

norma española

UNE-EN 1861

Marzo 1999

TÍTULO

Sistemas frigoríficos y bombas de calor

Esquemas sinópticos para sistemas, tuberías e instrumentación

Configuración y símbolos

Refrigerating systems and heat pumps. System flow diagrams and piping and instrument diagrams. Layout and symbols.

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur. Schémas synoptiques pour systèmes, tuyauteries et instrumentation. Configuration et symboles.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1861 de abril 1998.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 100 *Climatización* cuya Secretaría desempeña AFEC.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 11295:1999

© AENOR 1999
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

34 Páginas

Grupo 21

ICS 01.080.30; 27.080; 27.200

Descriptores: Sistemas frigoríficos, bomba de calor, esquema, diagrama, símbolo gráfico, tubería instrumento, información, clasificación, presentación, selección.

Versión en español

**Sistemas frigoríficos y bombas de calor
Esquemas sinópticos para sistemas, tuberías e instrumentación
Configuración y símbolos**

**Refrigerating systems and heat pumps.
System flow diagrams and piping and
instrument diagrams. Layout and
symbols.**

**Systèmes de réfrigération et pompes à
chaleur. Schémas synoptiques pour
systèmes, tuyauterie et instrumentation.
Configuration et symboles.**

**Kälteanlagen und Wärmepumpen.
Systemfließbilder und Rohrleitungs-und
Instrumentenfließbilder. Gestaltung und
Symbole.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 1998-03-23. 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

© 1998 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES.....	5
0 INTRODUCCIÓN.....	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 DEFINICIONES.....	6
4 CLASIFICACIÓN, CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LAS INFORMACIONES..	7
5 DISPOSICIÓN DE LOS ESQUEMAS.....	8
6 SELECCIÓN DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS.....	10
ANEXO A (Informativo) EJEMPLOS DE ESQUEMAS SINÓPTICOS DE UN SISTEMA FRIGORÍFICO	28
ANEXO B (Informativo) CÓDIGO MNEMOTÉCNICO, SÍMBOLOS GENERALES Y EJEMPLOS DE SÍMBOLOS DE MEDIDA Y DE CONTROL.....	30
ANEXO C (Informativo) BIBLIOGRAFÍA	34

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 182 “Sistemas frigoríficos, requisitos de seguridad y medioambientales”, cuya Secretaría desempeña DIN.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de Directiva(s) europea(s) UE 1997/23/EC.

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 octubre de 1998, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deberán anularse antes de finales de octubre de 1998.

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.

0 INTRODUCCIÓN

Reconociendo la tarea ya efectuada por otros Comités, el trabajo se ha basado en las series básicas desarrolladas para plantas de procesos y en otras normas que conciernen a los símbolos. La norma se revisará y armonizará con las normas apropiadas una vez que las mismas estén disponibles.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los símbolos y las reglas de diseño para los esquemas sinópticos de los sistemas, tuberías e instrumentos destinados a utilizarse en los sistemas frigoríficos, incluidos las bombas de calor. Estos esquemas representan la configuración y el modo de funcionamiento de los sistemas frigoríficos, y forman parte de la documentación técnica completa necesaria en la concepción, construcción, instalación, puesta en servicio, funcionamiento, mantenimiento y retirada del servicio de un sistema frigorífico.

Esta norma no es de aplicación a los sistemas frigoríficos cuyo calor se extrae mediante un circuito eléctrico, por ejemplo por efecto Peltier.

2 NORMA PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

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

ISO 3098-1 – *Diseños técnicos. Escritos. Parte 1: Caracteres usuales.*

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

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

ISO 3511-3 – *Funciones e instrumentación para la medida y la regulación de los procesos industriales. Representación simbólica. Parte 3: Símbolos detallados para los diagramas de interconexión de instrumentos.*

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

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

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

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

ISO 10628 – *Esquema de proceso para las unidades de fabricación/de producción. Reglas generales.*

3 DEFINICIONES

Para los objetos de la presente norma, se aplica la definición siguiente:

esquema sinóptico: Esquema simplificado que representa el proceso, la configuración y el modo de funcionamiento de un sistema frigorífico con la ayuda de símbolos gráficos, anotaciones y códigos alfanuméricos.

4 CLASIFICACIÓN, CONTENIDO Y PRESENTACIÓN DE LAS INFORMACIONES

4.1 Generalidades

En función de las informaciones y de la presentación, se distinguen dos tipos de esquemas sinópticos para los sistemas frigoríficos, es decir:

- esquemas sinópticos de los sistemas (véase 4.2);
- esquemas sinópticos de las tuberías y de la instrumentación (véase 4.3).

Los esquemas sinópticos deben tener en consideración las exigencias funcionales.

La representación gráfica debe estar de acuerdo con el capítulo 6. El recorrido y sentido del flujo deben indicarse mediante líneas y flechas.

Todas las presiones indicadas en los esquemas sinópticos, salvo especificación en contra, son presiones absolutas.

4.2 Esquema sinóptico de un sistema

4.2.1 Generalidades. El esquema sinóptico de un sistema frigorífico debe representar a éste con la ayuda de símbolos gráficos enlazados entre sí por líneas funcionales (véase ejemplo de la figura A.1).

Los símbolos gráficos representan los componentes y las líneas representan los flujos de masa y de energía o los transportadores de energía, por ejemplo, tuberías o cableados.

4.2.2 Informaciones básicas. El esquema sinóptico de un sistema debe utilizar los símbolos gráficos de acuerdo con el capítulo 6 y contener al menos las informaciones siguientes:

- a) Equipos y maquinaria necesaria para el sistema frigorífico;
- b) Designación y caudales de los productos entrantes y salientes que pueden enfriarse o calentarse;
- c) Designación del fluido frigorígeno, del fluido secundario, del absorbente y del adsorbente;
- d) Características de funcionamiento.

4.2.3 Informaciones complementarias. El esquema sinóptico de un sistema debe utilizar los símbolos gráficos conforme al capítulo 6 y puede indicar por ejemplo:

- a) la designación y los caudales de los fluidos entre etapas de producción;
- b) las válvulas esenciales en su posición lógica en relación a su función;
- c) las demandas funcionales de medida y de control en los puntos esenciales;
- d) las condiciones de funcionamiento suplementarias;
- e) los datos característicos de los equipos, de la maquinaria y de otros componentes indicados en el plano o en listas aparte;

4.3 Esquema de tuberías y de la instrumentación

4.3.1 Generalidades. El esquema de las tuberías y de la instrumentación, basado en el principio de los esquemas sinópticos, debe representar la realización técnica de un sistema frigorífico mediante símbolos gráficos que corresponden a los equipos, a la maquinaria y a las tuberías, junto con los que correspondan a los símbolos gráficos para las funciones de medida y de control (véase ejemplo en la figura A.2).

