



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

# CONSTRUCCIÓN 30

## UNIDAD II

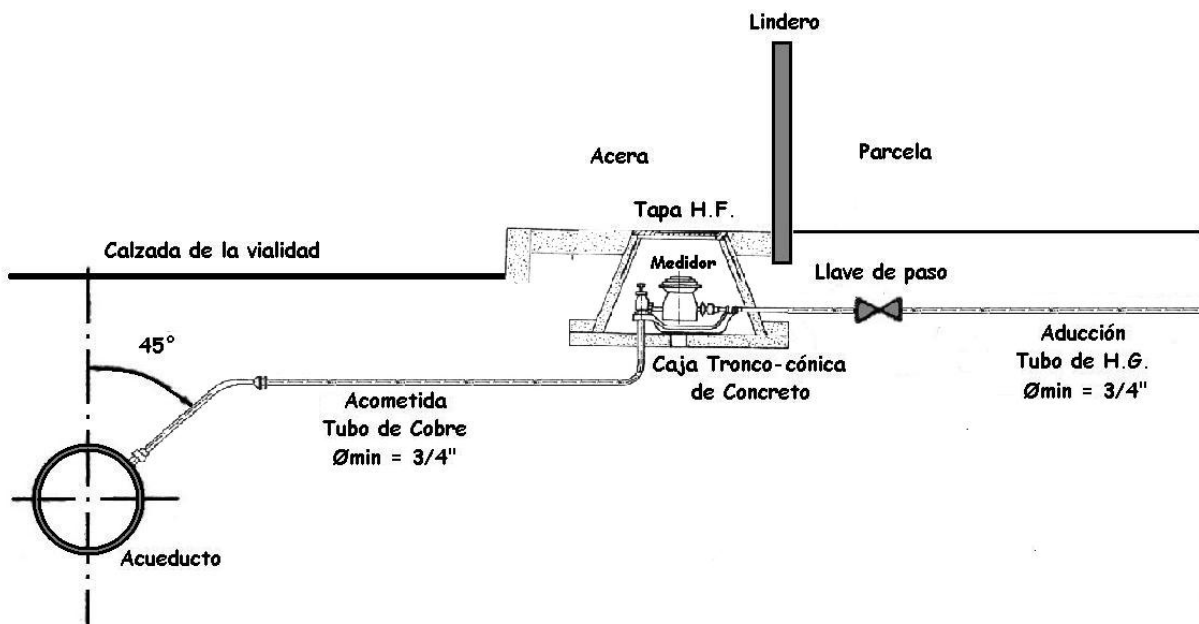
**Construcción 30**  
Prof. Alejandro Villasmil

### 1.3. Suministro y reserva de agua potable

- Suministro: es el conjunto de obras, conductos, equipos y accesorios que son necesarios para el abastecimiento de agua en las edificaciones.
- Reserva: es el volumen de agua que se requiere almacenar en estanques, para el consumo de una edificación. El almacenamiento es indispensable en lugares donde el abastecimiento de agua público no es continuo o carece de presión suficiente.

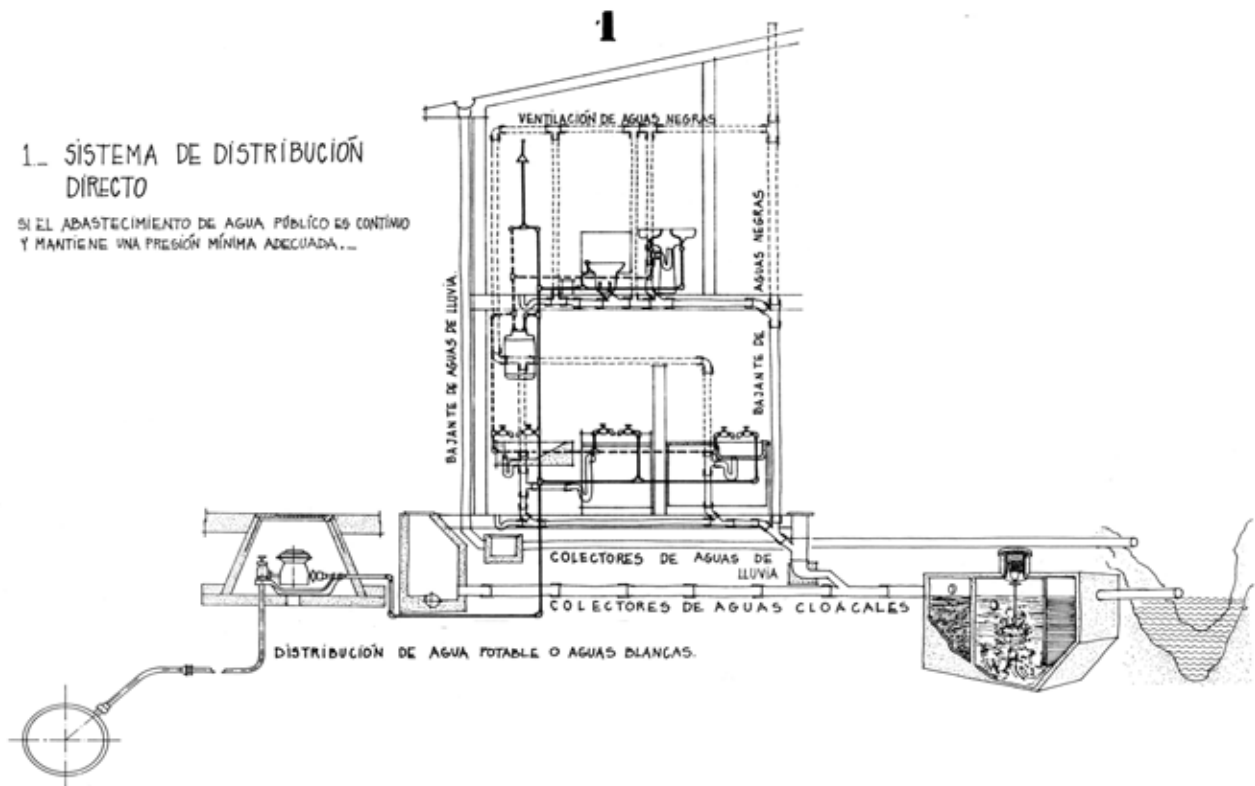
En las ciudades y poblados donde existe una infraestructura urbana adecuada (redes de: agua potable, recolección de aguas residuales y drenajes de lluvias) existen derivaciones de tuberías hasta cada parcela denominadas acometidas las cuales culminan en un medidor que es el dispositivo encargado de cuantificar el consumo de agua de la edificación. El medidor es el vínculo entre la red urbana y la red de distribución de la edificación. A partir del medidor encontramos la tubería de aducción que suministra la totalidad del agua que va a ser consumida por los usuarios de la edificación.

