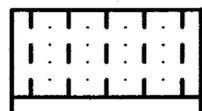
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 4	Intercambiadores de calor (W) Generadores de vapor (D) Hornos (D)		
 <p data-bbox="257 1125 515 1181">Intercambiador de calor, general</p>	 <p data-bbox="672 598 1120 678">Intercambiador de calor de haz tubular Intercambiador de calor de haz tubular con calandris de planchas tubulares fijas</p> <p data-bbox="728 957 1019 1013">Intercambiador de calor con doble tubo</p> <p data-bbox="672 1316 1153 1348">Intercambiador de calor con serpentín tubular</p>	 <p data-bbox="1220 598 1478 654">Haz tubular con cabezal flotante</p> <p data-bbox="1265 957 1444 1013">Haz tubular con tubos en U</p> <p data-bbox="1220 1316 1478 1348">Refrigerador de chorro</p>	 <p data-bbox="1624 518 1881 598">Intercambiador de calor de haz tubular con cabezal flotante</p> <p data-bbox="1635 790 1892 869">Intercambiador de calor de haz tubular con tubos en U</p>

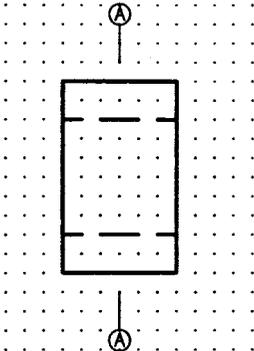
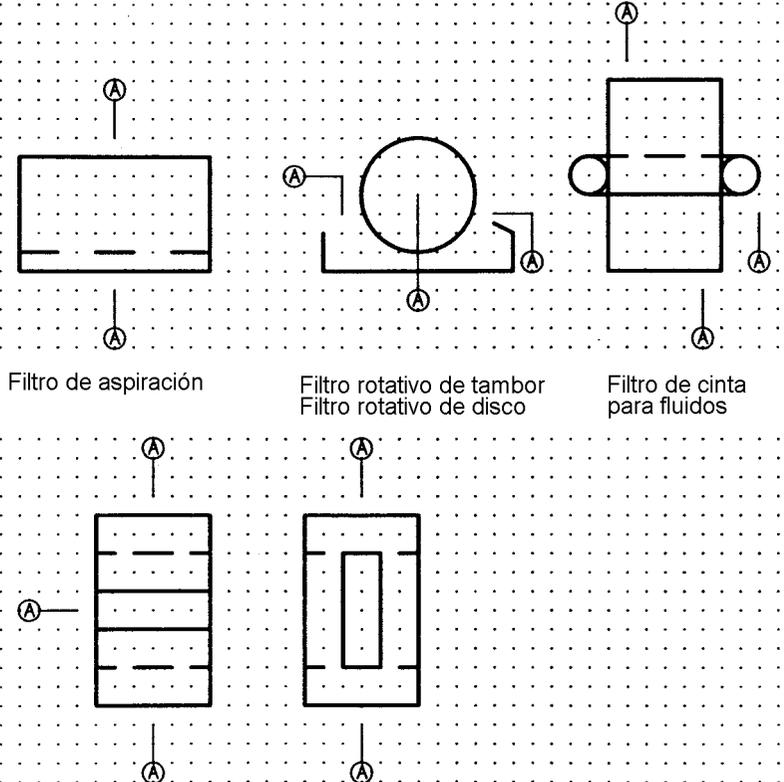
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 4			
Intercambiadores de calor (W) Generadores de vapor (D) Hornos (D)			
 <p data-bbox="257 726 515 790">Torre de refrigeración, general</p>	 <p data-bbox="728 678 1041 734">Intercambiador de calor con tubos de aleta</p> <p data-bbox="1198 678 1456 702">Intercambiador de calor</p> <p data-bbox="705 1045 1075 1077">Intercambiador de calor en espiral</p> <p data-bbox="1265 1045 1456 1077">Caldera de vapor</p>		 <p data-bbox="1635 614 1892 694">Intercambiador de calor de tubos de aleta con ventilador</p>

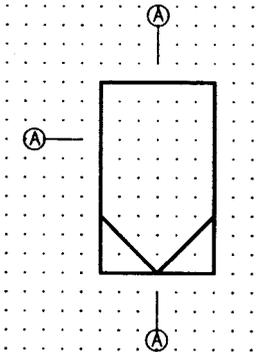
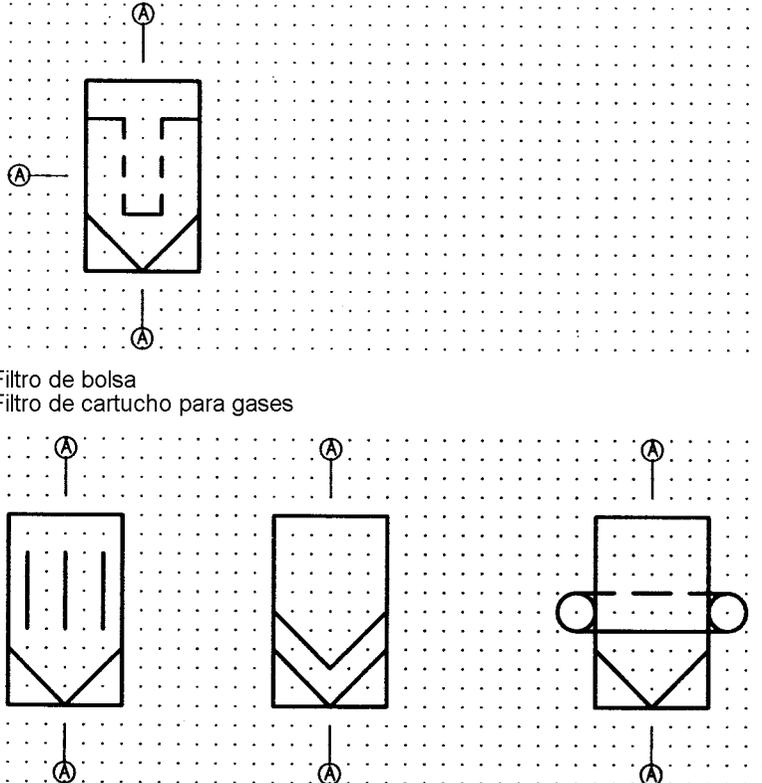
(Continúa)

		Símbolos gráficos		
Serie básica			Serie detallada	Ejemplos
<b>Categoría 4</b>	<b>Intercambiadores de calor (W)</b> <b>Generadores de vapor (D)</b> <b>Hornos (D)</b>			
 <p>Horno industrial, general</p>	 <p>Evaporador de película</p>  <p>Sistema de encendido, Quemador</p>		 <p>Evaporador de película con motor eléctrico</p>	
<b>Categoría 5</b>	<b>Filtros (F)</b> <b>Filtros de líquido (F)</b> <b>Filtros de gas (F)</b>			
 <p>Filtro, general Equipo de filtrado, general</p>	 <p>Filtro de lecho fijo</p>  <p>Filtro de cartucho</p>  <p>Filtro prensa</p>			

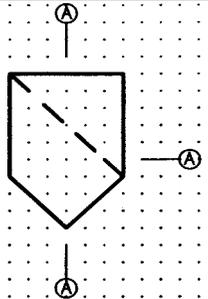
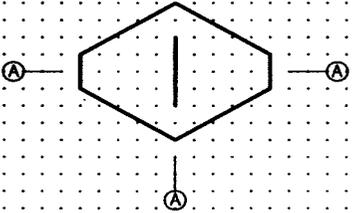
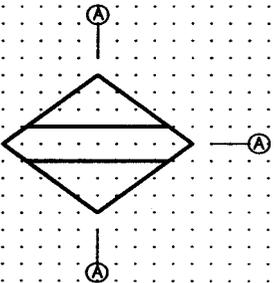
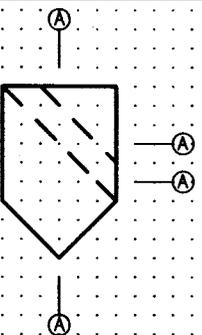
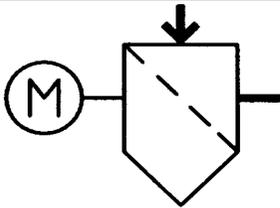
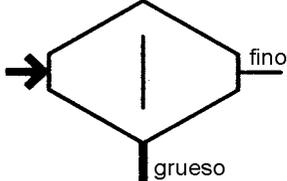
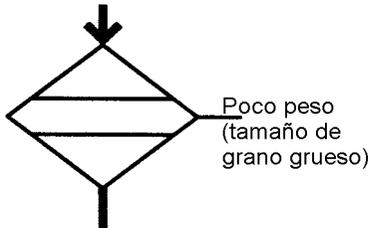
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
<b>Categoría 5</b>			
<b>Filtros (F)</b>			
<b>Filtros de líquido (F)</b>			
<b>Filtros de gas (F)</b>			
 <p data-bbox="241 778 495 810">Filtro de líquido, general</p>	 <p data-bbox="674 786 869 818">Filtro de aspiración</p> <p data-bbox="965 786 1211 834">Filtro rotativo de tambor Filtro rotativo de disco</p> <p data-bbox="1272 786 1413 834">Filtro de cinta para fluidos</p> <p data-bbox="667 1214 943 1246">Filtro de intercambio iónico</p> <p data-bbox="987 1214 1256 1246">Filtro de carbono activado</p>		