4.3.2 Información básica. El esquema de la tubería y de la instrumentación debe utilizar los símbolos gráficos conforme al capítulo 6 y debe contener al menos la información siguiente:

- a) la designación del fluido frigorífico, del fluido secundario, del absorbente y del adsorbente;
- b) las características de las condiciones de funcionamiento;
- c) los equipos, la maquinaria y los otros componentes (por ejemplo, los accionamientos, las tuberías, transportadores, las válvulas y los accesorios) así como los equipos de reserva instalados;
- d) los datos característicos de los equipos, de la maquinaria y de los otros componentes indicados, si fuera necesario, en lista aparte;
- e) el diámetro, la presión nominal, el material y tipo de tubería; por ejemplo, el número de la tubería, la clase, o el número de identificación;
- f) el aislamiento térmico;
- g) las funciones de medida y de control;
- h) los equipos de seguridad.

4.3.3 Informaciones complementarias. El esquema de las tuberías y de la instrumentación deberá utilizar los símbolos gráficos conforme al capítulo 6 y podrá contener, por ejemplo:

- a) caudales básicos y cargas del fluido frigorífico y del fluido secundario;
- b) recorrido y sentido del flujo del fluido frigorífico y del fluido secundario;
- c) datos sobre la fabricación de las tuberías, equipos, válvulas, maquinaria y aislamiento térmico indicados, si fuera necesario, en listas aparte.

5 DISPOSICIONES PARA LOS ESQUEMAS

5.1 Reglas para los planos

5.1.1 Generalidades. Las reglas normalizadas para los planos deben aplicarse en la representación gráfica de los esquemas sinópticos de los sistemas frigoríficos.

5.1.2 Dimensiones de las hojas de los planos. Las hojas de los planos deben tener las dimensiones indicadas en la Norma ISO 5457.

NOTA – Habida cuenta de las diferentes técnicas disponibles de copiado, se recomienda evitar el uso de hojas de formato largo y de formato superior a AO.

5.1.3 Cuadro de rotulación. Debe utilizarse el cuadro de rotulación elemental de los planos y listas, indicado en la Norma ISO 7200.

5.2 Símbolos gráficos

Los símbolos gráficos deben ajustarse al capítulo 6, salvo los símbolos gráficos para medición, las funciones de mando y los equipos de seguridad que deben ajustarse a las Normas ISO 3511-1 e ISO 3511-4 (véase también el anexo B).

5.3 Líneas funcionales

5.3.1 Espesor de las líneas. El espesor de las líneas deberá estar relacionado con el módulo de rejilla (M) propuesto para los esquemas sinópticos, $M = 2,5 \text{ mm}$.

A fin de obtener una representación clara, las líneas deben ser de espesores diferentes. Los conductos funcionales importantes o las tuberías principales deben destacarse.

NOTA – Se recomienda utilizar los espesores de línea dados en la Norma ISO 128 (véase el anexo C):

- a) 1,0 mm (0,4 M) para:
 - conductos principales;
- b) 0,5 mm (0,2 M) para:
 - símbolos gráficos de los equipos y máquinas, con excepción de válvulas, uniones y accesorios de tuberías;
 - encuadramientos rectangulares para ilustrar las operaciones básicas, equipos, etc;
 - conductos secundarios;
 - conductos de energía y conductos de sistemas auxiliares;
- c) 0,25 mm (0,1 M) para:
 - símbolos gráficos de válvulas, uniones y accesorios de tuberías;
 - símbolos de medición, funciones de control, equipos de seguridad, conductos de control y de transmisión de datos;
 - líneas de referencia;
 - otros conductos auxiliares.

No deben utilizarse espesores de líneas inferiores a 0,25 mm (0,1 M).

5.3.2 Espaciamiento de líneas. El espaciamiento mínimo entre dos líneas no debe ser inferior al doble del espesor de la línea más gruesa (véase la Norma ISO 128) y jamás inferior a 1 mm.

NOTA – Entre dos líneas de flujo es recomendable un espaciamiento igual o superior a 10 m.

5.3.3 Sentido del flujo. Las flechas de entrada y salida, indicadas en la Norma ISO 4196 deben utilizarse para indicar en el esquema la entrada y la salida de flujos.

Las flechas deben incorporarse a las líneas para indicar el sentido de los flujos en el esquema sinóptico. Las flechas únicamente deben utilizarse a la entrada de los equipos y de la maquinaria (a excepción de las bombas) y a partir de las uniones tubulares. No deben tocar los límites de los símbolos gráficos.

NOTA – Si un esquema comprende varias hojas, se recomienda trazar las tuberías de flujo, entrantes y salientes, de tal forma que se encuentren al mismo nivel cuando las hojas se yuxtapongan.

5.3.4 Conexiones. Las conexiones entre conductos o tuberías deben trazarse como se indica en la tabla 1, objeto del grupo 1.

5.3.5 Conexiones de los conductos de los sistemas secundarios. Los conductos de los sistemas secundarios deben representarse por trazos cortos con indicación del sentido del flujo, referencia al soporte de energía y, si es posible, el número del dibujo.

5.4 Inscripciones

5.4.1 Caracteres. Deben utilizarse los caracteres definidos en la Norma ISO 3098-1.

NOTA – Se recomienda adoptar los caracteres rectos del tipo B.

5.4.2 Dimensión de los caracteres. La dimensión de los caracteres debe ser como mínimo de:

- a) 3,5 mm para los números de identificación de los equipos principales;
- b) 2,5 mm para el resto de inscripciones.

5.4.3 Disposición de las inscripciones

a) equipos

Los números de identificación de los equipos deben asignarse claramente al símbolo gráfico que corresponda, aunque no deben figurar en este último.

NOTA – Los detalles complementarios (por ejemplo designación, capacidad nominal, presión, material) pueden situarse bajo los números de identificación o bien aparecer en tablas aparte.

b) conductos o tuberías de flujo

La designación de los conductos o tuberías de flujo debe anotarse encima de la línea horizontal a la izquierda y paralelamente a las líneas verticales.

