

Sistemas

Clima (Calef. Y Refrig.)
Ventilación
ACS

Fuentes:

Guía de instalaciones de climatización por agua (IDAE)
Climatización (Fumadó)

*“Hacer algo que más o menos funcione no es difícil.
Lo difícil es que funcione bien y que consuma lo mínimo.” (Anónimo).*

Clasificación

- Por **fluido** :
 - Aire
 - Agua / glicol
 - Refrigerante
- Por **servicio**:
 - CLIMA: calefacción y refrigeración (¿simultaneidad?) (2 tubos – frío **O** calor, 4-tubos frío **Y** calor (caso de agua),)
 - ACS
 - ACS/Calefacción (mixtos)
 - VENTILACIÓN: aire fresco, filtración, desodorizar, desinfección
- Por **entrega del servicio**:
 - Convectivo (difusión: desplazamiento, forzado, inducción, natural..)
 - Convectivo/radiante (techo, suelo, pared).
- Por **cliente**:
 - Primario. (cliente secundario)
 - Secundario (cliente destino final)
- Por fuente de **energía**:
 - Renovable (aire(eólica, térmica) , tierra, pozo, lago, sol (térmica, fotoeléctrica))
 - No renovable: Electricidad, gas, fuel, biomasa, etc.

MIXTO (AGUA-AIRE)

MIXTO- agua / aire

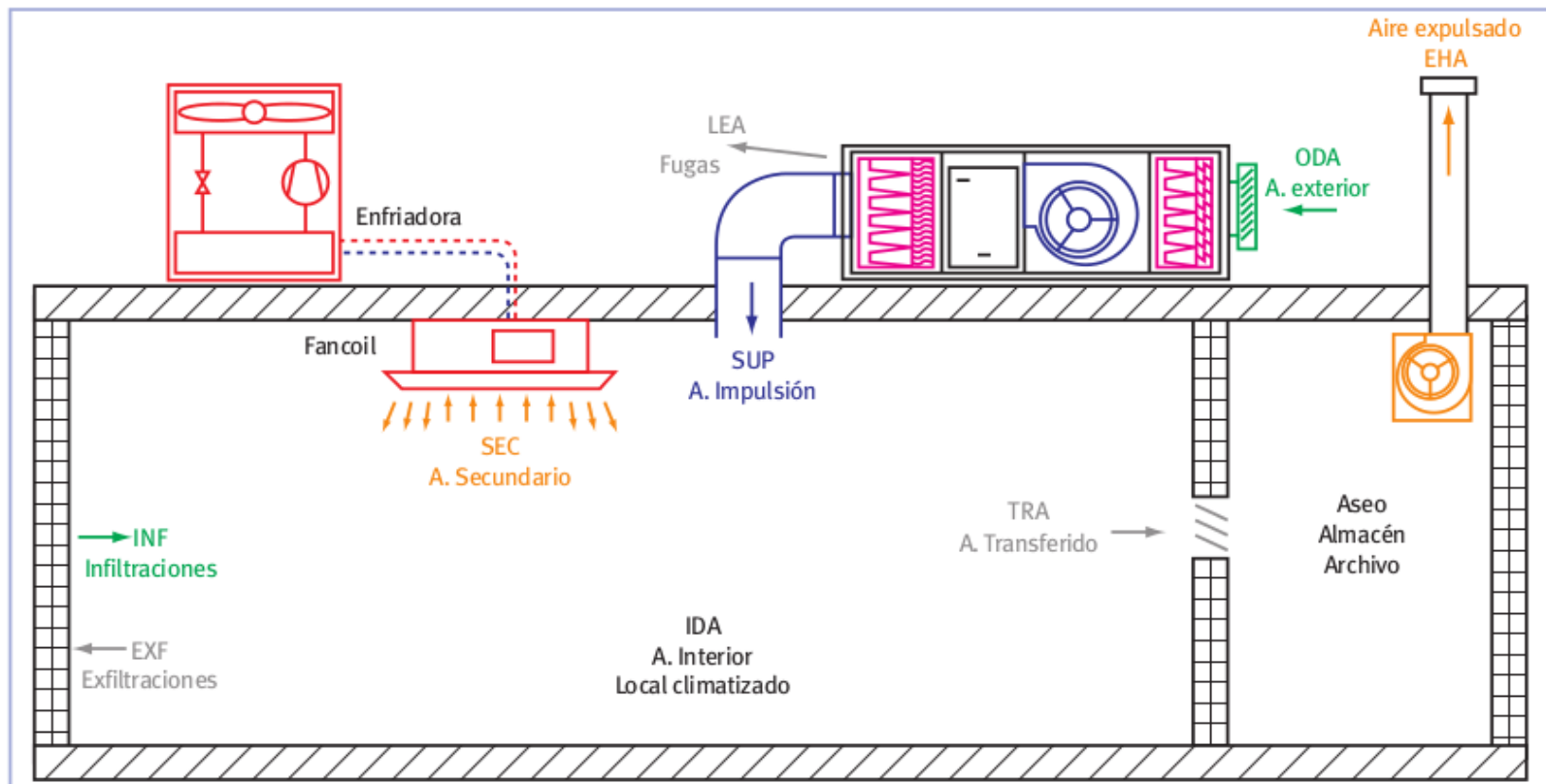


Figura 1: Tipos de aire en un sistema de climatización mixto. La denominación de los tipos de aire, acrónimos y colores son los establecidos en la norma UNE EN 13779.

MIXTO (agua-aire)

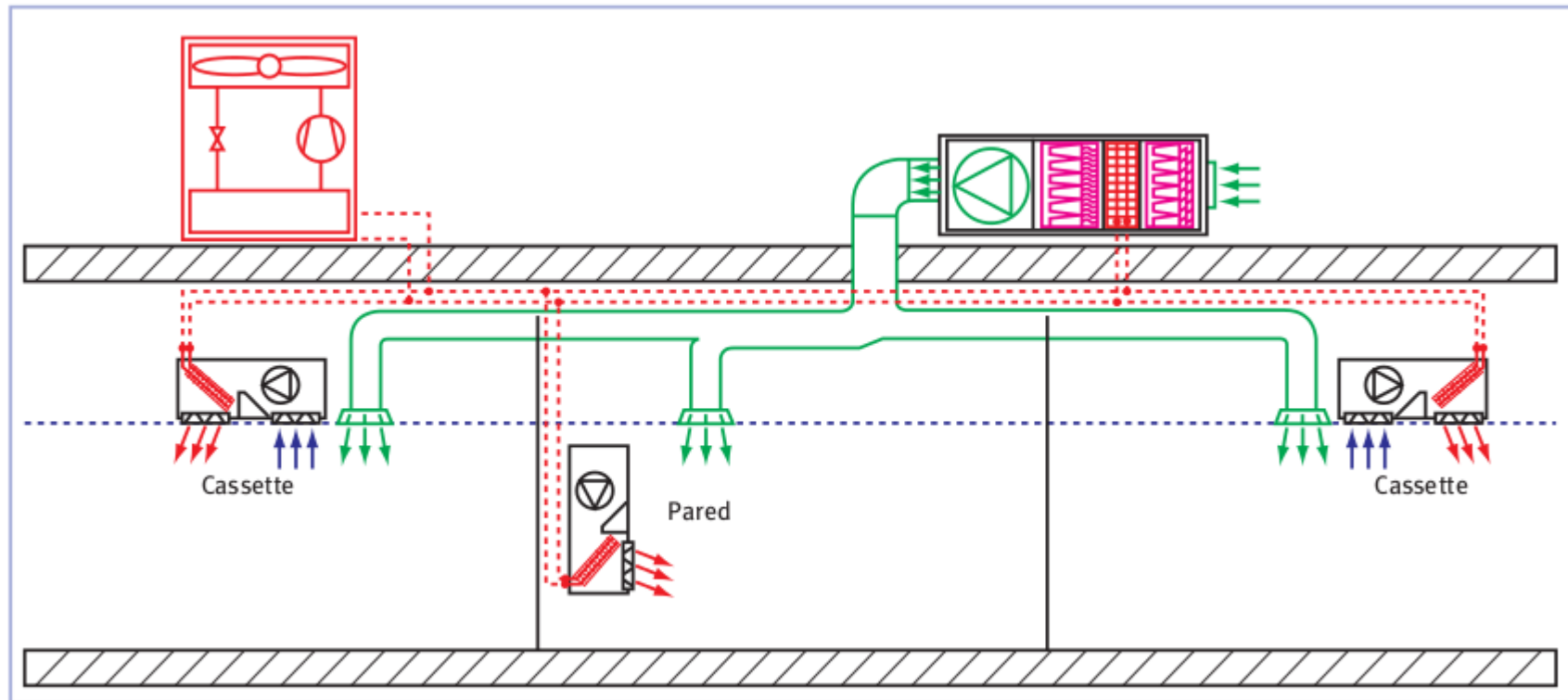


Figura 4: Sistema mixto. Ventilación y fancoils independientes

MIXTO. (agua-aire)
Ventilación conectada a los terminales UTA de CLIMA . Red Conductos.

MIXTO. (agua-aire)
Ventilación conectada a los terminales UTA de CLIMA . Red Conductos.

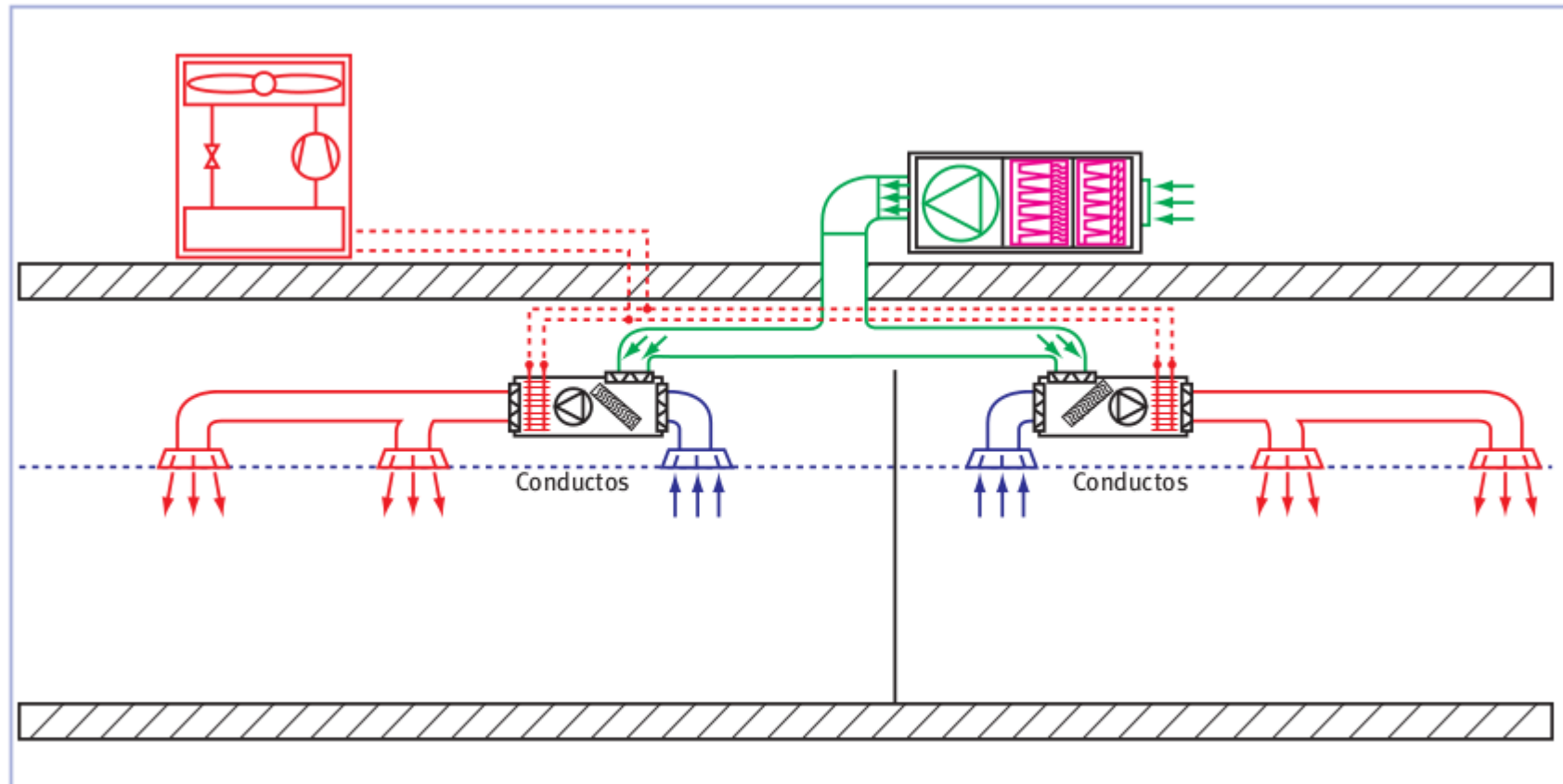


Figura 5: Sistema mixto. Ventilación conectada a unidades de conductos

MIXTO.(agua-aire) Ventilación conectada plenum

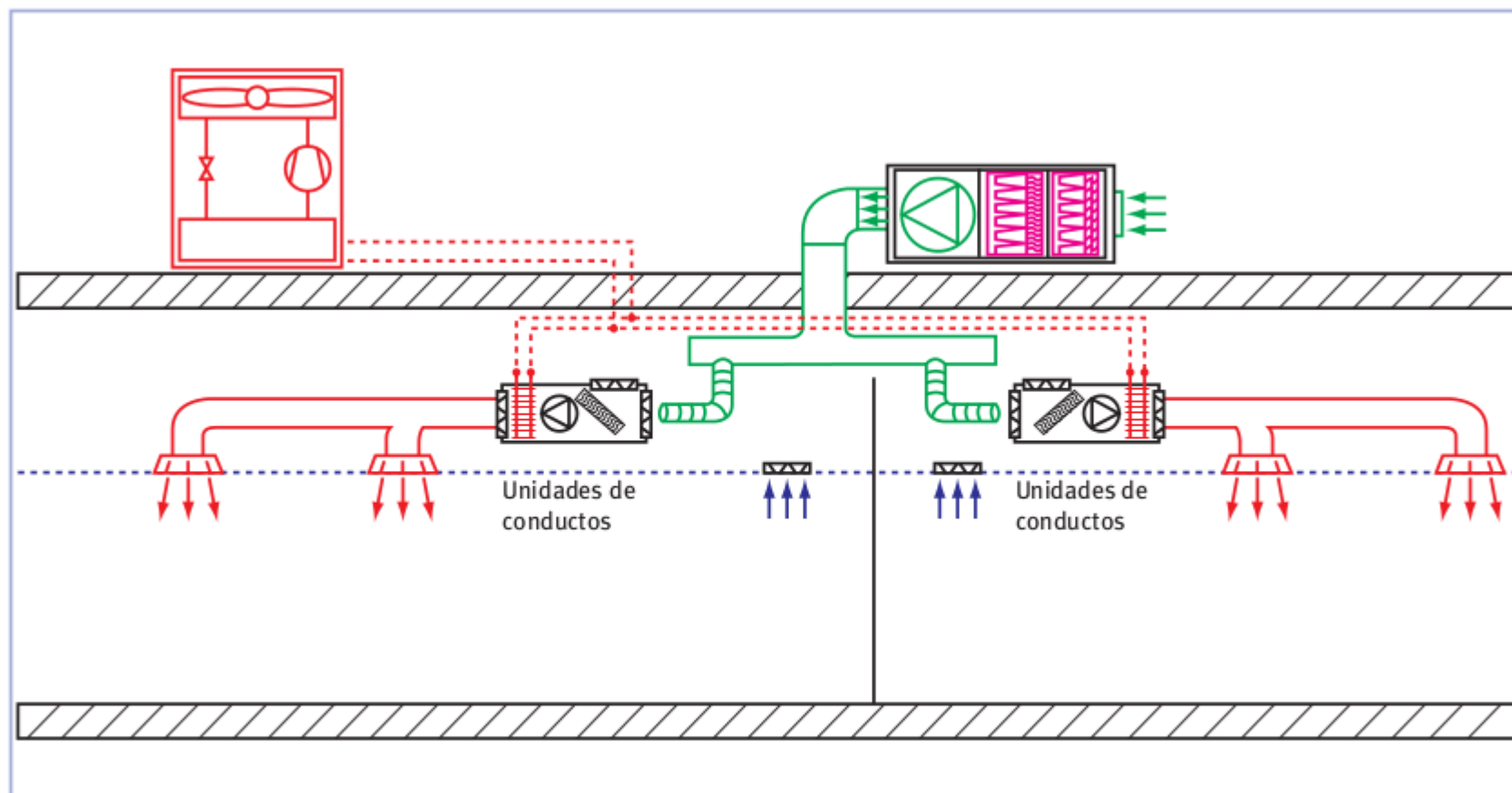


Figura 6: Sistema mixto. Ventilación a unidades de conductos mediante plenum

MIXTO.(agua-aire)

