

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION ARQUITECTONICA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FONTANERÍA

TEMA VI.

INSTALACIONES CONVENCIONALES DE AGUA CALIENTE

MANUEL ROCA SUÁREZ
JUAN CARRATALÁ FUENTES
JAVIER SOLIS ROBAINA

FONTANERIA

TEMA VI. INSTALACIONES CONVENCIONALES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S).

INDICE

VI.0 INTRODUCCIÓN.

VI.1 CLASIFICACIÓN INICIAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE A.C.S.

VI.2 FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE A.C.S.

VI.2.1 Instalaciones exclusivas con acumulador.

VI.2.2 Instalaciones mixtas.

VI.3 REGULACION DE LAS INSTALACIONES CENTRALIZADAS.

VI.3.1 Instalación exclusiva de A.C.S.

VI.4 INTERCAMBIADORES DE CALOR.

VI.5 SISTEMAS NO CENTRALIZADOS.

VI.5.1 Sistemas sin retorno.

VI.5.2 Sistemas con retorno.

VI.6 ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ACS: PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Y PRODUCCIÓN CENTRALIZADA.

VI.6.1 Producción Individual de A.C.S.

VI.6.2 Producción Centralizada de A.C.S.

VI.7 RECOMENDACIONES.

FONTANERIA

TEMA VI. INSTALACIONES CONVENCIONALES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S).

VI.0 INTRODUCCIÓN.

Todas las instalaciones técnicas de los Edificios, vienen reguladas por el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios (R.D.1751/1998 de 31 de julio y que para abreviar designaremos como RITE), desarrollado mediante las Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Otra legislación es la Orden del 24-11-74 "Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas de Protección Oficial", con una serie de disposiciones cuyo conocimiento se considera importante para la proyectación y su futura comprobación en obra.

Por obvias razones didácticas procederemos a desarrollar los fundamentos de las instalaciones de agua caliente sanitaria (A.C.S) antes de entrar en la exposición y comentario de la citada legislación.

VI.1 CLASIFICACIÓN INICIAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Los sistemas de producción de A.C.S son denominados, por sus características, de la siguiente manera:

A) Por su capacidad.

INDIVIDUALES.- Cuando tienen capacidad para un grupo muy limitado de aparatos.

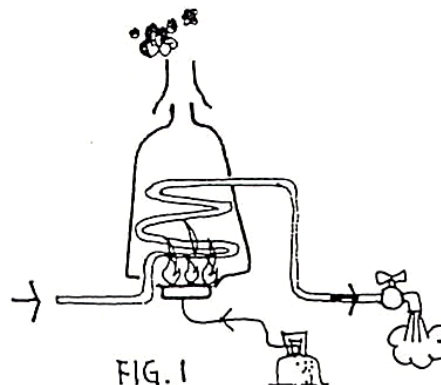
CENTRALIZADOS.- Cuando están concebidos para abastecer a un importante número de aparatos; suelen colocarse en las salas de máquinas de los edificios, de ahí su nombre.

B) Por su función.

EXCLUSIVOS.- Cuando la caldera o generador de calor sirve solo a la instalación de A.C.S.

MIXTOS.- Cuando la caldera o generador sirve tanto a la instalación de A.C.S como a la de calefacción.

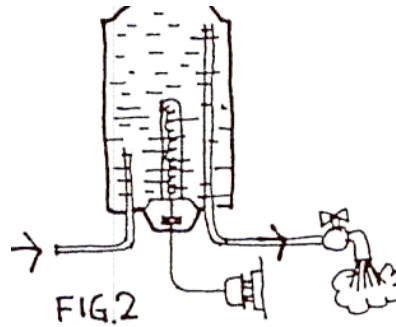
C) Por el sistema de producción de A.C.S.



INSTANTANEOS.- Cuando el agua se va calentando a medida que se produce su consumo (p. ej. un pequeño calentador a gas, fig. 1).

DE ACUMULACION.- Cuando el agua a utilizar se la prepara y acumula previamente en un

depósito (p. ej. un termo eléctrico, fig.2)

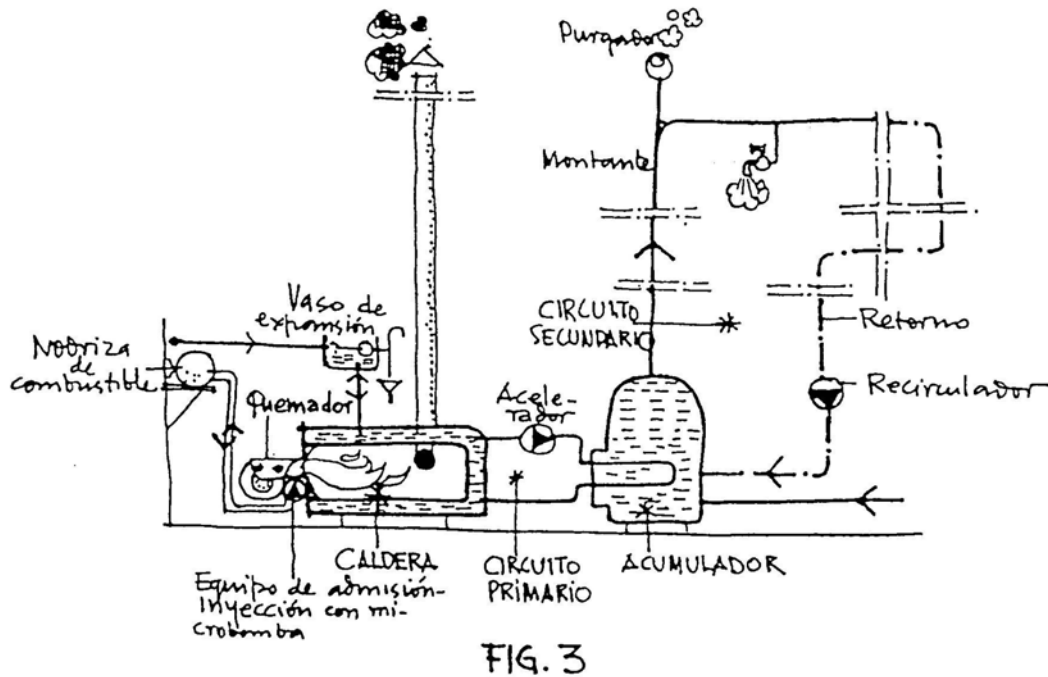


VI.2 FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE A.C.S.

Dicho lo anterior, iniciemos la exposición de las instalaciones centralizadas de A.C.S, ya que el resto de los sistemas pueden ser considerados, en cualquier caso, como reducciones de las mismas.

VI.2.1 Instalaciones exclusivas con acumulador.

Una instalación de este tipo puede responder al esquema, no constructivo, de la fig. 3.



Funcionamiento:

- El agua fría, procedente de la red del edificio, entra en el ACUMULADOR a presión, desplazando al agua caliente hacia los puntos del edificio.
- La CALDERA mantiene la temperatura del agua del acumulador mediante el agua sobrecalentada que circula por un circuito cerrado e independiente llamado CIRCUITO PRIMARIO.
- Una bomba de aceleración o ACELERADOR, situada en el circuito primario, se encarga de suministrar el caudal preciso de agua sobrecalentada y, por tanto, la temperatura del agua al acumulador.
- Otra bomba de aceleración o RECIRCULADOR hace que el CIRCUITO SECUNDARIO se

mantenga permanentemente en movimiento, a fin de que no se enfríe el agua de los montantes en los períodos en que no hay consumo.

Como elementos complementarios cabe reseñar los siguientes:

- Vaso de expansión abierto, con flotador y desagüe, o cerrado (en este último caso provisto de válvula de seguridad) conectado a la parte superior de la caldera, o bien a la salida del circuito primario.
- Chimenea de dimensiones y trazado adecuados para la evacuación de los gases del hogar de la caldera.
- Purgadores en la parte alta de cada montante para la eliminación de posibles burbujas de aire.
- Tanque nodriza de combustible líquido para la alimentación del quemador.

Por su parte los elementos de control básico del conjunto son los siguientes:

- Termostato en caldera, que regula la microbomba y válvulas de entrada de combustible del quemador.
- Sistema termostático de control de las temperaturas de los circuitos de agua caliente; materia sobre la que nos extenderemos más adelante.

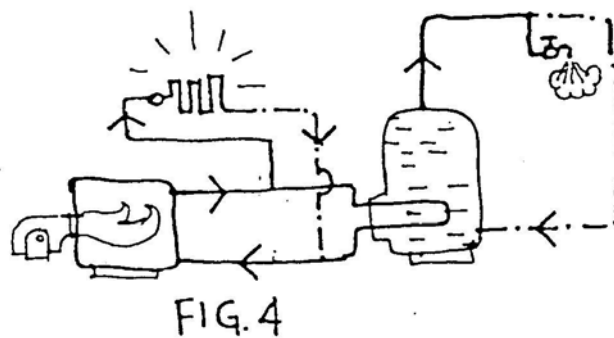
VI.2.2 Instalaciones mixtas.

Tal como dijimos, la misma caldera se utiliza para la "preparación" del A.C.S y para producir agua para los radiadores de calefacción.

