

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2220-87**

**SIMBOLOS CONVENCIONALES Y  
ESQUEMAS DE DISTRIBUCION  
PARA INSTALACIONES DE  
ENERGIA TERMICA.**



## PROLOGO

Considerando que el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo no se ajusta a las transformaciones que la tecnología ha introducido en el campo de la producción y el trabajo, el Ejecutivo Nacional en Consejo de Ministros promulgó su revisión a través del Decreto N° 2218, de fecha 12 de Septiembre de 1983.

La Comisión Coordinadora de la Revisión del Reglamento a fin de agilizar su actualización sin el detrimento de su eficacia técnica, decidió que los aspectos técnicos contenidos en él serían referidos a Normas Venezolanas COVENIN, atendiendo a la Ley Sobre Normas Técnicas y Control de Calidad, en su Artículo 33. Es por ello que la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), aprobó la presente norma con carácter provisional por un período de un año, en su reunión N° 04-84 (66) efectuada el 11-12-84.

En vista de que no se recibieron observaciones en el lapso de tres años, la COVENIN acordó aprobarla de manera definitiva en su reunión N° 06-87 (84), efectuada el 08-12-87.

En la elaboración del presente documento participaron:

### ENTIDAD

### REPRESENTANTE

Min. - Trabajo

Jesús Manuel Díaz  
Allen Díaz  
Santiago Guevara

Sector Privado

Jesús Bravo

Min. - Fomento

Silvana Cusati  
Santiago González

NORMA VENEZOLANA  
SIMBOLOS CONVENCIONALES Y ESQUEMAS  
DE DISTRIBUCION PARA INSTALACIONES  
DE ENERGIA TERMICA

COVENIN  
2220-87

### 1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

Esta norma es completa.

### 2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma establece los signos convencionales y esquemas de distribución para instalaciones de energía térmica.

### 3 CONDICIONES GENERALES

#### 3.1 SIGNOS CONVENCIONALES

Los signos convencionales son en primer término representaciones para los procesos que se operan en máquinas y aparatos, como vaporización, condensación, calentamiento, enfriamiento, compresión, dilatación, regulación, etc., para lo que se tiene en cuenta en la representación la ejecución constructiva sólo hasta el extremo que sea necesario para conseguir signos y figuras fácilmente comprensibles. Fundamentalmente, se pueden incluir en el esquema de distribución cualquier posición, correspondiendo al trazado de las tuberías en cada caso.

Se clasifican según los grupos principales en signos convencionales para:

- 1) Tuberías
- 2) Calderas y aparatos
- 3) Máquinas
- 4) Organos de interrupción
- 5) Instrumentos de medida
- 6) Reguladores

En base de las diversas exigencias que se presentan en la representación de los esquemas de distribución según la finalidad unida a ello (desde el esquema de distribución térmica sencillo hasta el esquema de distribución de tuberías detallado), se han creado además de los signos convencionales bási-

cos sencillos en la columna de guía (columna izquierda de las tablas), signos convencionales más perfeccionados para representaciones con todos los detalles.

Esta estructura con **signos convencionales sencillos** y perfeccionados dió por resultado en sí que aparatos y máquinas con procesos iguales o análogos tengan el mismo signo convencional básico, como p. ej.:

Calderas y aparatos	el rectángulo
Aparatos de consumo de calor	el círculo doble
Condensadores	el círculo sencillo
Máquinas motrices	el trapecio
Máquinas accionadas	círculo con signo adicional
Organos de interrupción	el triángulo doble
Instrumentos de medida	círculo pequeño lateralmente a la tubería

El tamaño usual y el espesor de línea de los signos convencionales están indicados en las siguientes representaciones gráficas en la columna guía.

En las restantes columnas figuran los signos convencionales a escala de 1:2.

### 3.2 EMPLEO DE LOS SIGNOS CONVENCIONALES PARA ESQUEMAS DE DISTRIBUCION

Los signos convencionales son apropiados para empleo en los esquemas de distribución para los siguientes dominios:

- a) Esquemas de distribución térmica (figs. 1 y 2)
- b) Esquemas de distribución para la depuración química del agua (fig. 3)
- c) Esquemas de distribución de regulación (fig. 4).
- d) Esquemas de medición (fig. 5)
- e) Esquemas de distribución de tuberías.

- a) El esquema de distribución térmica es la representación simplificada del flujo del calor en una instalación termotécnica. Tiene por objeto dar a conocer rápida y sinópticamente la relación entre cada una de las partes de la instalación, así como el curso del flujo del calor en el ciclo principal y en los ciclos secundarios.

En el esquema de distribución térmica fundamental (véase fig. 1) sólo se representa una vez cada parte de la instalación, sin tener en cuenta la subdivisión múltiple realmente existente o propuesta. La sinopsis se completa anotando las magnitudes importantes (presiones, temperaturas y cantidades).

El esquema de distribución térmica de conjunto (véase fig. 2) es una ampliación del esquema de distribución térmica fundamental y presenta la ejecución real de la instalación con las ramificaciones del flujo de calor originadas por la subdivisión de cada una de las partes de la instalación.

Para los esquemas de distribución térmica se han introducido dos formas de representación, o sea la representación cíclica y la representación progresiva (véase fig. 1).