Ventilación conectada cassette de pared o techo

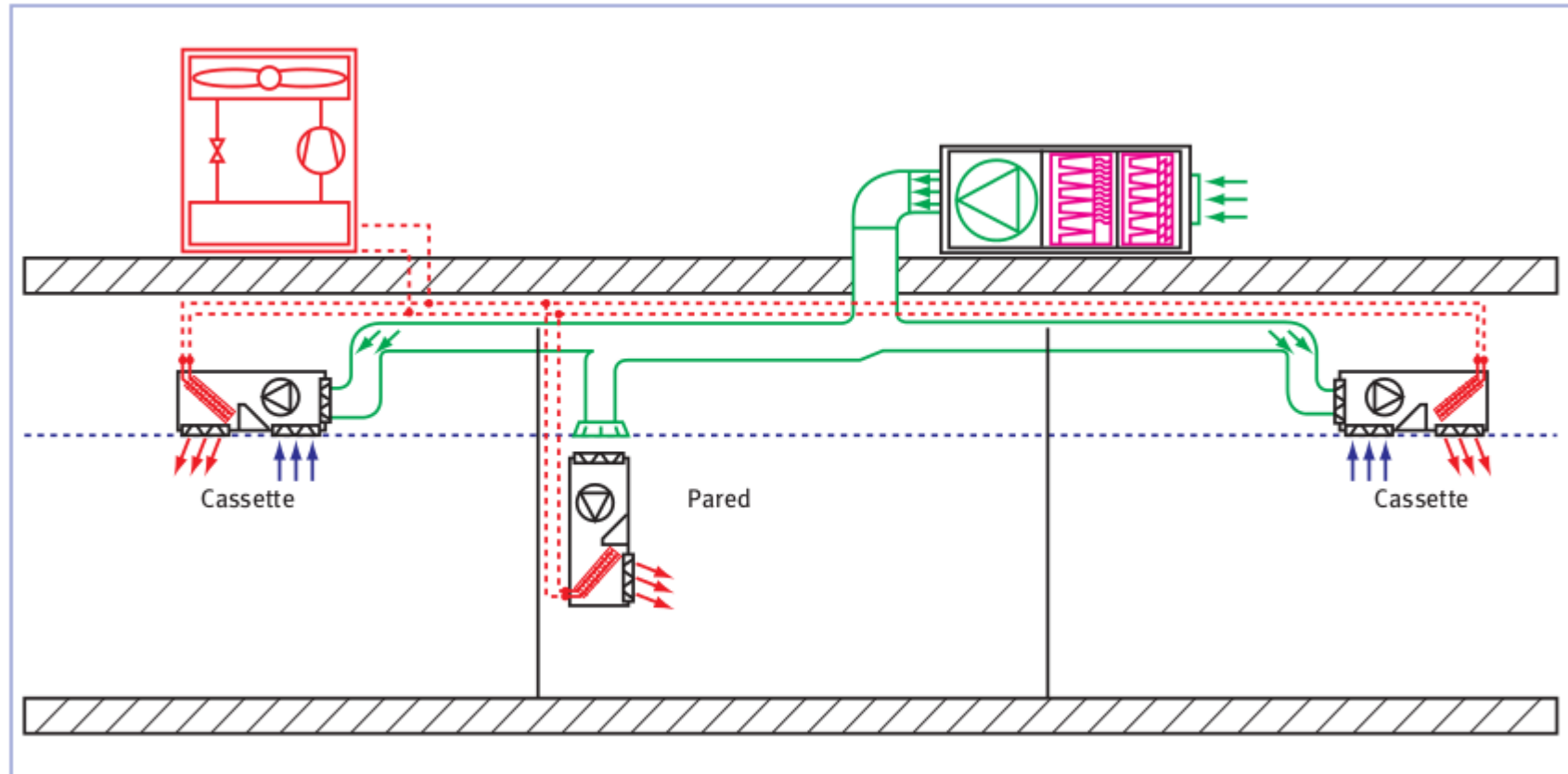


Figura 7: Sistema mixto. Ventilación a unidades de cassette y de pared

MIXTO.(agua-aire)
Ventilación: conductos con recuperación
CLIMA: cassette

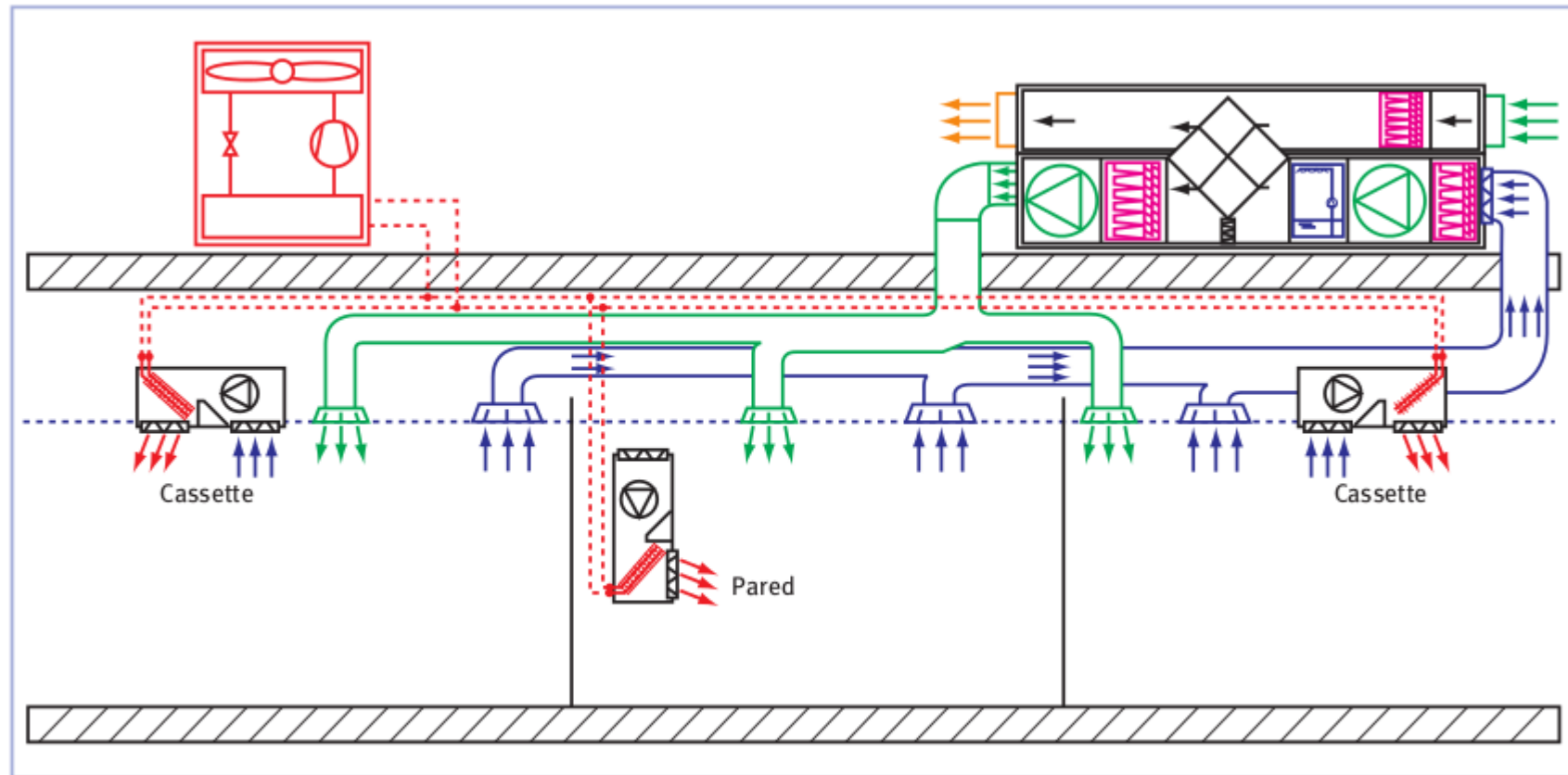


Figura 11: Sistema mixto con recuperador de calor. La ventilación y el aporte térmico son sistemas independientes

Ventilación: conectada a cassette (fancoils)(Ventiloconvectores).Recuperación CLIMA: fancoils.



MIXTO.(agua-aire)
Ventilación: por plenum .Recuperación
CLIMA: fancoils(UTAS) + conductos.

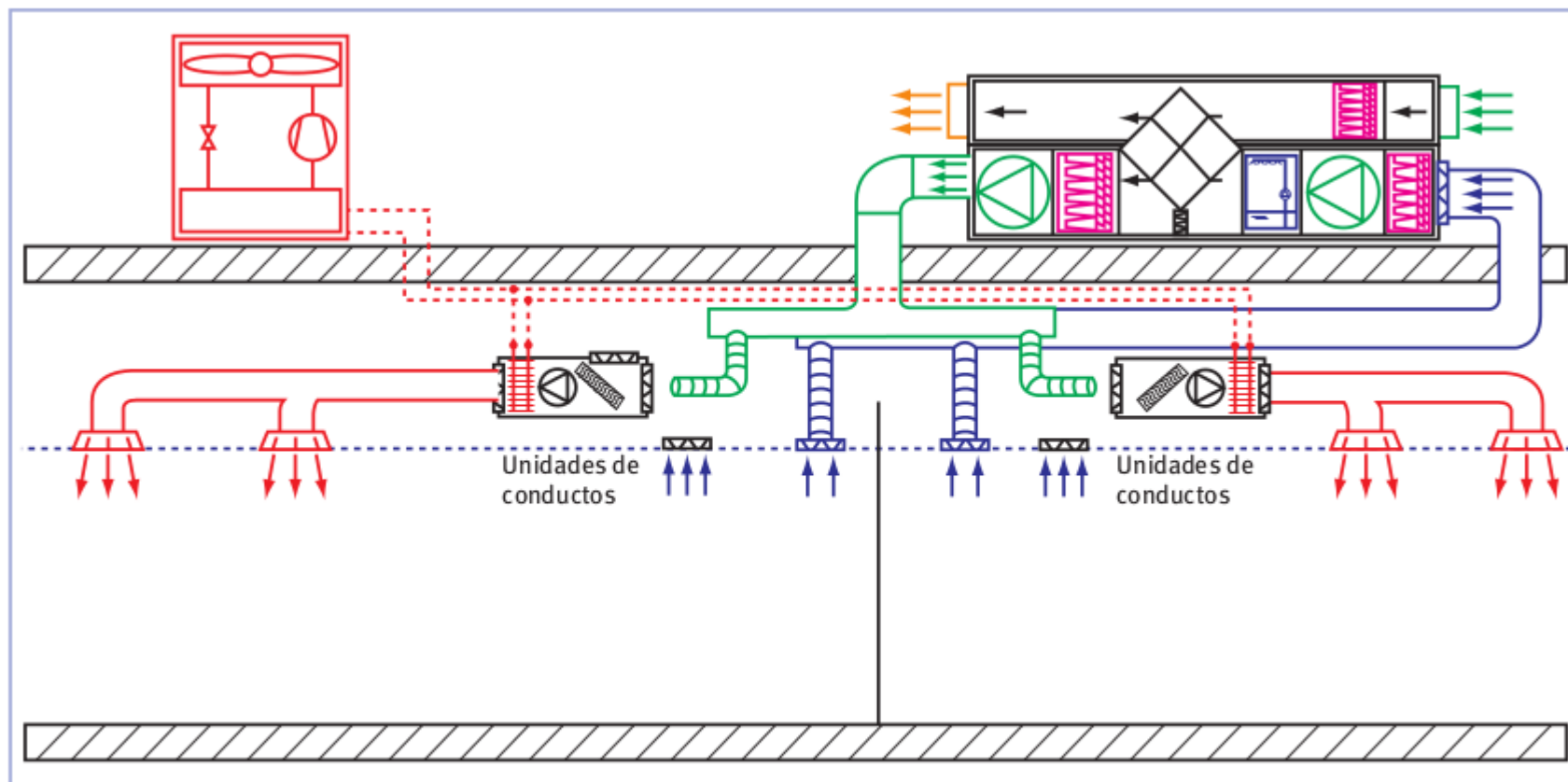


Figura 13: Sistema mixto con recuperador de calor. La ventilación se introduce a la unidad de conductos por el plenum del falso techo

TODO AIRE

TODO AIRE

Si se quiere controlar la expulsión de aire, la máquina deberá contar con dos ventiladores y la configuración de la misma será similar a la mostrada en la Figura 3.