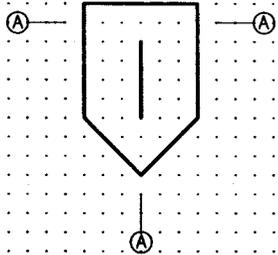
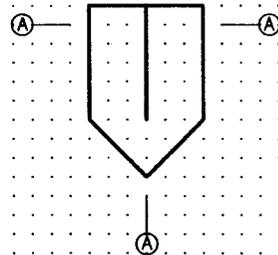
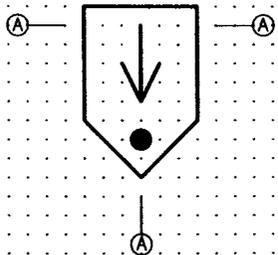
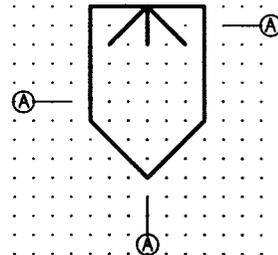
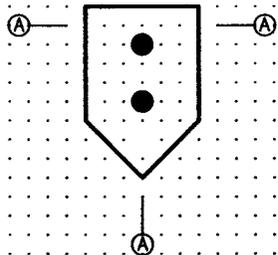
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
<b>Categoría 5</b>	<b>Filtros (F)</b> <b>Filtros de líquido (F)</b> <b>Filtros de gas (F)</b>		
 <p data-bbox="268 813 526 861">Filtro de líquido, general Filtro de aire, general</p>	 <p data-bbox="694 782 1008 829">Filtro de bolsa Filtro de cartucho para gases</p> <p data-bbox="694 1220 896 1268">Filtro de lecho de relleno para gases</p> <p data-bbox="929 1220 1209 1292">Filtro de aire de alto rendi- miento para partículas de tamaño inferior al micron</p> <p data-bbox="1288 1220 1444 1268">Filtro de cinta para gases</p>		

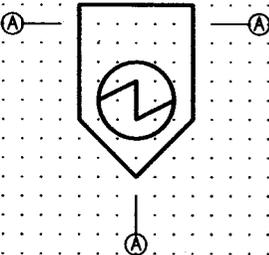
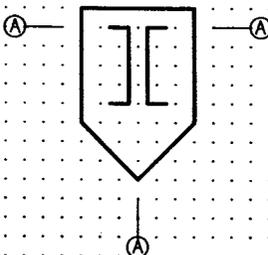
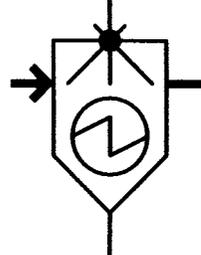
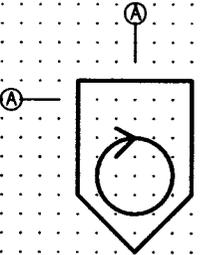
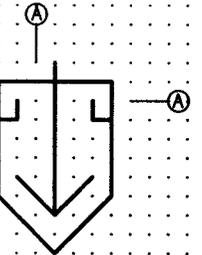
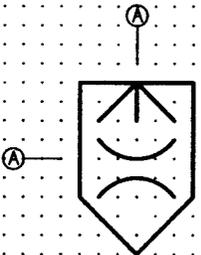
(Continúa)

Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
<b>Categoría 6</b>	<b>Cribas (F)</b> <b>Dispositivos de cribado (F)</b> <b>Máquinas de cribado (F)</b>	<b>Dispositivos de calibrado (F)</b> <b>Máquinas de calibrado (F)</b>
 <p style="text-align: center;">Dispositivos de cribado Tamizadoras, general</p>  <p style="text-align: center;">Criba, general</p>  <p style="text-align: center;">Mecanismo de calibrado, general</p>	 <p style="text-align: center;">Dispositivo de cribado de dos pantallas</p>	 <p style="text-align: center;">Dispositivo de cribado con motor eléctrico</p>  <p style="text-align: center;">Criba</p>  <p style="text-align: center;">Peso elevado (tamaño de grano grande)</p>

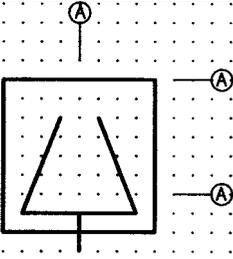
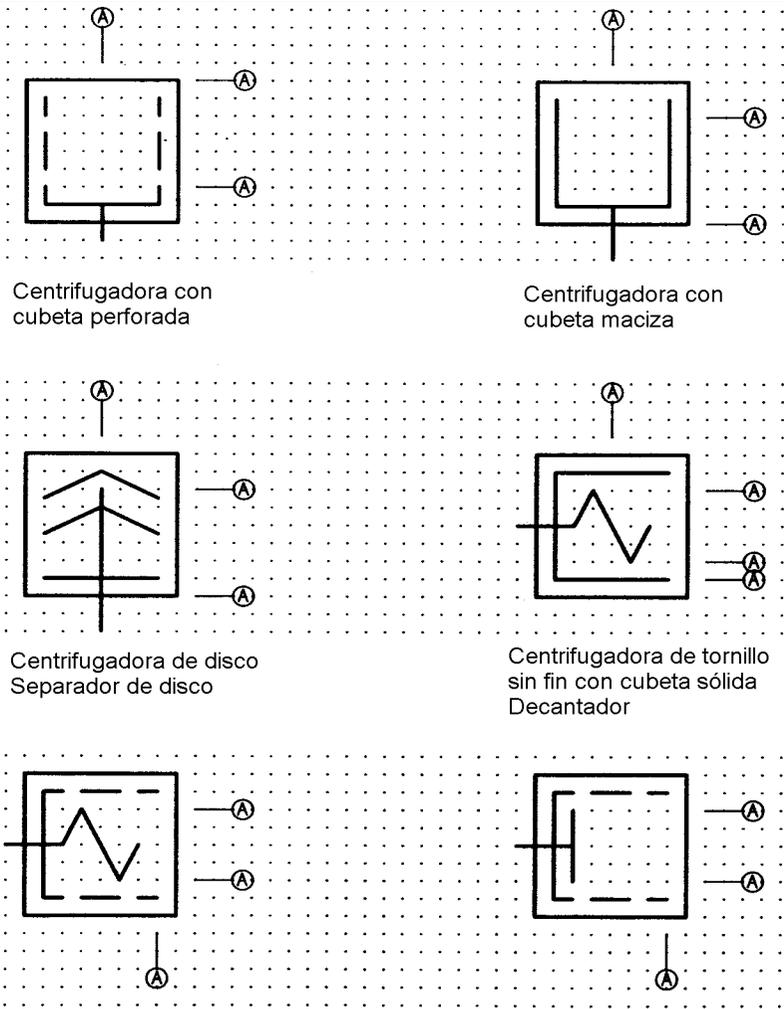
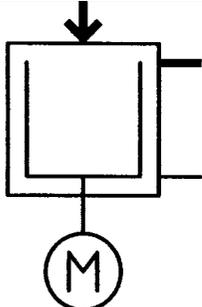
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos Serie detallada		Ejemplos
<b>Categoría 7 Separadores (F)</b>			
 <p data-bbox="295 644 506 670">Separador, general</p>	 <p data-bbox="743 657 981 683">Separador de impacto</p>  <p data-bbox="1196 657 1451 705">Separador por gravedad Cámara de decantación</p>  <p data-bbox="743 1056 1057 1104">Separador Desempolvador por humedad</p>  <p data-bbox="1227 1066 1429 1091">Separador en seco</p>		

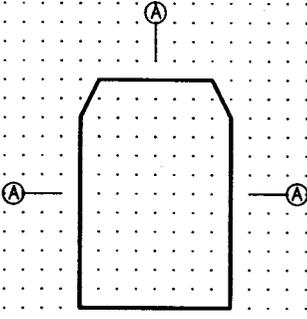
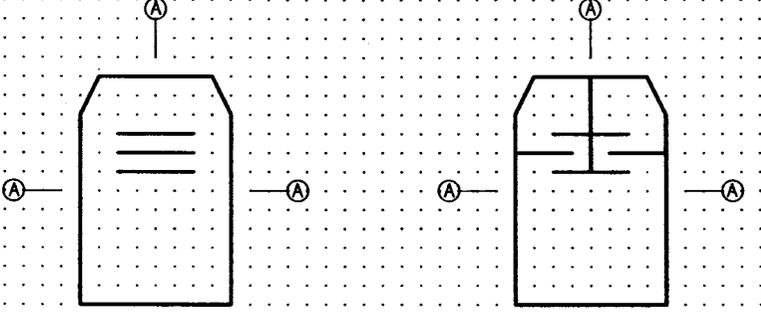
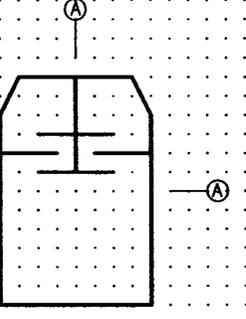
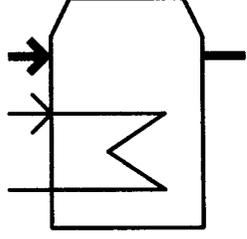
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 7	Serie detallada		
	Separadores (F)		
			 <p data-bbox="1646 630 1825 710">Precipitador electrostático en vía húmeda</p>
	 <p data-bbox="683 1109 929 1189">Separador centrífugo Separador rotativo Ciclón</p>	 <p data-bbox="974 1125 1108 1157">Espesador</p>  <p data-bbox="1220 1125 1400 1157">Lavador Venturi</p>	