#### Esquema de Acometica y Aducción de Aguas Blancas



Las cantidades de agua consumidas por los usuarios de los distintos tipos de edificaciones (dotación diaria), han sido estudiadas por los organismos oficiales para establecer las normas correspondientes en función del uso de cada edificación. Estas normas están contenidas en la Gaceta Oficial N° 4.044 de Septiembre de 1988.

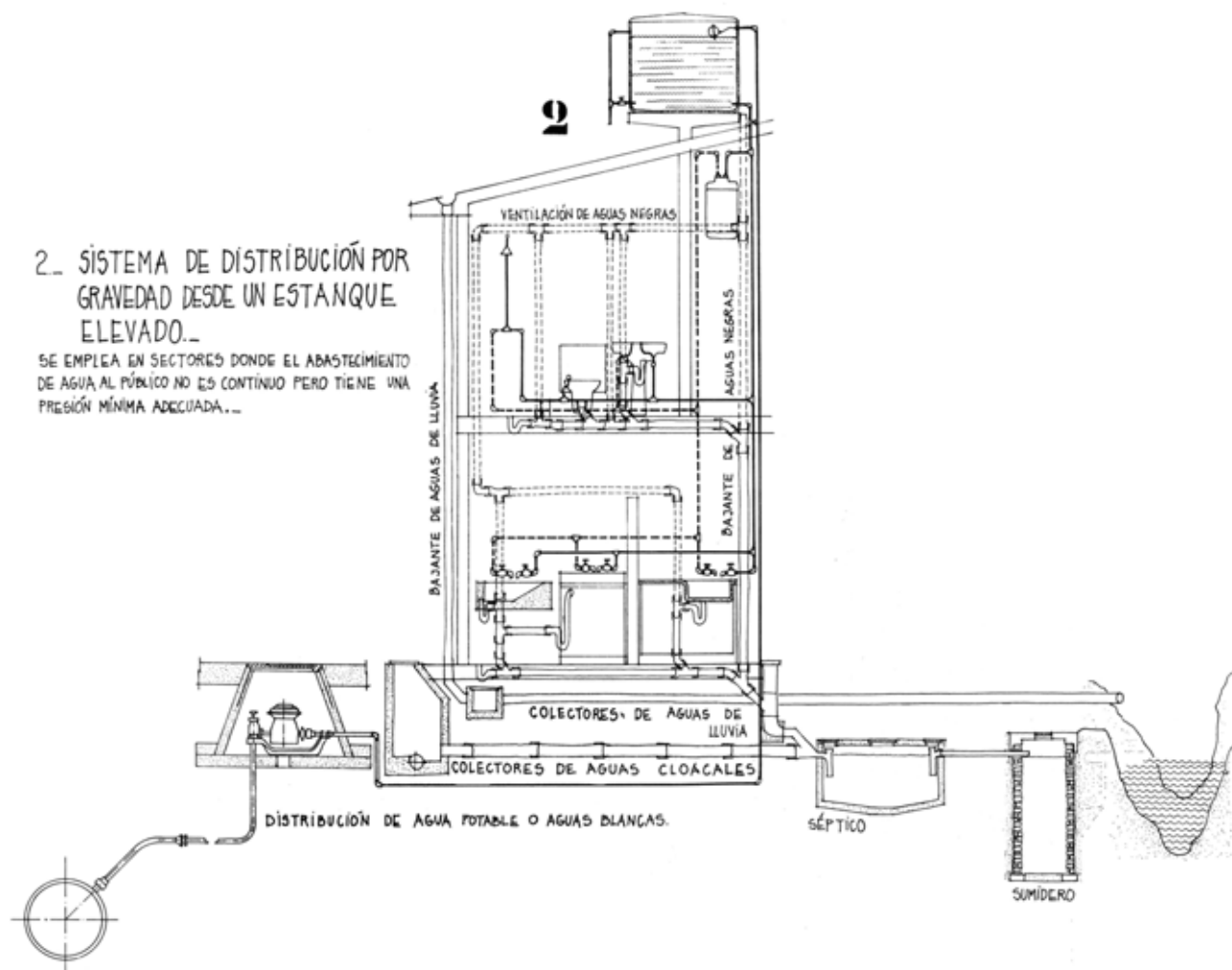
**1.3.1. Suministro Directo:** es la forma de distribuir el agua en la edificación utilizando la presión disponible del acueducto a la salida del medidor.



Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 4 y 5

**1.3.2. Suministro por Gravedad:** utiliza la presión disponible de un estanque elevado para distribuir el agua en la edificación, este estanque es abastecido directamente del acueducto.