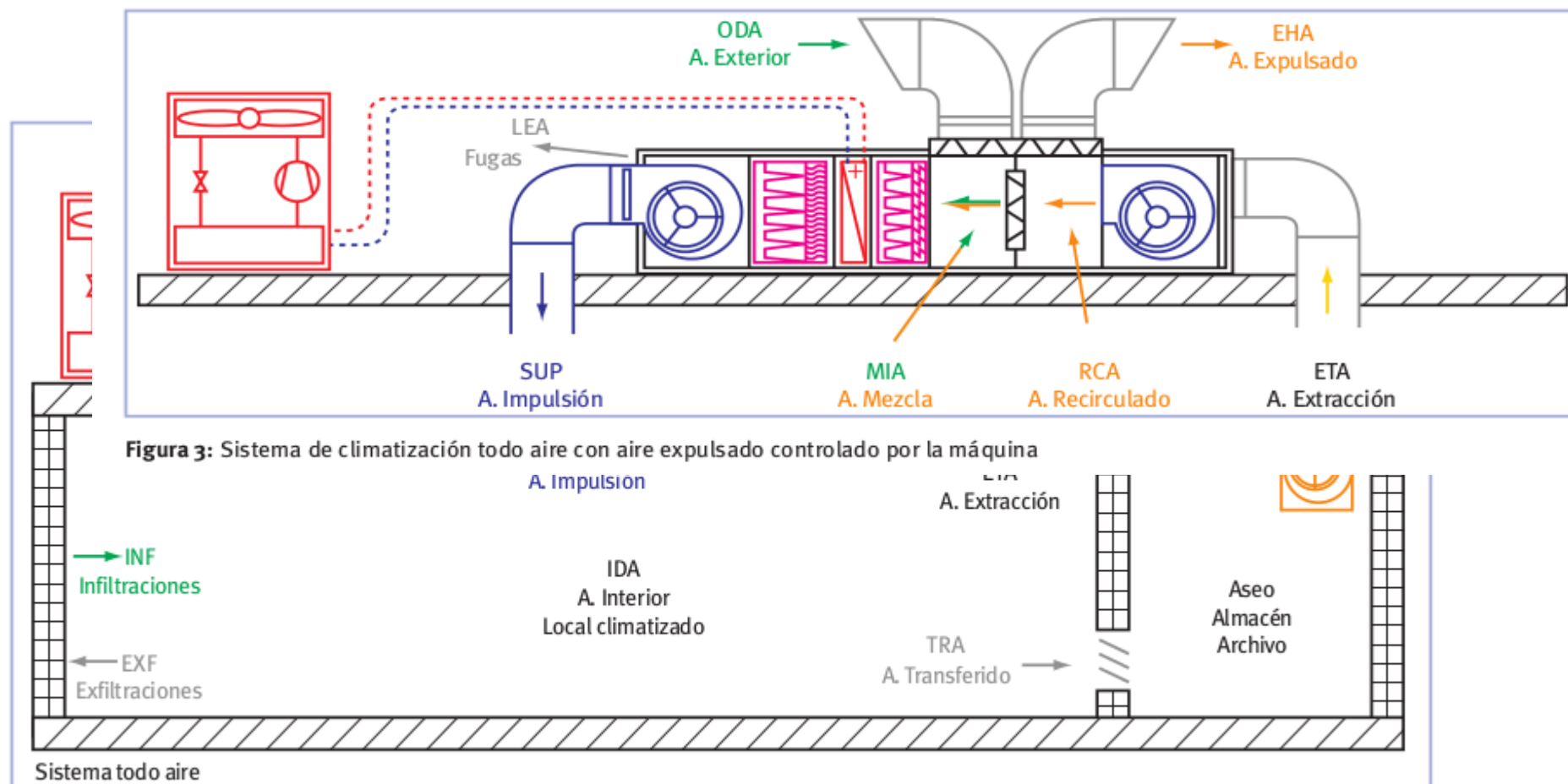


Figura 2: Tipos de aire en un sistema de climatización todo aire. La denominación de los tipos de aire, acrónimos y colores son los establecidos en la norma UNE EN 13779.

TODO AIRE (CLIMA+VENT). Retorno conducido

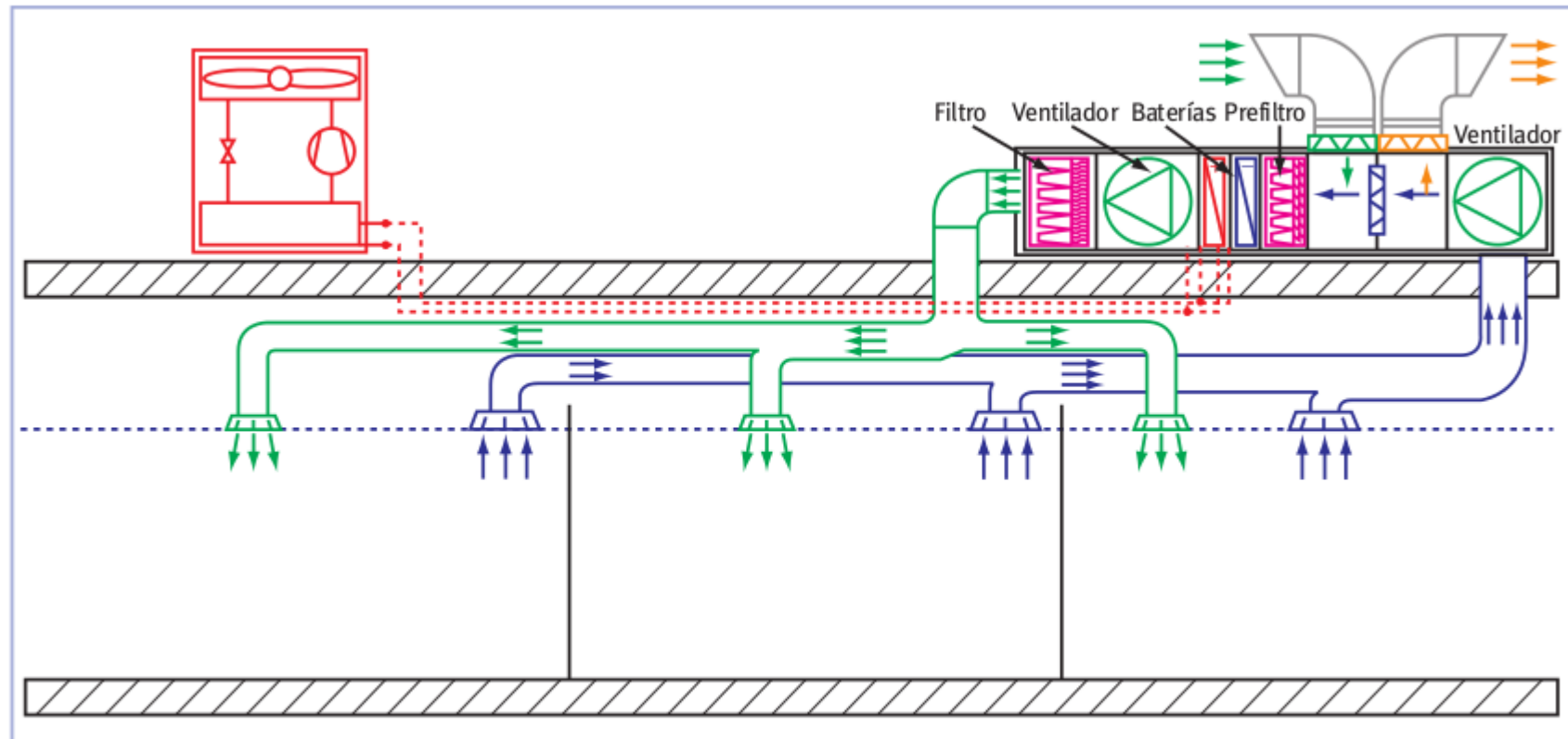


Figura 8: Sistema todo aire con unidad de tratamiento de aire. El equipo realiza la ventilación del local, la expulsión del aire y el tratamiento térmico del aire para vencer todas las cargas térmicas

**TODO AIRE (CLIMA+VENT). Retorno conducido.
(Extracciones y exfiltraciones)**

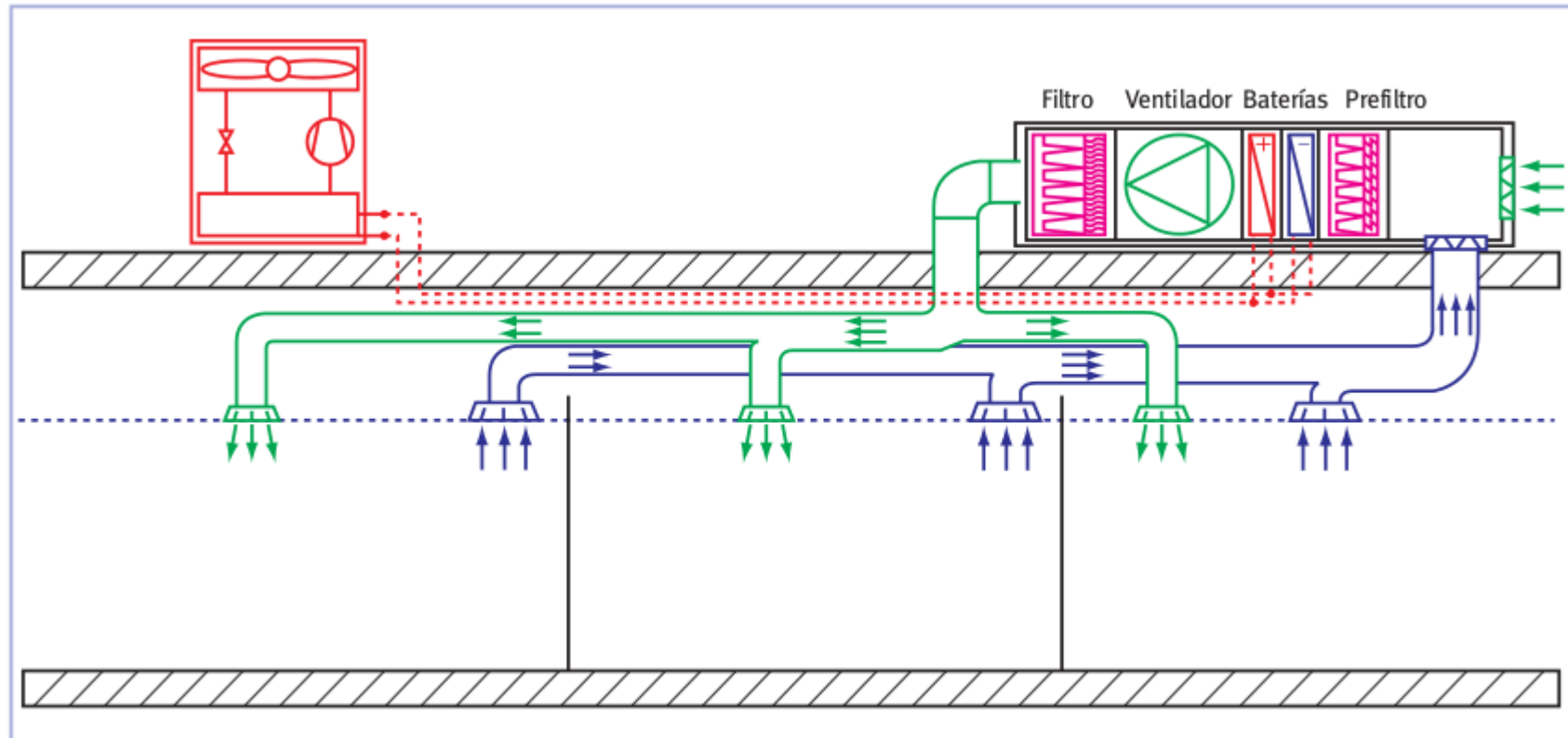


Figura 9: Sistema todo aire con unidad de tratamiento de aire sin expulsión de aire. El equipo consta de un único ventilador. La expulsión de aire de ventilación se realizará por exfiltraciones y por las extracciones de aseos y almacenes