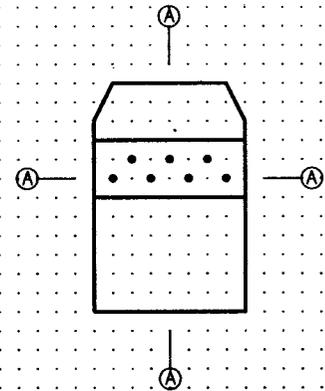
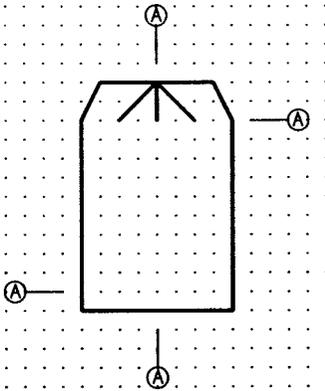
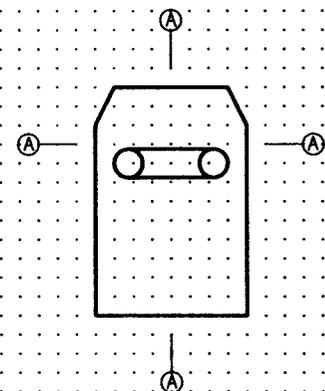
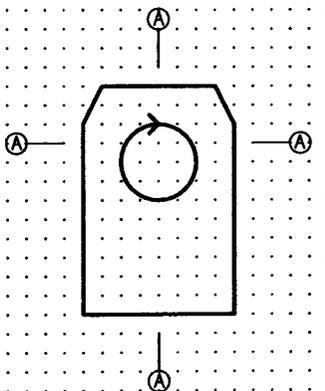
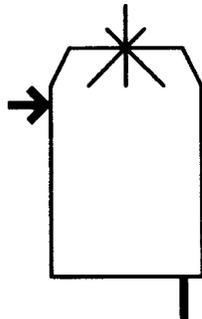
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos Serie detallada		Ejemplos
<p><b>Categoría 8</b></p>	<p><b>Centrifugadoras (S)</b></p>		
 <p>Centrifugadora, general</p>	 <p>Centrifugadora con cubeta perforada</p> <p>Centrifugadora con cubeta maciza</p> <p>Centrifugadora de disco Separador de disco</p> <p>Centrifugadora de tornillo sin fin con cubeta sólida Decantador</p> <p>Centrifugadora de tornillo sin fin con cubeta separadora</p> <p>Centrifugadora empujadora</p>		 <p>Centrifugadora con cubeta maciza y motor eléctrico</p>

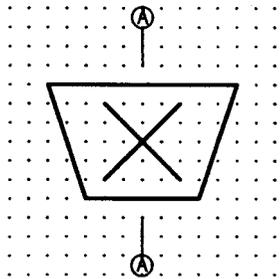
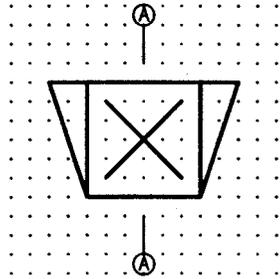
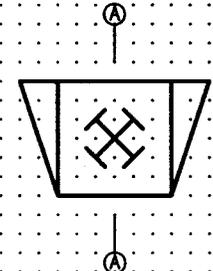
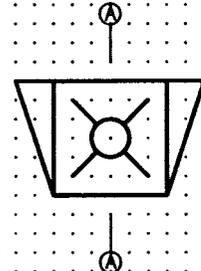
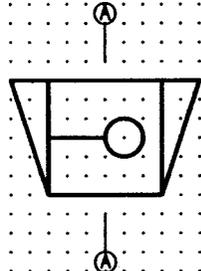
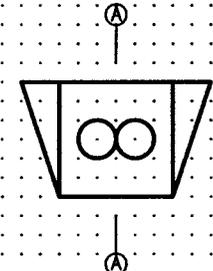
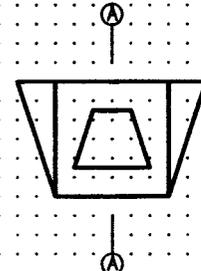
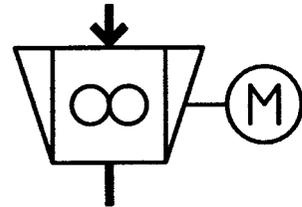
(Continúa)

		Símbolos gráficos		
Serie básica		Serie detallada		Ejemplos
<b>Categoría 9</b>		<b>Secadores (T)</b>		
 <p>Secador, general</p>	 <p>Estufa de secado, cámara Estufa de secado Secador de plataformas</p>	 <p>Secador de discos Secador giratorio Turbasecador</p>	 <p>Secador con entrada y salida y con conexión para el calentamiento</p>	

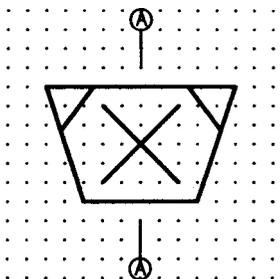
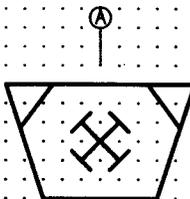
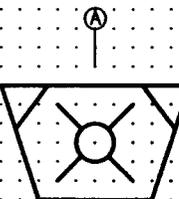
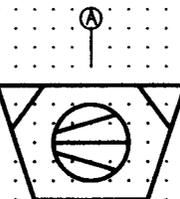
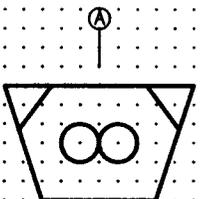
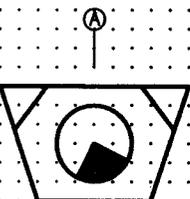
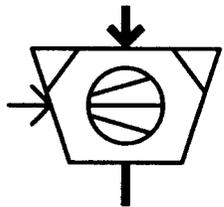
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 9	Secadores (T)		
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Secador de lecho fluidificado</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Secador de atomización</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Secador de cinta Secador de cinta</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Secador rotativo de tambor Secador rotativo Secador de tambor</p> </div> </div>		 <p>Secador de atomización con suministro y descarga de aire caliente</p>

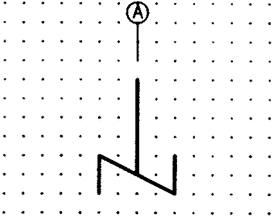
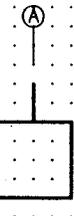
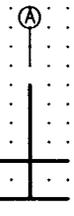
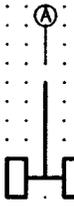
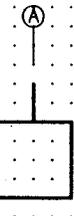
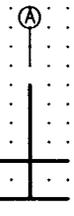
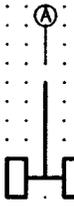
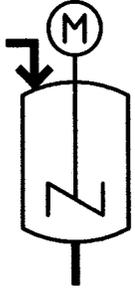
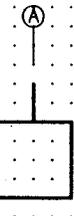
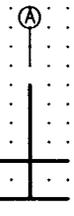
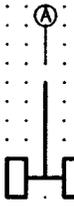
(Continúa)

Símbolos gráficos		Ejemplos
Serie básica	Serie detallada	
<b>Categoría 10 Trituradoras, amoladoras (Z)</b>		
 <p>Trituradora, general</p>  <p>Trituradora, general</p>	 <p>Trituradora de martillo</p>  <p>Trituradora de impacto</p>  <p>Trituradora de mandíbulas</p>  <p>Trituradora de rodillos</p>  <p>Trituradora de conos</p>	 <p>Trituradora de rodillos con motor eléctrico</p>

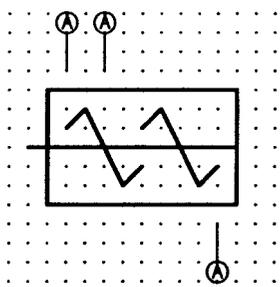
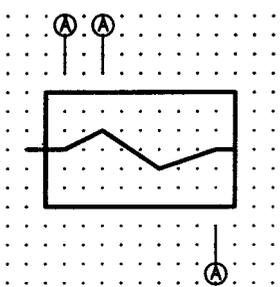
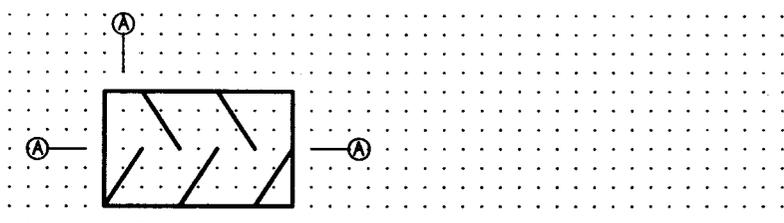
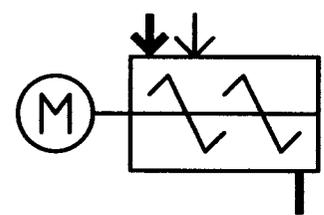
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 10	Trituradoras, amoladoras (Z)		
 <p data-bbox="280 654 492 678">Amoladora, general</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="660 351 884 630">  <p data-bbox="672 670 896 694">Amoladora de martillo</p> </div> <div data-bbox="952 351 1142 630">  <p data-bbox="940 670 1164 694">Amoladora de impacto</p> </div> <div data-bbox="1209 351 1411 630">  <p data-bbox="1243 662 1388 710">Amoladora de mandíbulas</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="683 750 884 1029">  <p data-bbox="672 1045 896 1069">Amoladora de rodillos</p> </div> <div data-bbox="952 750 1142 1029">  <p data-bbox="929 1045 1176 1069">Amoladora de vibración</p> </div> </div>		 <p data-bbox="1601 566 1870 646">Amoladora de mandíbulas con conexión para el flujo de sólidos y gases</p>