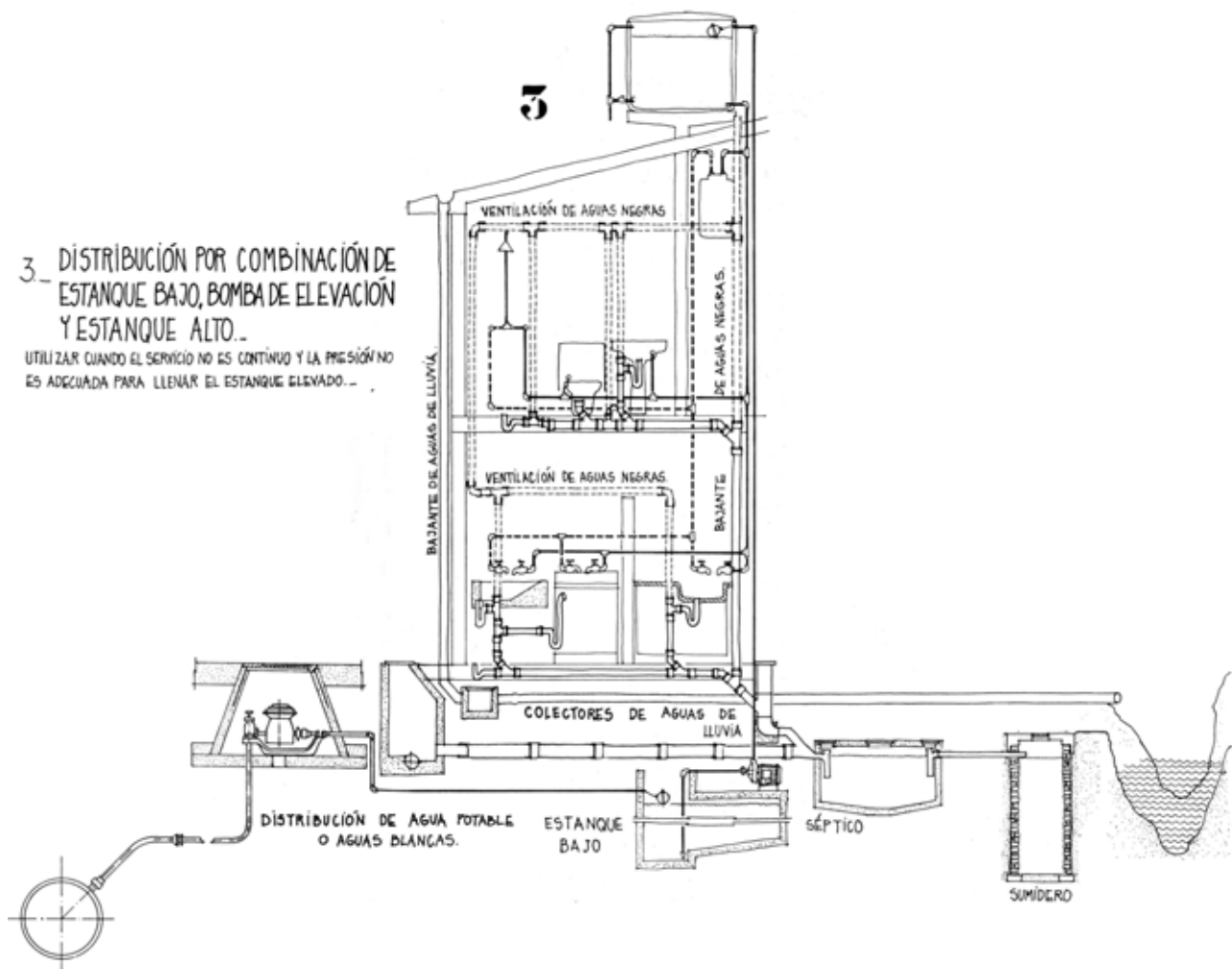
Es recomendado en aquellos lugares donde no existe un abastecimiento de agua permanente y la presión de agua del acueducto es suficiente para llenar el estanque.



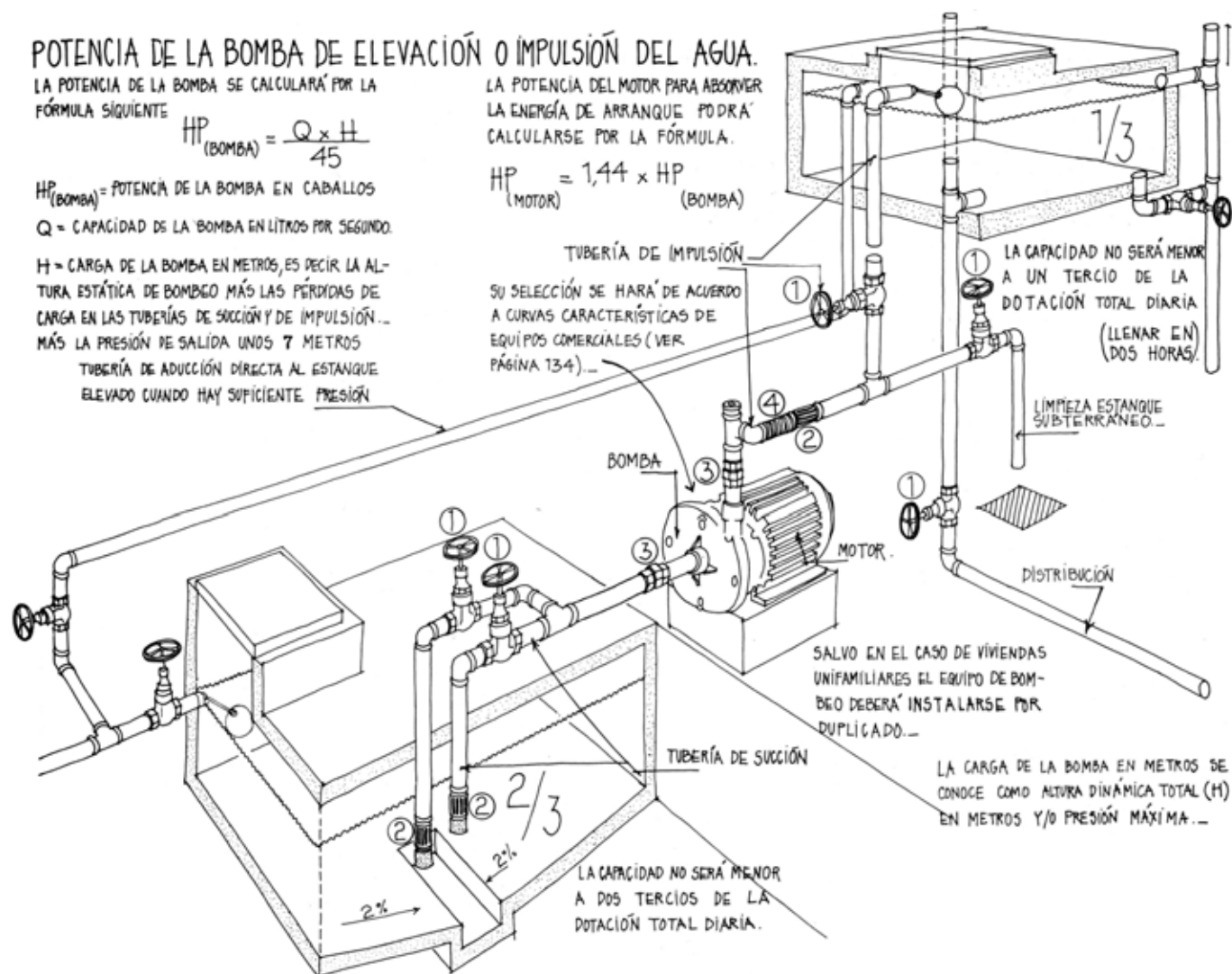
Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 4 y 5

**1.3.3. Suministro por Bombeo a Estaque Elevado:** requiere de un estanque bajo de almacenamiento desde el cual a través de una bomba hidráulica se envía el agua al estanque elevado del cual se distribuye el agua a la edificación.