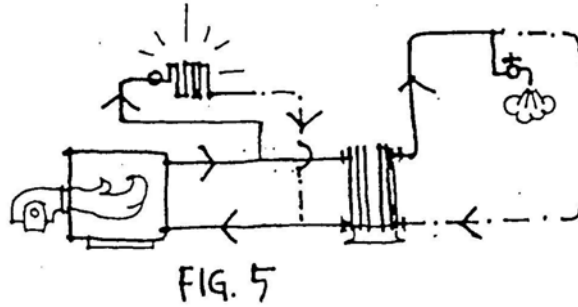
Este tipo de equipos tiene su mejor aplicación en las pequeñas y medianas instalaciones de A.C.S (chalets, oficinas...) dónde, dando prioridad a este suministro, "se distraen" calorías de la calefacción. El confort del edificio no se resiente a causa de su propia inercia térmica, apurándose de este modo - con aprovechamiento de energía - el rendimiento de la caldera.

Básicamente cabe diferenciar las siguientes modalidades que a continuación se esquematizan::

- a) Sistema para calefacción con acumulador para A.C.S (fig. 4).



b) Sistema para calefacción con intercambiador para A.C.S (fig. 5).



En ambas modalidades los sistemas de control y regulación darán preferencia a las demandas de A.C.S.

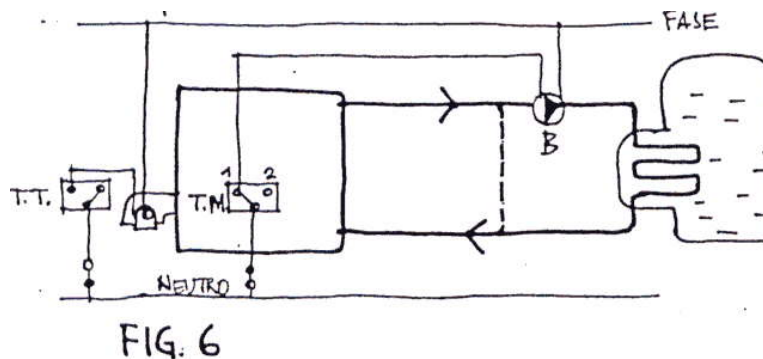
Sobre las instalaciones mixtas y los intercambiadores cabrá asimismo extenderse posteriormente.

VI.3 REGULACION DE LAS INSTALACIONES CENTRALIZADAS.

VI.3.1 Instalación exclusiva de A.C.S.

Como veremos más adelante, el agua del acumulador no ha de superar los 58° ; no obstante la regulación, mediante un termostato llamado "de mínima", suele efectuarse en el agua de la caldera ó en el circuito primario, tanto por comodidad de servicio como para mejorar la capacidad de respuesta de la instalación. El termostato actúa sobre el acelerador o aceleradores, o bien sobre válvulas de tres vías movidas por servomotor.

A) El termostato de mínima actúa sobre la bomba principal (fig. 6).



En caso de retornar a la caldera agua a temperatura inferior al valor tarado en el termostato de mínima, éste interrumpe el paso de corriente a la bomba parándola. El agua que hay en la caldera se calentará y el termostato de mínima volverá a dejar que la bomba funcione con lo que entrará otra vez agua enfriada a la caldera. Ello hará que nuevamente se pare la bomba, repitiéndose el ciclo anterior.

- Las ventajas de este sistema son: sencillez y economía.
- Los inconvenientes son: gran frecuencia del ciclo arranque-parada de la bomba.

El tiempo de puesta en régimen de la instalación es largo por las muchas detenciones, máxime si se produce interferencias entre el termostato de trabajo del quemador - que detiene el mismo - y el de mínima.

B) El termostato de mínima actúa sobre una válvula de 3 vías "todo-nada" (figs. 7 y 8).

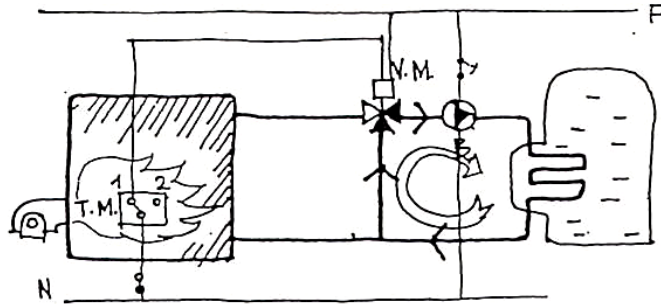


FIG. 7.-POSICION DE CALENTAMIENTO AGUA DE LA CALDERA

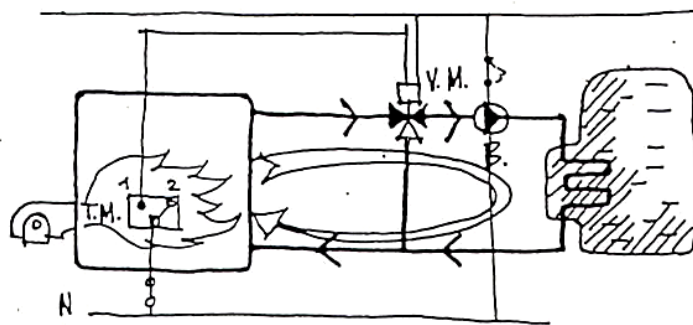


FIG. 8.-POSICION DE CALENTAMIENTO ACUMULADOR.

Al retornar el agua a temperatura inferior a la tarada en el termostato de mínima, éste actúa cambiando la posición de la V 3V, con lo cual se interrumpe el paso de agua por la caldera y, a partir de este momento, sigue el mismo proceso que en el caso A.

- Ventajas: Menor tiempo de puesta en régimen que en el caso A.
- Inconvenientes: Mayor coste que el C.

C) El termostato de mínima actúa mediante centralilla sobre una válvula motorizada de 3 vías de regulación proporcional (fig. 9).

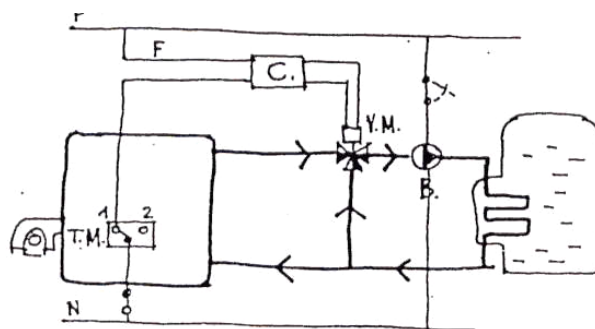


FIG. 9

Este caso es semejante al anterior con la salvedad de que la V 3V actúa en cualquier posición intermedia entre el todo y nada.

- Ventajas: Proporciona un sistema de control completamente automático, además de acortar el tiempo de puesta en régimen de la instalación.
- Inconvenientes: Mayor coste.
-

C) El termostato actúa sobre una bomba auxiliar (fig. 10).

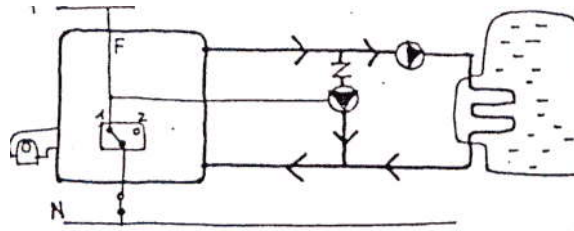


FIG. 10

Cuando la temperatura de retorno es inferior a la tarada en el termostato de mínima, éste conecta la bomba auxiliar derivando parte del caudal principal que se mezcla con el que retorna del acumulador a la caldera, con lo que se consigue una mezcla a temperatura adecuada.

- Ventajas: Sistema sencillo y económico. Puesta en régimen rápido. Posibilidad de regulación automática de mezcla.
- Inconvenientes: Ninguno.

En la figura 11 se representa el sistema anterior actuando sobre un sistema mixto.

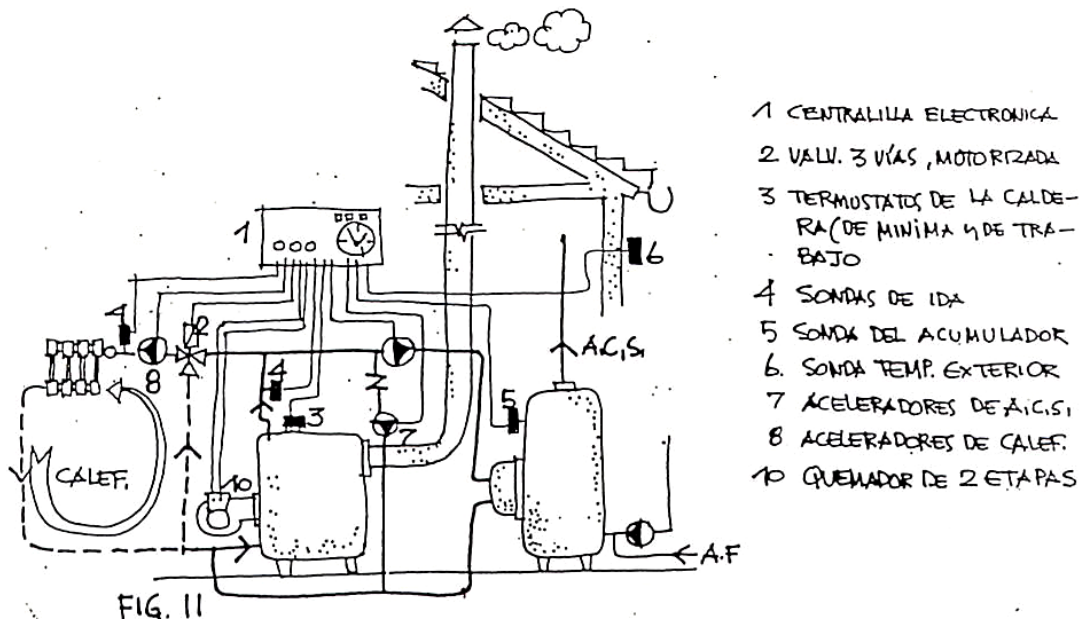


FIG. 11

La Centralilla de regulación recibe información mediante sondas termostáticas tanto del circuito primario, caldera y acumulador, como del circuito de calefacción y de la temperatura exterior, con prioridad de respuesta a la temperatura del A.C.S del acumulador. Asimismo posibilita el funcionamiento de un quemador modulante en dos etapas, dependiendo de la carga calorífica total demandada.