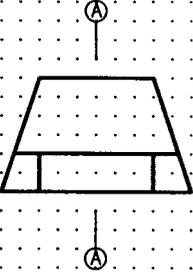
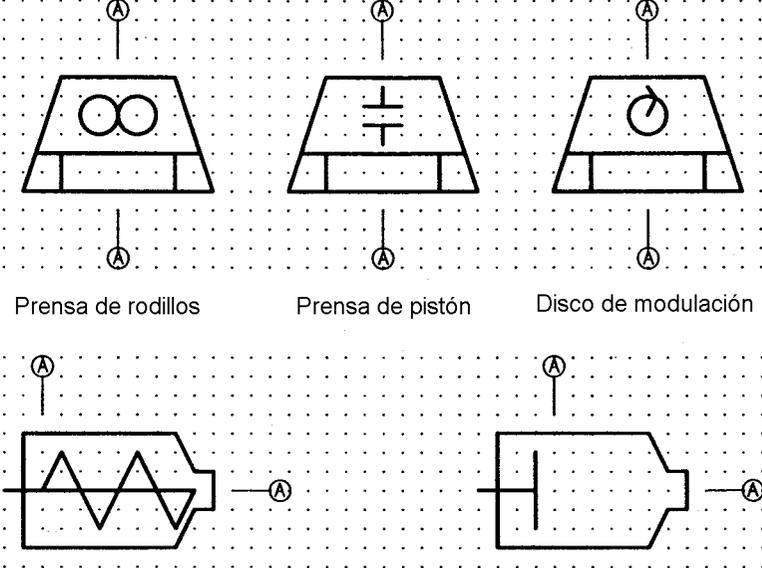
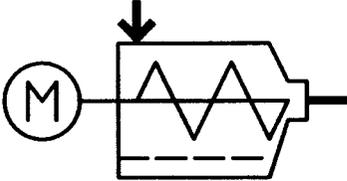
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos			Ejemplos									
Categoría 11		Agitadores (R)											
 <p data-bbox="286 587 472 619">Agitador, general</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="645 355 831 571">  <p data-bbox="645 587 831 643">Agitador de paleta de álabes planos</p> </td> <td data-bbox="920 355 1122 571">  <p data-bbox="920 587 1122 643">Agitador de paleta con forma de rejilla</p> </td> <td data-bbox="1211 355 1413 571">  <p data-bbox="1211 587 1413 643">Agitador de paletas cruzadas</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="645 699 831 906">  <p data-bbox="645 930 831 962">Agitador de ancla</p> </td> <td data-bbox="920 699 1122 906">  <p data-bbox="920 930 1122 962">Agitador de hélice</p> </td> <td data-bbox="1211 699 1413 906">  <p data-bbox="1211 930 1413 962">Agitador impulsor</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="645 970 831 1177">  <p data-bbox="645 1209 831 1241">Agitador propulsor</p> </td> <td data-bbox="920 970 1122 1177">  <p data-bbox="920 1209 1122 1241">Agitador de disco</p> </td> <td data-bbox="1211 970 1413 1177">  <p data-bbox="1211 1209 1413 1241">Agitador de turbina</p> </td> </tr> </table>			 <p data-bbox="645 587 831 643">Agitador de paleta de álabes planos</p>	 <p data-bbox="920 587 1122 643">Agitador de paleta con forma de rejilla</p>	 <p data-bbox="1211 587 1413 643">Agitador de paletas cruzadas</p>	 <p data-bbox="645 930 831 962">Agitador de ancla</p>	 <p data-bbox="920 930 1122 962">Agitador de hélice</p>	 <p data-bbox="1211 930 1413 962">Agitador impulsor</p>	 <p data-bbox="645 1209 831 1241">Agitador propulsor</p>	 <p data-bbox="920 1209 1122 1241">Agitador de disco</p>	 <p data-bbox="1211 1209 1413 1241">Agitador de turbina</p>	 <p data-bbox="1630 651 1832 754">Recipiente con agitador accionado con un motor eléctrico</p>
 <p data-bbox="645 587 831 643">Agitador de paleta de álabes planos</p>	 <p data-bbox="920 587 1122 643">Agitador de paleta con forma de rejilla</p>	 <p data-bbox="1211 587 1413 643">Agitador de paletas cruzadas</p>											
 <p data-bbox="645 930 831 962">Agitador de ancla</p>	 <p data-bbox="920 930 1122 962">Agitador de hélice</p>	 <p data-bbox="1211 930 1413 962">Agitador impulsor</p>											
 <p data-bbox="645 1209 831 1241">Agitador propulsor</p>	 <p data-bbox="920 1209 1122 1241">Agitador de disco</p>	 <p data-bbox="1211 1209 1413 1241">Agitador de turbina</p>											

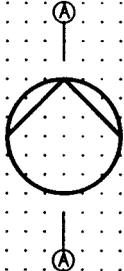
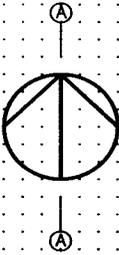
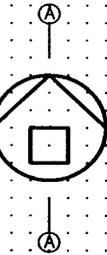
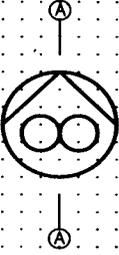
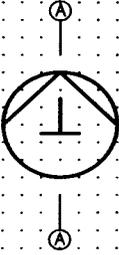
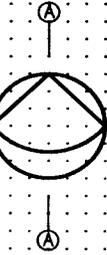
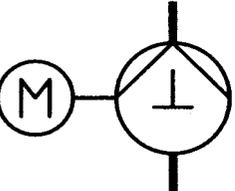
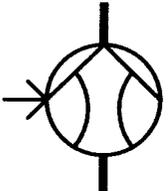
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 12		Mezcladores (R) Amasadoras (R)	
 <p data-bbox="268 686 492 718">Mezclador, general</p>  <p data-bbox="268 1085 492 1117">Amasadora, general</p>	 <p data-bbox="739 622 963 654">Mezclador estático</p>		 <p data-bbox="1590 614 1881 670">Mezclador accionado con motor eléctrico</p>

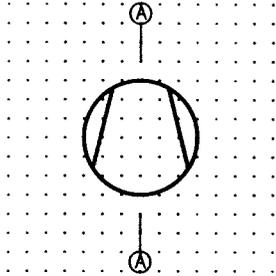
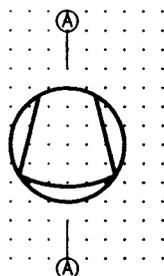
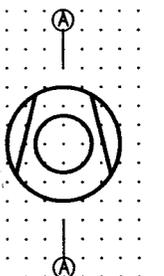
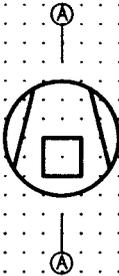
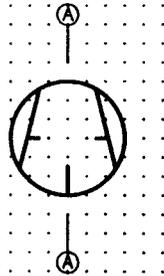
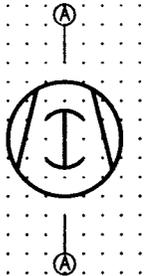
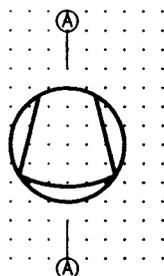
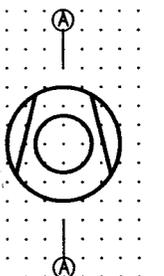
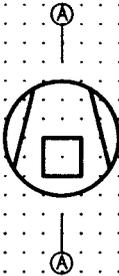
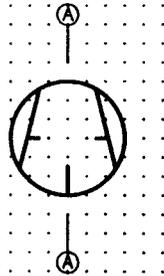
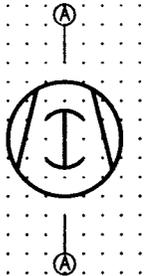
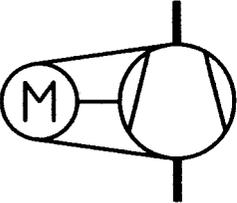
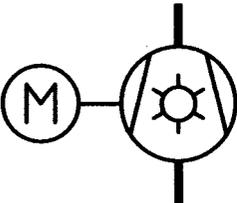
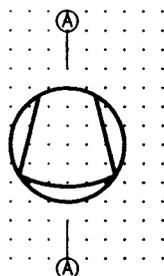
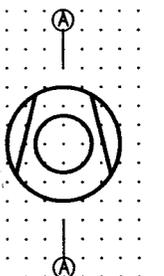
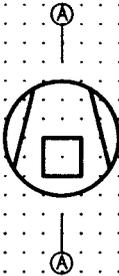
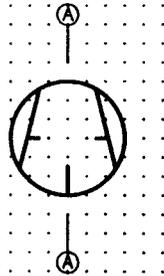
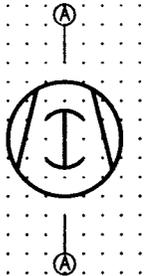
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
<b>Categoría 13</b>			
<b>Máquinas de proceso de transformación (A)</b>			
<b>Máquinas de acabado (A)</b>			
 <p data-bbox="226 671 539 751">Máquina de acabado, general Máquina de engrosamiento del grano</p>	 <p data-bbox="689 687 882 711">Prensa de rodillos</p> <p data-bbox="972 687 1151 711">Prensa de pistón</p> <p data-bbox="1218 687 1429 711">Disco de modulación</p> <p data-bbox="663 975 927 999">Extrusor de tornillo sin fin</p> <p data-bbox="1182 975 1279 999">Extrusor</p>		 <p data-bbox="1581 935 1899 986">Extrusor de tornillo sin fin accionado con motor eléctrico</p>

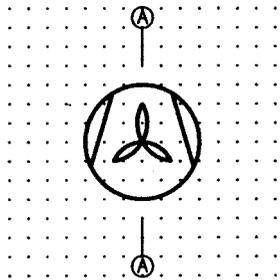
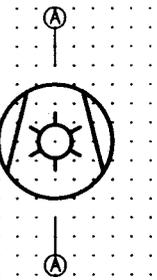
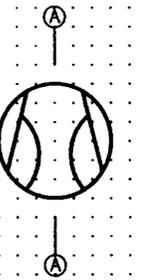
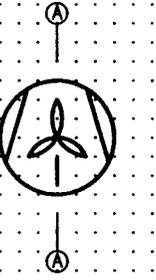
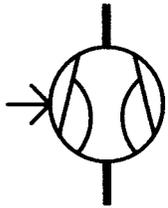
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 14	Bombas de líquido (P)		
 <p data-bbox="309 627 474 651">Bomba, general</p> <p data-bbox="248 675 439 722">La flecha indica la dirección del flujo</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="667 327 824 582">  <p data-bbox="667 627 857 651">Bomba centrífuga</p> </div> <div data-bbox="1003 327 1126 582">  <p data-bbox="958 619 1238 667">Bomba de desplazamiento positivo</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="705 726 824 981">  <p data-bbox="667 994 898 1018">Bomba de engranajes</p> </div> <div data-bbox="1003 726 1126 981">  <p data-bbox="987 994 1142 1018">Bomba sin fin</p> </div> <div data-bbox="1310 726 1429 981">  <p data-bbox="1272 986 1440 1034">Bomba de rotor helicoidal</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="705 1053 824 1308">  <p data-bbox="667 1321 853 1345">Bomba de pistón</p> </div> <div data-bbox="1003 1053 1126 1308">  <p data-bbox="965 1321 1200 1345">Bomba de membrana</p> </div> <div data-bbox="1310 1053 1429 1308">  <p data-bbox="1272 1313 1451 1361">Bomba de chorro de líquido</p> </div> </div>		 <p data-bbox="1615 547 1843 595">Bomba de pistón con motor eléctrico</p>   <p data-bbox="1615 1289 1872 1369">Bomba de chorro de líquido con alimentación de fluido</p>