**TODO AIRE (CLIMA+VENT). Sin retorno conducido.
(Extracciones y exfiltraciones)**

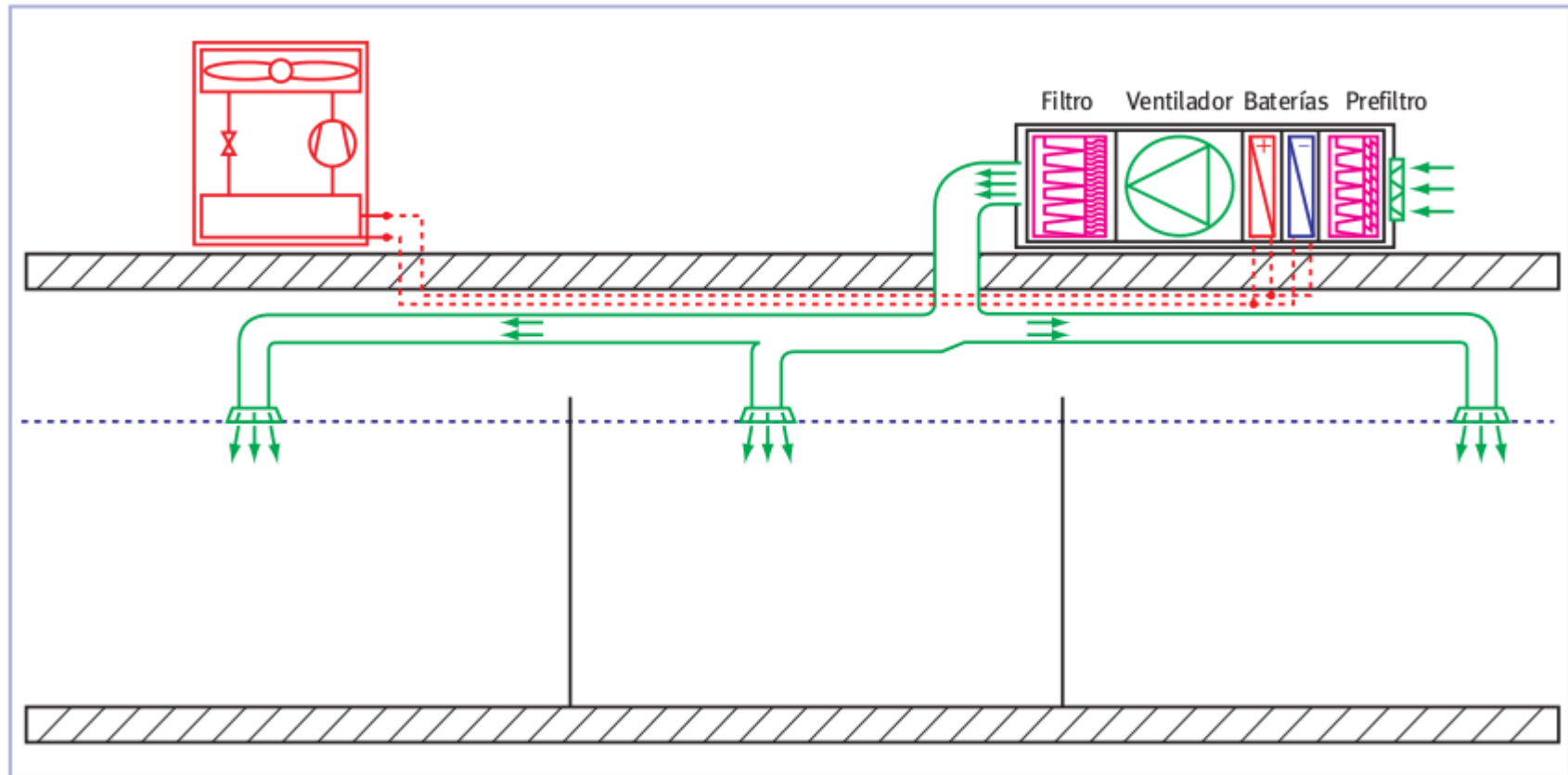


Figura 10: Sistema todo aire. Climatización sólo con aire exterior

TODO AIRE (CLIMA+VENT). Retorno conducido. Recuperación

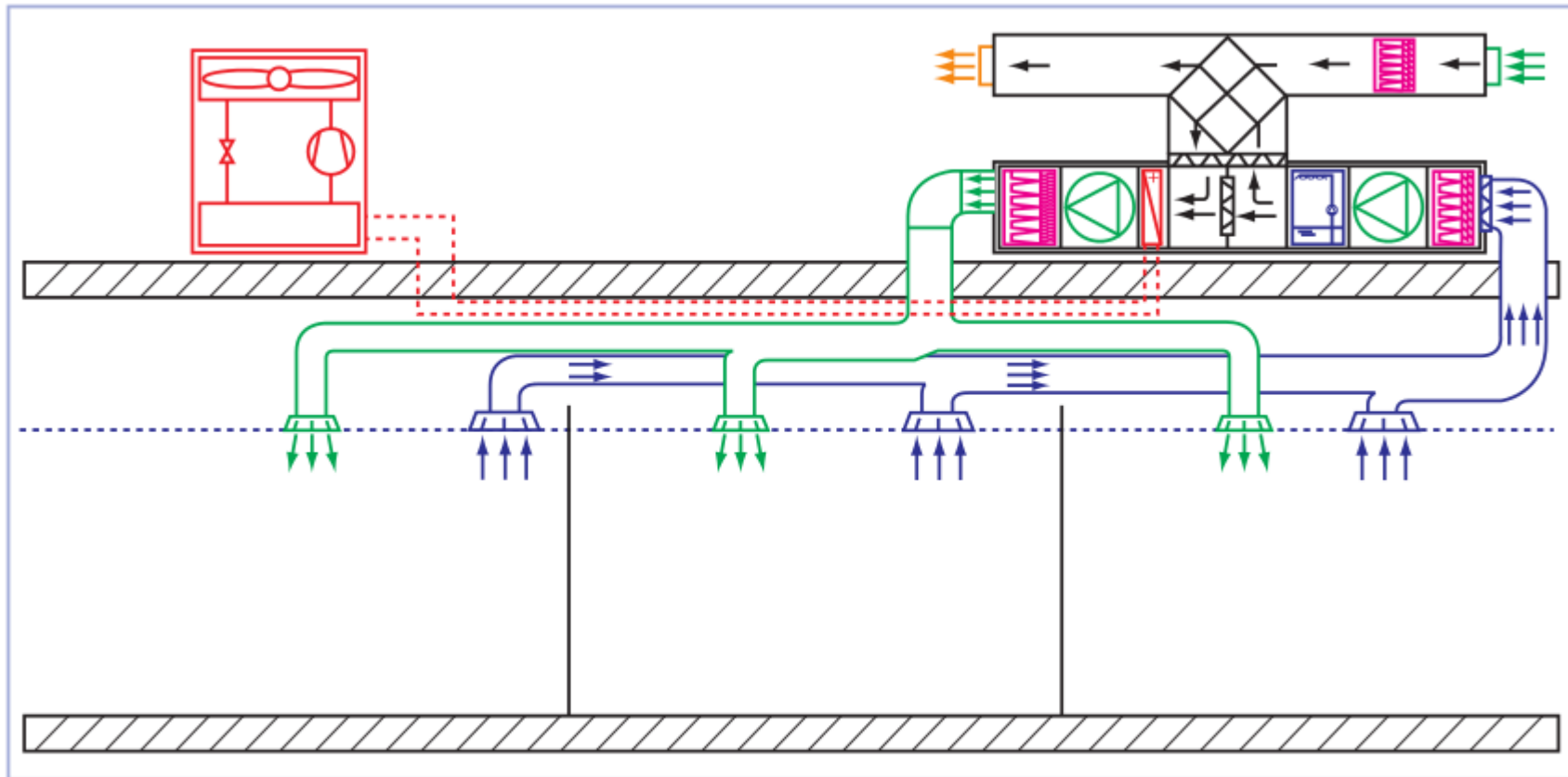


Figura 14: Sistema todo aire con recuperador de calor. Aire de ventilación y aire extraído del local de categoría AE1 o AE2 en UTA donde el aire de retorno se impulsa a un mismo local

**TODO AIRE (CLIMA+VENT). Retorno conducido. Recuperación
Sólo aire exterior (no posibilidad de “aislarse”)**

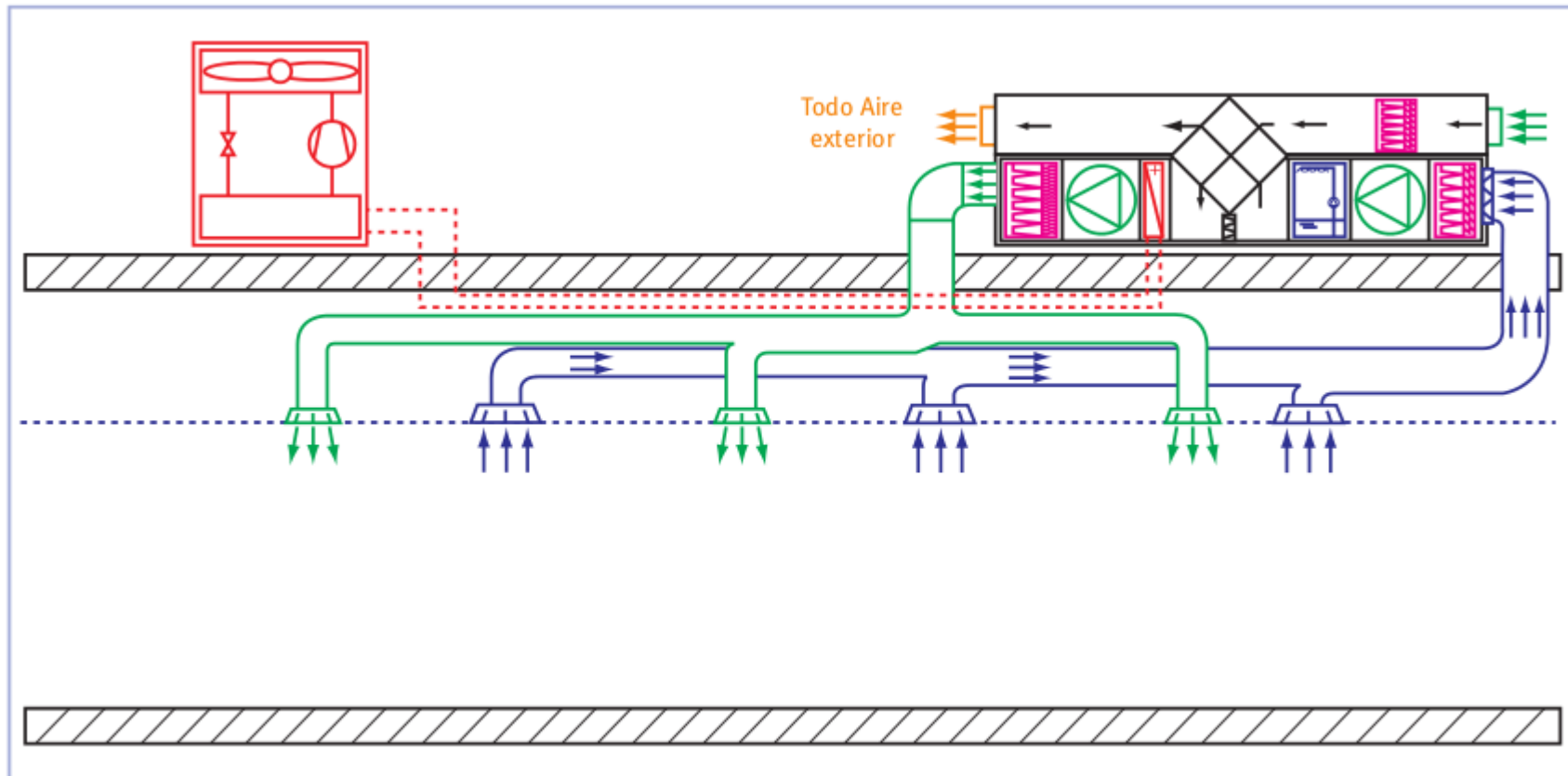
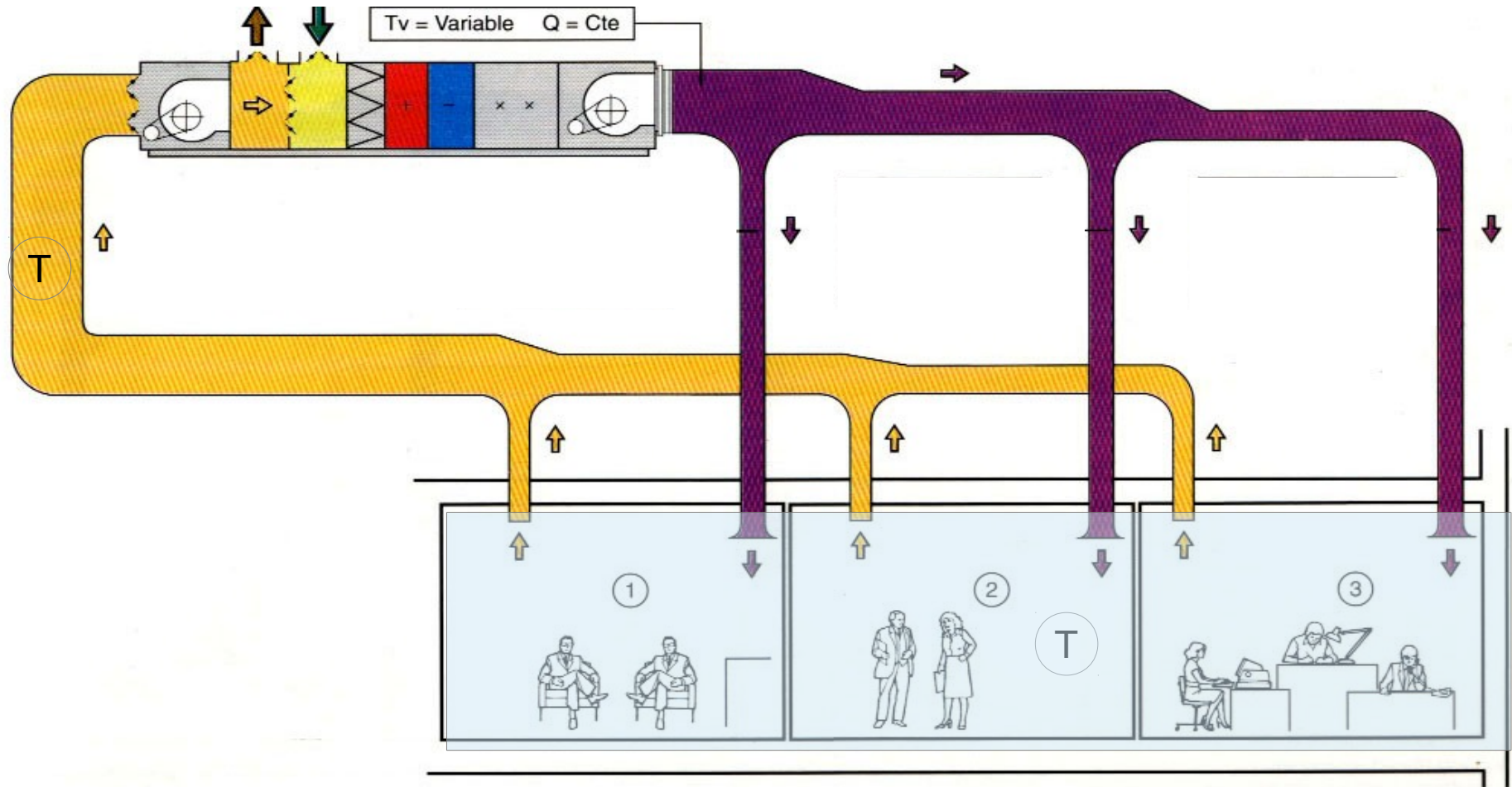


Figura 15: Sistema todo aire con recuperador de calor. Sólo aire de ventilación

TODO AIRE (variantes control) fuente: Fumadó

Todo aire: caudal constante & T variable

Sistema central 1 zona térmica



¿Dónde el sensor?

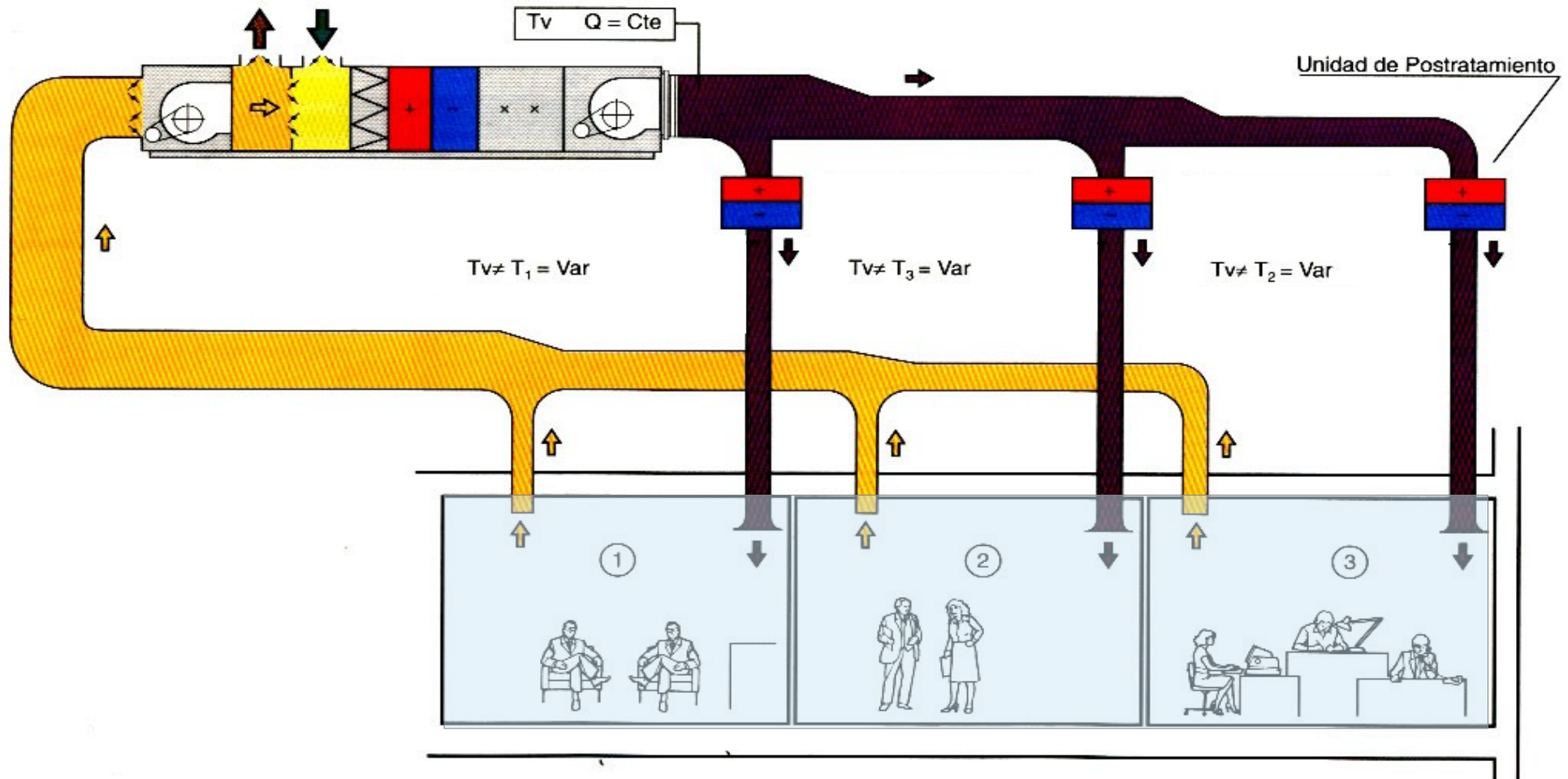
¿Qué controla? T ó T y Hr

Cargas deben estar en fase.