Modernamente se comercializan pequeños programadores para acoplar a centralillas electrónicas. Se aplican en los casos en que, por la importancia de la instalación, se utilizan varias calderas. La centralilla recibe continuamente información tanto de los circuitos de agua como de la temperatura exterior. Por una parte, hace accionar las correspondientes válvulas y bombas de aceleración; por otra, acusa las desviaciones de temperatura respecto a la programación establecida. Estas desviaciones son enviadas en forma de impulsos al programador que, a través de sus automatismos, ordena a su vez mediante sendas electroválvulas el funcionamiento o paro de las calderas instaladas de forma escalonada.

VI.4 INTERCAMBIADORES DE CALOR.

Un acumulador es ya de por sí un intercambiador de calor. Sin embargo deben llamarse así solo aquellos elementos cuya única función es trasladar el calor de un circuito a otro.

Fundamentalmente se distinguen dos tipos de intercambiadores: consiste el primero en dos haces tubulares independientes de acero o cobre montados sobre placas, en proximidad tal que los fluidos que transportan, y que circulan en sentido contrario, tienden a igualar sus temperaturas. El segundo está constituido por dos series de láminas de acero puestas en contacto, cada una de ellas en comunicación con circuitos diferentes de fluido; este último tipo supera en rendimiento al anterior.

La capacidad de los intercambiadores dependerá de la longitud de tubos o de la superficie de placas, según los tipos reseñados. Su característica básica será la cantidad de k. cal. que es capaz de transmitir en una hora. Dicho número depende evidentemente de su rendimiento, que se expresará en %.

En las figuras 12 y 13 se grafian esquemas de instalaciones de ACS con intercambiadores de calor.

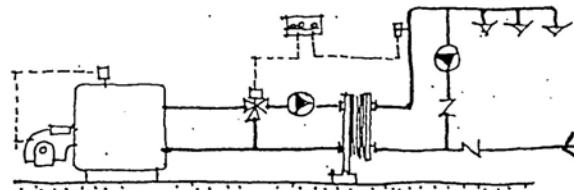


FIG.12.-INSTALACION EXCLUSIVA DE ACS CON INTERCAMBIADOR

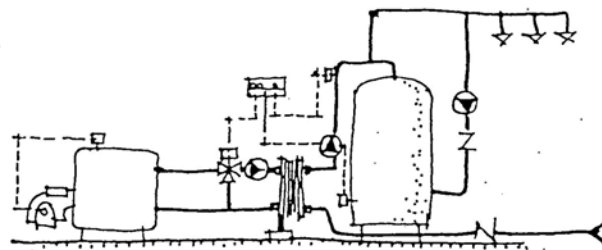


FIG.13.- INSTALACION EXCLUSIVA DE ACS CON INTERCAMBIADOR Y ACUMULADOR.

VI.5 SISTEMAS NO CENTRALIZADOS.

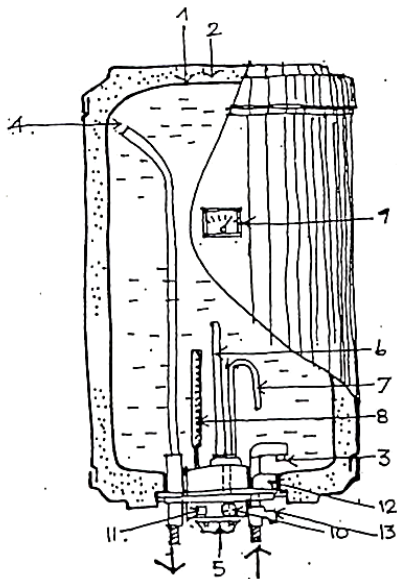
VI.5.1 Sistemas sin retorno.

Se denominan así aquellos que carecen de conducción que devuelva al calefactor el agua no consumida que, de este modo, permanece en la tubería "de ida" enfriándose paulatinamente en los períodos de reposo. Así pues en estos sistemas los recorridos de los conductos no habrán de sobrepasar los 12 metros para evitar acúmulos de agua que habría de ser desechada.

A) TERMOS ELECTRICOS.

Un termo eléctrico es básicamente un depósito dónde hay agua calentada mediante el efecto Joule; es, por tanto, un sistema "de acumulación". En ellos una resistencia - convenientemente protegida - introducida en el agua se conecta o desconecta, comandada por termostato, de acuerdo con las temperaturas prefijadas.

ACUMULADOR:



- 1 CALDERIN PROTEGIDO CON ESMALTE VITRIFICADO
- 2 AISLAMIENTO TERMICO
- 3 ENTRADA DE AGUA FRIA, CON DEFLECTOR
- 4 TOMA DE AGUA CALIENTE

CALEFACTOR -ELEMENTOS:

- 5 CONEXIONES ELECTRICAS
- 6 RESISTENCIA ELECTRICA EN VAINA
- 7 TERMOSTATO EN VAINA
- 8 ANILLO DE SACRIFICIO DE MAGNESIO

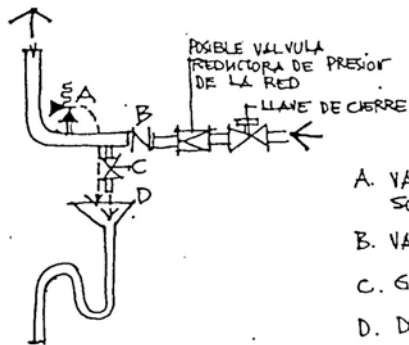
GRUPO DE CONTROL Y SEGURIDAD TERMICA:

- 9 TERMOMETRO
- 10 REGULADOR DEL TERMOSTATO
- 11 PILOTO.

GRUPO DE SEGURIDAD HIDRAULICA

- 12 VALVULA DE SEGURIDAD CONTRA SOBREPRESIONES
- 13 VALVULA MANUAL DE VACIADO.

FIG 14.- TERMO ELECTRICO



- A. VALVULA DE SEGURIDAD CONTRA SOBREPRESIONES
- B. VALVULA DE RETENCION
- C. GRIFO DE VACIADO MANUAL
- D. DESAGUE CON SIFON.

FIG 15.- ESQUEMA DEL GRUPO DE SEGURIDAD HIDRAULICA

Si bien existen los llamados "de rebosamiento" y "de vaciado" nos ocuparemos sólo de los "de presión", ya que aquellos no tienen tradición en nuestras latitudes.

Los elementos constitutivos de un termo eléctrico se especifican en las fig. 14 y 15, sobre las que conviene hacer las siguientes ampliaciones:

- El agua más caliente, así como el aire inicial, se sitúan en la parte alta del acumulador (este último se elimina normalmente en el primer uso); así pues hay que situar estos aparatos vertical u horizontalmente según los modelos "ad hoc" y nunca indistintamente (como ocurre con frecuencia, por razones estéticas o de espacio) para que no queden reducidas su capacidad y rendimiento.
- Si bien el cuerpo calefactor es extraíble para su reparación, colóquese siempre el aparato entre llaves de paso para su posible futura sustitución.
- Exijase sistema doble de termostatos: uno de ellos encargado de regular la temperatura; el otro de seguridad, para evitar cualquier sobrecalentamiento proveniente de la avería del primero.
- Las posibilidades de acción de la válvula de seguridad, si bien son ciertas, son remotas. En consecuencia el correspondiente desagüe tiende sistemáticamente a ser olvidado. Cuidese, en tal caso, la adecuada ubicación del aparato.

- La temperatura del agua almacenada no deberá sobrepasar los 65° para evitar corrosiones aceleradas de los elementos del aparato y de sus conexiones. La capacidad de los termos colocados suele ser insuficiente para las necesidades a cubrir, lo que, con frecuencia, se intenta paliar sirviendo el agua a temperaturas inadecuadas. En tales casos, asimismo, baja el rendimiento por mayores pérdidas de calor en el sistema.
- La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT 2002.BT27).

Tarifas nocturnas y capacidad de los termos.

Para la utilización de la tarifa nocturna y su máximo aprovechamiento suelen utilizarse acumuladores de doble resistencia (fig. 16)

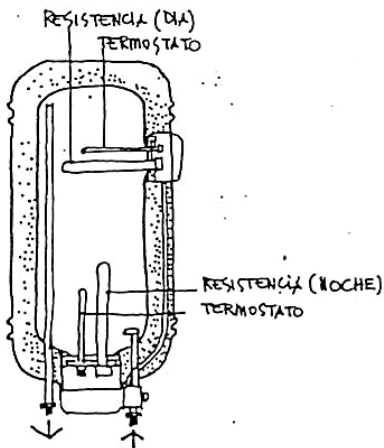


FIG. 16

La resistencia inferior es la encargada de calentar el agua durante la noche; la superior se conecta automáticamente en caso de punta de consumo durante el día, calentando solamente el agua contenida en esta parte superior. Incorpora igualmente doble termostato (noche y día). Nótese su mayor aislamiento térmico, exigible en razón de su función básica.

La capacidad de los termos para las mismas necesidades variará según se trate de un termo normal o para tarifas nocturnas.