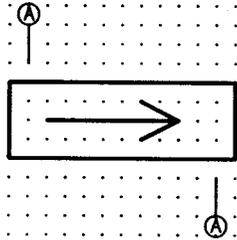
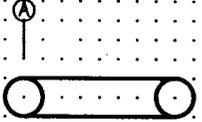
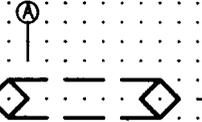
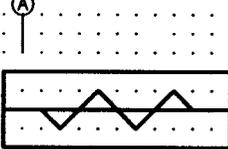
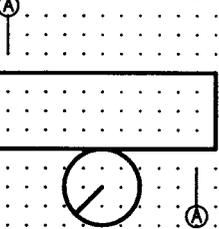
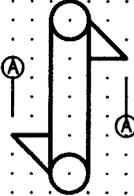
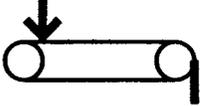
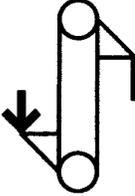
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos Serie detallada			Ejemplos						
<b>Categoría 15</b>	<b>Compresores (V)</b> <b>Bombas de vacío (V)</b> <b>Soplantes (V)</b> <b>Ventiladores (V)</b>									
 <p data-bbox="248 740 517 858">           Compresor, general            Bomba de vacío, general             El estrechamiento indica            la dirección del flujo         </p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="645 448 808 724">  <p data-bbox="651 740 875 820">               Compresor de pistón                Bomba de vacío de pistón             </p> </td> <td data-bbox="987 448 1151 724">  <p data-bbox="958 740 1234 820">               Compresor de membrana                Bomba de vacío de membrana             </p> </td> <td data-bbox="1294 448 1458 724">  <p data-bbox="1265 740 1442 820">               Turbocompresor                Bomba de vacío turbo             </p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="645 884 808 1160">  <p data-bbox="651 1176 904 1278">               Compresor de desplazamiento positivo                Bomba de desplazamiento positivo             </p> </td> <td data-bbox="987 884 1151 1160">  <p data-bbox="987 1176 1240 1278">               Compresor de paletas giratorio                Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa             </p> </td> <td data-bbox="1294 884 1458 1160">  <p data-bbox="1265 1176 1464 1262">               Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa de pistón             </p> </td> </tr> </table>			 <p data-bbox="651 740 875 820">               Compresor de pistón                Bomba de vacío de pistón             </p>	 <p data-bbox="958 740 1234 820">               Compresor de membrana                Bomba de vacío de membrana             </p>	 <p data-bbox="1265 740 1442 820">               Turbocompresor                Bomba de vacío turbo             </p>	 <p data-bbox="651 1176 904 1278">               Compresor de desplazamiento positivo                Bomba de desplazamiento positivo             </p>	 <p data-bbox="987 1176 1240 1278">               Compresor de paletas giratorio                Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa             </p>	 <p data-bbox="1265 1176 1464 1262">               Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa de pistón             </p>	 <p data-bbox="1621 676 1854 724">           Compresor con motor hermético         </p>  <p data-bbox="1585 1011 1877 1059">           Compresor de anillo líquido con motor eléctrico         </p>
 <p data-bbox="651 740 875 820">               Compresor de pistón                Bomba de vacío de pistón             </p>	 <p data-bbox="958 740 1234 820">               Compresor de membrana                Bomba de vacío de membrana             </p>	 <p data-bbox="1265 740 1442 820">               Turbocompresor                Bomba de vacío turbo             </p>								
 <p data-bbox="651 1176 904 1278">               Compresor de desplazamiento positivo                Bomba de desplazamiento positivo             </p>	 <p data-bbox="987 1176 1240 1278">               Compresor de paletas giratorio                Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa             </p>	 <p data-bbox="1265 1176 1464 1262">               Compresor rotativo                Bomba de vacío rotativa de pistón             </p>								

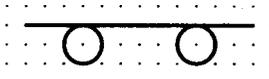
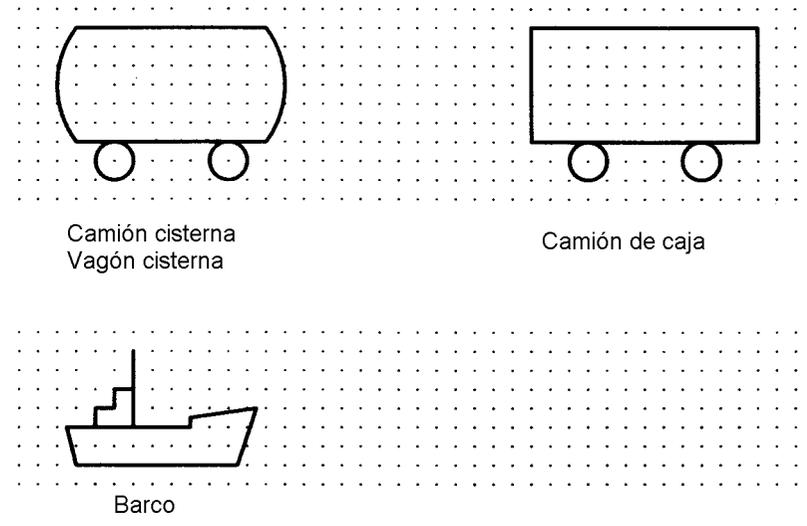
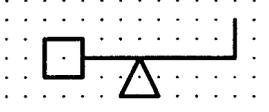
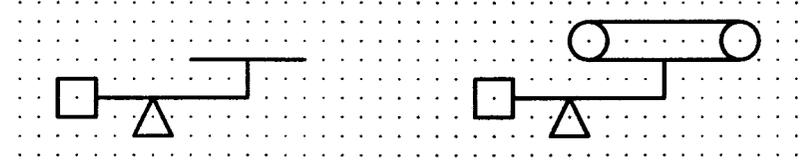
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos Serie detallada		Ejemplos
<b>Categoría 15</b>	<b>Compresores (V)</b> <b>Bombas de vacío (V)</b> <b>Soplantes (V)</b> <b>Ventiladores (V)</b>		
 <p>Soplante, general Ventilador, general</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="638 446 817 726">  <p>Compresor de tornillo sin fin</p> </div> <div data-bbox="985 446 1164 726">  <p>Compresor de anillo líquido Bomba de vacío de anillo</p> </div> <div data-bbox="1288 446 1467 726">  <p>Compresor eyector Bomba vacío chorro</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="660 861 840 1141">  <p>Soplante radial Ventilador radial</p> </div> <div data-bbox="996 861 1176 1141">  <p>Soplante axial Ventilador axial</p> </div> </div>		 <p>Compresor eyector con alimentación de fluidos</p>

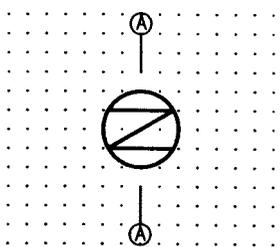
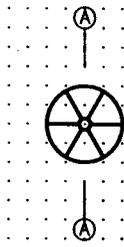
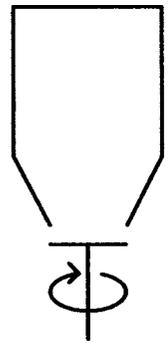
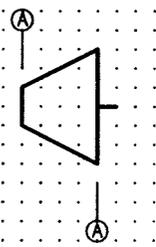
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 16		Sistema de elevación, transportadores, medios de transporte (H)	
 <p data-bbox="264 608 501 635">Transportador, general</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="667 352 904 521">  <p data-bbox="667 552 887 579">Cinta transportadora</p> </div> <div data-bbox="1003 352 1240 521">  <p data-bbox="1003 552 1240 579">Cadena transportadora</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="667 644 904 884">  <p data-bbox="667 919 904 970">Transportador de tornillo sin fin, general</p> </div> <div data-bbox="1003 644 1240 884">  <p data-bbox="1003 919 1339 999">Transportador vibratorio Transportador vibratorio de tubo Transportador vibratorio abierto</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;">  <p data-bbox="667 1265 904 1292">Elevador de cangilones</p> </div>		<div style="margin-bottom: 20px;">  <p data-bbox="1619 485 1839 564">Cinta transportadora con alimentación y descarga</p> </div> <div>  <p data-bbox="1619 1209 1861 1289">Elevador de cangilones con alimentación y descarga</p> </div>

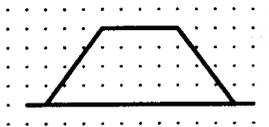
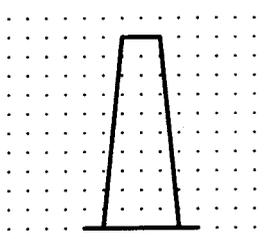
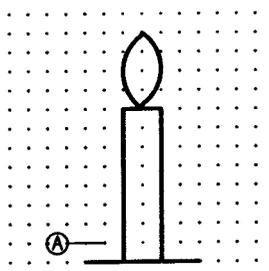
(Continúa)