Se recomienda en aquellos casos donde el abastecimiento del acueducto de agua no es continuo ni la presión es suficiente para llenar el estanque elevado. Se recomienda además en edificaciones grandes que requieren un estanque elevado de gran capacidad pero que no es conveniente estructuralmente en zonas sísmicas debido a su dimensión y peso.

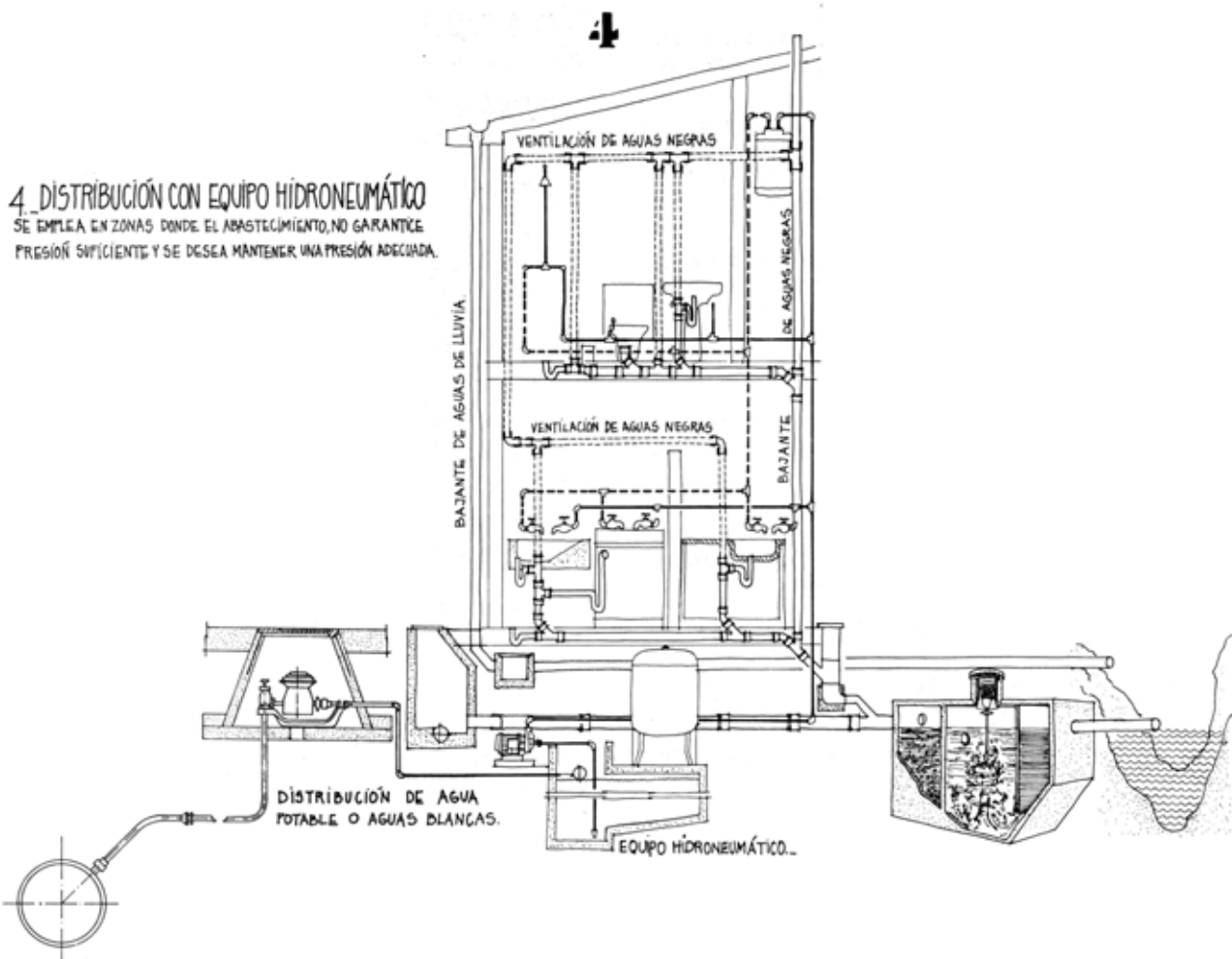


Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 4 y 5

**Detalle de un Sistema de Suministro por Bombeo a Estanque Elevado:**Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 101

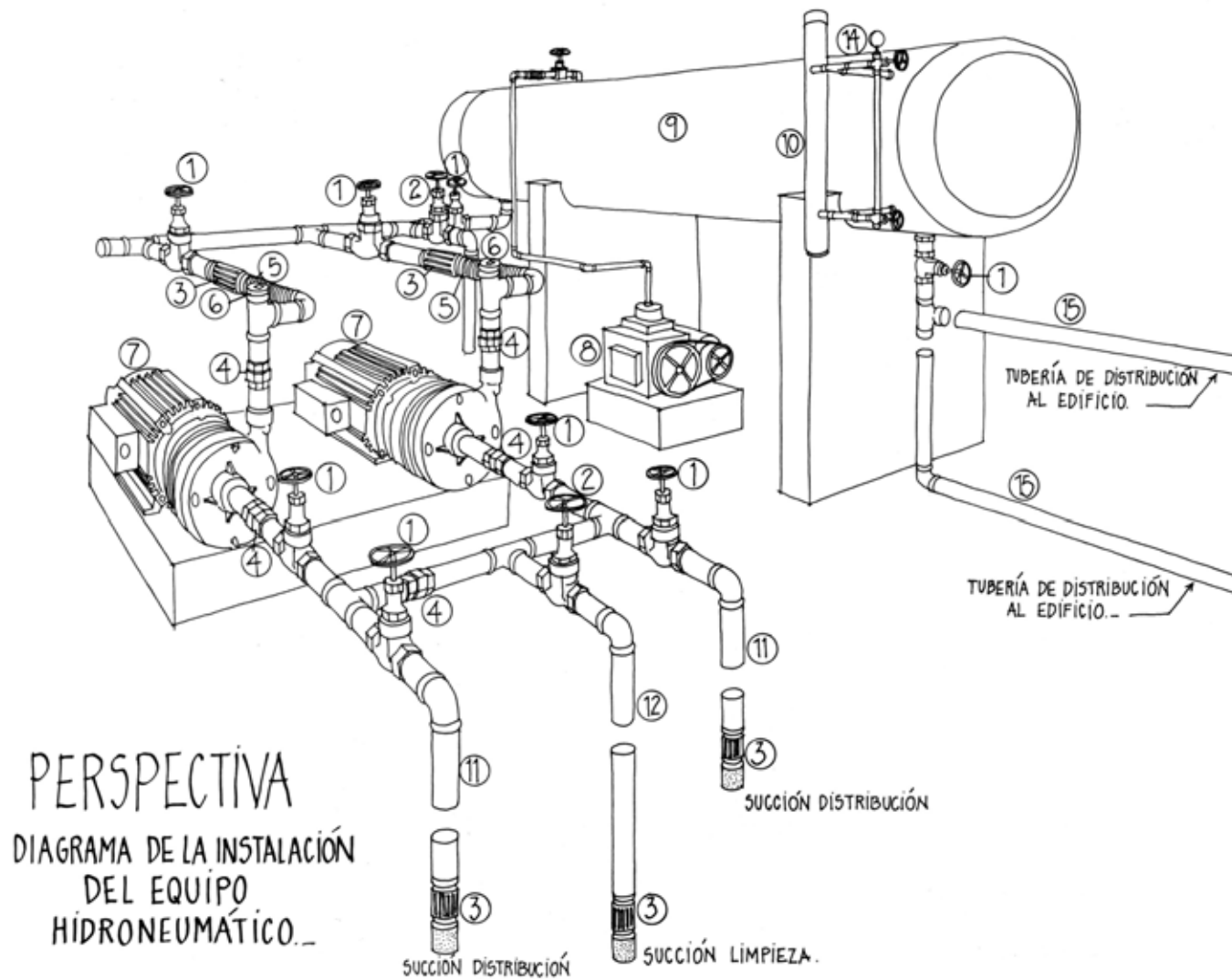
**1.3.4. Suministro con Sistema Hidroneumático:** consiste en estanque de almacenamiento bajo, un sistema de bombeo y un estanque de presión que contiene volúmenes variables de agua y aire. La presión ejercida por el aire sobre el agua permite que esta abastezca las distintas piezas sanitarias de la edificación.