- b) El esquema de distribución para la depuración química del agua (véase fig. 3) muestra el recorrido del agua por los diversos procedimientos de tratamiento químico, para lo que se pueden agregar, junto con los signos convencionales, las mezclas químicas en forma sencilla por fórmulas químicas y las temperaturas de reacción por datos de temperatura. También aquí son corrientes además del esquema fundamental, esquemas de conjunto detallados.
- c) El esquema de distribución de regulación (véase fig. 4) da un conjunto sobre los dispositivos de regulación existentes en una instalación y **su modo de funcionamiento. Las tuberías de impulso** indican la influencia de las magnitudes de regulación (puntos de medida) sobre los aparatos de regulación y desembocan lateralmente en el signo convencional para los aparatos de regulación, mientras que las tuberías de impulso para los elementos de graduación salen hacia arriba o hacia abajo del signo convencional para los aparatos de regulación.
- d) El esquema de medición (véase fig. 5) da un conjunto sobre los dispositivos de medida existentes y su disposición dentro de la instalación.

e) El esquema de distribución de tuberías, que se desarrolla en el esquema de distribución térmica de conjunto, contiene no sólo las tuberías principales necesarias para el paso del calor, sino también las tuberías de servicio que se emplean para el funcionamiento seguro de la instalación y todos los aparatos y órganos de regulación y de interrupción.

La estructura y clase de representación de cada uno de los esquemas de distribución se ha de adaptar libremente al objeto de aplicación en cada caso. Como principio fundamental se ha de exponer para esto que se ha de dar preferencia a aquella clase de representación que sea más sencilla, más clara y más fácil de retener en la memoria.

Esta finalidad es más fácil de alcanzar cuando en los esquemas de distribución se ordenan los signos convencionales en sentido tanto horizontal como vertical (p. ej, por presiones), cuando el trazado de líneas del material principal recibe pocas desviaciones y cuando muy en general se eviten ampliamente cruces. Siempre que sea necesario para esto pueden emplearse espesor de línea diferentes para líneas principales y secundarias y los signos convencionales se representan en tamaño diferente.

Para aclaración de estos puntos de vista se han agregado en las representaciones gráficas para los signos convencionales una serie de ejemplos de aplicación resultantes de la práctica.

Cada uno de los ejemplos son de disposición sencilla y fácilmente comprensible, y sólo en caso necesario están completados por una descripción.

#### BIBLIOGRAFIA

DIN 2481-1954 Thermal Power Installations Graphical Symbols and Layouts.




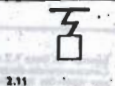









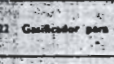


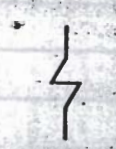

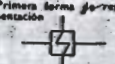
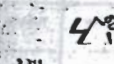
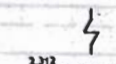
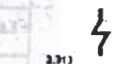


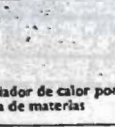
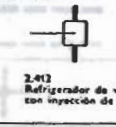
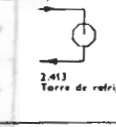
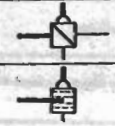
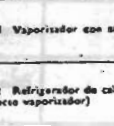
# 1 Tuberías

	Signo convencional	Aclaración
1.01		Vapor Espesor de línea 1,2 mm Caracterización de presiones diferentes o de importancia diferente por distintos espesores de línea, pero no inferiores a 1,0 mm
1.02		Agua de condensación Agua de alimentación Espesor de línea 0,5 mm Caracterización de presiones diferentes o de importancia diferente por distintos espesores de línea, pero no superiores a 0,6 mm
1.03		Vapor conteniendo aceite Agua de condensación conteniendo aceite
1.04		Agua impura
1.05		Soluciones, productos químicos
1.06		Agua tibia, agua tibia, leña
1.07		Impulsos de regulación (trazos cortos, sólo para indicación general de la influencia véase en ejemplos 6.51 a 6.54)
1.08		Tuberías de maniobra o activas (para esquemas de distribución de regulación)
1.09		Gases combustibles
1.10		Gas de humo
1.11		Aire
1.12		Otras características para instalaciones de varias materias; según sea necesario trazos transversales sencillos o múltiples; el espesor de línea del peso de la tubería (en forma de vapor o líquido) como se ha fijado en fig. 1.08 y 1.02.
1.13		Acido
1.14		Carbón
1.15		Otras materias, escorias, cenizas
1.16		Las líneas a trazos son para ampliaciones de las instalaciones (véase esquema de distribución en fig. 2)
1.17		Cruce de dos tuberías con punto de unión
1.18		Punto de derivación
1.19		Cruce de dos tuberías sin punto de unión







