ACUMULADOR NORMAL

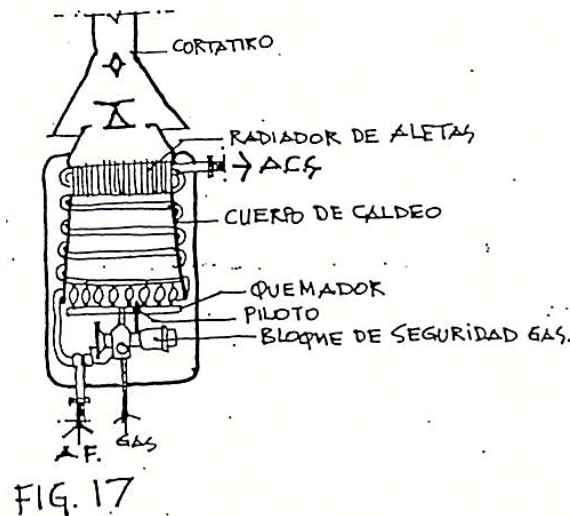
OCUPANTES	TIPO DE SERVICIO			
	Cocina	Cocina + aseo con ducha	Cocina + baño con bañera pequeña	Cocina + baño con bañera grande
Hasta 2	15	30	75	150
más de 2	15	50	100-150	200
CAPACIDAD DEL TERMO EN LTS.				

ACUMULADOR PARA TARIFA NOCTURNA

OCUPANTES	TIPO DE SERVICIO			
	Cocina	Cocina + aseo con ducha	Cocina + baño con bañera pequeña	Cocina + baño con bañera grande
Hasta 2	-	-	100	150
hasta 4	-	100	150	200
hasta 6	-	150	200	300
CAPACIDAD DEL TERMO EN LTS.				

B) CALENTADORES INSTANTANEOS A GAS.

Estos calentadores, que tuvieron en Canarias gran vigencia, son propios para pequeños apartamentos en los que se utiliza, igualmente, el gas como combustible para cocina, y responden al esquema de la fig. 17.



Su principio de funcionamiento es el siguiente:

El agua fría llega a la parte inferior de un serpentín de cobre arrollado sobre una campana o cuerpo de caldeo y sale por el extremo después de haber sido calentado por una batería de fuegos o quemador. Algunos modelos acaban el cuerpo de caldeo en un radiador de aletas que, retrasando el flujo del calor, aumentan el rendimiento del aparato.

En todos los aparatos a gas una llama piloto o "mariposa" mantiene permanentemente alertado al quemador cuyo suministro de gas se abre o cierra mediante válvula - según la presencia o no de agua circulante. Los quemadores van provistos de dispositivos de seguridad automáticos complementarios para evitar accidentes provenientes de fugas o de mal funcionamiento del propio quemador. Lo anterior no exime de la necesidad de colocar siempre los aparatos en sitios abiertos (solanas, patios, etc.), ya que la combustión requiere un suministro continuo de oxígeno; en este sentido no se colocará nunca el calentador en un baño o aseo.

Se protegerá asimismo la llama piloto contra la posibilidad de apagado por efecto de ráfagas de viento.

Tipos y características.

Los dos tipos comerciales más usados son los denominados M-5 y M-10¹. Sus rendimientos oscilan entre el 70 y 75%.

M-5

Potencia nominal :	125 k cal/min (8,7 kw).
Caudal nominal :	4,2 l/min á 45 ⁰ (agua fría a 15 ⁰)
Consumos.-	
	13,5 gr/min en butano
	7 l/min en propano
	14,5 l/min en gas natural
	40 l/min en gas ciudad

¹ M-5 : producción aproximada 5 litros/minuto
M-10 : producción aproximada 10 litros/minuto

M-10

Potencia nominal : 250 k cal/ min (17,4 kw).

El caudal y consumos son el doble de los consignados para el tipo anterior.

En caso de poca presión de agua se recurrirá a las series "baja presión" capaces de funcionar a tan solo 2 m. de c. de a.

Vemos que son aparatos de limitadas prestaciones, ya que sus suministros no llegan a 0,1 l/seg. en el primer tipo y a 0,2 l/ seg en el segundo.

Cuando la potencia de estos aparatos están comprendidos entre 300 y 400 K cal/ minuto son denominados por la Norma Francesa NF. D. 35-325 "calentadores de baño" y cuando superan las 400 K cal/minuto "distribuidores". Tienen escasa utilización en nuestro país.

VI.5.2 Sistemas con retorno.

A) CALENTADORES-ACUMULADORES DE A.C.S. A GAS.

Estos aparatos de uso doméstico se caracterizan por su forma cilíndrica de moderado diámetro y notable altura, en los que el cuerpo de caldeo queda rodeado por el agua, acumulada a la presión de la red.

El rendimiento del quemador se incrementa por la presencia de un conjunto de aletas situado en la propia chimenea central.

Un termostato, líquido o standard, regula el consumo del quemador en función de la temperatura asignada al agua caliente. El agua que se consume es reemplazada inmediatamente por una cantidad igual de agua fría; entonces el termostato actúa sobre el quemador hasta que el agua alcanza de nuevo su temperatura de régimen. En los tiempos de reposo el quemador se pone automáticamente en "ralenti" para compensar las pérdidas por radiación y convección.

En la fig. 18 se expone un modelo de uso bastante extendido. La instalación habrá de incluir, tal como dijimos, tubería de retorno y bomba de aceleración en el caso de recorridos superiores a los 15 ms.

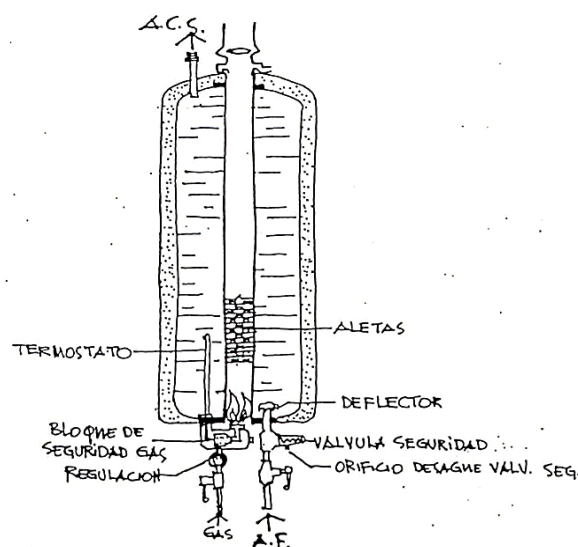


FIG. 18

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS.

CAPACIDAD NOMINAL	Tiempo de caldeo (de 15 ^o á 65 ^o)	Consumo máximo de gas	Rendimiento mínimo exigible	Perdida de temperatura por hora sin funcionar
50	2 h 45 m.	40 l/h	75%	1,5 ^o
100	4 h 30 m.	60 l/h	75%	1 ^o
150	6 h	70 l/h	75%	0,8 ^o
200	6 h	70 l/h	75%	0,8 ^o

B) CALDERAS MURALES MIXTAS A GAS, DE PRODUCCION INSTANTANEA.

Las nuevas tecnologías están aportando al mercado estos aparatos, de reducido tamaño y agradable aspecto, que constituyen una muy buena solución para el ACS y la calefacción en medianas instalaciones residenciales (chalets, etc.). Suelen diseñarse para quedar incorporados al bloque de roperos de las cocinas domésticas.

Mediante un conmutador manual quedan listas para trabajar en verano (solo ACS) ó en invierno (ACS + calef.).

Características generales.- Las demandas de la calefacción (80^o a la salida, 60^o en el retorno) hace preciso la instalación de quemadores modulantes que suelen ser del tipo MULTIGAS, es decir aparatos para propano, gas natural y gas ciudad. Son altos sus rendimientos, aproximadamente un 90% sobre el PCI (Poder Calorífico Inferior del Combustible).

Tipos.- Existen dos tipos fundamentales: En el primero el circuito de ACS y el de calefacción se abastecen de serpentines de caldeo independientes; en el segundo hay un solo serpentín. En ambos se da preferencia al abastecimiento del circuito de ACS mediante dispositivos automatizados al ser accionados por la presión del agua sanitaria que entra en la caldera.

Veamos los elementos de la caldera comercial N.E. 120 e "Ferrol", perteneciente al primer tipo, mediante la fig. 19; en este esquema se dibujan sus componentes fuera de la carcasa ó envolvente por razones de claridad.