Se recomienda su utilización cuando el abastecimiento público no garantiza presión suficiente para el funcionamiento adecuado de la distribución de agua en la edificación.



Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 4 y 5

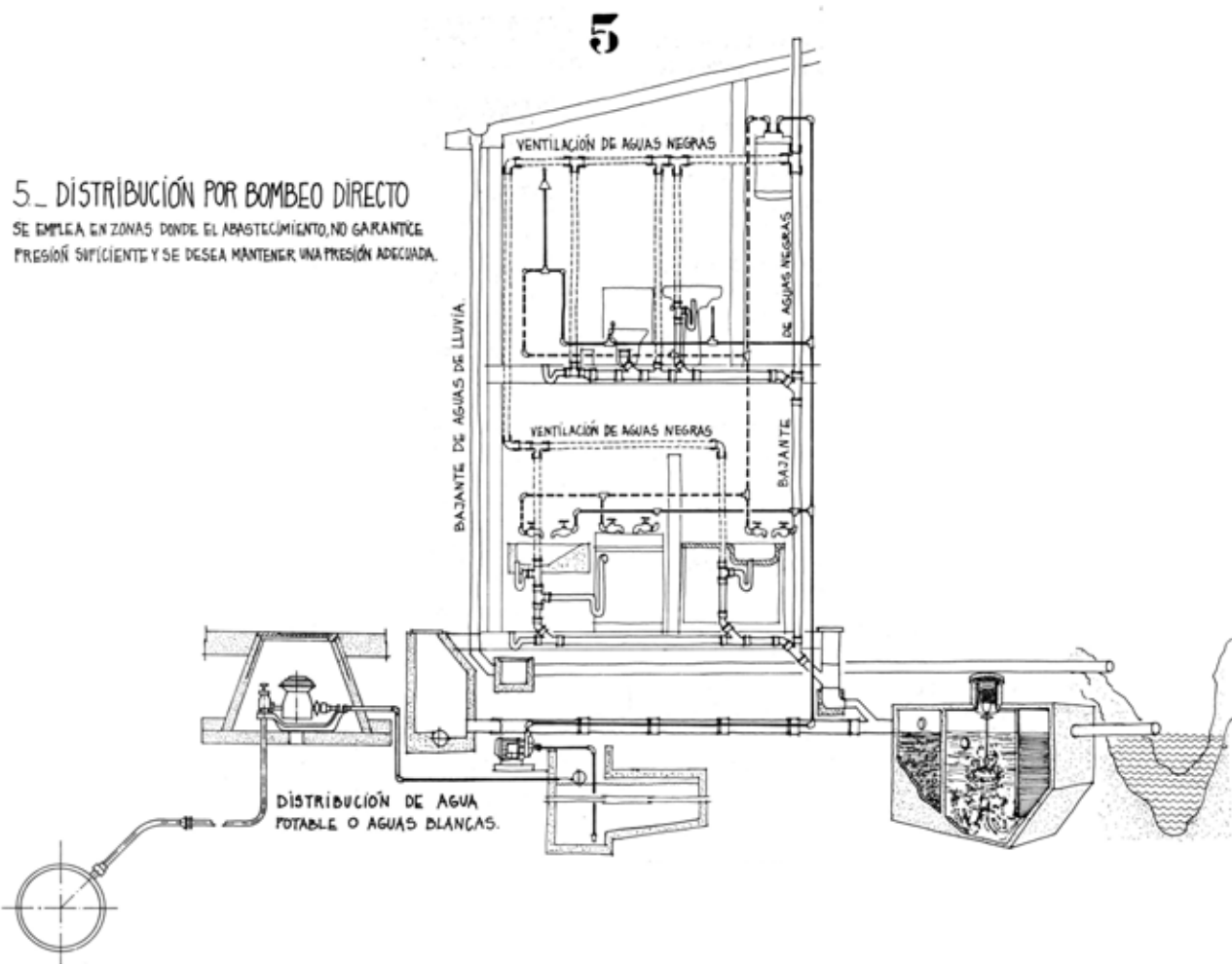
**Detalle de un Sistema de Suministro por Hidroneumático:**