Si el principio y final de los conductos o tuberías de flujo no se identifican de inmediato, deberán indicarse mediante las letras correspondientes.

c) válvulas y uniones

La designación de las válvulas y uniones debe aparecer junto al símbolo gráfico y paralelamente al sentido del flujo.

d) funciones de medición y control

Deben aplicarse las Normas ISO 3511-1 e ISO 3511-4.

e) caudales, condiciones de funcionamiento, propiedades termofísicas

Los caudales, las condiciones de funcionamiento y las propiedades termofísicas deben inscribirse, bien en rectángulos horizontales, bien en tabla aparte. Los rectángulos deben conectarse con los puntos de referencia mediante líneas de referencia. Si los datos se indican bajo forma de tabla, debe inscribirse en el rectángulo un número de serie que corresponda al del dato existente en la tabla.

f) unidades SI

Deben utilizarse unidades SI conforme a las especificaciones de la Norma ISO 1000.

6 SELECCIÓN DE LOS SÍMBOLOS GRÁFICOS

6.1 Generalidades

Los símbolos de las series ISO de base, dados en la tablas 1 están basados en la Norma ISO 10628.

6.2 Elección de las series

Los símbolos de las series ISO básicos deben utilizarse en el esquema sinóptico de un sistema. Los símbolos de las series ISO básicos y/o de series básicas de refrigeración deben utilizarse en los esquemas de las tuberías y de la instrumentación.

NOTA – También es recomendable utilizar los gráficos de las series ISO básicas para los esquemas de las tuberías y de la instrumentación pues, muy frecuentemente, resulta imposible representar todas las características particulares de un equipo con un solo símbolo gráfico. Las características particulares se indican en las fichas técnicas de los equipos.

6.3 Grupos de objetos

NOTA – Los símbolos se agrupan conjuntamente formando grupos de objetos según su función y diseño. Se disponen en series básicas de ISO, de refrigeración, con ejemplos de aplicación.

Se establece una distinción entre los diferentes grupos de objetos siguientes:

- 1: Tuberías;
- 2: Válvulas de seccionamiento;
- 3: Válvulas antirretorno;
- 4: Válvulas de regulación;
- 5: Válvulas/accesorios de las tuberías de seguridad;
- 6: Válvulas de accionamiento;
- 7: Accesorios de tuberías;
- 8: Recipientes y depósitos;
- 9: Recipientes con equipos internos; columnas con equipos internos; reactores químicos con equipos internos;
- 10: Instalación de calentamiento y de enfriamiento;
- 11: Intercambiadores de calor; generadores de vapor;
- 12: Filtros, filtros de líquido; filtros de gas; filtros deshidratadores;
- 13: Separadores;
- 14: Agitadores;
- 15: Bombas de líquido;
- 16: Compresores; bombas de vacío; ventiladores;
- 17: Elevación; cintas transportadoras; transporte;
- 18: Básculas;
- 19: Instalaciones de distribución;
- 20: Motores eléctricos; motores térmicos; mecanismos de accionamiento;

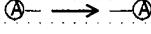
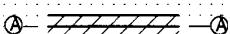
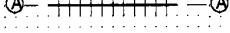
6.4 Símbolos gráficos de los equipos, maquinaria y tuberías

Deben utilizarse los símbolos gráficos dados en la tabla 1.

NOTA

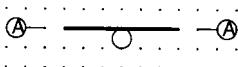
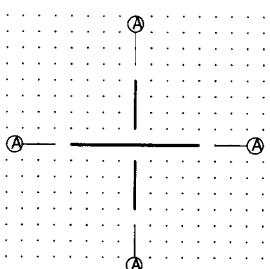
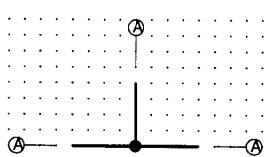
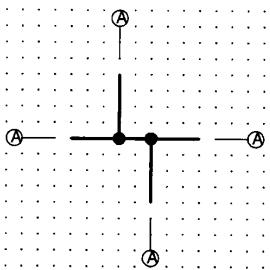
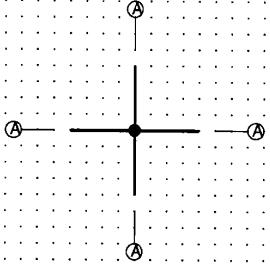
- 1 Los símbolos se representan en el tamaño recomendado por los esquemas sinópticos (módulo de rejilla M = 2,5 mm).
- 2 Las conexiones preferenciales de un conducto a un símbolo gráfico deben indicarse por una –A en la tabla 1. La indicación de las conexiones de la línea de caudal no forma parte de un símbolo gráfico. Cuando los esquemas sinópticos se realizan mediante sistemas de estudio automatizado (CAD), los conductos solamente pueden conectarse a un símbolo gráfico en los puntos de intersección de la rejilla.
- 3 La rejilla bajo el símbolo gráfico da una idea de las proporciones del símbolo gráfico y facilita su localización así como su reproducción.
- 4 Los símbolos gráficos pueden girarse o ser reflejados si su significación no depende de su orientación. La representación de algunos símbolos gráficos (por ejemplo, columnas, recipientes, etc) deberá ajustarse a la escala real respecto del sistema frigorífico.
- 5 Los símbolos de grupos diferentes pueden combinarse para formar símbolos más detallados.

Tabla 1
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Tuberías	
Grupo 1			
		 Fluido frigorífico, soluciones de fluidos frigoríficos, circuito primario  Fluido frigorífico, circuito secundario  Fluido secundario  Agua de refrigeración para condensador  Otras sustancias (por ejemplo aceite)  Producto a enfriar o calentar (incluye el agua)	
	 Flujo/desplazamiento en el sentido de la flecha	 Flecha indicando la entrada o salida de sustancias esenciales	 Salida  Entrada
	 Tuberías, calentadas o enfriadas	 Tuberías aisladas	
	 Línea de señalización	 Línea de mando	

(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Tuberías	
Grupo 1	Tuberías		
	 Capilar	 Tubo flexible	
		 Intersección de conductores sin conexión, por ejemplo de tuberías	
	Conexiones de conductos o de tuberías  Conexión en T  Conexión en cruz  Conexión en cruz (cruce)		