También es suficiente cuando los círculos líneas y puntos sólo se aplican en sitio bien visible por trazos

continúa
















2 Calderas y aparatos

<p>2.1</p>  <p>Generador de vapor en general</p>	<p>2.11</p>  <p>Caldera de vapor con recalentador</p>	<p>2.111</p>  <p>Caldera de vapor con hogar de polvo de carbón</p>	<p>2.112</p>  <p>Caldera de vapor con hogar de parrilla</p>	<p>2.113</p>  <p>Caldera de vapor con hogar de gas</p>	<p>2.114</p>  <p>Caldera de vapor con hogar de aceite</p>	<p>2.115</p>  <p>Caldera de vapor con hogar de polvo de carbón y separación de escoria en fusión (caldera de fusión)</p>
<p>2.2</p>  <p>Generador de gas en general</p>	<p>2.21</p>  <p>Gasificador para carbón</p>	<p>2.22</p>  <p>Cámara de combustión para carbón</p>	<p>2.23</p>  <p>Cámara de combustión para gas</p>	<p>2.231</p>  <p>Cámara de combustión para gas</p>	<p>2.232</p>  <p>Cámara de combustión para aceite</p>	<p>2.233</p>  <p>Cámara de combustión para aceite</p>
<p>2.3</p>  <p>Cambiator de calor de superficie en general, absorbiendo o emitiendo calor</p>	<p>2.31</p>  <p>Primer forma de representación</p> <p>2.32</p>  <p>Segunda forma de representación</p>	<p>2.311</p>  <p>Primer forma de representación</p>	<p>2.312</p>  <p>Segunda forma de representación</p>	<p>2.313</p>  <p>Tercera forma de representación</p>	<p>2.314</p>  <p>Cuarta forma de representación</p>	
<p>2.4</p>  <p>Cambiator de calor por mezcla de materias</p>	<p>2.411</p>  <p>Refrigerador de calor por introducción del vapor caliente bajo agua (efecto vaporizador)</p>	<p>2.412</p>  <p>Refrigerador de calor por introducción del vapor caliente bajo agua (efecto vaporizador)</p>	<p>2.413</p>  <p>Torre de refrigeración</p>			
<p>2.5</p>	<p>2.51</p>  <p>Vaporizador con superficie de calefacción o convertidor de vapor</p>	<p>2.52</p>  <p>Refrigerador de calor por introducción del vapor caliente bajo agua (efecto vaporizador)</p>				








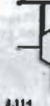
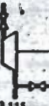















<p>2.6</p>  <p>Separador en general</p>		 <p>2.611 Separador de aceite</p>	 <p>2.612 Recipiente separador de vapor Reductor de tensión</p>	 <p>2.613 Filtro eléctrico</p>	 <p>2.614 Separador de polvo Ciclón</p>	<p>2.615 a 2.617 dibujados como separadores de polvo para gases de hulla</p>  <p>2.615 Filtro de mangas</p>  <p>2.616 Separador en húmedo</p>  <p>2.617 Separador rotatorio</p>
<p>2.7</p>  <p>Consumidor de calor en general, en el que el calor se elimina o se pierde por el proceso representado</p>	 <p>2.71 Consumidor de calor en superficies de calefacción.</p>	 <p>2.711 Tapador de halla.</p>	 <p>2.72 Consumidor de calor con superficie de calefacción</p>	 <p>2.721 Consumidor de calor con superficie de calefacción (vapor en condensación)</p>	 <p>2.722 Consumidor de calor con superficie de calefacción (vapor en circulación)</p>	 <p>2.723 Calefacción de locales</p>
	 <p>2.73 Consumidor de calor en general, en el que el calor se elimina o se pierde por el proceso representado</p>	 <p>2.731 Condensador de superficie</p>	 <p>2.732 Condensador de superficie para agua fresca</p>	 <p>2.733 Condensador de superficie para refrigeración de retorno</p>	 <p>2.734 Condensador refrigerado por aire</p>	
	 <p>2.76 Condensador de aireceda</p>					
<p>2.8</p> <p>Depósitos, acumuladores y diversos dispositivos de servicio</p>	 <p>2.81 Depósito en presión</p>	 <p>2.811 Depósito abierto</p>	 <p>2.812 Depósito cerrado con protección contra gas o amortiguador de vapor</p>	 <p>2.82 Depósito para sobrepresión</p>	 <p>2.821 Acumulador de agua</p>	 <p>2.822 Acumulador de agua con precalentador de diferencia de nivel</p>
	 <p>2.83 Aparato de choque en general</p>	 <p>2.831 Aparato de choque de vapor para absorción de aire</p>	 <p>2.832 Aparato de choque de agua para absorción de aire</p>	 <p>2.833 Inyector</p>	 <p>2.834 Compresor de choque de vapor</p>	 <p>2.823 Conjunto de los accesorios que disminuyen la presión constante en el desgasificador</p>
	 <p>2.84 Descargador del agua de condensación, en general</p>	 <p>2.841 Descargador del agua de condensación soldada</p>	 <p>2.842 Descargador del agua de condensación con bridas (DIN 2429)</p>			
	 <p>2.85 Rotámetro en un depósito</p>					
	 <p>2.86 Condensador de tuberías paralelas</p>					

continúa

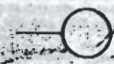






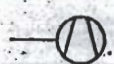



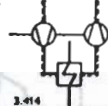










<p>2.0</p>  <p>Preparación química en general (dirección de la corriente hacia el vértice del triángulo)</p>	 <p>2.91 Depósito de reacción</p>	 <p>2.911 Depósito de reacción con precipitador en cascada</p>
	 <p>2.92 Secador de vapor recuperado</p>	
	 <p>2.93 Agitador</p>	 <p>2.931 Agitador para disolver sosa</p>
	 <p>2.94 Distribuidor</p>	 <p>2.941 Distribuidor para 3 ramales</p>
	 <p>2.95 Dispositivo de dosificación</p>	 <p>2.951 Dispositivo de dosificación para 2 productos químicos</p>
	 <p>2.97 Recorrido de mezcla para destilación</p>	
	 <p>2.98 Filtro para líquidos en general</p>	 <p>2.981 Filtro para purificación mecánica (filtro de gaza)</p>
	 <p>2.983 Filtro con transformación química. La materia a regenerar se usa</p>	 <p>2.984 Mism con regeneración mecánica</p>