Símbolos gráficos		Ejemplos
Serie básica	Serie detallada	
<b>Categoría 16      Sistemas de elevación, transportadores, medios de transporte (H)</b>		
 Camión industrial, general	 Camión cisterna Vagón cisterna Camión de caja Barco	
<b>Categoría 17      Básculas (A)</b>		
 Báscula, general	 Plaraforma de pesado Báscula de suelo Báscula de puente Báscula de cinta	

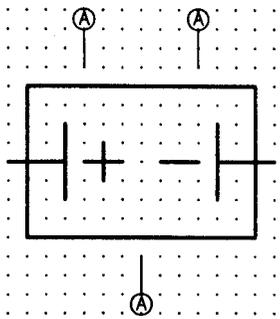
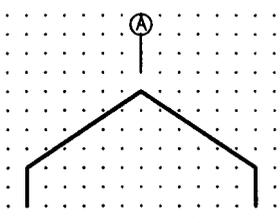
(Continúa)

Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
<b>Categoría 18 Dosificadores, alimentadores e instalaciones de distribución (X)</b>		
 <p>Dosificadores para sólidos, general</p>  <p>Dispositivo de distribución para fluidos, pulverizadores</p>	 <p>Alimentador de rotativo</p>  <p>Mesa rotativa</p>	 <p>Depósito con descarga de mesa rotativa</p>
<b>Categoría 19 Motores, transmisiones (M, Y)</b>		
 <p>Transmisión, general</p>	 <p>Engranaje</p>  <p>Motor eléctrico, general</p>  <p>Motor de combustión</p>  <p>Transmisión con dilatación de fluido Turbina</p>	

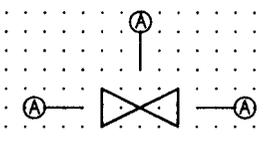
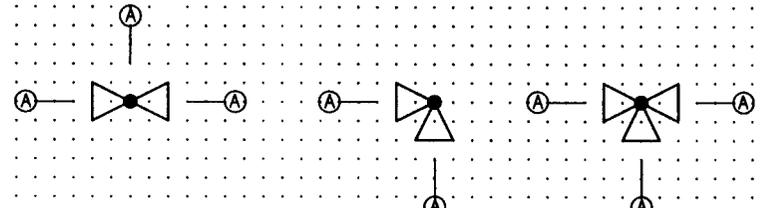
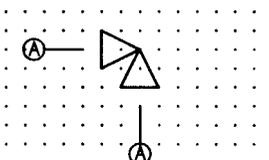
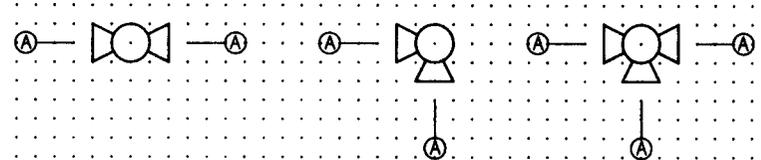
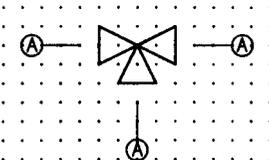
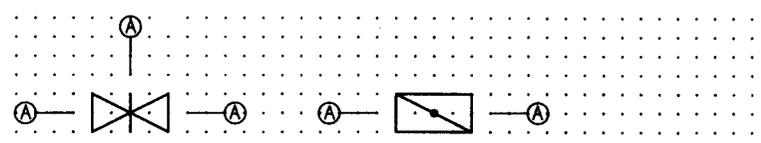
(Continúa)

Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
Categoría 20		
Miscelánea de artículos de equipamiento (A)		
 <p>Almacenaje, general</p>		
 <p>Chimenea</p>		
 <p>Antorcha de gas</p>		

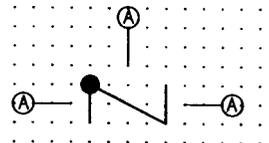
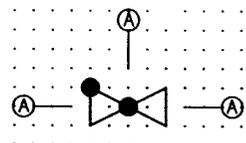
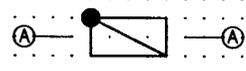
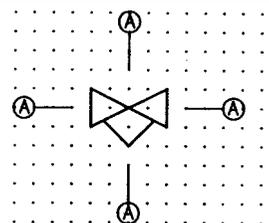
*(Continúa)*

Símbolos gráficos		
Serie básica	Serie detallada	Ejemplos
<b>Categoría 20</b>		
<b>Miscelánea de artículos de equipamiento (A)</b>		
 <p>Célula electrolítica</p>		
 <p>Campana, general</p>		

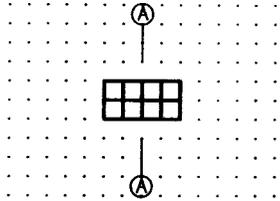
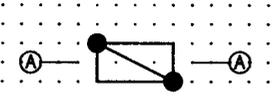
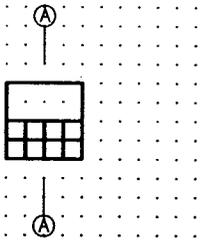
*(Continúa)*

Símbolos gráficos		Ejemplos
Serie básica	Serie detallada	
<b>Categoría 21 Llaves de paso</b>		
 <p>Válvula, general</p>	 <p>Válvula esférica      Válvula esférica angular      Válvula esférica de 3 vías</p>	
 <p>Válvula angular, general</p>	 <p>Válvula de bola      Válvula de bola angular      Válvula de bola de 3 vías</p>	
 <p>Válvula de 3 vías, general</p>	 <p>Válvula de compuerta      Válvula de mariposa</p>	

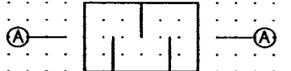
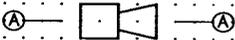
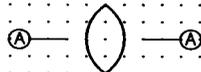
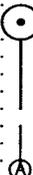
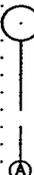
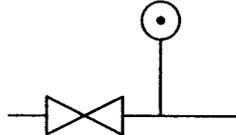
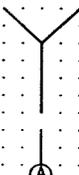
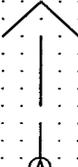
(Continúa)

Símbolos gráficos		Ejemplos
Serie básica	Serie detallada	
<b>Categoría 22</b>	<b>Válvulas de retención</b>	
 <p>Válvula de retención, general</p>	  <p>Válvula de retención (recorrido vertical)</p> <p>Válvula de retención giratoria</p>	
<b>Categoría 23</b>	<b>Válvulas de control</b>	
 <p>Válvula de control accionada continuamente</p>		
<b>Categoría 24</b>	<b>Válvulas y accesorios de seguridad</b>	
 <p>Válvula de seguridad</p> <p>La línea gruesa indica la zona de la salida</p>  <p>Disco de ruptura, general</p> <p>La línea gruesa indica la zona de la salida</p>		 <p>Válvula de seguridad angular</p>

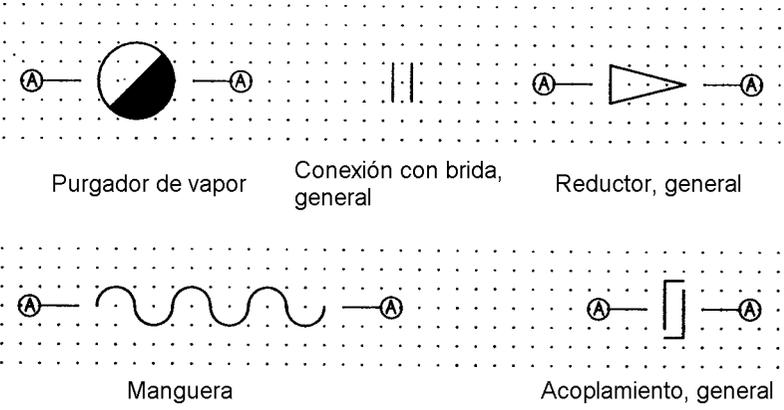
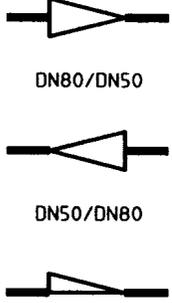
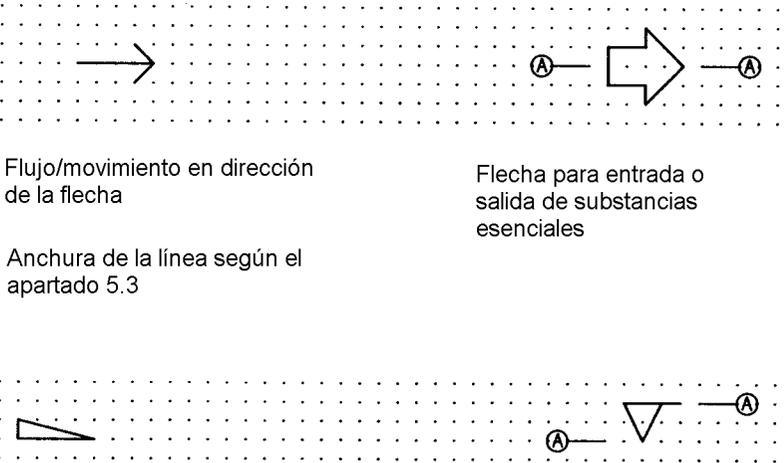
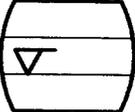
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 24		Válvulas y accesorios de seguridad	
 <p data-bbox="331 579 450 603">Parallamas</p>   <p data-bbox="255 1193 472 1241">Válvula de entrada y salida de aire</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="663 359 943 603">  <p data-bbox="663 667 943 746">Parallamas antideflagrante (la explosión viene de lado rectangular)</p> </div> <div data-bbox="1003 359 1171 603">  <p data-bbox="1003 679 1144 727">Parallamas antideflagrante</p> </div> <div data-bbox="1305 359 1451 603">  <p data-bbox="1189 667 1451 746">Parallamas resistente al fuego y antidetonante con salida a la atmósfera</p> </div> </div>  <div data-bbox="663 786 1451 1026">  <p data-bbox="663 1038 898 1086">Parallamas resistente al fuego</p> </div>		