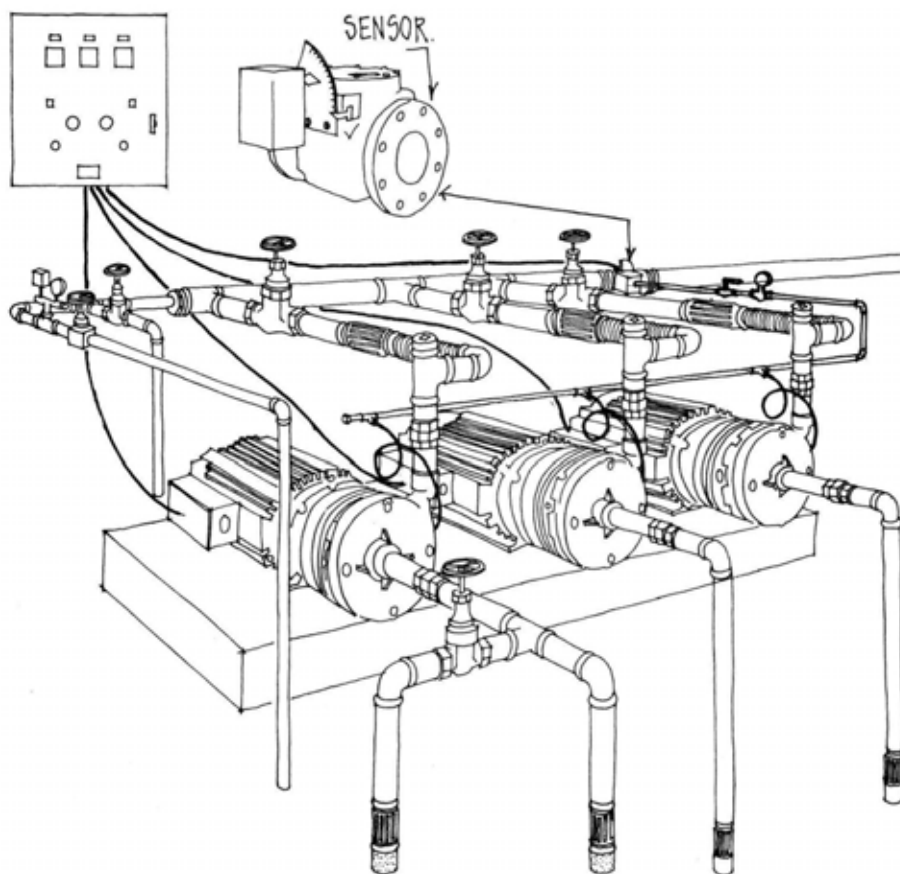
Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 12



- 1.3.5. Suministro por Bombeo Directo:** consiste en un estanque bajo de almacenamiento de agua y de un conjunto de bombas hidráulicas cuyo funcionamiento continuo de por lo menos una de ellas permite el abastecimiento directo de las piezas sanitarias de la edificación. Se recomienda para aquellos casos donde el abastecimiento público no garantiza presión suficiente. Se recomienda su utilización cuando el abastecimiento público no garantiza presión suficiente para el funcionamiento adecuado de la distribución de agua en la edificación.



Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 4 y 5

**Detalle de un Sistema de Suministro por Bombeo Directo:**Fuente: LOPEZ, Luís: Agua; Pág. 141

NÚMERO DE BOMBAS SEGÚN EL USO DEL EDIFICIO.-		
USO DEL EDIFICIO	BOMBAS PILOTO.	BOMBAS DE SERVICIO.
ESCUELAS. EDIFICIOS DE OFICINA. CENTROS COMERCIALES FÁBRICAS 1 Y 2 TURNOS	2	2 ó 3
HOTELES DE CIUDAD. HOSPITALES. FÁBRICAS 3 TURNOS.		3 ó MAS
MULTIFAMILIARES. URBANIZACIONES. CONJUNTO DE VIVIENDAS	1	2 ó 3
HOTELES DE TEMPORADA. URBANIZACIONES VACACIONALES 20-29%	2	2

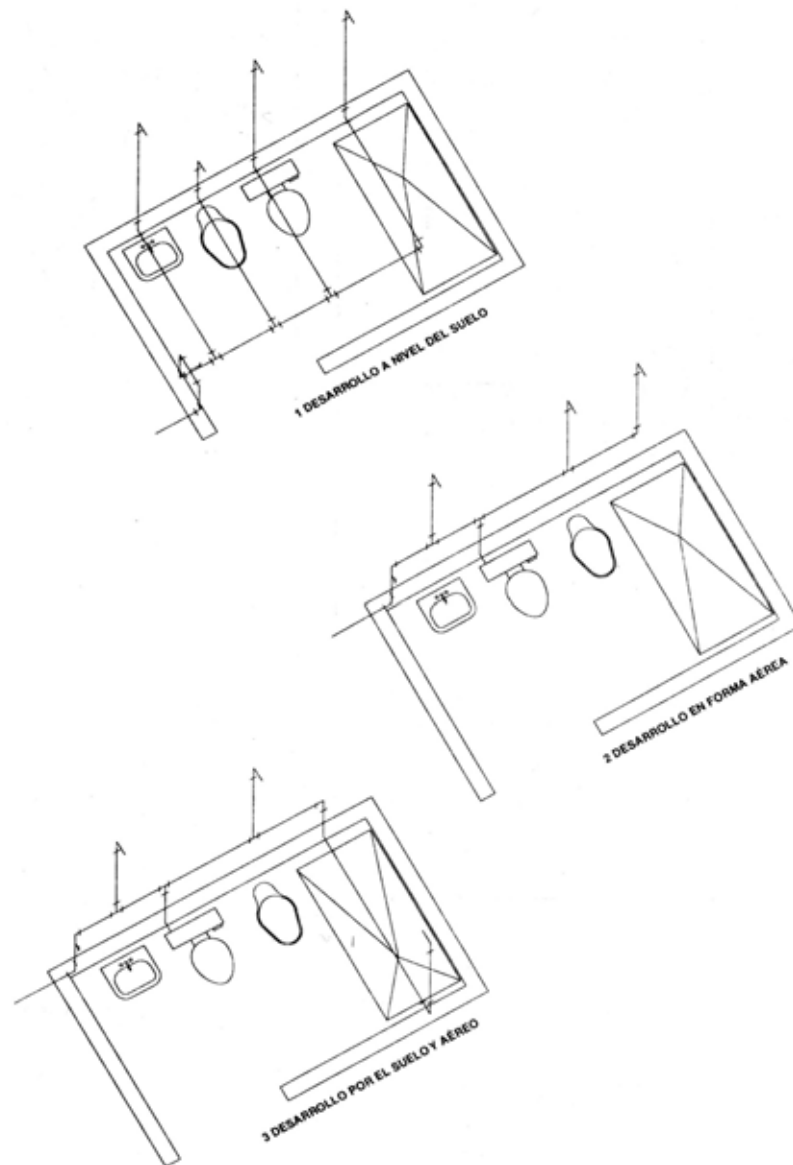
CAUDAL BOMBA DE SERVICIO L/S. DEBE SER MAYOR O IGUAL A 1,75 L/S.-	
NÚMERO DE BOMBAS.	FÓRMULA.
2	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,50 \times Q$
3	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,35 \times Q$
4	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,25 \times Q$

#### 1.4. Sistema de Distribución de agua potable

Es el conjunto de conductos que transporta el agua desde los puntos de abastecimiento hasta los diferentes puntos de consumo de la edificación. También se denomina red de distribución. Está conformada por tuberías, conexiones, piezas sanitarias y accesorios.