Todo aire, porque da el servicio de CLIMA y el de VENTILACIÓN. (Interacción)

Todo aire: caudal constante & T variable

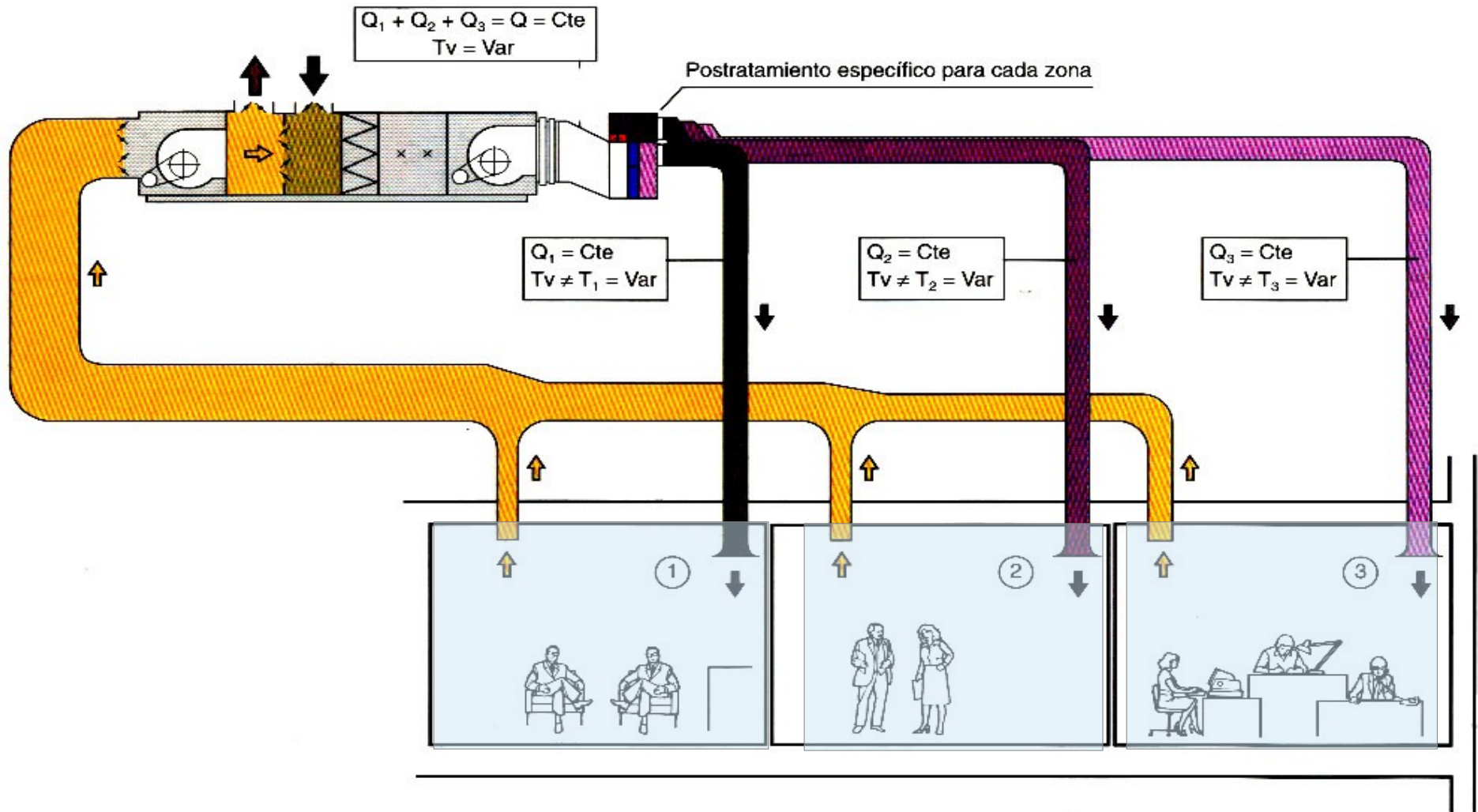
Sistema central 1 zona térmica. Tratamiento terminal



No se puede calentar y enfriar a menos que el frío sea residual de otro proceso.
Permite cierto ajuste cuando hay desfase.

Todo aire: caudal constante & T variable

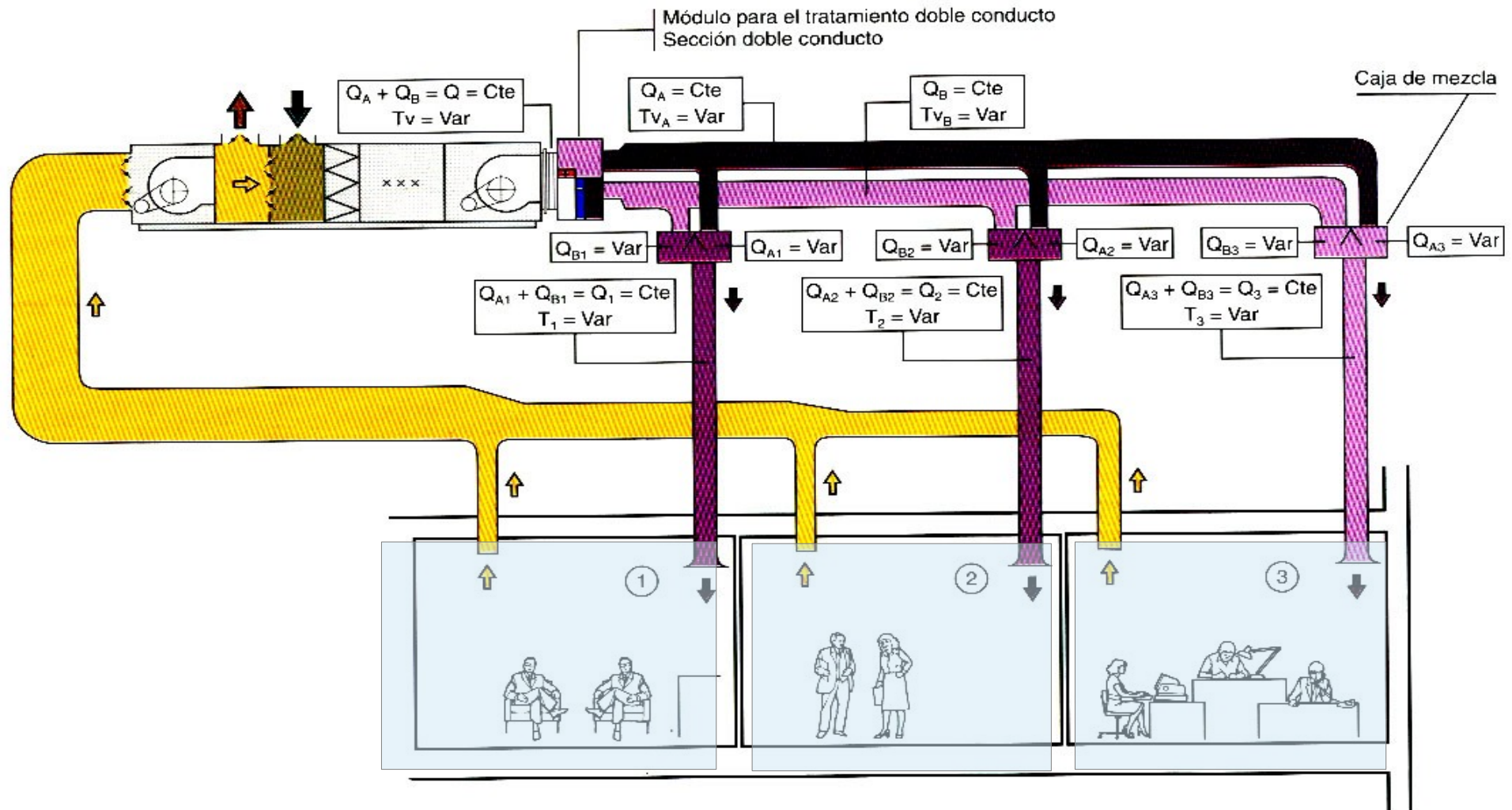
Central Multi-zona



La central prepara aire a distintas condiciones para enviar a varias zonas

Todo aire: constant flow & variable T

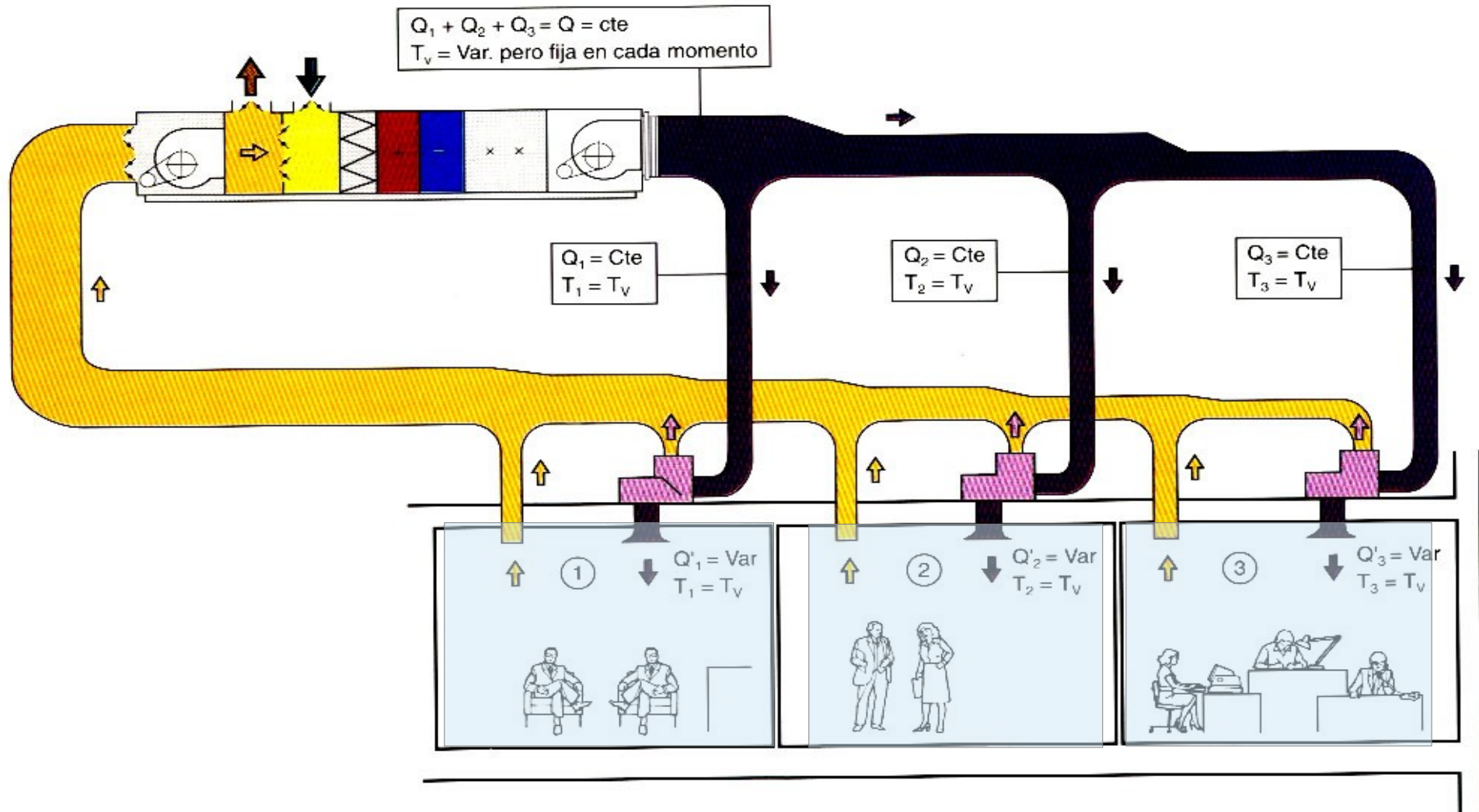
Doble conducto- (No permitido)



Mezcla aire frío y caliente en cada zona. No permitido salvo que alguna energía sea residual

Todo Aire: caudal constante & T variable

Volumen de aire variable

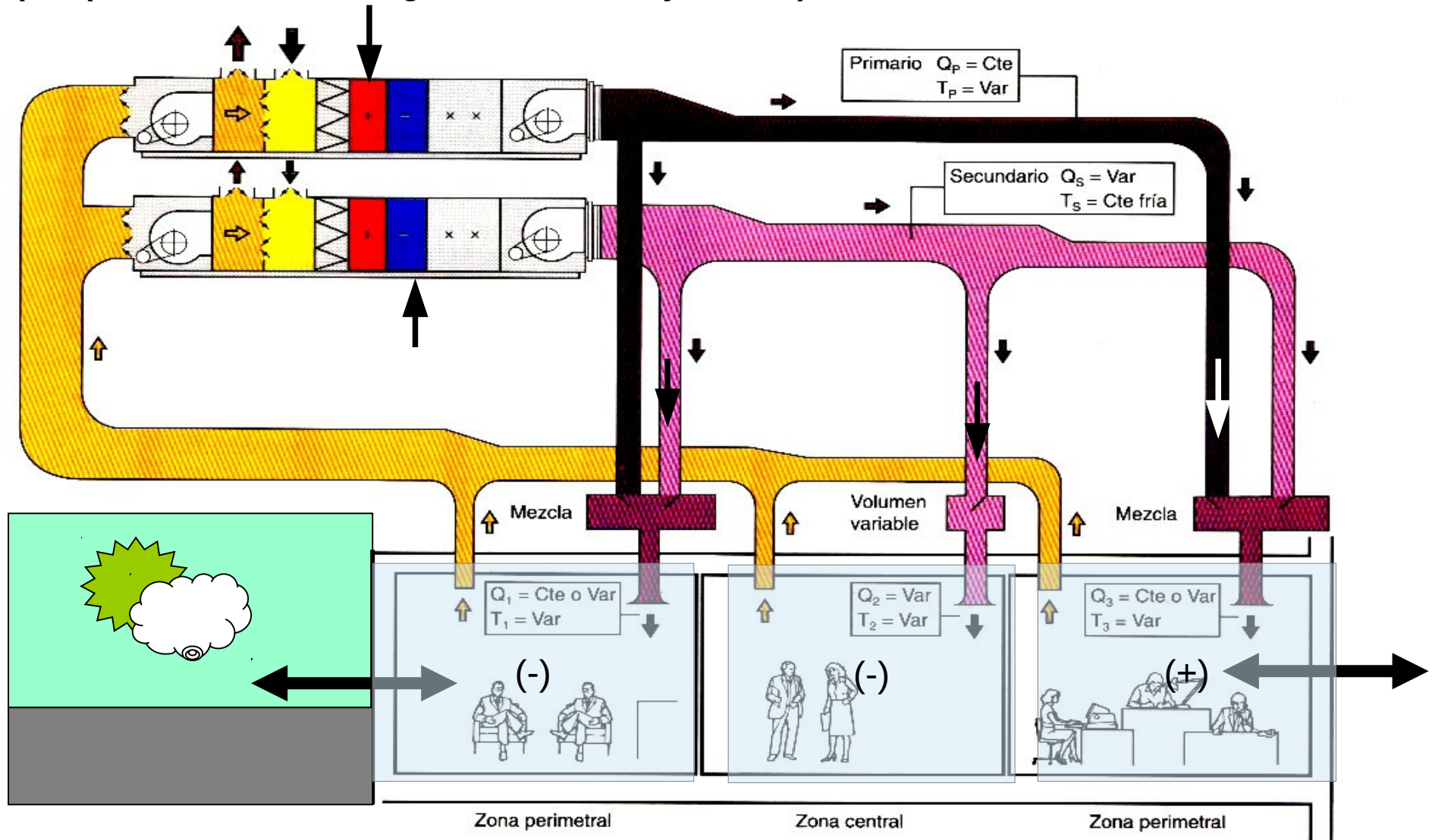


Como da Ventilación y clima, hay que asegurarse de que llega ventilación necesaria.
Se puede hacer con caudal no constante si se regula la velocidad de giro del ventilador
(ahorro)

Todod aire: caudal constante & T variable

Doble conducto (variación con 2 UTAS).