(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Válvulas de cierre	
Grupo 2			
Válvula, en general			
Válvula angular, en general			
Válvula de tres vías, en general			
Válvula angular de cierre o de paso protegida contra acción deliberada			
Válvula de globo			
Válvula esférica			
Válvula de compuertas			
Válvula de cuatro vías, en general			
Válvula de mariposa			
Válvula de cierre o de paso protegida contra acción deliberada			

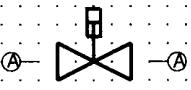
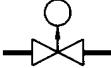
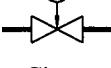
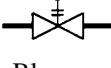
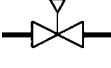
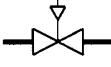
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Válvulas de retención	
Grupo 3	Válvulas de retención		
			 El punto está siempre en el lado de entrada de la válvula
Válvula de retención, en general	Válvula horizontal de retención	Válvula angular de retención	Válvula de retención batiente
Grupo 4	Válvulas de regulación		
Válvula de control permanente	Válvula horizontal de globo con control permanente	Válvula de compuerta con control permanente	Válvula de mariposa con control permanente
Grupo 5	Válvulas/accesorios con funciones de seguridad		
		Disco de rotura. La curvatura indica el lado se salida	 Seguridad conseguida por acción de un peso inerte (hacia la atmósfera o al sector de baja presión)
Válvula de seguridad. El trazo grueso indica el lado se salida			Válvula angular de seguridad con resorte (hacia la atmósfera o al sector de baja presión)

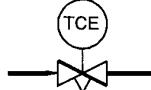
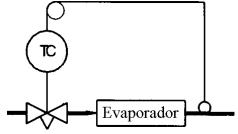
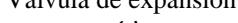
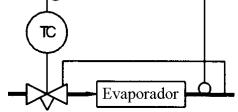
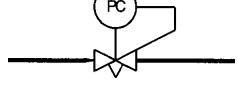
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración		
Grupo 6	Servoválvulas		
	       	<p>Accionamiento, en general, con indicación de energía o automático</p> <p>Accionamiento por motor eléctrico</p> <p>Accionamiento por solenoide</p> <p>Accionamiento por émbolo</p> <p>Accionamiento por diafragma</p> <p>Maniobra por presión que actúa contra un peso fijo</p> <p>Maniobra por presión que actúa contra un resorte</p> <p>Accionamiento por válvula de flotador</p> <p>Maniobra manual</p>	<p>En caso de avería del accionamiento</p>  <p>Apertura</p>  <p>Cierre</p>  <p>Bloqueo por activación</p>  <p>Cierre rápido</p>  <p>Cierre rápido controlado por un peso (ejemplo válvula de aceite de cierre rápido)</p> <p>Válvulas de maniobra manual</p>  <p>Paso directo</p>  <p>Salida en ángulo</p>

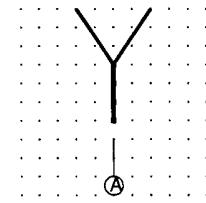
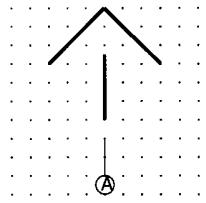
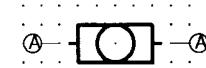
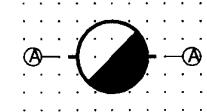
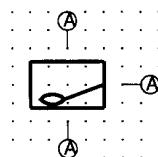
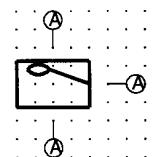
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Gráfico	
Grupo 6	Servoválvulas		
			Válvula de expansión electrónica
			Válvulas automáticas sin energía auxiliar
			Válvula de expansión termostática con equilibrado de presión externa
			Válvula de expansión termostática con equilibrado de presión interna
			Válvula de presión constante

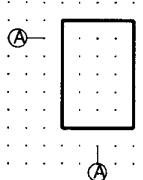
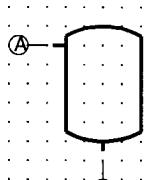
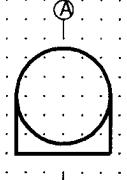
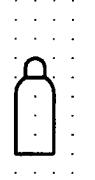
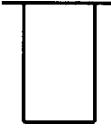
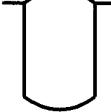
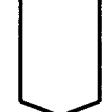
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Accesorios de tubería	
Grupo 7	Accesorios de tubería		
	  	Compensador de dilatación de tubería Reducor, en general Unión desmontable	 Válvula desmontable
	 	Tubo de aireación Salida hacia la atmósfera	
	 	Visor Visor con indicador de humedad	
	 	Silenciador Diafragma	
		Purgador de vapor	
	 	Válvula de flotador de baja presión (apertura cuando el nivel descende) Válvula de flotador de alta presión (apertura cuando el nivel asciende)	

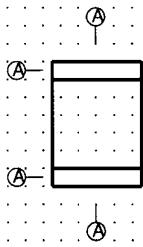
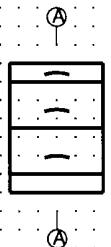
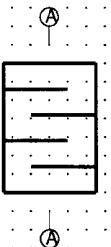
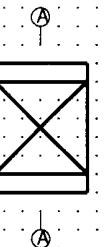
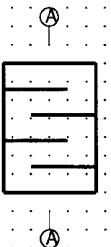
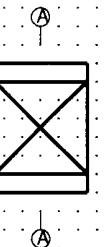
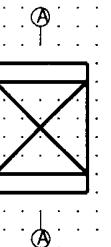
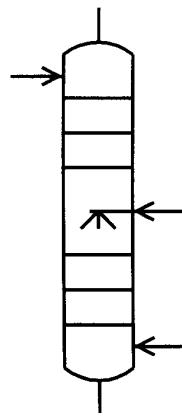
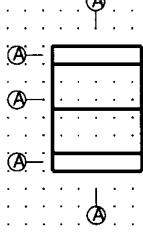
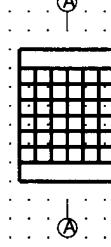
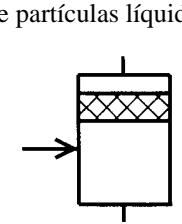
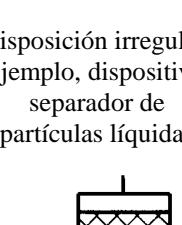
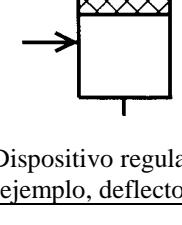
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Recipientes y depósitos	
Grupo 8			
	 Recipiente, en general	 Recipiente de fondo curvo	 Recipiente esférico
			 Botella de gas
			 Recipiente de cubierta plana
			 Recipiente de cubierta convexa
			 Recipiente abierto de fondo cónico