##### 1.4.1. Formas de trazado de la red de distribución en las edificaciones

- Desarrollada mayormente a nivel del piso
- Desarrollada mayormente dentro de las paredes o aérea
- Desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta



Fuente: TATÁ, Gustavo: Aspectos Fundamentales de Diseño y Cálculo en Instalaciones de Aguas Blancas en Edificios.

### 1.4.2. Tipos de consumo

- Domestica (higiene personal, limpieza, cocina, riego, otros )
- Pública (edificios institucionales, hospitales, escuelas, parques, otros )
- Comercial e industrial (fábricas, hoteles, centros comerciales, oficinas, otros)

### 1.4.3. Aspectos a considerar en el diseño de la red

El diseño de la red de distribución de agua a los distintos puntos de consumo de la edificación está influenciado por varios aspectos:

- Técnicos:  
Presión existente de la red urbana en la zona  
Altura de la edificación  
Uso de la edificación
- Económicos:  
Inversión inicial del sistema  
Costo de mantenimiento (de acuerdo al nivel de ingresos del usuario)

En cualquiera de los tipos de suministro, el diseño y cálculo de la distribución debe considerar los siguientes criterios:

- El trazado debe efectuarse considerando la distribución más adecuada para el tipo de suministro existente.
- Establecer recorridos cortos y eficientes a fin de reducir las longitudes de tuberías y seleccionar los diámetros adecuados para conducir los caudales dentro de las velocidades permisibles a fin de reducir las pérdidas de carga hidráulica en su recorrido por la tubería.
- Racionalizar la utilización de piezas de conexión con lo cual se reducirá el costo y se hará mas eficiente el funcionamiento hidráulico minimizando las pérdidas de carga de la red.
- Sectorizar la red utilizando llaves de paso para cada zona de consumo de agua potable.

### 1.4.4. Símbolos convencionales usados profesionalmente

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
<b>TUBERIAS</b>		<b>ACCESORIOS ROSCADOS</b>	
	Tubería de agua a temperatura ambiente		Tapón hembra
	Tubería de agua caliente		Tapón macho
<b>ACCESORIOS ROSCADOS</b>			Unión universal
	Medidor		Junta de expansión
	Válvula reductora de presión		Pié de agua o manguera
	Válvula de paso de compuerta	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>	
	Válvula de paso de globo		Excusado de tanque
	Válvula con flotante		Excusado con fluxómetro
	Válvula de retención		Excusado turco
	Válvula de ángulo de compuerta		Bidet
	Válvula de seguridad		Ducha teléfono
	Codo de 45°		Lavamanos de pie
	Codo de 90°		Lavamanos empotrable
	Codo bajando		Urinario corriente
	Codo subiendo		Urinario con fluxómetro
	Tee		Ducha
	Tee subiendo		Bañera
	Tee bajando		Batea de lavar
	Reductor con excentricidad		Fregadero de cocina (un tanque y escurridero)
	Reductor sin excentricidad		Fregadero de cocina (dos tanques y escurridero)
			Fregadero de cocina (dos tanques y dos escurrideros)

Fuente: Tata Gustavo. Aspectos Fundamentales de Diseño y Cálculo en Instalaciones de Aguas Blancas en Edificios.

### 1.5. Sistema de producción y distribución de agua caliente.

El abastecimiento de agua potable debe prever instalaciones de producción y distribución de agua caliente en las edificaciones de casi todos los usos: vivienda, hospitales, clínicas, locales de venta de comida e instalaciones industriales para satisfacer las necesidades de este consumo.

#### 1.5.1. Métodos de producción de agua caliente:

##### 1.5.1.1. Según la capacidad del equipo productor:

- Calentador individual ( para una sola pieza sanitaria)
- Calentador común (para un grupo de piezas sanitarias)
- Equipo común (para toda una edificación o grupo de edificaciones)

##### 1.5.1.2. Según el tipo de energía utilizada:

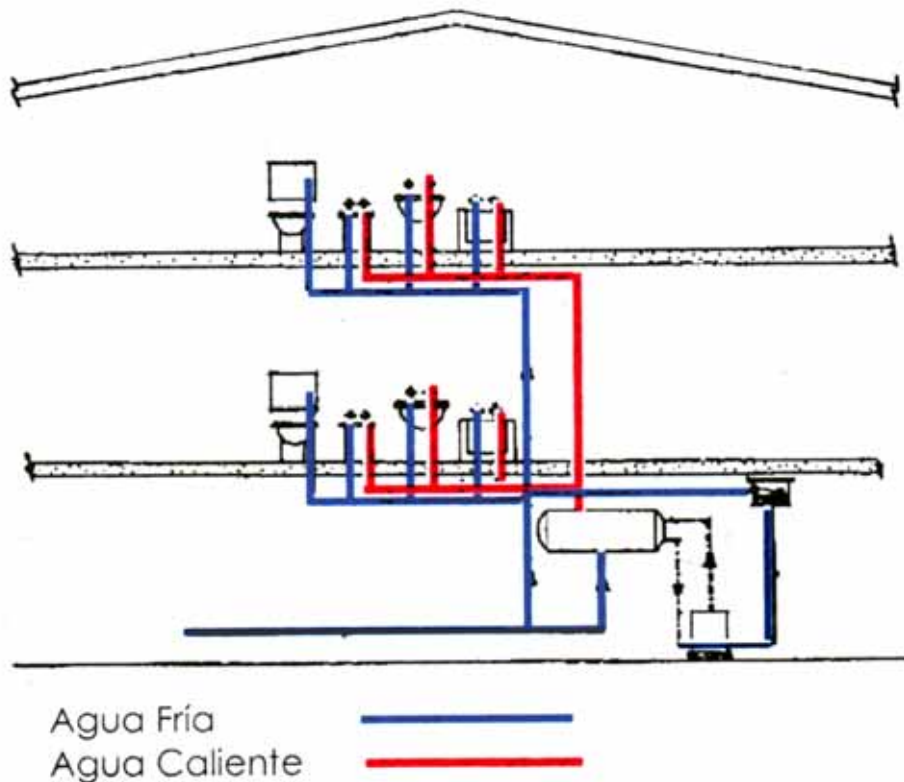
- Calentador eléctrico
- Calentador a gas