### 3 Máquinas

La representación de los extremos de ejes en las figuras 3.1 a 3.6, ya sea a derecha o izquierda, de la máquina, no es obligatoria, pero en la práctica se emplea predominantemente así. Al contrario de las normas de electrotecnia, en las que los extremos de eje están representados por dos líneas, se caracterizan en la norma presente sólo por una raya.

<p>3.1</p>  <p>Máquina de accionamiento con expansión de la materia activa en general</p>	 <p>3.11 Turbina de vapor en general</p>	 <p>3.111 Turbina de vapor con toma sin regulación</p>	 <p>3.112 Turbina de vapor con toma regulada</p>	 <p>3.113 Turbina de vapor de doble chorro con entrada en el centro</p>	 <p>3.114 Turbina de vapor de doble chorro con entrada en ambos lados</p>	
	 <p>3.115 Turbina de vapor con toma regulada</p>	 <p>3.116 Turbina de vapor con recalentamiento intermedio</p>	 <p>3.117 Turbina de doble presión</p>	<p>Si se intercalan válvulas y recalentadores en la trayectoria del vapor, puede representarse la turbina independientemente de la subdivisión de la caja real en forma de dos turbinas parciales.</p>		
	 <p>3.12 Turbina de gas</p>					
	 <p>3.13 Turbina de aire</p>					
	 <p>3.14 Turbina de líquido</p>					
	 <p>3.15 Máquina de émbolo en general</p>	 <p>3.151 Máquina de vapor de émbolo</p>	 <p>3.152 Máquina Diesel; motor de explosión</p>			
<p>3.2</p>  <p>Motor eléctrico en general</p>	 <p>3.21 Motor de corriente alterna</p>	 <p>3.218 Motor de corriente trifásica</p>	 <p>3.212 Motor de corriente sistema monofásico</p>	 <p>3.213 Motor de inducción con anillo de toma corriente</p>	 <p>3.214 Motor de colector</p>	
	 <p>3.22 Motor de corriente continua</p>					

continúa

<p>3.3</p>  <p>Máquina accionada en general</p>	 <p>3.31 Bomba para líquidos como bomba centrífuga</p>				
	 <p>3.32 Bomba para líquidos como bomba de émbolo</p>				
	 <p>3.33 Máquina para extracción</p>				
	 <p>3.34 Molino</p>				
	 <p>3.35 Quitador, p. ej. para carbón</p>				
	 <p>3.36 Trituradora de pasta de madera</p>				
<p>3.4</p>  <p>Compresor soplante, ventilador, en general</p>	 <p>3.41 Turbocompresor, etc. en general</p>	 <p>3.411 Prescripción de dibujo para compresor</p>	 <p>3.412 Compresor de aire</p>	 <p>3.414 Compresor de aire con refrigerador intermedio</p>	
	 <p>3.42 Compresor de émbolo, etc. en general</p>				
<p>3.5</p>  <p>Generador de corriente en general</p>	 <p>3.51 Generador de corriente alterna</p>	 <p>3.511 Generador de corriente trifásica</p>	 <p>3.512 Generador de corriente alterna monofásica</p>	 <p>3.513 Generador de corriente trifásica con dinamo excitatriz</p>	 <p>3.514 Generador de corriente alterna monofásica con dinamo excitatriz</p> <p>(según DIN 40713)</p>
		 <p>3.515 Generador con refrigeración de resaca de aire</p>	 <p>3.516 Generador con refrigeración de hidrógeno</p>		
		 <p>3.52 Generador de corriente continua</p>			



































3.6  Acoplamiento y transmisiones		3.61 Turbogenerador con acoplamiento fijo
		3.62 Turbogenerador con acoplamiento desembragable
		3.63 Compresor con accionamiento de motor y acoplamiento regulable
		3.64 Turbogenerador con engranaje y relación de transmisión fija
		3.66 Compresor con accionamiento de motor y engranaje regulable