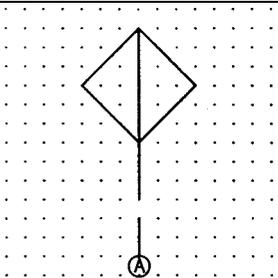
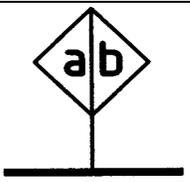
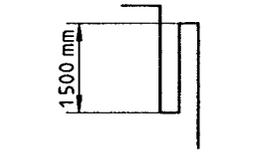
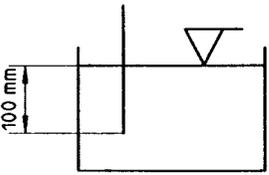
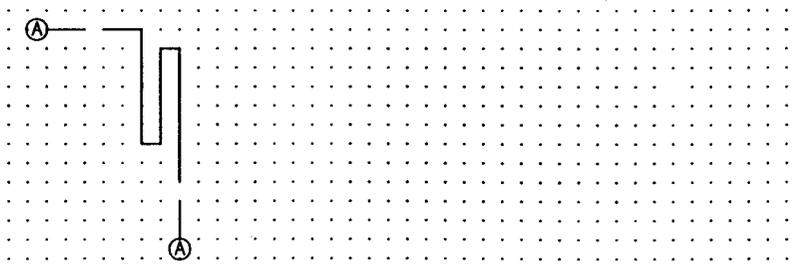
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos		
Categoría 25		Accesorios			
	Serie detallada				
					
	Registro	Silenciador	Registro instalado verticalmente		
					
	Tobera de mezcla Inyector	Compensador, general			
					
	Alcachofa (colador)	Placa perforada	Obturador	Disco ciego	Placa perforada con tubería
					
	Brida Disco intercambiable	Embudo	Salida a la atmósfera para vapor/gas		

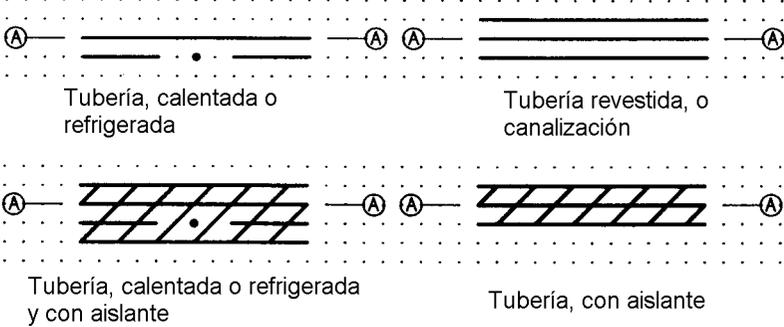
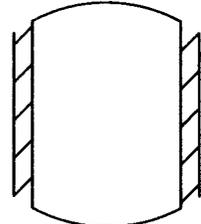
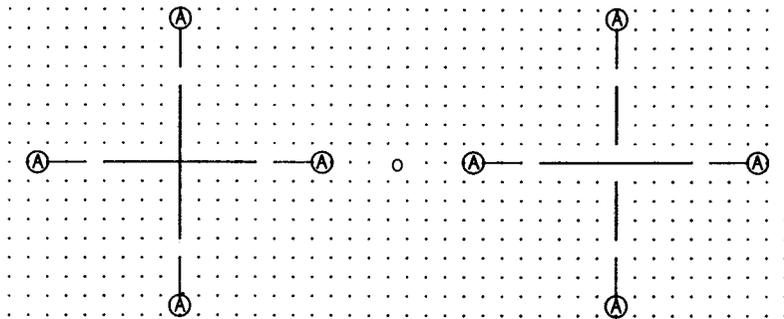
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 25	Accesorios		
	 <p>Purgador de vapor      Conexión con brida, general      Reductor, general</p> <p>Manguera      Acoplamiento, general</p>		 <p>DN80/DN50</p> <p>DN50/DN80</p> <p>DN80/DN50 (excéntrico)</p>
Categoría 26	Otros símbolos gráficos		
	 <p>Flujo/movimiento en dirección de la flecha</p> <p>Anchura de la línea según el apartado 5.3</p> <p>Pendiente</p> <p>Flecha para entrada o salida de sustancias esenciales</p> <p>Referencia de nivel</p>		 <p>Dirección de flujo</p> <p>Entrada</p> <p>Salida</p>  <p>Interfase</p>

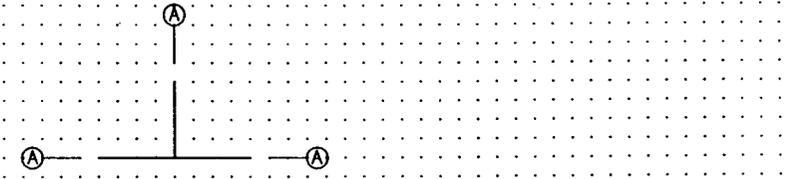
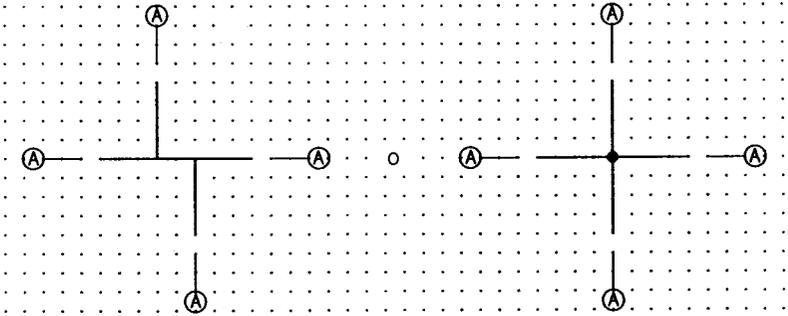
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 26	Otros símbolos gráficos		
		 <p>Límite, general</p>	 <p>Material A / Material B</p>  <p>Tubería Clase ABC / Tubería Clase DEF</p>  <p>Sifón con longitud de inmersión</p>  <p>Depósito con cierre de inmersión e indicación de nivel</p>
		 <p>Sifón</p>	

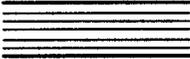
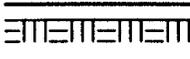
(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 26	Otros símbolos gráficos		
	 <p>Tubería, calentada o refrigerada</p> <p>Tubería revestida, o canalización</p> <p>Tubería, calentada o refrigerada y con aislante</p> <p>Tubería, con aislante</p>		<p>Camisa de calentamiento/refrigeración o aislante se coloca en el punto de conexión a no ser que se especifique algo diferente.</p>  <p>Depósito con aislante</p>
	<p>Intersección de las líneas de flujo sin conexiones o tuberías</p> 		

(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 26		Otros símbolos gráficos	
	<p data-bbox="593 355 1055 384">Conexión de líneas de flujos o tuberías</p>  <p data-bbox="752 619 931 643">Conexiones en T</p>  <p data-bbox="958 1054 1182 1078">Conexiones en curva</p>		

(Continúa)

Serie básica	Símbolos gráficos		Ejemplos
Categoría 26		Otros símbolos gráficos	
	<p data-bbox="952 359 1142 375"></p> <p data-bbox="969 395 1088 416">Plataforma</p> <p data-bbox="952 448 1142 507"></p> <p data-bbox="947 528 1137 549">Fábrica de ladrillo</p> <p data-bbox="952 580 1142 639"></p> <p data-bbox="947 660 1160 681">Hormigón (armado)</p> <p data-bbox="952 713 1142 772"></p> <p data-bbox="947 793 1160 841">Arcilla refractaria Ladrillos refractarios</p> <p data-bbox="952 873 1142 932"></p> <p data-bbox="1016 936 1086 957">Tierra</p>		

**C.4.4 Índice alfabético.** El siguiente índice alfabético relaciona los símbolos gráficos que aparecen en la tabla C.1

El número que aparece a la derecha del término indica la categoría a la que pertenece el símbolo gráfico.

Accesorios de seguridad	24	Cabezal flotante	4
Acoplamiento	25	Cadena transportadora	16
Agitador	11	Caldera de vapor	4
Agitador de ancla	11	Calentador exterior	3
Agitador de discos	11	Cámara de decantación	7
Agitador de hélice	11	Camión cisterna	16
Agitador de paletas con forma de rejilla	11	Camisa	3
Agitador de paletas cruzadas	11	Campana	20
Agitador de paletas de álabes planos	11	Célula electrolítica	20
Agitador de turbina	11	Centrifugadora de discos	8
Agitador helicoidal	11	Centrifugadora de tornillo sin fin	
Agitador impulsor	11	con cuba perforada	8
Aislamiento	26	Centrifugadora empujadora	8
Alcachofa	25	Chimenea	20
Alimentador de válvula rotativo	18	Ciclón	8
Almacenamiento, almacenamiento a granel	20	Columna	2
Amasadora	12	Columna con bandejas	2
Amoladora	10	Columna de relleno	2
Amoladora de chorro	10	Compensador	25
Amoladora de impacto	10	Compresor	15
Amoladora de martillo	10	Compresor de anillo líquido	15
Amoladora de rodillos	10	Compresor de desplazamiento positivo	15
Amoladora de vibración	10	Compresor eyector	15
Antorcha	20	Compresor de husillo	15
Antorcha de gas	20	Compresor de membrana	15
Arcilla refractaria	26	Compresor de paletas rotativo	15
		Compresor de pistón	15
		Conector en T	26
Bandejas	2	Conexión con brida	25
Barco	16	Conexión de las líneas de flujo o tuberías	26
Báscula	17	Conexión en cruz	26
Báscula de cinta	17	Contenedor	1
Báscula de puente	17	Criba	6
Báscula de suelo	17	Cubeta e intercambiador de calor tubular	4
Bidón	1		
Bolsa	1		
Bomba centrífuga	14	Decantador	8
Bomba de chorro de líquido	14	Depósito	1
Bomba de desplazamiento positivo	15	Desempolvador por vía húmeda	7
Bomba de diafragma	14	Dirección de flujo	26
Bomba de engranajes	14	Disco de nodulización	13
Bomba de pistón	14	Disco de ruptura	24
Bomba de rotor helicoidal	14	Disco intercambiable	2
Bomba de tornillo sin fin	14	Dispositivo de calibrado	6
Bomba de vacío	15	Dispositivo de cribado	6
Bomba de vacío de chorro	15	Dispositivo de engrosamiento del grano	13
Bomba de vacío de membrana	14	Dispositivos de distribución	18
Bomba de vacío rotativa de pistón	15	Dosificadores	18
Bombas	14		
Bombas de líquido	14	Elevador de cangilones	16
Botellas de gas	1	Embudo	25
Brida, disco intercambiable	25		