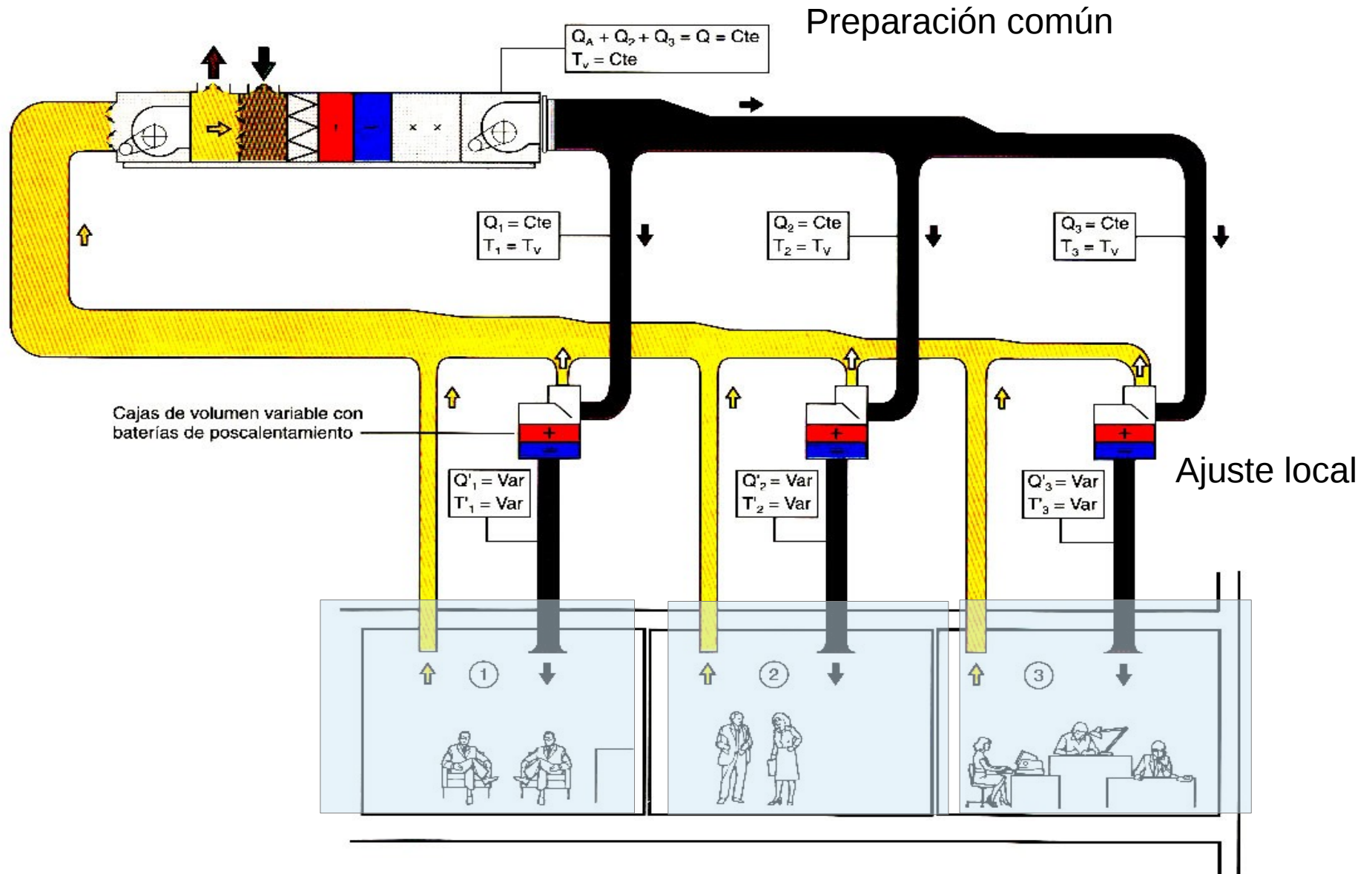
- (No permitido salvo energía residual si hay mezcla)



Demandas variables o de signo contrario⁽⁵³⁾

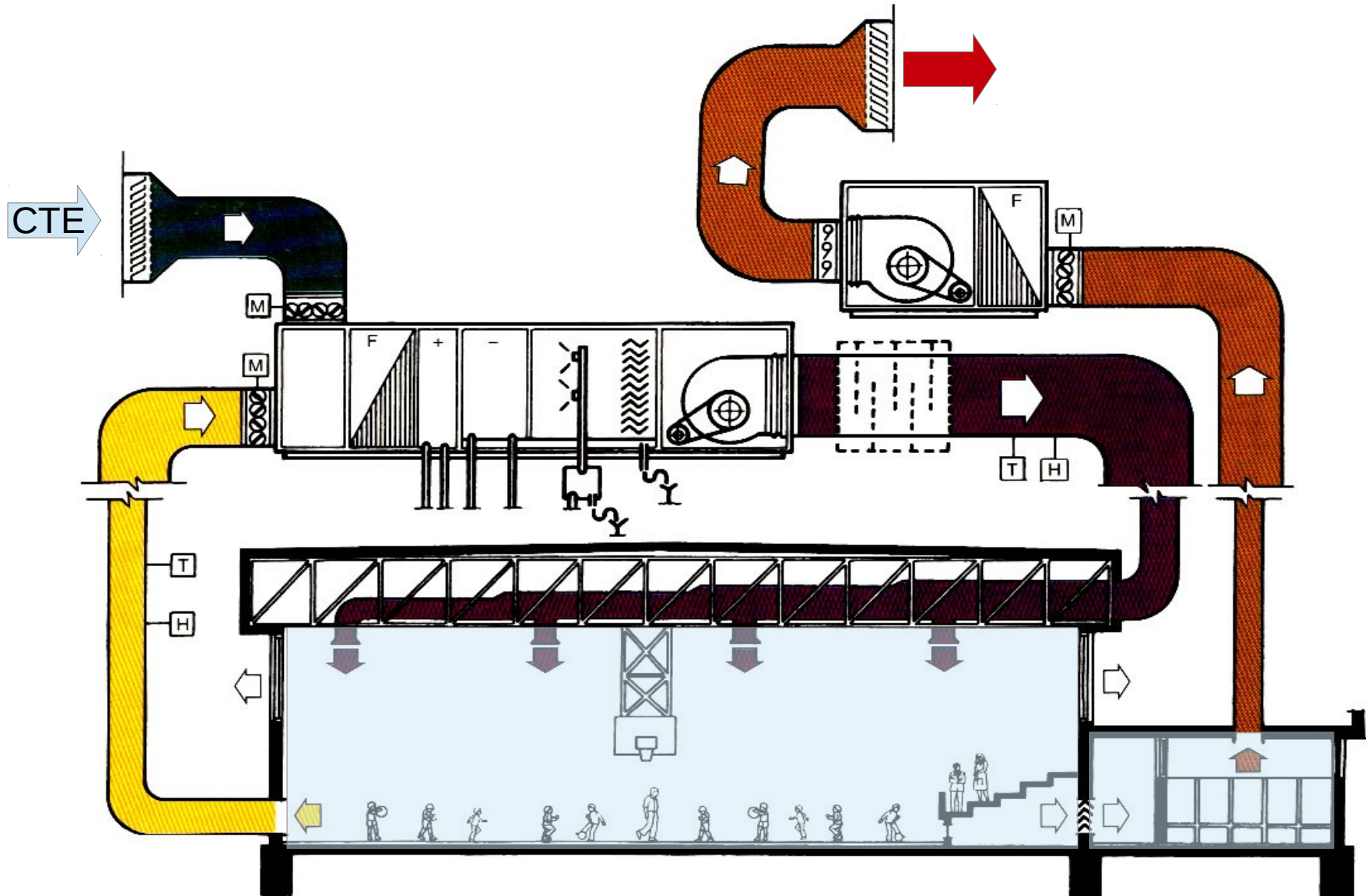
- Todo aire: caudal variable en terminales & T variable

Con tratamiento terminal



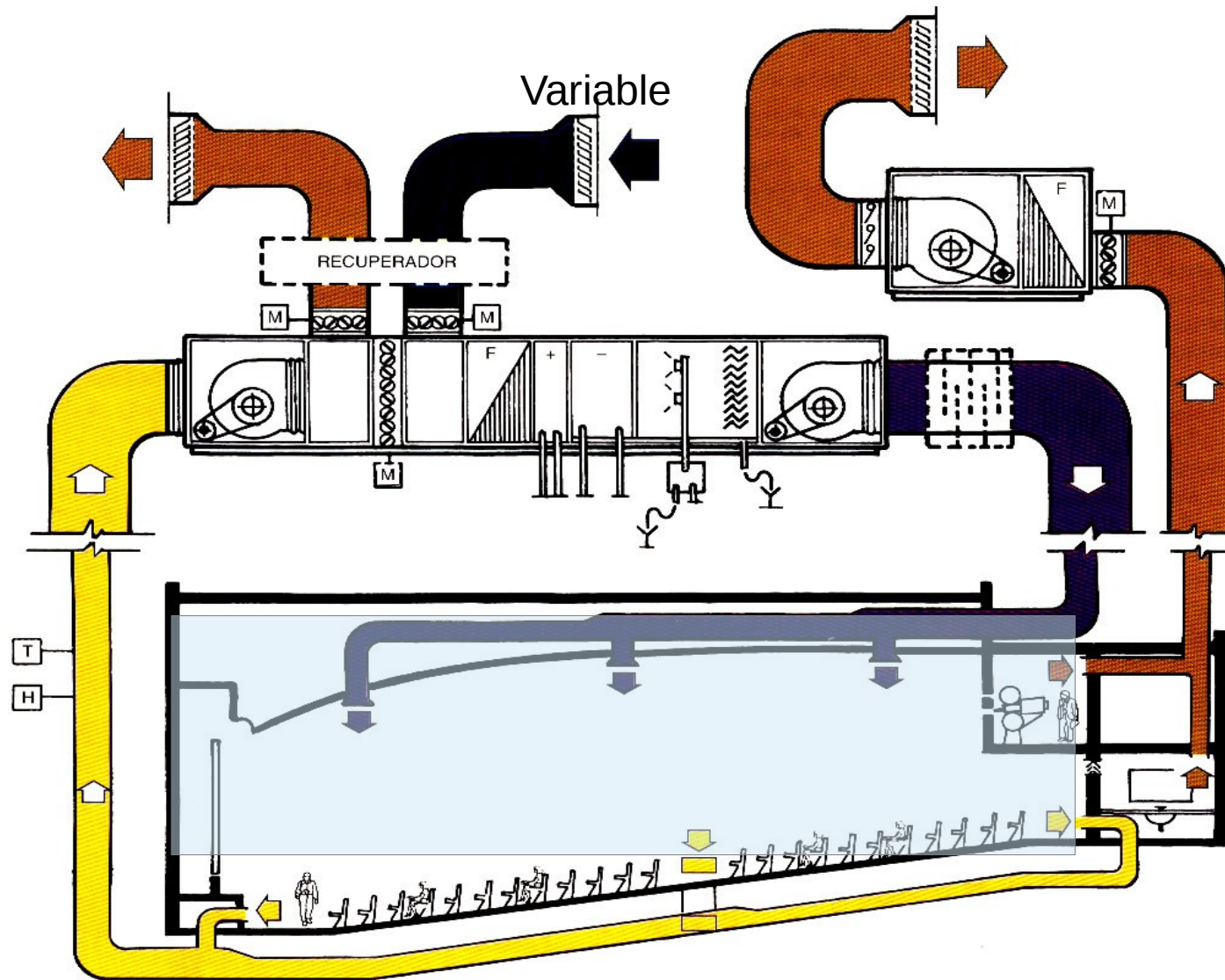
Alternativas

Todo aire 1 zona: ventilación fija y extracción independiente



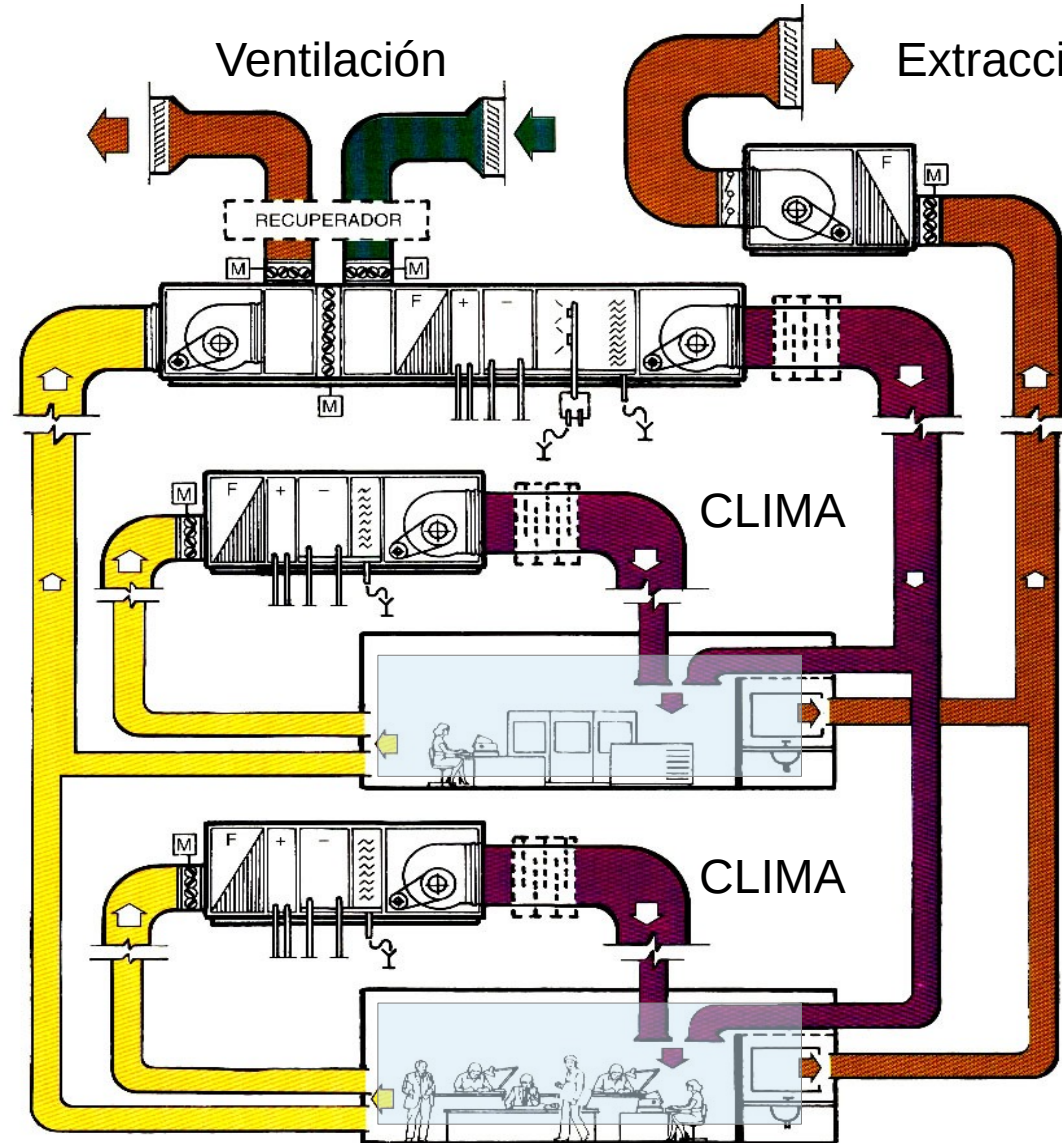
Alternativas

Todo aire: **ventilación variable** y extracción independiente



Alternativas

CLIMA zonal + VENTILACIÓN separada y global (climatizador o UTA de aire primario)