#### 4 Organos de interrupción

























4.1  Organo de interrupción en general						
	4.111 Organo de interrupción con accionamiento a mano	4.112 Con accionamiento de motor según grupo de figuras 3.3	4.113 Con accionamiento magnético	4.114 Con accionamiento de símbolo	4.115 Con accionamiento hidráulico	4.116 Con accionamiento de aire comprimido
		4.117 Con manivela de membrana		4.118 Con manivela de bloqueador (según DIN 2429)		
	Accionamiento directo					
4.12 Válvula de interrupción						
4.12 Válvula de interrupción	4.121 Válvula de seguridad	4.122 Válvula de seguridad de accionamiento	4.123 Válvula de seguridad con carga de resorte (según DIN 2429)	4.124 Válvula de seguridad con carga de resorte (según DIN 2429)	4.125 Válvula de seguridad con carga de resorte (según DIN 2429)	4.126 Válvula reductora de presión
4.13 Cortacables de tierra (accionamiento véase arriba)						
4.14 Grillo de tierra		4.141 Grillo de paso	4.142 Grillo de tres vías			
4.2	4.21 Organo de retención		4.211 Válvula de retención de charnola		4.212 Válvula de retención	
	4.22 Platines de estrangulación (accionamiento véase arriba)					

continúa

## 5 Instrumentos de medida

5.1   Contador en general	 5.11 Manómetro en general (según DIN 2429)	 5.101 Espalme para manómetro (sin instrumento)	 5.112 Manómetro de membrana, de tubo, de bujía, de émbolo	 5.113 Manómetro de líquido	 5.114 Manómetro diferencial	 5.115 Manómetro diferencial de líquido	
	5.12 Instrumento de medida de la temperatura en general	 5.121 Sola espalme sin indicación local	 5.122 Instrumento de medida de la temperatura con indicación local	 5.123 Termómetro de líquido	 5.124 Termómetro		
		 5.125 Termómetro de resistencia	 5.126 Termómetro de bimetálico	 5.127 Pirómetro de radiación	Los símbolos 5.123 a 5.127 pueden ponerse también junto al símbolo general 5.1		
	5.13 Contador cuantitativo en general, contador del paso	 5.131 Diafragma de medida o cubera de medida sin instrumento	 5.132 Diafragma de medida o cubera de medida con indicación local	 5.133 Contador Venturi	 5.134 Contador cuantitativo de volumen		
		 5.135 Contador de rueda de alitas	 5.136 Contador cuantitativo de volumen				
	5.14	 5.14 Contador de la magnitud inscrita, p. ej. CO <sub>2</sub>					
	5.15	 5.15 Nivel del líquido					
	5.16	 5.16 Contador de la conductividad					
	5.17	 5.17 Cuantirrevoluciones					
	5.18	 5.181 Voltmetro	 5.182 Amperímetro	 5.183 Voltmetro			
5.3  Signos adicionales para los instrumentos de medida	 5.31 Signo para teletransmisión						
	 5.32 Signo para aparato registrador						
	 5.33 Signo para cómputo (según DIN 40714)						
	 5.34 Signo para interruptor						
	 5.35 Conmutador para varios puntos de medida						
5.3	 5.31 Contador cuantitativo registrador a distancia (ejemplo)						
	 5.32 Manómetro de contacto (ejemplo)						

## 6 Aparatos de regulación

<b>6.1</b>   <b>Regulador en general</b>	 <b>6.11 Regulador de velocidad</b>			
	 <b>6.12 Regulador de seguridad (regulador de cierre rápido)</b>			
	 <b>6.13 Regulador de presión</b>	 <b>6.131 Prescripción del dibujo para regulador de presión</b>		
	 <b>6.14 Regulador de temperatura, termóstato (véase también 5.12 Contador de temperatura, en general)</b>			
	 <b>6.15 Regulador de Rotación</b>			
	 <b>6.16 Regulador cuantitativo</b>			
<b>6.2</b>  <b>Signos de impulso</b>	 <b>6.21</b>	abre con presión, temperatura, cantidad ascendente, etc. (para aumento de la cuantía de regulación)	<b>Impulsos principales</b>	Los signos de impulso sólo se emplearán cuando el proceso de regulación no sea suficientemente inequívoco
	 <b>6.22</b>	abre con presión, temperatura, cantidad descendente, etc. (para disminución de la cuantía de regulación)		
	 <b>6.23</b>	abre con presión ascendente, etc. sobre...	<b>Impulsos límite</b>	
	 <b>6.24</b>	abre con presión descendente, etc. bajo...		
	 <b>6.25</b>	cierra con presión ascendente, etc. sobre...		
	 <b>6.26</b>	cierra con presión descendente, etc. bajo...		
<b>6.3</b>  <b>Piezas de regulador</b>	<b>6.31 Con fuerza de mano</b>			
	 <b>6.32 Embolo motor</b>	 <b>6.321 Embolo motor con resorte y anillo de acero</b>	 <b>6.322 Embolo motor con carga de resorte y anillo de acero unificadas</b>	 <b>6.323 Frase de acero</b>
	 <b>6.33 Manguito de regulación</b>			
	 <b>6.34 Válvula de asiento plano</b>			
	 <b>6.35 Válvula de doble asiento</b>			
	 <b>6.37 Resorte</b>			
	 <b>6.38 Punto fijo para varillaje de regulación</b>			
	 <b>6.39 Tapa de límite</b>			