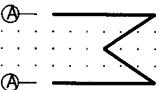
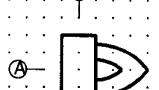
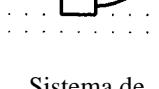
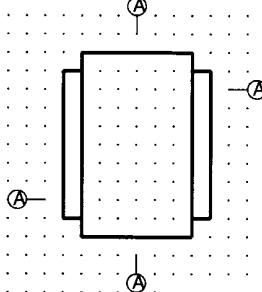
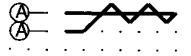
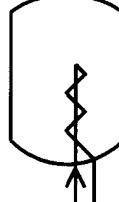
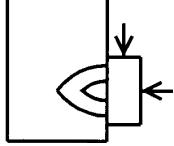
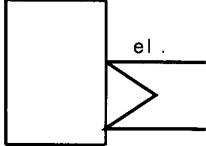
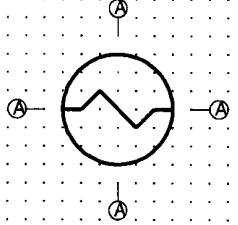
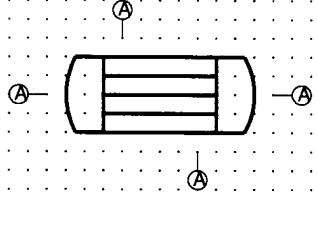
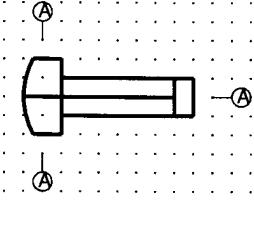
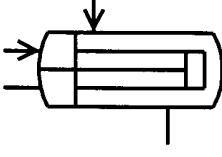
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos				Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración				
Grupo 9	Recipientes con equipos internos Columnas con equipos internos Reactor químico con equipos internos				
	   	  			
 	 				<p>Columna de rectificación de NH₃ con placas de refuerzo y de rectificación con platos de concentración y de rectificación</p> <p>Recipiente con dispositivo separador de partículas líquidas</p>
					<p>Disposición irregular; ejemplo, dispositivo separador de partículas líquidas</p>
					<p>Dispositivo regular; ejemplo, deflector</p>

(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Instalaciones de calentamiento o de enfriamiento	
Grupo 10	Instalaciones de calentamiento o de enfriamiento		
   Instalación de calentamiento o de enfriamiento, en general	 Recipiente encamisado	 Serpentín integrado	 Recipiente con serpentín integrado
			 Recipiente con sistema de encendido, quemador
			 Recipiente con calentamiento eléctrico externo
Grupo 11	Intercambiadores de calor Generadores de vapor		
 Intercambiador de calor con intersección de conductos	 Intercambiador de calor multitungular de envolvente	 Intercambiador de calor del tipo tubo de placas tubulares fijas	 Intercambiador de calor de haz tubular y cabezal flotante

(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

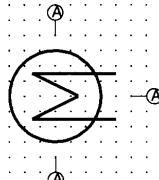
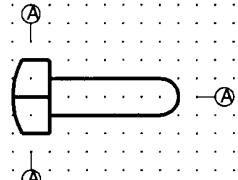
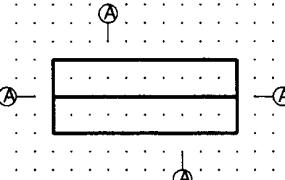
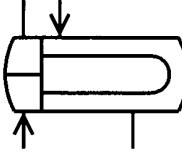
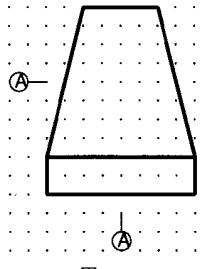
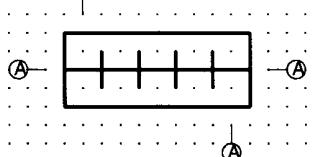
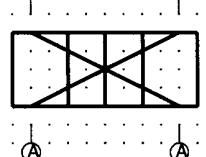
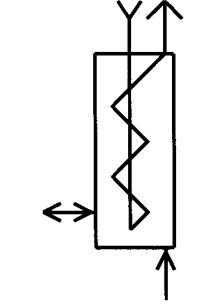
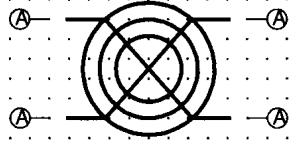
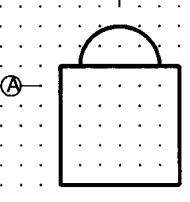
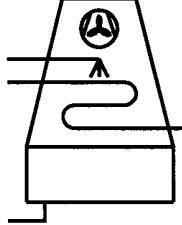
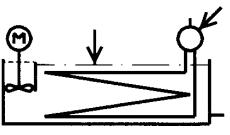
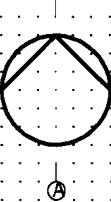
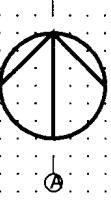
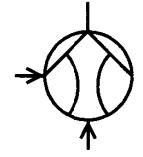
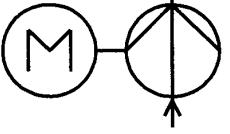
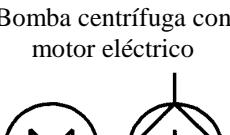
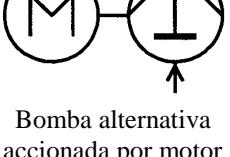
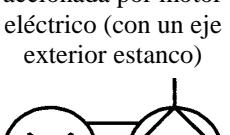
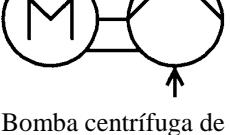
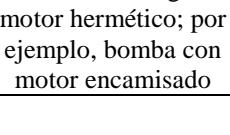
Símbolos gráficos			
Serie ISO básica	Serie de refrigeración		Ejemplos de aplicación
Grupo 11			
	Intercambiadores de calor Generadores de vapor		
 Intercambiador de calor sin intersección de conductos	 Haz tubular en U	 Intercambiador de calor de doble tubo	 Intercambiador de calor de haz tubular en U
 Torre de refrigeración, en general	 Intercambiador de calor de tubo aleteado	 Intercambiador de calor de placas	 Intercambiador de calor de tubo aleteado con ventilador
	 Intercambiador de calor espiral	 Caldera de vapor	 Condensador evaporativo con ventilador de aspiración
			(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Filtros	
Grupo 12	Filtros Filtros de líquido Filtros de gas, filtros deshidratadores		
Filtro, equipo filtrante, en general			
Filtro de líquidos, en general			
Filtro de gas, en general			
Filtro de aire, en general			
Grupo 13	Separadores		
Separador, en general			Separador de aceite con flotador de vaciado