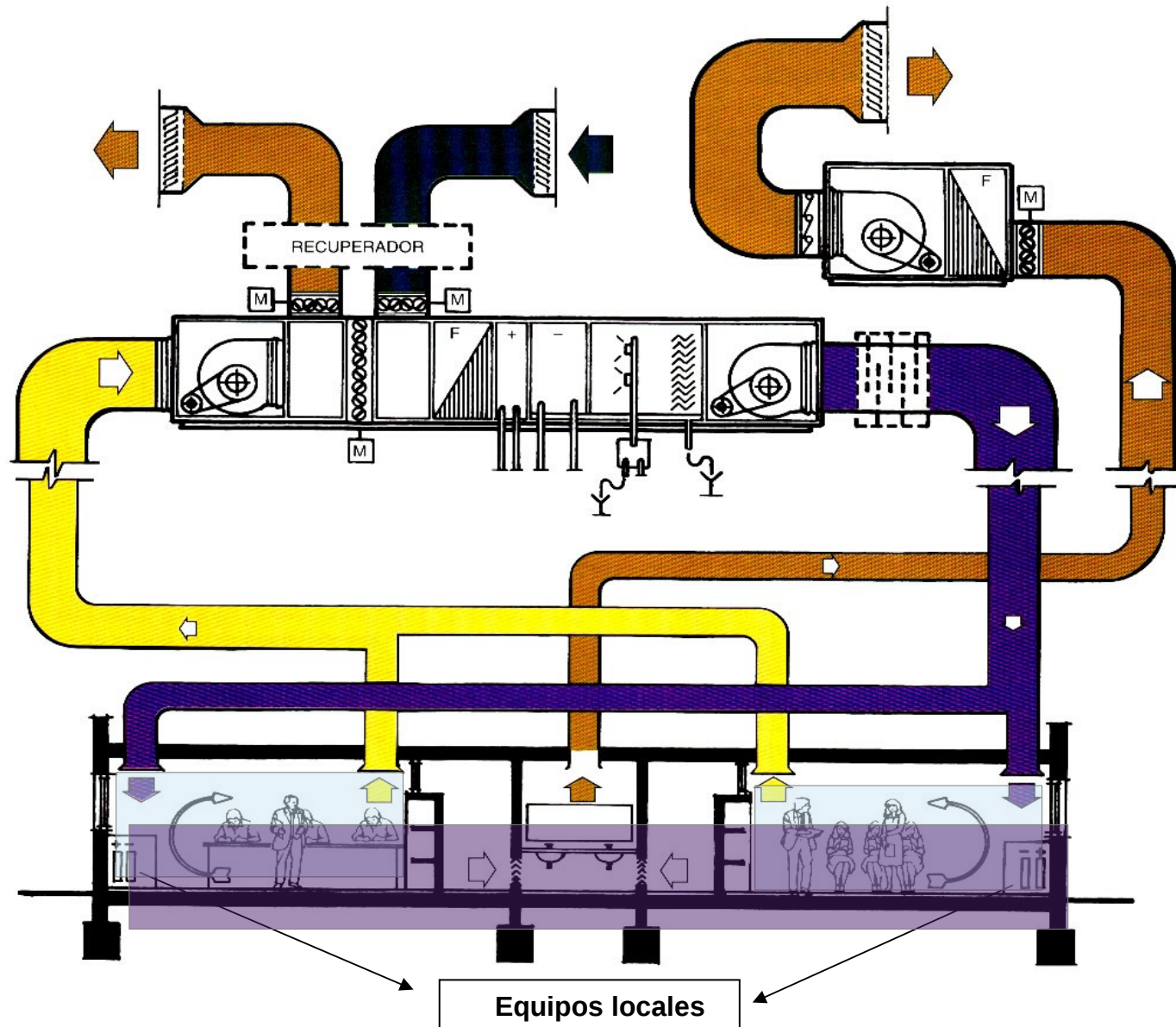


TODO AIRE

(53)

Alternativas (AGUA/AIRE)

Terminales de fan coils y ventilación y extracción separados

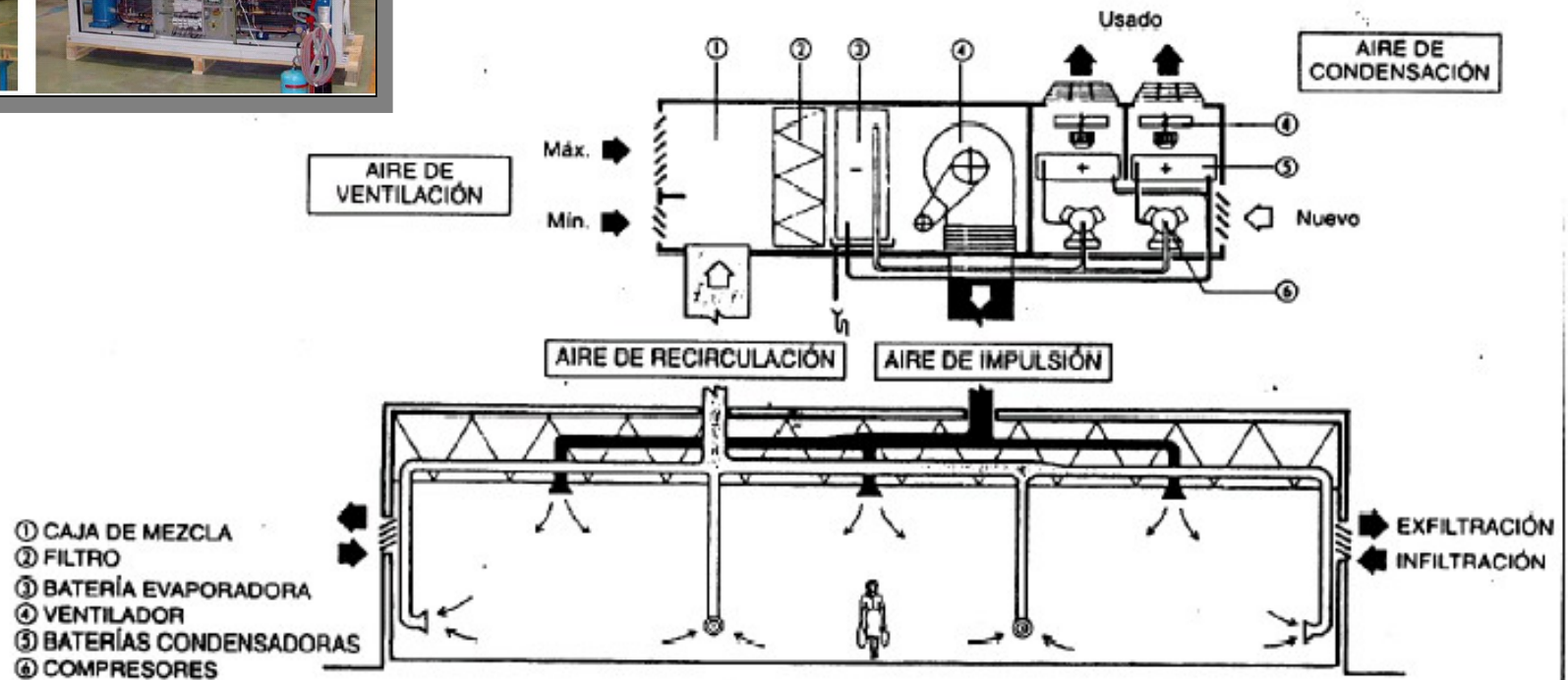


2 zonas desde el puntos e vista de los fan-coils⁽⁵³⁾ d1 zona desde el punto de vista de ventilación

MIXTO (REFRIG-AIRE) AUTÓNOMOS

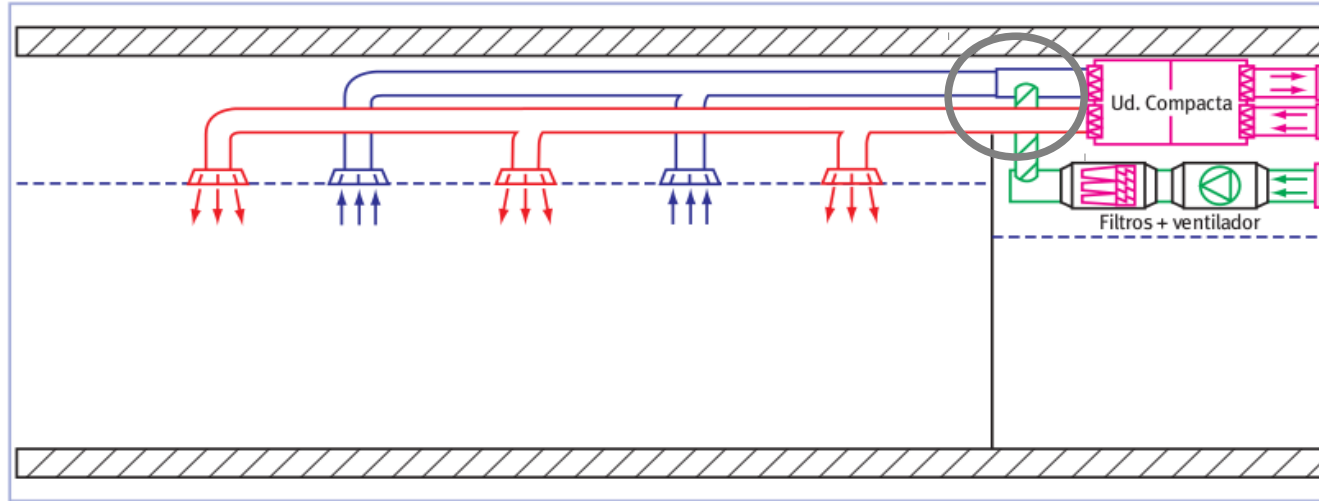


S AUTÓNOMOS DE CUBIERTA (ROOF-TOP)

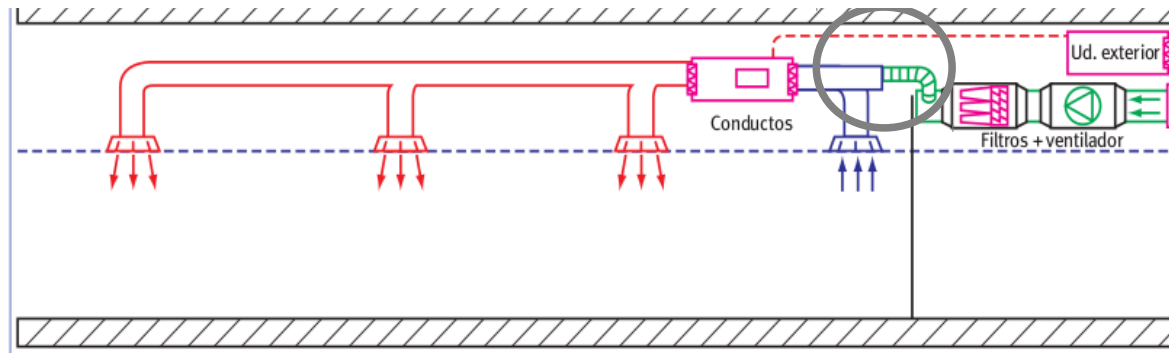


Mixto.(Autónomo) Refrigerante-aire

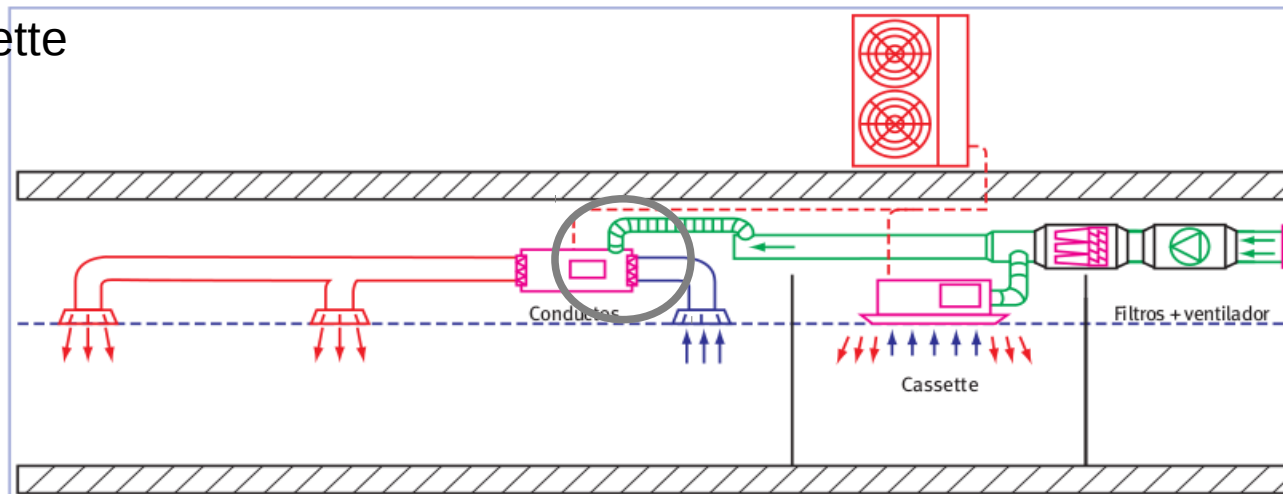
Conductos.
Ventilación
retorno unidad
compacta