continúa

Ejemplos








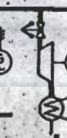

	<p>6.50 Válvula de número de revoluciones regulado.</p>
	<p>6.51 Regulador de desague para mantener constante el nivel de agua.</p>
	<p>6.52 Refrigerador del vapor con inyección de agua y regulador de temperatura.</p>
	<p>6.53 La válvula de reducción se abre con presión descendente en la tubería b. Para impulsos de presión puede suprimirse el signo convencional de regulador de presión 6.13.</p>
	<p>6.54 La válvula de reducción se abre con presión ascendente en la tubería b.</p>
	<p>6.55 La válvula de reducción con refrigerador de vapor se abre con presión descendente en la tubería b, pero abre independientemente de esto cuando la presión en la tubería a excede de una cuantía determinada. La válvula de inyección de agua regula automáticamente la temperatura del vapor detrás del refrigerador.</p>
	<p>6.56 La válvula de reducción con refrigerador de vapor se abre con presión ascendente en la tubería b, pero cierra independientemente de esto cuando la presión en la tubería b excede de una cuantía determinada. El refrigerador de vapor con regulación del nivel de agua agrega vapor saturado y un regulador de temperatura mantiene constante la temperatura por graduación de la válvula de mariposa.</p>
	<p>6.57 Máquina de contrapresión con regulación de la contrapresión y máquina de condensación con regulación del número de revoluciones.</p>
	<p>6.58 Esquema fundamental de una regulación de empalme.</p>



Figura 1 Esquema de distribución fundamental térmica para una turbina de condensación con tres empalmes  
 Ambos esquemas indican la misma instalación, o sea representación cíclica (izquierda) y progresiva (derecha). El agua de alimentación se calienta previamente en tres cambiadores de calor de superficie y en un precalentador de mezcla que está montado junto con un acumulador de agua caliente y recibe vapor por una válvula de reducción. Se han dibujado las bombas necesarias.

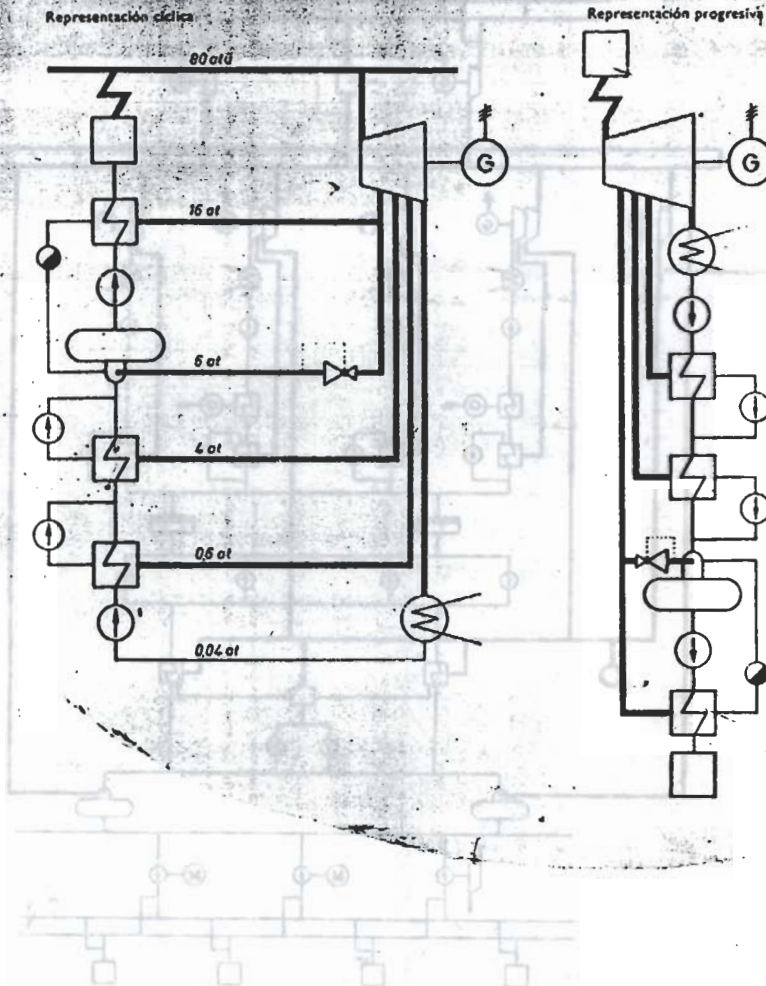


Figura 1 Esquema de distribución de conjunto para una instalación matriz de vapor

La instalación consta de cuatro calderas de vapor, 2 turbogeneradores auxiliares, así como 2 máquinas de condensación de toma y 2 turbocompresores, de los cuales uno de ellos ha previsto sólo para una ampliación de la central de fuerza matriz. Existen tres redes de vapor, la red de vapor vivo, la red de vapor intermedio detrás de las máquinas auxiliares y una red de vapor a baja presión. El precalentamiento del agua de alimentación se ha realizado en tres escalonamientos, para lo que el agua de condensación pasa por los refrigeradores de aire de los generadores.