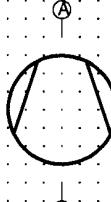
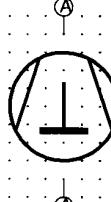
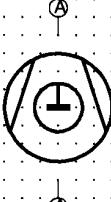
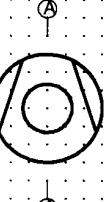
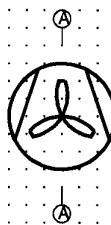
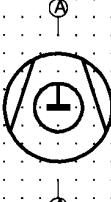
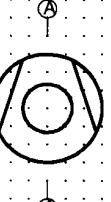
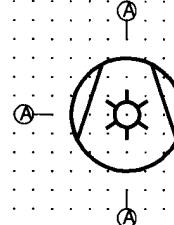
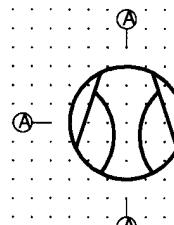
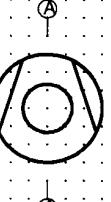
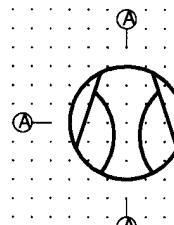
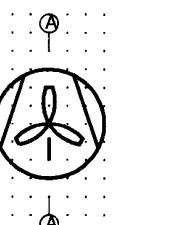
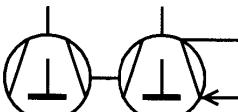
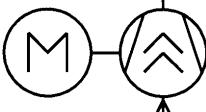
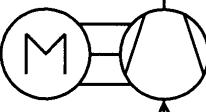
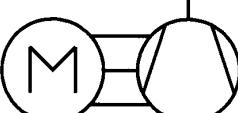
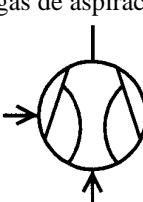
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Agitadores	
Grupo 14			
Agitador, en general		Agitador de paleta	
Grupo 15		Bombas de líquido	
Bomba, en general La flecha indica el sentido de circulación	 	  	
		Bomba centrífuga	
		Bomba alternativa	
		Bomba de membrana	
		Bomba de engranajes	
		Bomba de tornillo	
		Bomba por eyección de líquido	

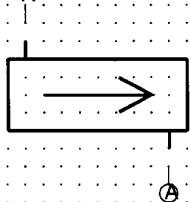
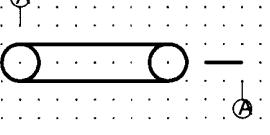
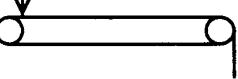
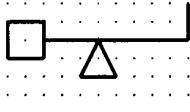
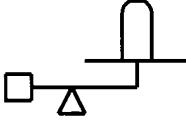
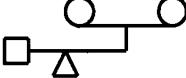
(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos			Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración			
Grupo 16	Compresores Bombas de vacío Ventiladores			
Compresores, en general Bomba de vacío, en general La extremidad estrechada indica el sentido del flujo	      	     	  	 <p>Compresor alternativo de 2 etapas con refrigerador intermedio</p>  <p>Compresor de tornillo con motor eléctrico</p>  <p>Compresor hermético o semihermético</p>  <p>Motocompresor semihermético accesible enfriado por el gas de aspiración</p>  <p>Compresor eyector con alimentación del fluido activo</p>

(continúa)

Tabla 1 (Continuación)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Elevadores, transportadores y transporte	
Grupo 17	Elevadores, transportadores y transporte		
 Transportador continuo, en general	 Cinta transportadora, en general		
Grupo 18	Balanza		
 Balanzas, en general		 Báscula de plataforma con botella de gas	
		 Báscula con cinta transportadora	

(continúa)

Tabla 1 (Fin)
Símbolos gráficos para equipos, maquinaria y tuberías

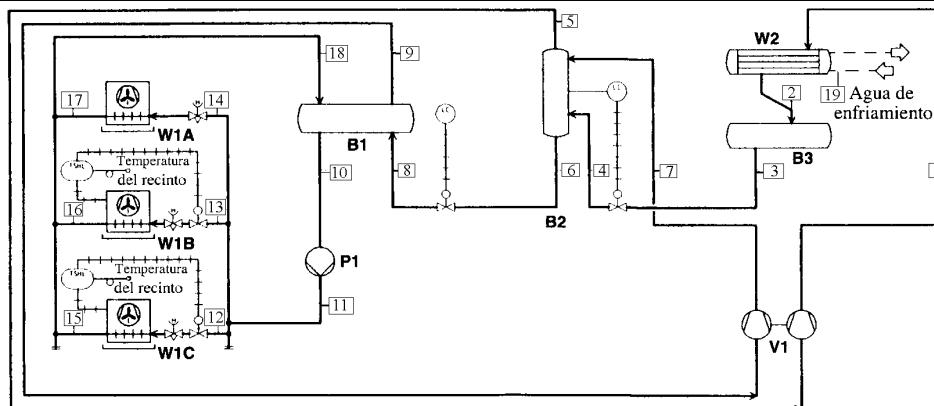
Serie ISO básica	Símbolos gráficos		Ejemplos de aplicación
	Serie de refrigeración	Instalación de distribución	
Grupo 19	Instalación de distribución		
			 Torre de refrigeración con pulverizador de agua
Dispositivo de distribución de fluidos, pulverizador			 Columna con platos y pulverizador e indicación del número de platos
Grupo 20	Motores eléctricos, motores térmicos, accionamiento		
			 Motor de corriente continua
Accionamiento en general	Motor eléctrico en general	Motor de combustión	
			 Motor de corriente alterna trifásica
		Accionamiento con expansión del fluido activo, turbina	
Accionamiento hidráulico	Accionamiento neumático		

(continúa)

ANEXO A (Informativo)