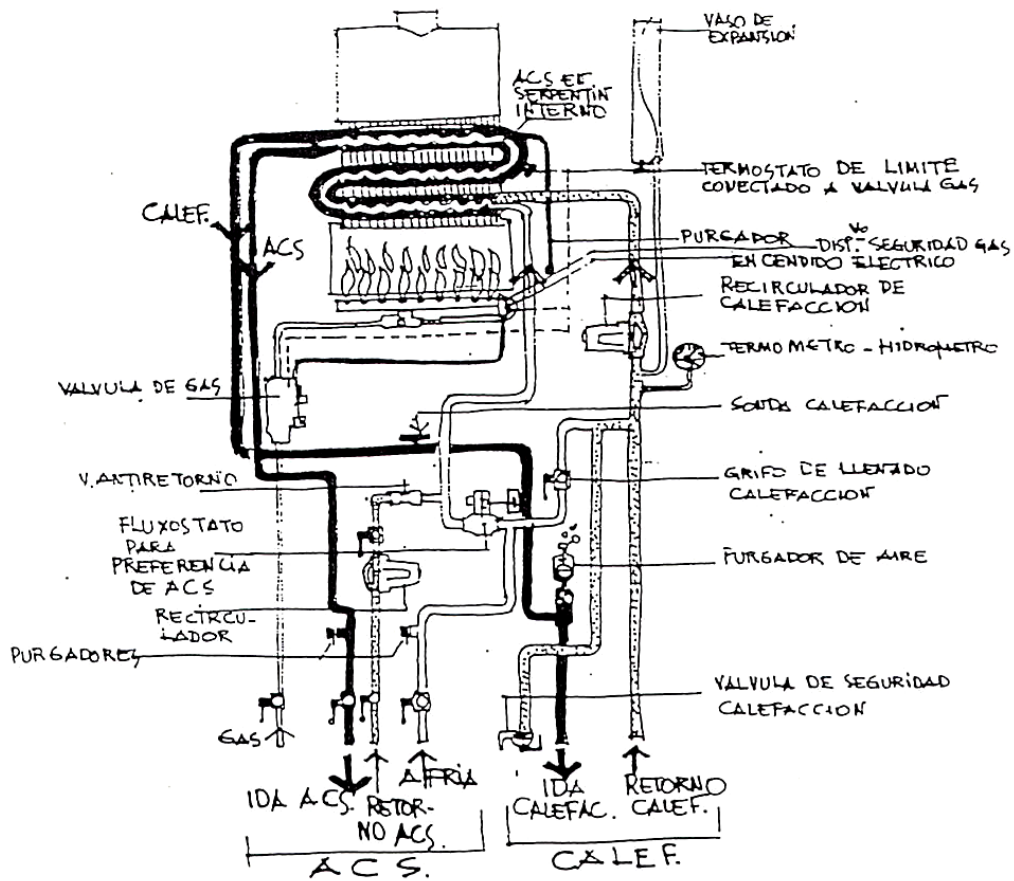


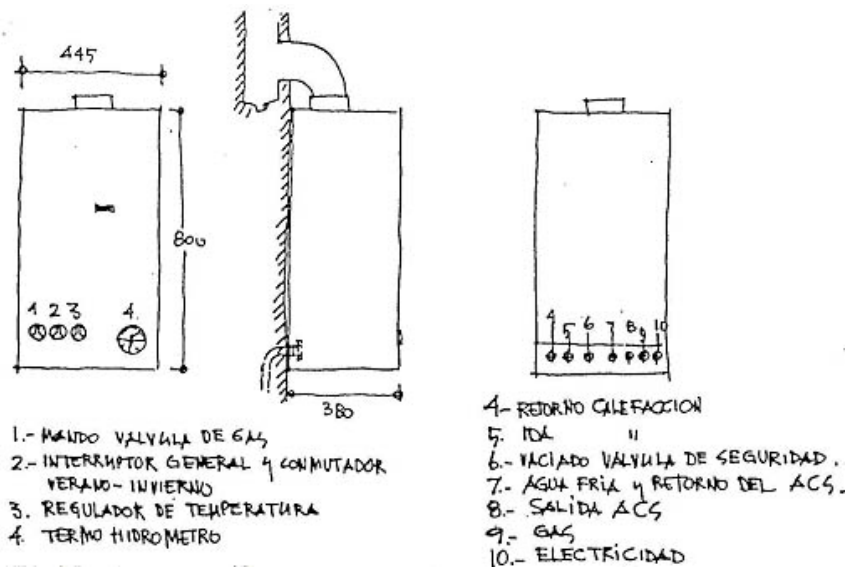
FIG. 19

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

- Fluxostato de preferencia para el ACS.
- Mantenimiento permanente en régimen (sin apagados ni encendidos).
- Quemadores con válvula para gas modulante (dosifica la energía en función de la demanda de calor), tanto para el A.C.S como para la calefacción.

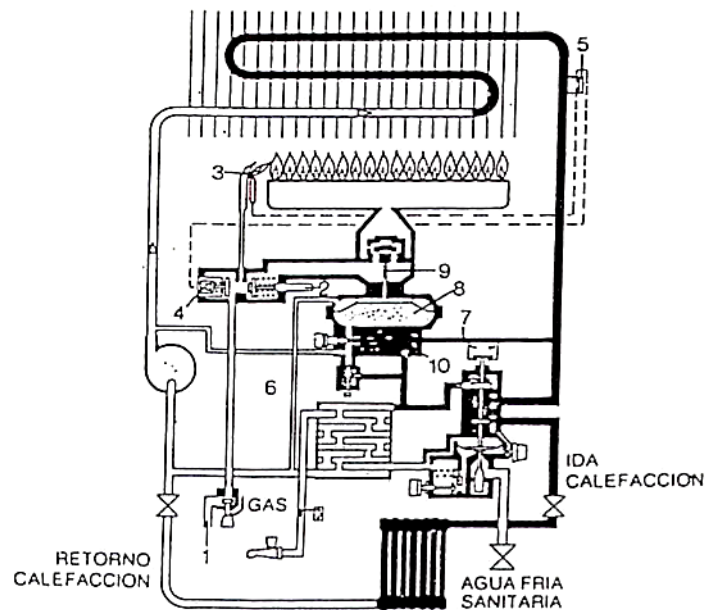
DATOS TÉCNICOS

Modelo	Potencia útil calefacción		Potencia radiante calefacción		Producción ACS	Potencia ACS		Contenido en caldera	Peso
	kw	k cal/h	kw	k cal/h		kw	k cal/h		
N.E. 120 e FERROLI	23,3	20000	25,8	22200	13 l/min con $\Delta t=25^\circ$	23,3	20000	2,8	45
					11 l/min con $\Delta t=30^\circ$				



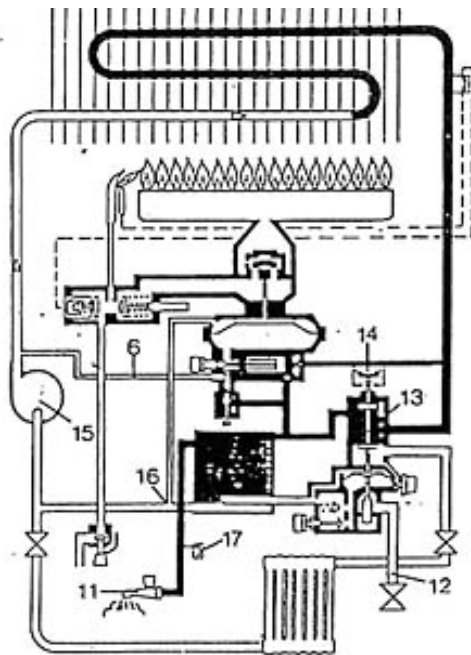
DIMENSIONES Y CONEXIONES

A continuación se reproducen del catálogo ROCA los esquemas de la caldera de serpentín único (NGM-13/20 SR). En la fig. 20 se representa el servicio de calefacción; en la fig. 21 el servicio de A.C.S.



Servicio de Calefacción:

Puesto el interruptor en posición \star el circulador se pone en marcha, la diferencia de presión entre 6 y 7 empuja la membrana 8 hacia arriba y por la acción del regulador 9 la caldera se enciende progresivamente. Una vez puesta la instalación a régimen, la dilatación del cartucho termostático 10 iguala las presiones entre 6 y 7 con lo que la caldera se modula adaptándose de ese modo a las necesidades caloríficas de la instalación.



Servicio A.C.S.
 Al abrir un grifo de consumo 11 el agua entra a través de 12, atravesando el regulador de caudal y elevando la válvula inversora 13, la cual cierra el contacto 14. El circulador 15 se pone en marcha y la caldera enciende, la diferencia de presiones entre 6 y 16 hace que la caldera no module. El termostato 17 se encarga de parar la caldera cuando la temperatura A.C.S. supere los 60 °C.

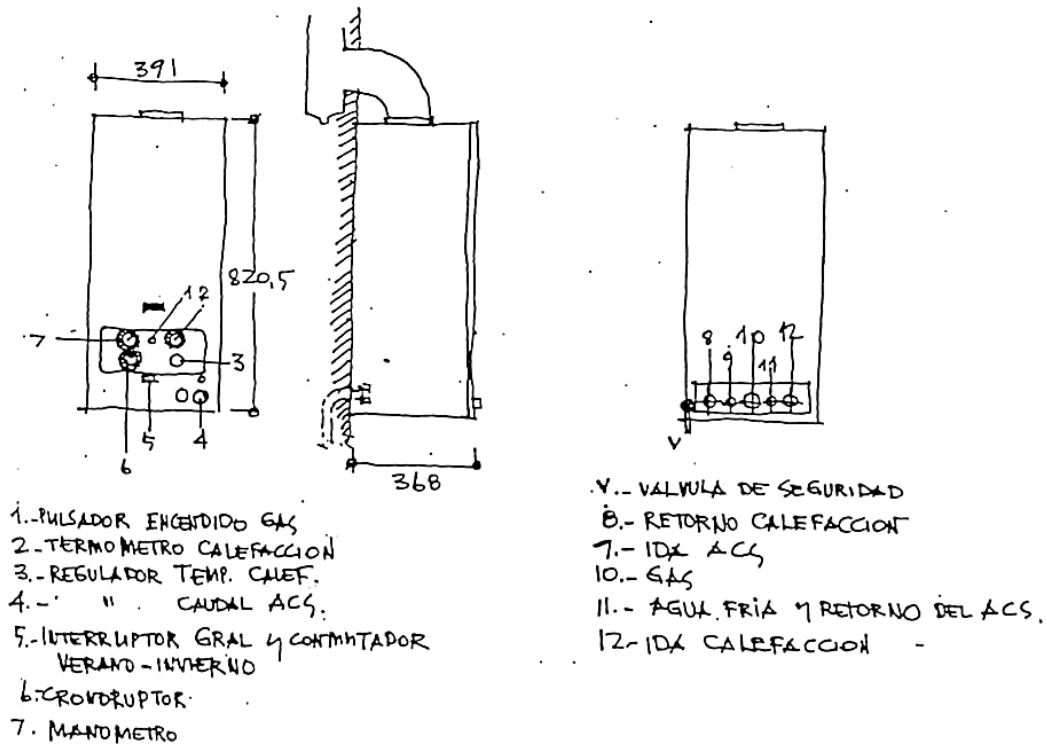
CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- Potencia modulante en calefacción
- Fluxostato y válvula inversora para preferencia de A.C.S
- Dispositivo de regulación que mantiene el caudal de A.C.S aún variando la presión de la red.
- Quemadores multigás con regulador de caudal del mismo desde 1/3 hasta 3/3.
- Depósito de expansión cerrado.