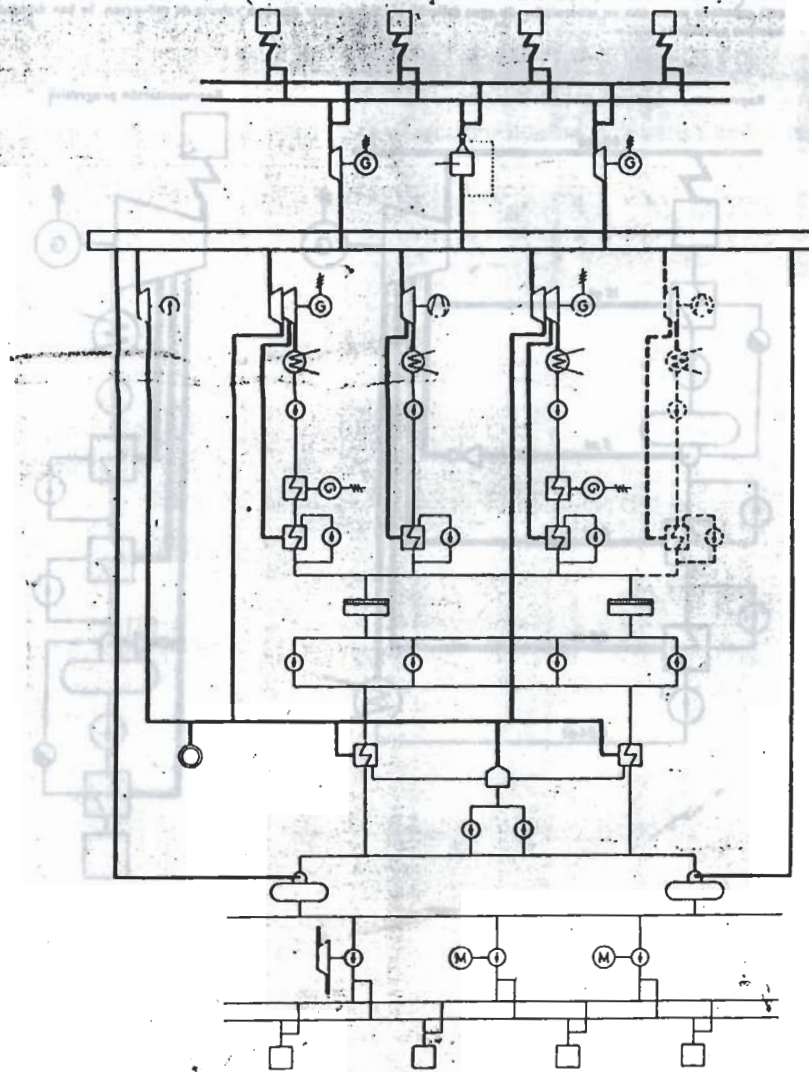


Figura 3 Esquema de distribución fundamental para una depuración química de agua  
 Se representa el sistema de una instalación de desilcación y depuración que trabaja en el grado de desilcación con depósitos de reacción de magnofiltro y en la depuración con filtros de intercambio de bases.