EJEMPLOS DE ESQUEMAS SINÓPTICOS DE UN SISTEMA FRIGORÍFICO

Círculo nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Producto	NH ₃	H ₂ O																	
Presión absoluta de funcionamiento	bar	13,8	13,8	13,8	5,2	5,2	5,2	5,2	1,6	1,6	1,6	2,6	2,6	2,6	1,6	1,6	1,6	1,6	3
Temperatura de funcionamiento	°C	122	35	35	15	5	5	82	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	max. 25
Caudal mísico	kg/s	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,125	0,125	0,125	0,376	0,376	0,007	0,174	0,116	0,007	0,174	0,116	0,376	10
Observaciones																			



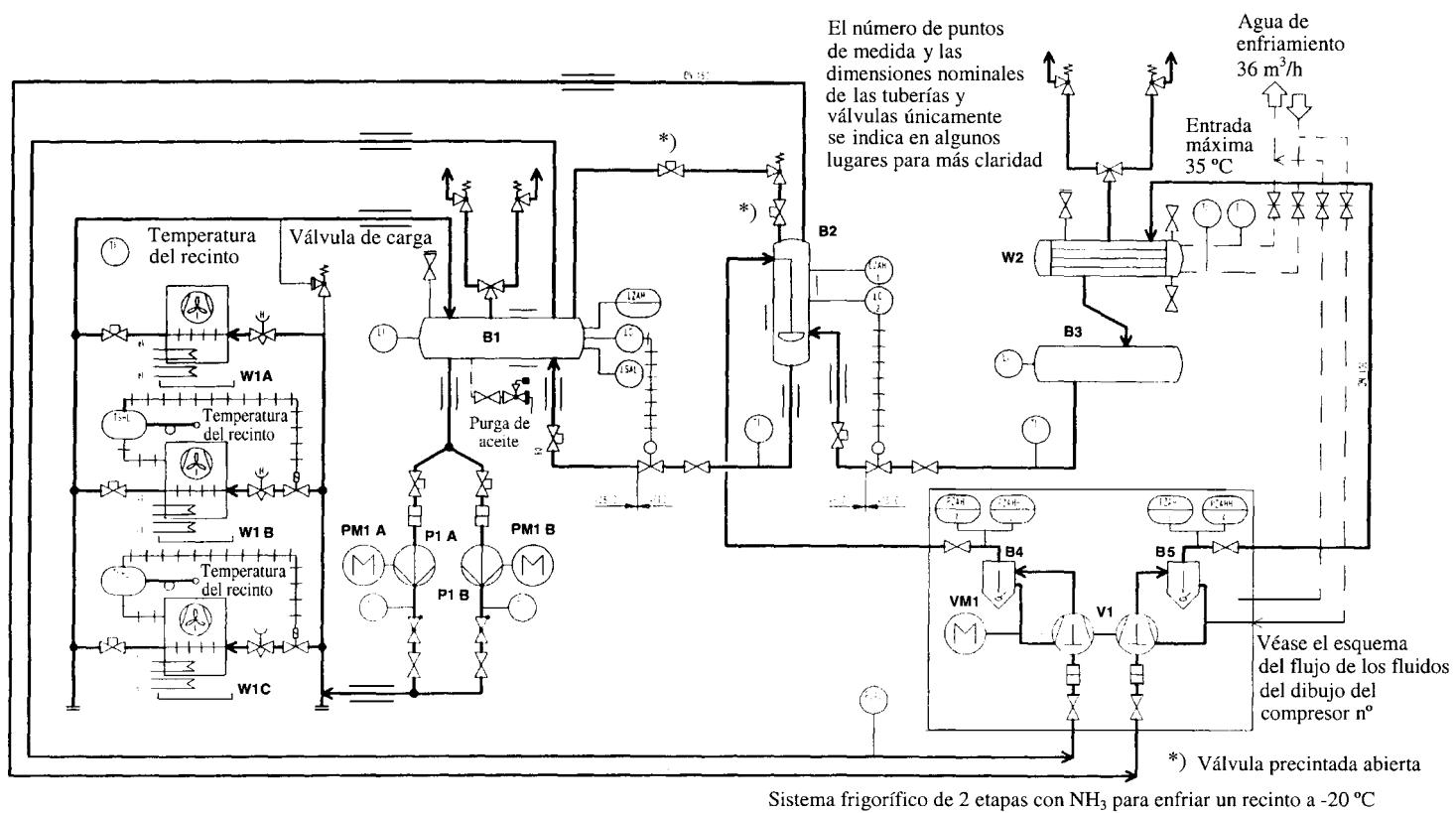
Posición nº	W1A	W1B	W1C	B1	P1	B2	W2	B3	V1
Término	Evaporador	Evaporador	Evaporador	Separador	Bomba	Recipiente de líquido	Condensador	Acumulador	Compresor
Dimensiones						Ø 400 × 1 300	Ø 400 × 2 000	Ø 300 × 2 000	
Caudal volumétrico					2 m ³ /h				
Potencia	34 800 W	69 600 W	46 400 W			1 kW	208 800 W		150 800 W
Nº de revoluciones					1 450 min ⁻¹				
Tipo/Dibujo nº									
Presión admisible	12 bar	12 bar	12 bar	12 bar	PN 16	12 bar	16 bar	16 bar	
Temperatura admisible	33 °C	33 °C	33 °C	33 °C		120 °C	120 °C	43 °C	
Designación del material				R265GH		R265GH		R265GH	
Observaciones	Galvanizado	Galvanizado	Galvanizado						

Esquema sinóptico

Sistema frigorífico de 2 etapas de NH₃ para enfriar un recinto a -20 °C

Fig. A.1 – Ejemplo de esquema sinóptico de un sistema con informaciones básicas y complementarias (escala reducida)

1) NOTA NACIONAL: Separador/acumulador de partículas del líquido.