DATOS TÉCNICOS

Modelo	Pot. útil calefacción		Rendimiento	Producción ACS	Potencia ACS		Presión max. Calef	Presión max. ACS	Consumo propano
	kw	kcal/h			%	l/min			
NGM 20SR							BAR	BAR	m3/h
ROCA	7,75 a 23,25	6.600 a 20.000	88,9	13,4 con $\Delta t=25^\circ$	23,25	20000	3	7	1,05

DIMENSIONES Y CONEXIONES.



VI.6 ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ACS: PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Y PRODUCCIÓN CENTRALIZADA.

VI.6.1 Producción Individual de A.C.S.

VI.6.1.1 Generalidades.

La producción de A.C.S. mediante calentadores individuales por vivienda es el sistema más utilizado y en muchas circunstancias cuenta con numerosas ventajas respecto a otros de producción centralizada.

Pueden destacarse como principales:

- * Cada propietario es responsable tanto de su mantenimiento como del pago del consumo que se produce y por tanto se evitan problemas en las comunidades de propietarios. Sin embargo esta ventaja inicial se puede convertir en un problema por el general descuido en el mantenimiento de los componentes de un generador individual, particularmente los de gas, lo que ocasionalmente puede derivar en fugas o funcionamientos irregulares con el consiguiente peligro.
- * Simplifica el diseño y montaje de la red, siendo este sistema menos exigente en todos los órdenes, tanto reglamentarios como espaciales, que el centralizado, particularmente si se disponen calentadores de A.C.S. eléctricos.
- * En edificios cuya ocupación resulte irregular o incierta, este sistema tiene la ventaja de acomodar mejor el gasto con el consumo real que se requiere, frente a una instalación centralizada, necesariamente en servicio aún con escasa demanda. Es el caso de propietarios con ocupación temporal o escasa de una vivienda.

Habitualmente utiliza sistemas de producción instantánea (calentadores de gas), aunque tampoco es

inusual los calentadores acumuladores, generalmente eléctricos.

VI.6.1.2 Diseño.

Traslademos aquí lo que, al respecto, expone y establece las N.T.E. IFC, operando sobre un esquema que deriva directamente del de agua fría, tanto en lo que se refiere a su diseño como a su cálculo.

ESQUEMA B.- Producción individual a partir de cualquier esquema de agua fría.

AMBITO DE APLICACIÓN.

- Instalaciones de A.C.S. para uso en cocinas y aseos desde la toma de la red interior de agua fría hasta los aparatos de consumo en edificios con un máximo de 20 plantas.

CRITERIOS.

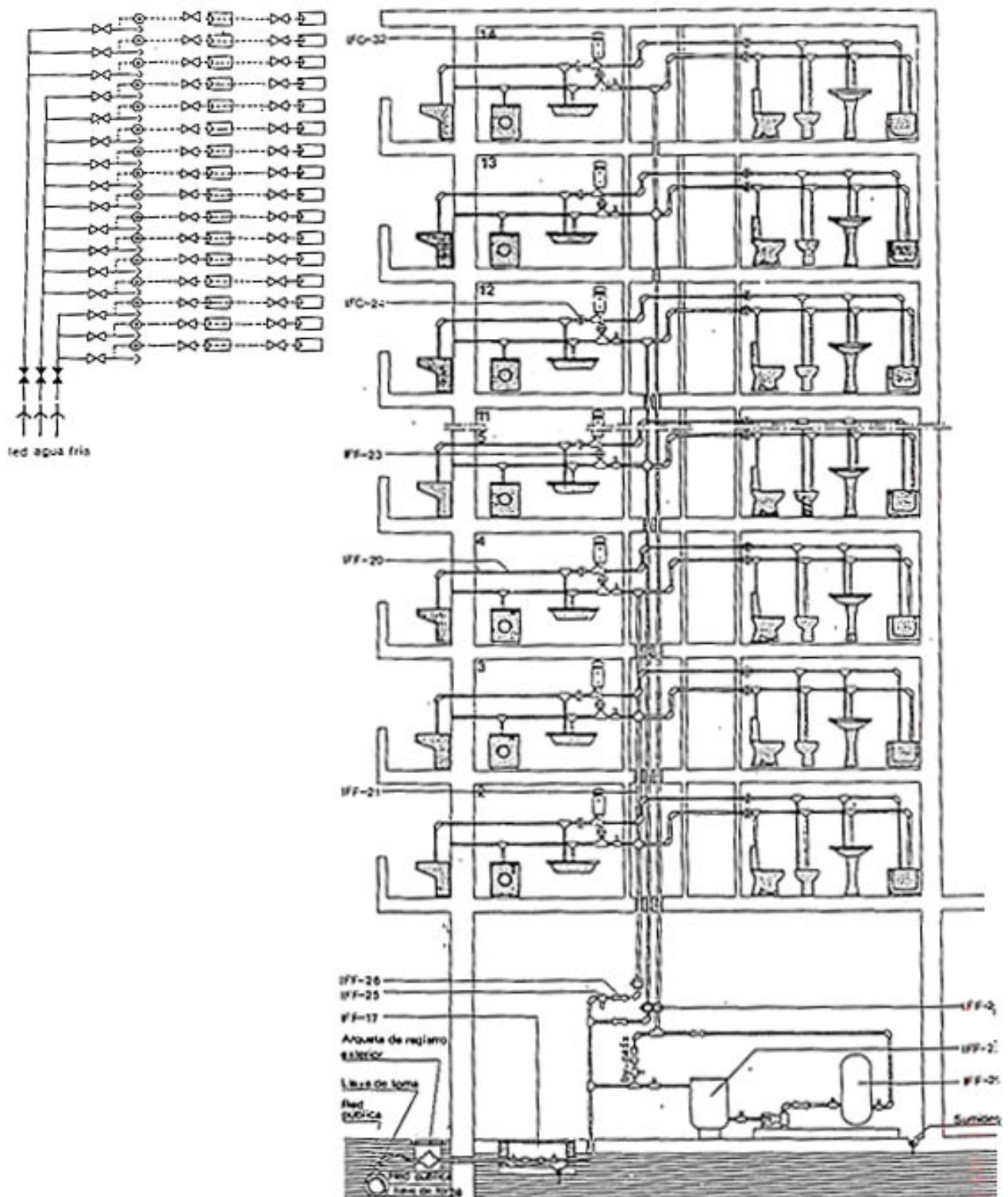
- Cada columna servirá a diez plantas como máximo.
- La red se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.
- La conducción de agua caliente se dispondrá a distancia superior a 4 cm de la de agua fría y nunca por debajo de ésta.
- En una red mixta de circuito abierto acero-cobre; el acero se situará antes que el cobre con relación al sentido de circulación del agua.
- Será necesaria la tubería de retorno cuando la longitud de la conducción entre el acumulador o calentador y el punto de consumo más alejado de éste, sea superior a 12 m

NOTACIONES GENERALES.

IFF-17	Contador general colocado.
IFF-19	Contador divisionario colocado.
IFF-21	Canalización de acero.
IFF-25	Válvula reductora colocada.
IFF-26	Válvula de retención colocada.
IFF-28	Depósito acumulador colocado.
IFF-29	Grupo de presión instalado.
	Acometida a la red pública.
	Local húmedo.
IFC-18	Canalización de acero calorifugada.
IFC-19	Canalizaciones de cobre calorifugada.
IFC-20	Canalización de acero sin calorifugar.
IFC-21	Canalización de cobre sin calorifugar.

IFC-22	Contador divisionario colocado.
IFC-23	Llave de compuerta colocada.
IFC-24	Llave de paso colocada.
IFC-25	Llave de compuerta con grifo de vaciado colocada.
IFC-26	Válvula de retención colocada.
IFC-27	Purgador colocado.
IFC-28	Dilatador de acero.
IFC-29	Dilatador de cobre.
IFC-30	Bomba aceleradora colocada.
IFC-31	Calentador instantáneo a gas instalado.
IFC-32-33	Calentador acumulador individual instalado.
IFC-34	Calentador acumulador centralizado instalado.
IFC-35	Calentador de paso centralizado instalado.
IFC-36	Hidromezclador automático colocado.
IFC-37	Hidromezclador manual colocado.
IFC-38	Grifo colocado.

Esquema B



VI.6.2 Producción Centralizada de A.C.S.

VI.6.2.1 Generalidades.

Sin embargo, y a pesar de lo dicho en el apartado anterior, no hay que olvidar que en determinados edificios, por sus características de propiedad o uso, resulta adecuado la instalación de un sistema centralizado de producción de A.C.S. Algunas de las ventajas de este tipo de sistemas son las siguientes:

* La potencia instalada está ajustada a la demanda global del edificio, contemplándose la posible simultaneidad en el servicio. Una instalación centralizada requiere menor potencia global instalada que la correspondiente a la suma de las individuales.