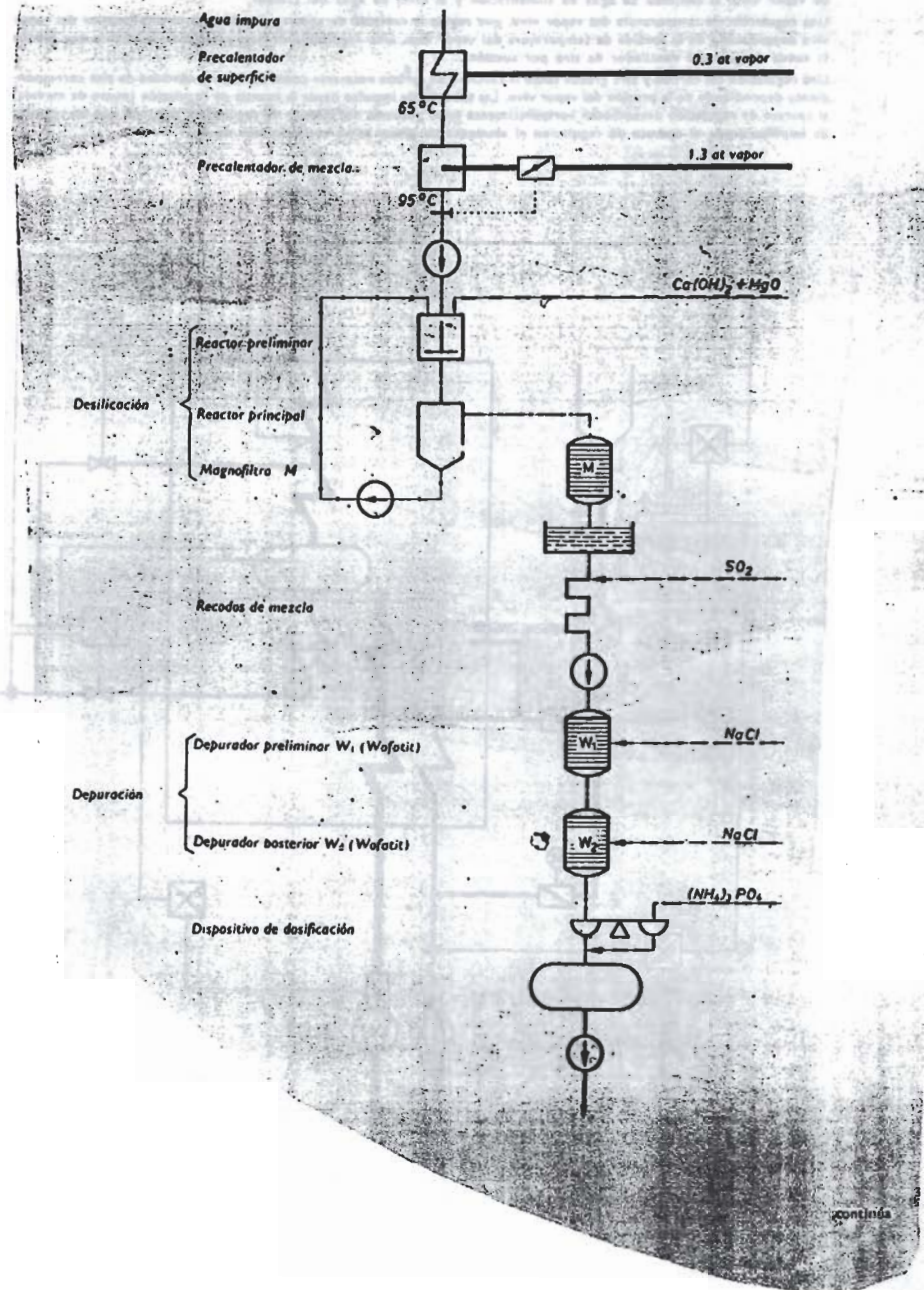


Figura 4 Esquema de distribución de regulación para una instalación de caldera

La instalación de caldera representada está equipada con los siguientes dispositivos de regulación:

Una regulación del nivel de agua que regula la válvula de regulación del agua de alimentación dependiendo de la cantidad de vapor vivo, la cantidad de agua de alimentación y el nivel de agua del tambor.

Una regulación de temperatura del vapor vivo, que regula la cantidad de agua inyectada para el recalentador del vapor vivo dependiendo de la medida de temperatura del vapor vivo. Una regulación de baja presión en la caldera que gradúa la rueda de guía del ventilador de tiro por succión.

Una regulación del carbón y aire gradúa tanto la cantidad de carbón necesario como también la cantidad de aire correspondiente dependiendo de la presión del vapor vivo. Las tuberías de impulso desde la cuantía de regulación (punto de medida) al aparato de regulación desembocan horizontalmente en el esquema del aparato de regulación, mientras que las tuberías de impulso desde el aparato de regulación al elemento de ajuste salen verticalmente de él.

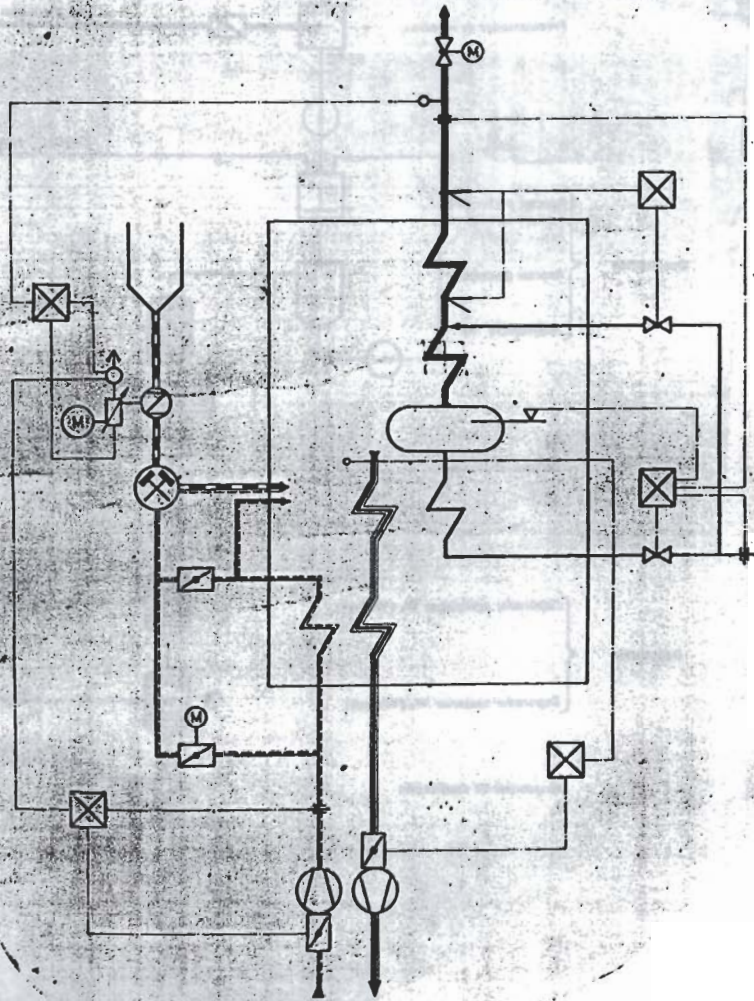


Figura 5. Esquema de medición para un turbogenerador

Se representa un esquema de medición simplificado para un turbogenerador con un punto de toma regulado y dos no regulados, sin incluir todos los aparatos de medida necesarios. Así por ejemplo se miden por el lado del vapor vivo, así como el lado de toma de vapor la presión, la temperatura y la cantidad, además el vacío del vapor de condensación, así como la cantidad y la conductibilidad del agua de condensación. El refrigerador de retorno de aire del generador y el refrigerador de aceite poseen una instalación de vigilancia de temperatura con un instrumento único y varios puntos de medida, teniendo también el generador varios puntos de vigilancia de la temperatura.