##### 1.5.1.3. Según la forma de producción:

- Instantáneo
- Con depósito

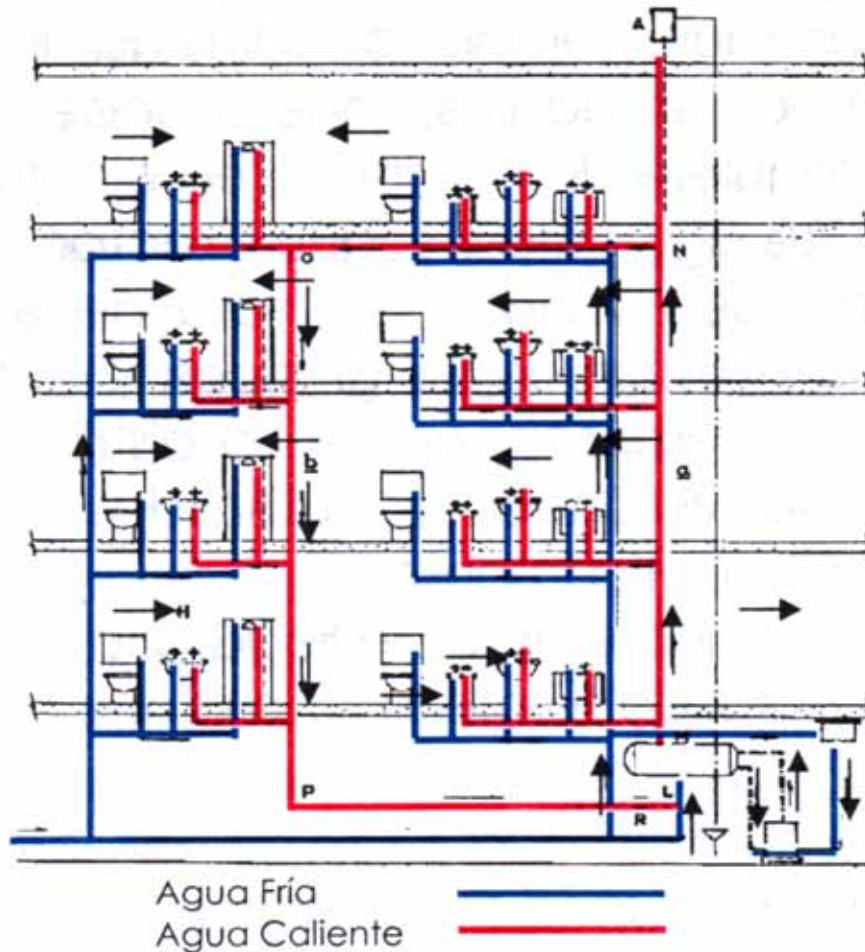
#### 1.5.2. Formas de distribución del agua caliente.

**1.5.2.1. Sistema no circulado:** cuando una tubería principal lleva el agua fría hasta el equipo de producción de agua caliente y de allí se distribuye por tuberías ramificadas a cada pieza sanitaria en forma similar al agua fría. Es recomendable en edificaciones de una o dos plantas.



Fuente: RODRÍGUEZ AVIAL, Mariano: Instalaciones Sanitarias para Edificios.

**1.5.2.2. Sistema circulado:** desde el equipo productor se lleva el agua caliente a través de tuberías malladas. Es recomendable en edificaciones de tres o más pisos



Fuente: RODRÍGUEZ AVIAL, Mariano: Instalaciones Sanitarias para Edificios

Los sistemas circulados pueden ser:

- Por gravedad: el agua caliente circula por el fenómeno de convección, es decir la columna de agua más caliente pesa menos que la columna de agua fría por lo cual el agua caliente sube y la fría baja de manera natural
- Por bombeo: el agua caliente es forzada a circular por acción de una bomba hidráulica. Se debe emplear en Hospitales, clínicas o donde se requiera agua caliente de forma instantánea.

**1.5.3. Diseño de la red de distribución de agua caliente.**

Dependiendo del tipo de calentador (eléctrico o a gas) y su tamaño debe determinarse su ubicación más adecuada y segura.

En el caso de los calentadores eléctricos podrán ser instalados dentro del mismo espacio a servir (baño, cocina, oficinas)

En el caso de calentadores a gas deben instalarse en lugares ventilados y techados (terrazas, patios, corredores )

Partiendo de la ubicación del calentador debe trazarse la red de distribución, tratando de seguir los recorridos más cortos, para esto puede ser conveniente plantear tramos con recorridos distintos a los del agua fría.

En la distribución de agua caliente no es necesario sectorizar la red mediante llaves de paso en las distintas áreas de la edificación.

**1.5.4. Cálculo del sistema no circulado de producción y distribución de agua caliente.**

Comprende dos aspectos:

**1.5.3.1. Cálculo del equipo de producción de agua caliente.**

Según las normas de la Gaceta Oficial 4.044 pueden utilizarse dos métodos:

- En función del tipo y tamaño de la edificación: se utilizan las tablas 23 (para obtener el consumo) y la tabla 24 (contiene los factores de capacidad horaria) con este método se obtienen las capacidades mínimas de los equipos de producción de agua caliente, las capacidades optimas están desde 1,5 hasta 2 veces estos resultados.

Ejemplo:

Determinar la capacidad del calentador para una vivienda de 4 habitaciones.

Según tabla 23 el consumo es = 420 L /d

Si el calentador es a gas:

Según tabla 24 el factor de capacidad horaria es = 1/7 del consumo

Por tanto,  $420 \times 1/7 = 60 \text{ l/h}$  ó 1 l/min.

El calentador debe producir mínimo 1 l/min., preferiblemente 2 l/min.

Si es calentador eléctrico:

Según tabla 24 el factor de capacidad del estanque es = 1/5 del consumo

Por tanto,  $420 \times 1/5 = 84 \text{ litros}$

El calentador debe almacenar entre 84 lts. y 126 lts.

- En función del tipo de edificación y número de piezas sanitarias se utilizan las tablas 25 y 26. Con este método se obtienen equipos de mucha mas capacidad.