* Los sistemas centralizados son susceptibles de automatización y, consiguientemente, de optimización de funcionamiento, lo que conlleva el correspondiente ahorro de mantenimiento y energía.

En consecuencia las instalaciones centralizadas se imponen en aquellos edificios en que por su uso o carácter la facturación de agua es única, tales como hoteles, hospitales, asilos, escuela, dependencias y oficinas de la Administración, etc.

La coincidencia de los Servicios de A.C.S. y calefacción no es determinante para la adopción de Sistemas Centralizados de A.C.S.

VI.6.2.2 Diseño.

Traslademos aquí lo que al respecto expone las NTE-IFC referido a los siguientes esquemas que se reproducen a continuación.

ESQUEMA A.- Producción Centralizada con contadores divisionarios en cada vivienda o local; distribución vertical por grupo único de columnas.

ESQUEMA C.- Producción Centralizada, con contador único para cada nivel de presión; distribución vertical por grupos múltiples de columnas.

ESQUEMA D.- Producción Centralizada, con contador único para cada nivel de presión; distribución vertical por grupo único de columnas.

AMBITO DE APLICACIÓN.

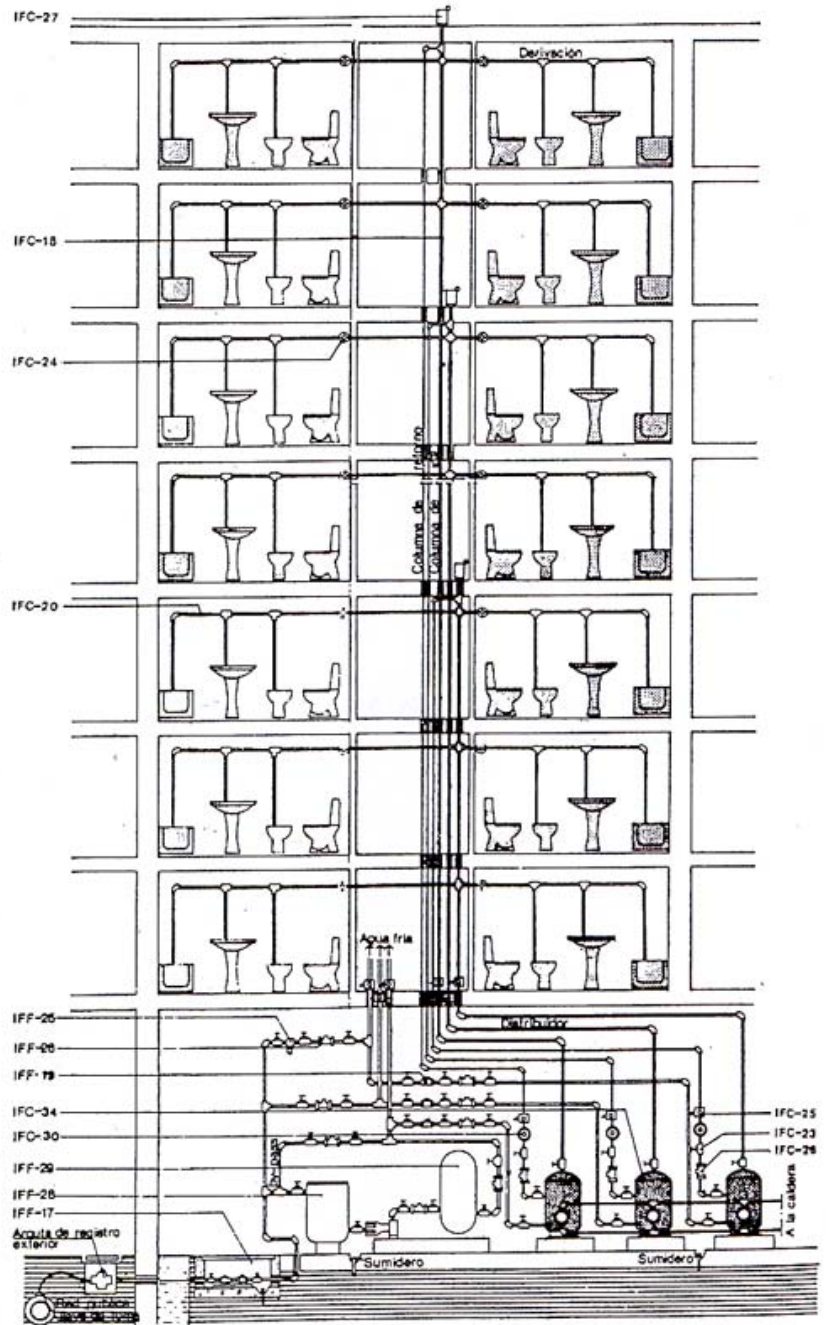
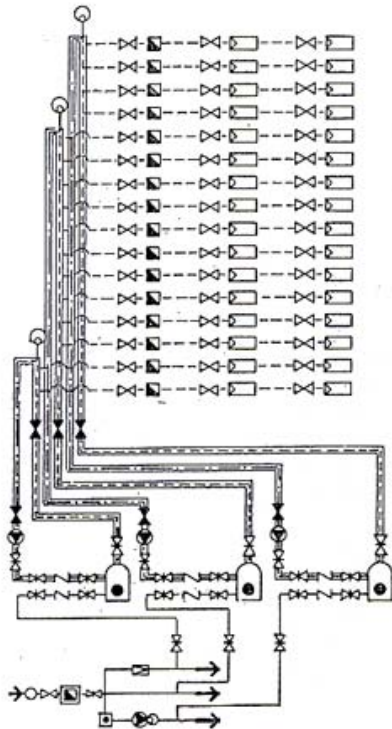
- El mismo que el del apartado anterior.

CRITERIOS.

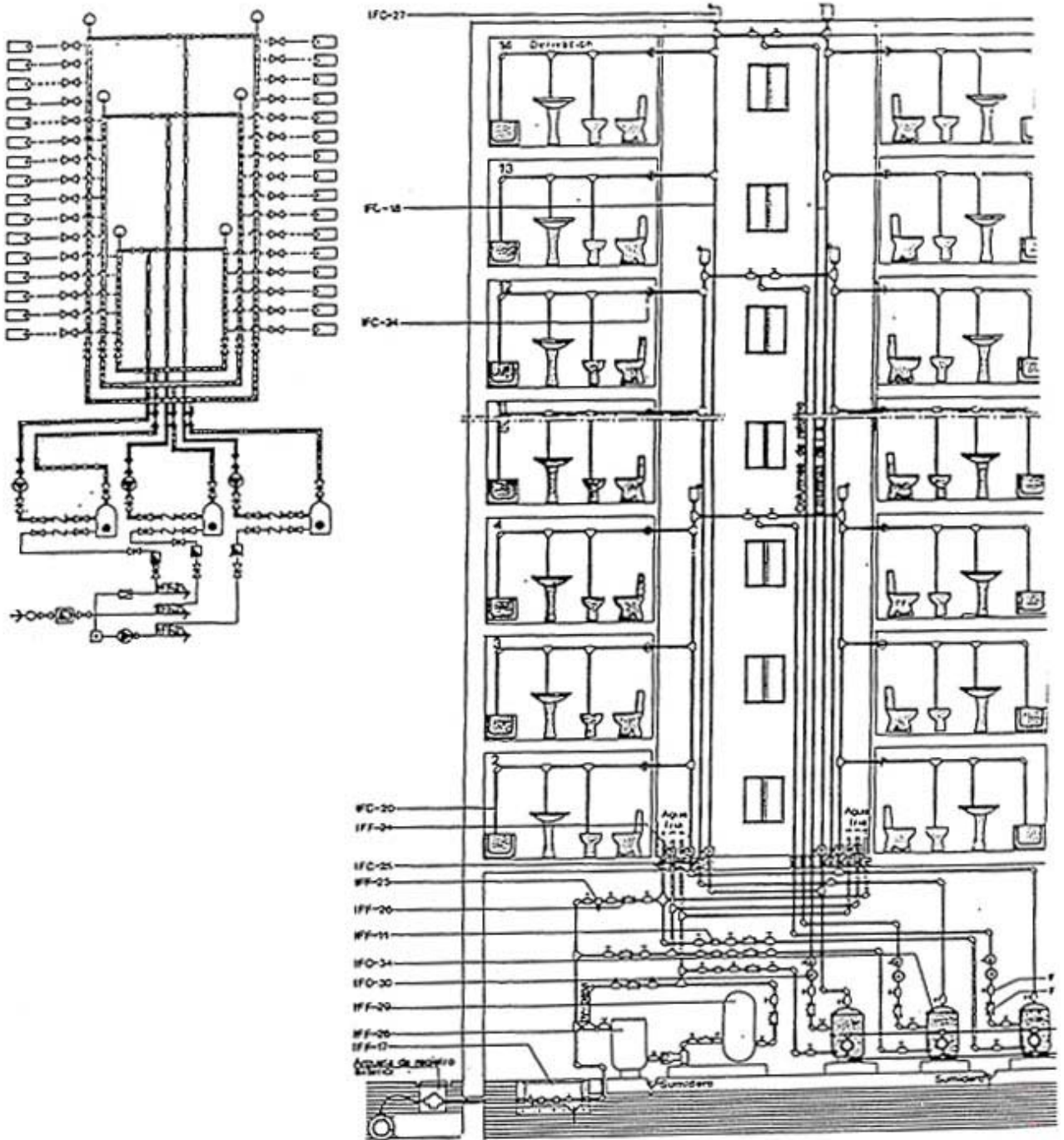
- Los mismos que los del apartado anterior, y además:

La conexión de la red de agua caliente a la red de agua fría se hará después de cada grupo de presión ó válvula reductora, cuando éstos sean necesarios.