Engranaje	19	Ladrillos refractarios	26
Entrada	26	Lavador Venturi	7
Equipamiento interior	52	Lecho fijo	2
Equipo de filtrado	5	Lecho fluidificado	2
Espesador	7	Límite	26
Estufa de secado	9	Línea de flujo	26
Evaporador de película	4	Llave de paso/Válvula de paso	21
Existencias sin embalar	20		
Extrusor	13	Manguera	25
Extrusor de tornillo sin fin	13	Máquina centrífuga	8
		Máquina centrífuga de cuba maciza	8
Fabrica de ladrillo	27	Máquina de acabado	13
Filtro de aire	5	Máquina de proceso de transformación	13
Filtro de aire de alto rendimiento para partículas de tamaño inferior al micrón	5	Máquina de triturar	10
Filtro de aspiración (succión)	5	Máquinas de cribado	6
Filtro de bolsa	5	Máquinas de moler	10
Filtro de carbón activado	5	Máquinas de construcción	26
Filtro de cartucho	5	Mesa rotativa	18
Filtro de cinta	5	Mezclador	12
Filtro de gas	5	Mezclador estático	12
Filtro de intercambio iónico	5	Montón	20
Filtro de lecho de relleno	5	Motor	19
Filtro de lecho fijo	5	Motor de combustión	10
Filtro de líquido	5	Motor eléctrico	19
Filtro prensa	5	Motores	19
Filtro rotativo de disco	5	Movimiento en dirección de la flecha	26
Filtro rotativo de tambor	5		
Filtros	5	Obturador	25
Flujo/movimiento en dirección de la flecha	26		
Fondo cóncavo	1	Pantalla antideflagrante	24
		Parallamas	24
Generadores de vapor	4	Parallamas antidetonante	24
		Parallamas resistente al fuego	24
Haz tubular con tubos en U	4	Parallamas resistente al fuego y antidetonante	24
Hormigón	26	Pendiente	26
Horno de secado	9	Placa perforada	25
Horno industrial	4	Plataforma	26
Hornos	4	Plataforma de pesado	17
		Precipitador electrostático	7
Instalación de calefacción	3	Prensa de pistón	13
Instalación de refrigeración	3	Prensa de rodillos	13
Instalaciones de alimentadores y distribución	18	Pulverizador de chorro	18
Instalaciones de elevación	16	Purgador de vapor	25
Instalaciones de transporte, transportadores	16		
Intercambiador de calor	4	Quemador	4
Intercambiador de calor de doble tubo	4		
Intercambiador de calor de haz tubular	4	Reactores químicos	2
Intercambiador de calor de planchas	4	Recipiente	1
Intercambiador de calor en espiral	4	Recipiente esférico	1
Intercambiador de calor tubular	4	Reductor	25
Intersección, línea de flujo, sistema de tubos	26	Referencia de nivel	26
Interfase	26	Refrigerador de chorro	4
Inyector	25		

Salida	26	Vagón cerrado	16
Salida a la atmósfera del vapor/gas	25	Vagón cisterna	16
Secador de cinta	9	Vagoneta no industrial	16
Secador de discos	9	Válvula angular	21
Secador de lecho fluidificado	9	Válvula de bola	21
Secador de plataformas	9	Válvula de compuerta	21
Secador de tambor	9	Válvula de control	22
Secador giratorio	9	Válvula de control giratoria	22
Secador rotativo	9	Válvula de entrada y salida de aire	24
Secador rotativo de tambor	9	Válvula de mariposa	21
Secadora de atomización	9	Válvula de retención de recorrido vertical	22
Secadores	9	Válvula de seguridad	24
Separador centrífugo	7	Válvula de tres vías	21
Separador de impacto	7	Válvula esférica	21
Separador electromagnético	7	Válvula reguladora	23
Separador por gravedad	7	Válvulas	21
Separador rotativo	7	Válvulas y accesorios de seguridad	24
Separador Venturi	7	Ventilador	15
Separadores	7	Ventilador axial	15
Serpentín	3		
Serpentín tubular	3		
Sifón	26		
Silenciador	25		
Sistema de encendido	4		
Sistema de tubos calentado, refrigerado, aislado	26		
Sistema de tubos con camisa	26		
Sistema de tubos tipo	26		
Soplante axial	15		
Soplante radial	15		
Suelo	26		
Tambor	1		
Tamizadores	6		
Tobera de mezcla	25		
Torre de refrigeración	4		
Transmisión	19		
Transportador	16		
Transportador de cinta	16		
Transportador de tornillo sin fin	16		
Transportador oscilante de tubos	16		
Transportador vibratorio	16		
Transportador vibratorio tubular	16		
Trituradora	10		
Trituradora de conos	10		
Trituradora de impacto	10		
Trituradora de mandíbulas	10		
Trituradora de martillo	10		
Trituradora de rodillos	10		
Tubo de vidrio de observación	25		
Tubo, tubería	26		
Turbina	19		
Turbocompresor	15		
Turbosecador	9		

**ANEXO D** (Informativo)**LETRAS CÓDIGO**

Si fuese necesario, el presente anexo será revisado y corregido, si los trabajos emprendidos de armonización de la ISO/TC 10/SC 10 y la ISO/TC 3/SC 3A dan como resultado una Norma Internacional común sobre las “Designaciones de referencia”.

**D.1 Tipos de equipos técnicos**

Los tipos de equipos que aparecen en el presente anexo son:

- los aparatos y las máquinas
- las válvulas y los conectores
- las tuberías
- las funciones de la instrumentación de control y medición

**D.2 Letras código para aparatos y máquinas**

<b>Letra código</b>	<b>Categoría</b>
<b>A</b>	Equipo o máquina, si no están clasificados en uno de los siguientes grupos
<b>B</b>	Recipiente, depósito, tolvas, silos
<b>C</b>	Reactores químicos
<b>D</b>	Generadores de vapor, generadores de gas, hornos
<b>F</b>	Filtros, filtros de líquido/de gas, aparatos y máquinas de tamizar, separadores
<b>G</b>	Engranajes
<b>H</b>	Elevadores, transportadores, medios de transporte
<b>K</b>	Columnas
<b>M</b>	Motores eléctricos
<b>P</b>	Bombas
<b>R</b>	Agitadores, recipientes con agitador, mezcladores, amasadoras
<b>S</b>	Centrifugadoras
<b>T</b>	Secadores
<b>V</b>	Compresores, bombas de vacío, soplantes, ventiladores
<b>W</b>	Intercambiadores de calor
<b>X</b>	Instalaciones de alimentación y distribución, equipamiento especial
<b>Y</b>	Transmisiones, unidades de transmisión, motores no eléctricos
<b>Z</b>	Máquinas trituradoras, amoladoras

**D.3 Letras código para válvulas y conectores**

<b>Letra código</b>	<b>Categoría</b>
<b>B</b>	Llave de paso
<b>F</b>	Filtro, colador (alcachofa), purgador, tamiz (en las tuberías)
<b>G</b>	Registro
<b>H</b>	Válvula de control
<b>K</b>	Purgador de vapor
<b>R</b>	Válvula de retención
<b>S</b>	Válvula/accesorios de seguridad (por ejemplo, disco de ruptura)
<b>V</b>	Válvula, general
<b>X</b>	Otras válvulas u otros accesorios por definición
<b>Y</b>	Otras válvulas u otros accesorios de seguridad por definición
<b>Z</b>	Placa perforada (“disco ciego”)

**D.4 Letra código de tuberías**

<b>P, Q</b>	Tubería, canalización, funda
<b>R</b>	Elemento de tubería
<b>S</b>	Manguera
<b>T</b>	Canalización (abierta), zanja
<b>U</b>	Canal (subterráneo)

Además de la letra código para la tubería, es necesario indicar el diámetro nominal DN, la presión nominal PN, el material y el tipo de tubería (número de clasificación).

**D.5 Letras código para las funciones de control y medición**

Se utilizan las letras código para las funciones de control y medición según se especifica en la ISO 3511-1 y la ISO 3511-4.



**ANEXO NACIONAL**

Las normas que se relacionan a continuación, citadas en esta norma europea, han sido incorporadas al cuerpo normativo UNE con los siguientes códigos:

<b>Norma Internacional</b>	<b>Norma UNE</b>
ISO 128:1982	UNE 1032:1982
ISO 1000:1992	UNE 82103:1996
ISO 3098-1:1974	UNE-EN ISO 3098-2:2001
ISO 3461-2:1987	UNE 1089-2:1990
ISO 3511-1:1977	UNE 1096-1:1983
ISO 3511-2:1984	UNE 1096-2:1991
ISO 4196:1984	UNE 1141:1990
ISO 5457:1980	UNE 1026-2:1983
ISO 7200:1984	UNE 1035:1995
ISO 10209-1:1992	UNE 1166-1:1996

---

---

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

**AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIV.VALLADOLID-BIB.UNIVERSIT.**