Posición nº	W1A...C	W1A...C	W1A...C	B1	P1 A-B	PM1 A-B	B2	W2	W2	V1	VM1	B3	B4/5
Término	Evaporador	Motor	Ventilador	Separador	Bomba		Recipiente de líquido	Condensador	Condensador	Condensador		Recipiente de NH_3	Separador de aceite
Dimensiones				$\varnothing 600 \times 5\,000$			$\varnothing 400 \times 1\,300$	$\varnothing 400 \times 2\,000$					$\varnothing 300 \times 2\,000$
Caudal volumétrico					$2\,\text{m}^3/\text{h}$								
Potencia	150 800 W	2 kW				1 kW		208 800 W		150 800 W	75 kW		
Nº de revoluciones			$1\,450\,\text{min}^{-1}$			$1\,450\,\text{min}^{-1}$				$975\,\text{min}^{-1}$	$1\,450\,\text{min}^{-1}$		
Tipo/Dibujo nº													
Presión admisible	12 bar			12 bar	PN 16		12 bar	16 bar	6 bar	PN 25		16 bar	16 bar
Temperatura admisible	33 °C			33 °C			120 °C	120 °C	50 °C			43 °C	120 °C
Designación del material				R265GH			R265GH					R265GH	R265GH
Observaciones	Galvanizado				100 % reserva			Lado de la carcasa	Lado del tubo				

Fig. A.2 – Ejemplo de diagrama de tuberías y de instrumentación con información básica y complementaria (escala reducida)

ANEXO B (Informativo)**CÓDIGO MNEMOTÉCNICO, SÍMBOLOS GENERALES Y EJEMPLOS DE LOS SÍMBOLOS DE MEDICIÓN Y DE CONTROL**

Este anexo B proporciona el código mnemotécnico para la identificación de las funciones de los instrumentos así como por ejemplo de símbolos de medición y control, conforme a las prescripciones de las Normas Internacionales ISO 3511-1 e ISO 3511-2.

Tabla B.1
Código mnemotécnico para la identificación de las funciones de los instrumentos

1	2 Primera letra ¹⁾	3 Variable inicial o medida	4 Letra siguiente ¹⁾ Representación visual o resultado
A			Alarma
B			
C			Control
D	Densidad	Diferencia	
E	Todas las variables eléctricas ²⁾		
F	Caudal	Relación	
G	Calibrado, posición o longitud		
H	Manual (iniciado manualmente) ⁶⁾		
I			Indicación
J		Barrido	
K	Tiempo o programa de tiempo		
L	Nivel ⁶⁾		
M	Contenido en agua o humedad		
N	Elección del usuario ³⁾		
O	Elección del usuario ³⁾		
P	Presión o vacío		
Q	Características ²⁾ Por ejemplo: Análisis, Concentración, Conductividad	Integración o totalización	Integración o suma
R	Radiación nuclear		Registro
S	Velocidad o frecuencia		Comutación
T	Temperatura		Transmisión
U	Variable múltiple ⁴⁾		
V	Viscosidad		
W	Peso o fuerza		
X	Variables sin clasificar ³⁾		
Y	Elección del usuario		
Z			Acción de auxilio (emergencia) o de seguridad

- 1) Las letras mayúsculas se utilizan para la variable medida o inicial y las letras siguientes para la representación visual o el resultado. Es preferible utilizar las letras mayúsculas para las modificaciones aunque pueden utilizarse las minúsculas.
- 2) Una nota complementaria especifica la propiedad medida.
- 3) cuando un usuario tiene una exigencia para una variable medida inicial que no ha sido asignada y que es necesario repetir en un particular contrato, las letras asignadas a la selección del usuario pueden utilizarse con tal de que estén identificadas o definidas para una variable particular medida o iniciada y reservada para esta variable.
Cuando un usuario tiene una exigencia para una variable medida o iniciada que pueda utilizarse, ya sea una vez, bien sea un número de veces limitado, puede utilizarse la letra X son tal de que sea convenientemente identificada o definida.
- 4) Puede utilizarse la letra U en lugar de una serie de primeras letras cuando una multiplicidad de entradas, que representan variables diferentes, alimentan una sola unidad.
- 5) Cuando un instrumento puede tener dos variables medidas o iniciales, el código de la letra de la función primera se sitúa en primer lugar, por ejemplo contactor de presión con indicación local PIS.
- 6) Si se requieren las letras H y L utilizadas para indicar alta/máx o baja/mín., pueden asociarse al símbolo del instrumento, véase tabla B.3. Cuando se utilizan pueden situarse en el interior de un círculo o en el exterior del círculo y adyacente a éste.

Tabla B.2
Símbolos generales

Símbolo	Explicación
	Instrumentación local
	Cuadro de mandos a distancia
	Cuadro de mandos local

Tabla B.3
Ejemplos para los símbolos de medida y control

Símbolo	Explicación
Caudal	
	Valor mínimo de consigna/de la alarma del conmutador de caudal
Nivel	
	Indicador de nivel
	Interruptor de nivel
	Transmisor de nivel
	Medición de nivel con indicación en el cuadro de mando
	Valor máximo de consigna/de la alarma del conmutador de nivel
	Valor mínimo de consigna/de la alarma del conmutador

(continúa)

Tabla B.3 (continuación)
Ejemplos para los símbolos de medida y control

Símbolo	Explicación
Presión	
(PI)	Manómetro
(PDI)	Manómetro diferencial
(PI SHL)	Contactor de presión con indicación (manómetro de contacto)
(PT)	Transmisor de presión
(PI T)	Indicación local del transmisor de presión
(PS)	Dispositivo limitador de presión
(PSH)	Limitador de presión, de alta
(PSL)	Limitador de presión, de baja
(PC)	Control de presión
(PZH)	Presostato, alta presión
(PZHH)	Presostato de seguridad, alta presión
(PDZAH)	Valor máximo de consigna/de alarma del contacto de seguridad de presión diferencial
(PDZAL)	Valor mínimo de consigna/de alarma del contacto de seguridad de presión diferencial
(PZAH)	Valor máximo de consigna/de alarma del contacto de seguridad de presión
(PZAL)	Valor mínimo de consigna/de alarma del contacto de seguridad de presión

(continúa)

Tabla B.3 (Fin)

Símbolo	Explicación
Presión	
Índice de concentración	
	Medición de la concentración del gas con indicación y alarma para el NH ₃
Temperatura	
	Termómetro
	Transmisor de temperatura
	Transmisor de temperatura con indicación
	Termómetro con indicación y registro en el cuadro de mandos
	Comutador termostático
	Comutador termostático con indicación (contacto de temperatura)
	Valor máximo de consigna/de alarma del comutador de seguridad de temperatura
	Valor mínimo de consigna/de alarma del comutador de seguridad de temperatura

ANEXO C (Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

ISO 128 Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

USO EXCLUSIVO:CONSEJO GRAL.COL.OF.ING.TECN.INDUST.,SUS COLEGIOS, DELEGACIONES, DEMARCACIONES