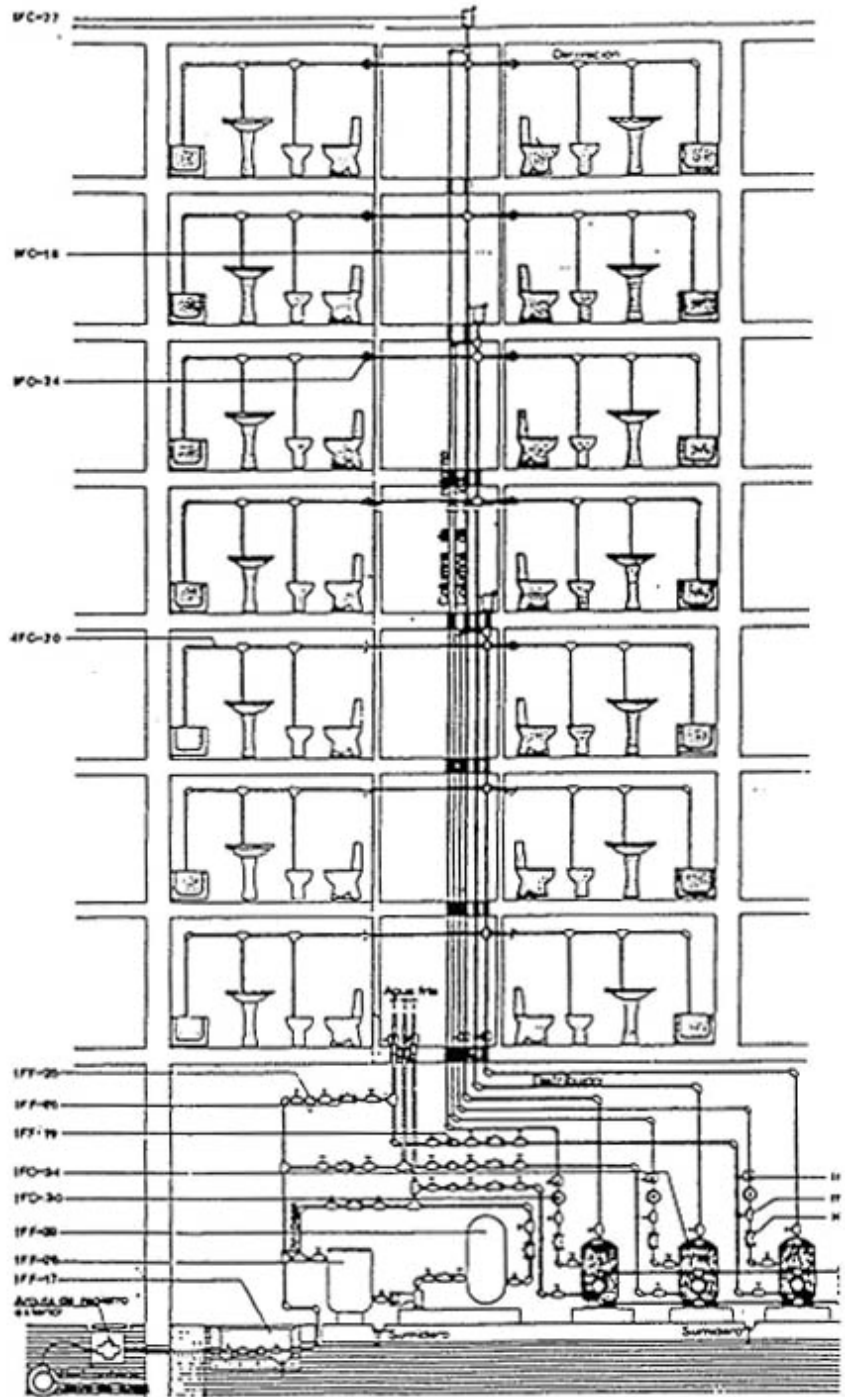
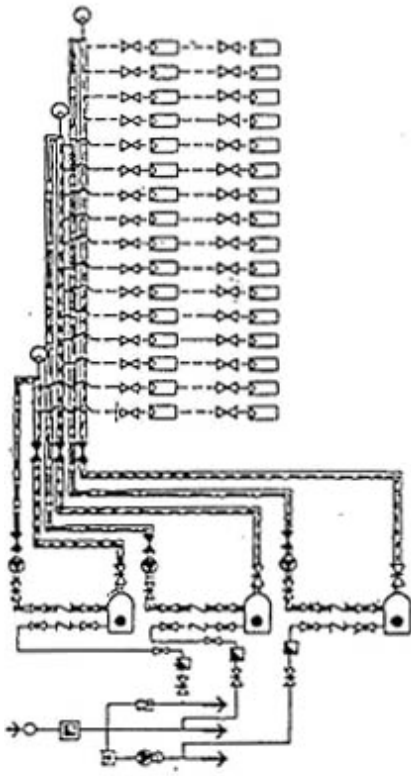
Esquema A



Esquema C



Esquema D



VI.7 RECOMENDACIONES.

Conviene ahora exponer aquellas recomendaciones que inciden más directamente en lo desarrollado hasta aquí. Se apreciará como objetivo prioritario el ahorro energético,

Las pérdidas térmicas horarias globales del conjunto de las conducciones que discurren por locales no calefactados no deben superar el 5% del la potencia útil instalada.

En instalaciones Centralizadas se deben proveer contadores individuales de agua caliente por cada vivienda o unidad de consumo. Se recomienda que éstos sean accesibles desde el exterior de las viviendas.

En instalaciones Centralizadas, en general, limitar la temperatura de almacenamiento a 58⁰C, debiendo distribuirse a una temperatura máxima de 50⁰C medidos a la salida del depósito acumulador. En cuarteles, colegios, etc. la temperatura será de 42⁰C medidos a la entrada de la red de distribución.

Asimismo es preciso que la capacidad de acumulación debiera ser importante, "debiendo dimensionarse con un tiempo de preparación de, al menos, tres horas".

El uso de sistemas de producción instantánea en instalaciones Centralizadas se deberá justificarse en cada caso.

Conviene no instalar grupos térmicos MIXTOS para potencias superficies a 50 kw. (43.859 k cal/h.) a no ser en condiciones especiales. Por encima de los 50 kw. hay, en principio, que instalar 2 calderas, salvo que la misma tenga aparte y compartimentadas las dos funciones de calentamiento y un sistema de regulación preferencial para el A.C.S.

La solución de adoptar caldera única de alto rendimiento con un quemador de tipo modulante suele también ser aceptable para la Administración en algunas Comunidades Autónomas.

Las condiciones para las bombas de retorno o recirculación, deberán garantizar una caída de temperatura máxima de 3⁰C desde el acumulador hasta el usuario más alejado. Su presión será la necesaria para compensar únicamente las pérdidas de carga del circuito de retorno.

Es conveniente la previsión de equipos de regulación y control.

Se recomienda la instalación de 2 bombas de retorno cuando la potencia de bombeo sea superior a 5 kw; se montarán en paralelo quedando una de ellas "de respeto".

Son necesarios los sistemas INSTANTANEOS en el caso de instalaciones individuales, excepto en el siguiente caso:

"Edificios destinados a oficinas, actividades comerciales y otros servicios, siempre que el A.C.S. sea utilizada exclusivamente para lavabos de aseos".

Para estos edificios se autorizan sistemas MIXTOS superiores a 50 kw. ya sean instantáneos o con acumulación, ya que:

El Servicio de A.C.S. sólo podrá mantenerse mientras exista demanda de calefacción.

Al dimensionar la caldera no se tendrá en cuenta la potencia necesaria para el A.C.S., ya que el suplemento previsto en la misma para "puesta en marcha" sirve normalmente para absorber las necesidades previstas para el calentamiento del agua.

Este retorno (de A.C.S.) no funcionará durante la puesta en marcha de la instalación, sino tan solo

quince minutos antes de la entrada prevista del personal.

Con el fin de mantener la temperatura de distribución especificada (de A.C.S.) el sistema estará dotado de una válvula mezcladora, termostática ó similar, (situada) entre la tubería de impulsión y el retorno".

El calentamiento directo por acción de la llama sólo se deberá utilizar en instalaciones individuales (tal que las calderas y termos a gas); su rendimiento habrá de ser superior al 70% y dispondrán de un sistema de regulación que impida temperaturas de distribución superiores a los 50⁰.

Se establece que en los sistemas individuales, ya sean instantáneos o de acumulación, "la mezcla se realizará al menos en el grifo, siendo preferible adoptar sistemas con regulación progresiva... de un solo mando (monomando)" . Además de lo anterior se recomienda la instalación previa de un mezclador termostático y no regulable.

Se admiten temperaturas de acumulación superiores a los 58⁰ sólo para termos eléctricos. En tal caso se establece que la mezcla se haga a la salida del acumulador.

No se recomiendan los sistemas dónde no se controle la temperatura del circuito primario. Este control ha de ejercerse tanto para la temperatura de máxima como de mínima (si bien la que interesa, es la de máxima).

Es conveniente una red de retorno para las instalaciones CENTRALIZADAS.

Se desaconseja la centralización de contadores.

Resulta necesaria la obligatoriedad de disponer de aislamientos térmicos en todos aquellos elementos que contengan fluido con temperatura superior a 40⁰C, lo que, en la práctica, hace extensivo el mismo a todos los equipos y conducciones de A.C.S.