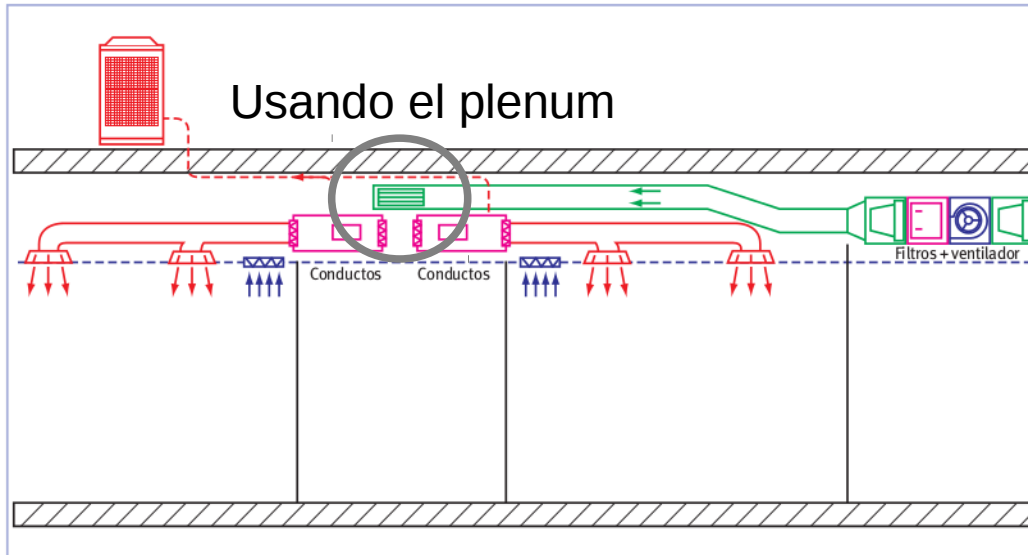
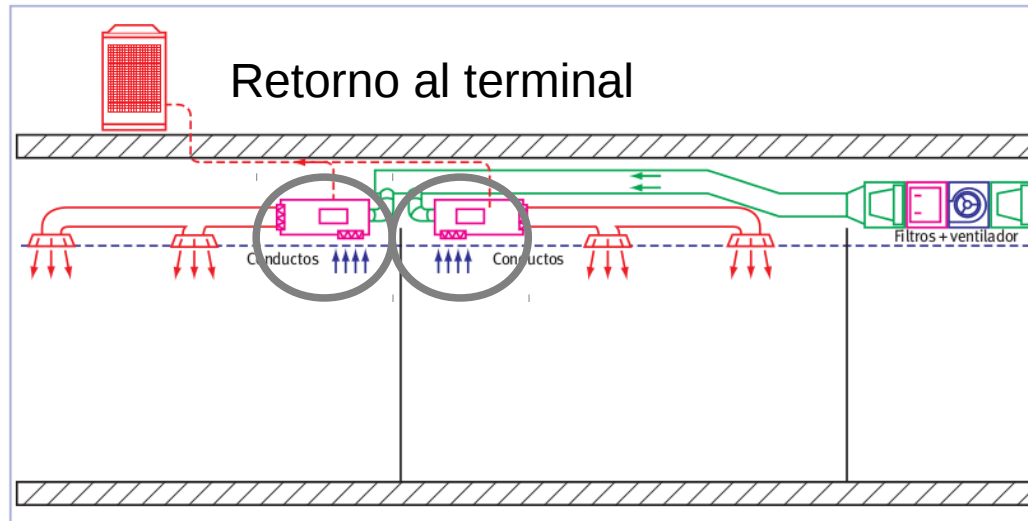
Conductos
Unidades
partidas



Conductos/Cassette

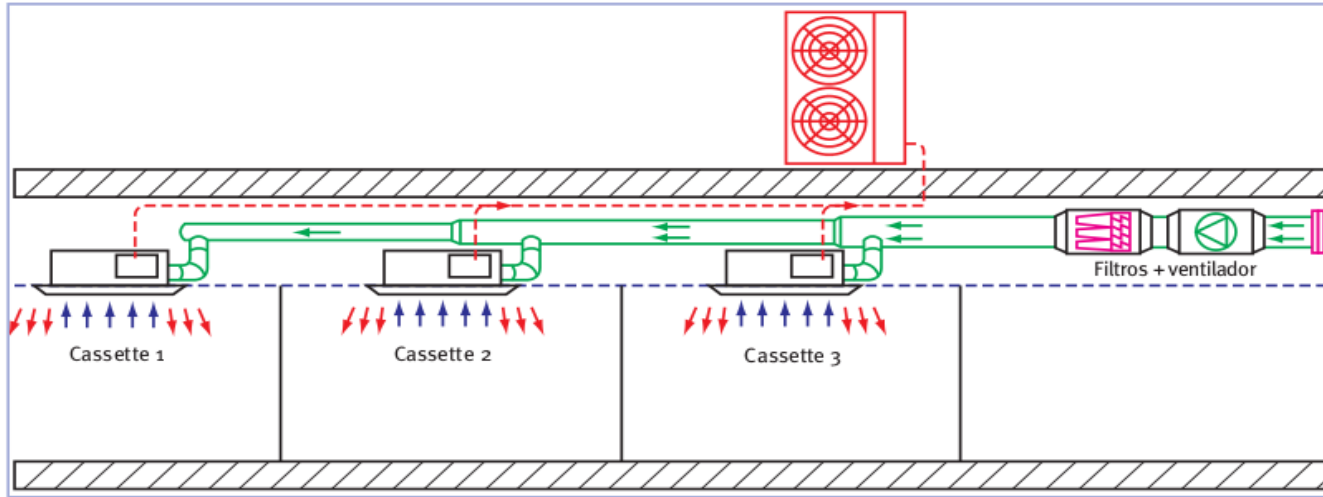


Conductos

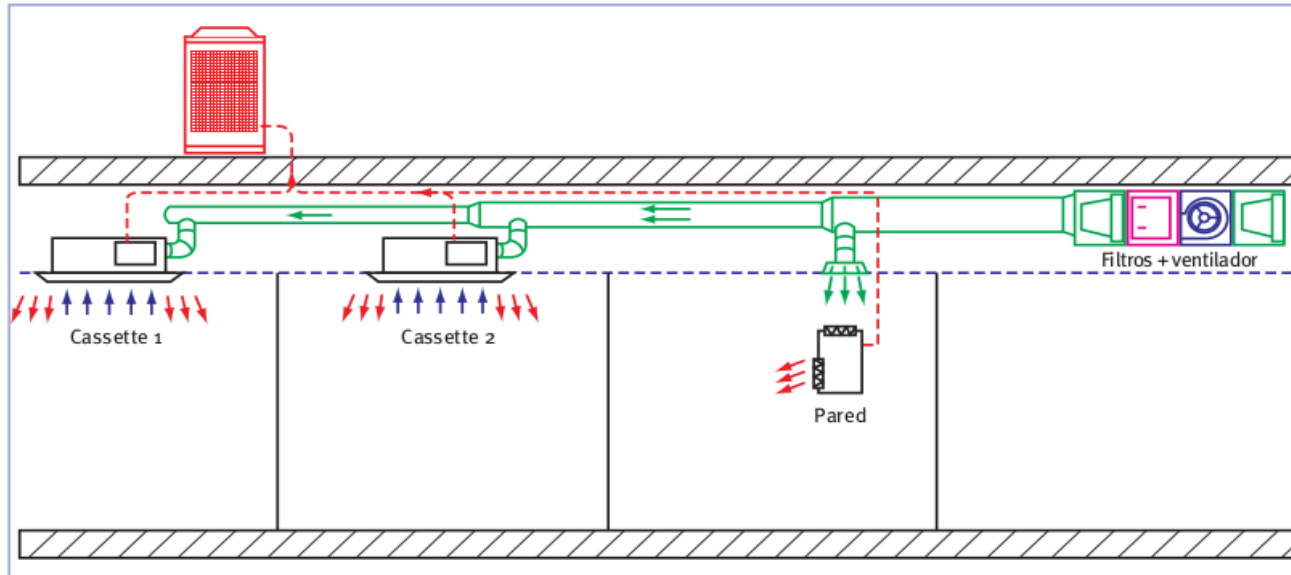


Mixto.(Autónomo) Refrigerante-aire

Cassette

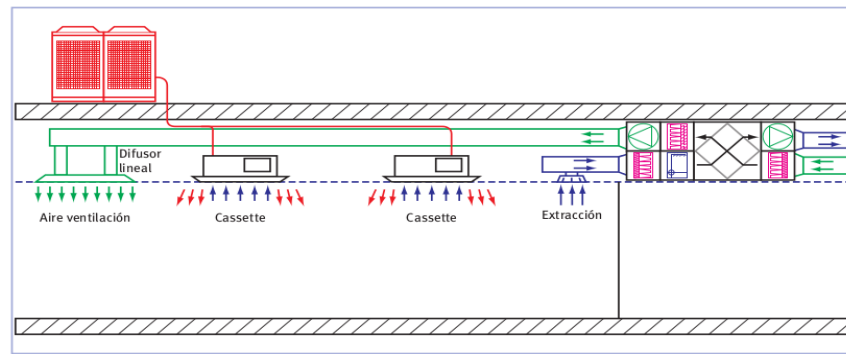


Cassette Y pared

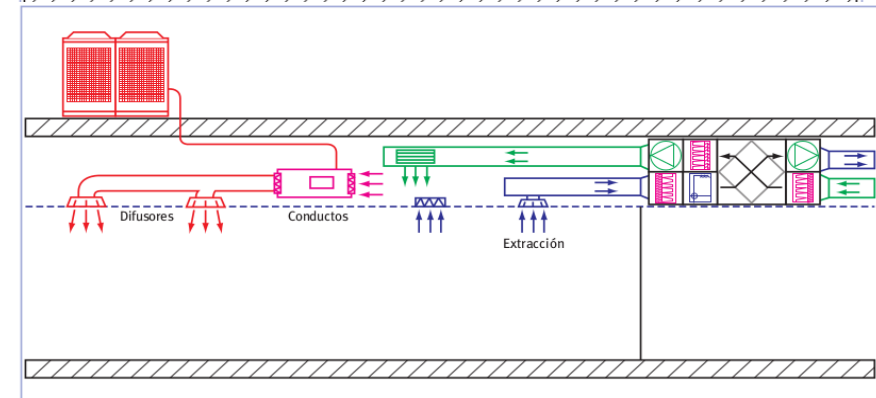
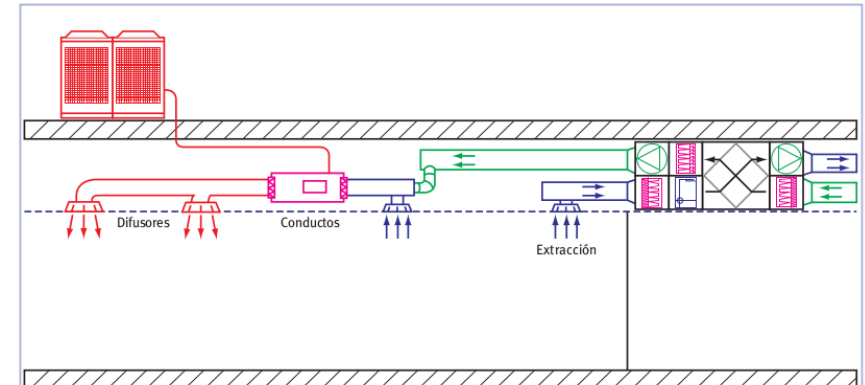
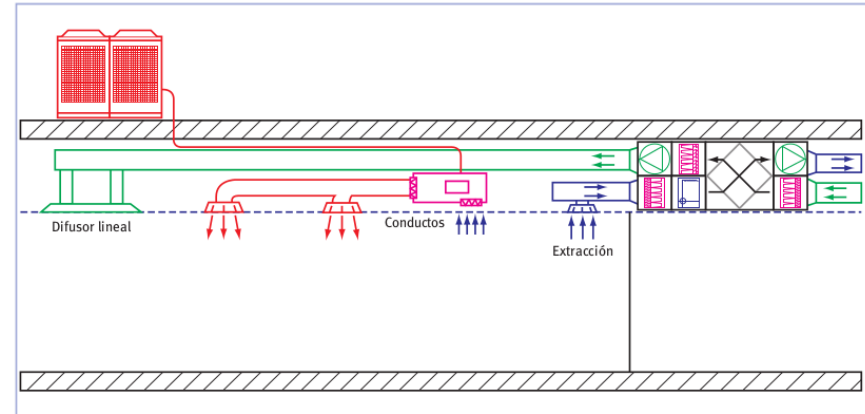


Mixto.(Autónomo) Refrigerante-aire

Ventilación
independiente



Ventilación NO
independiente



VENTILACIÓN

VENTILACIÓN

IDA 1	Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja: no se debe aplicar.

Tabla 5: Categorías del aire interior en función del uso de los edificios

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 6: Caudales de aire exterior, l/s por persona (Tabla 1.4.2.1 del RITE)

FILTRACIÓN

ODA 1	Aire puro que puede contener partículas sólidas (por ejemplo, polen) de forma temporal.
ODA 2	Aire con altas concentraciones de partículas.
ODA 3	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
ODA 4	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
ODA 5	Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Tabla 8: Categorías de calidad del aire exterior

Prefiltros / Filtros				
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 2	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 3	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 4	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 5	F6/GF(*) / F9	F6/GF(*) / F9	F6 / F7	G4 / F6

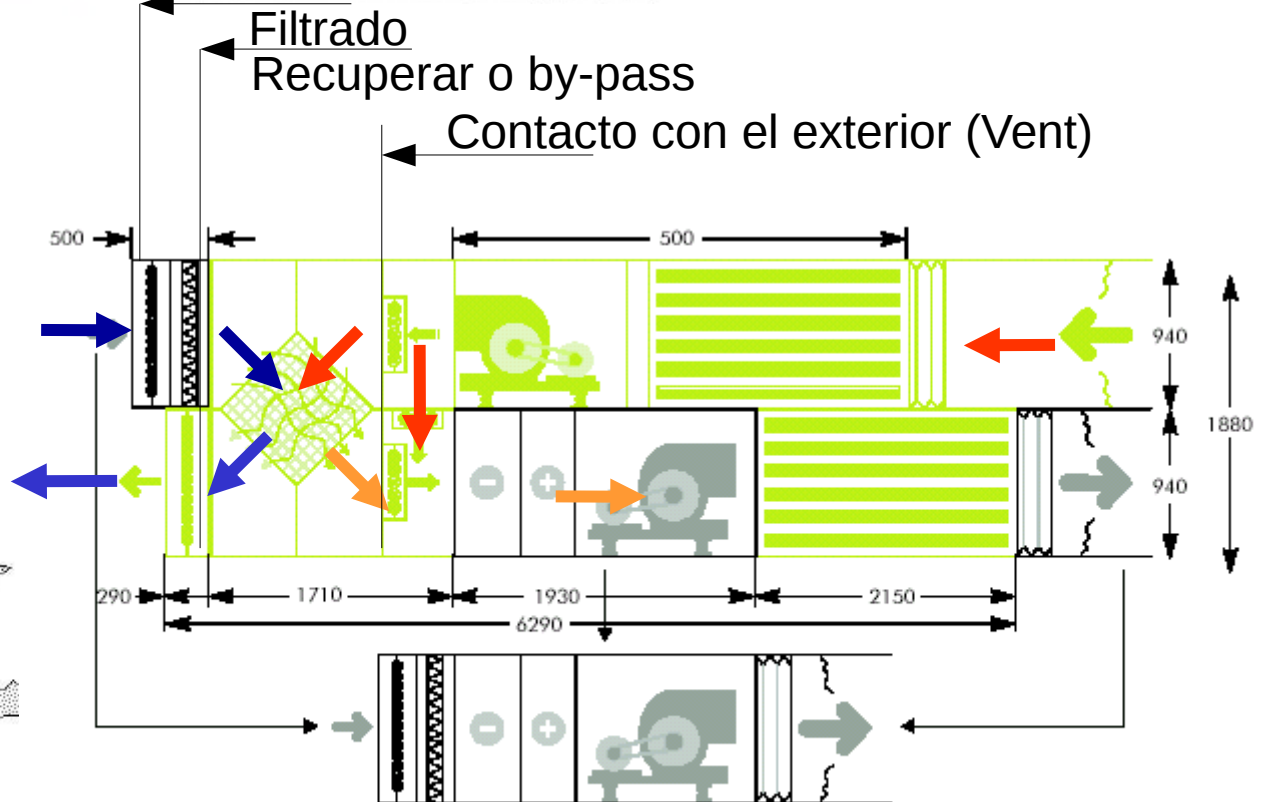
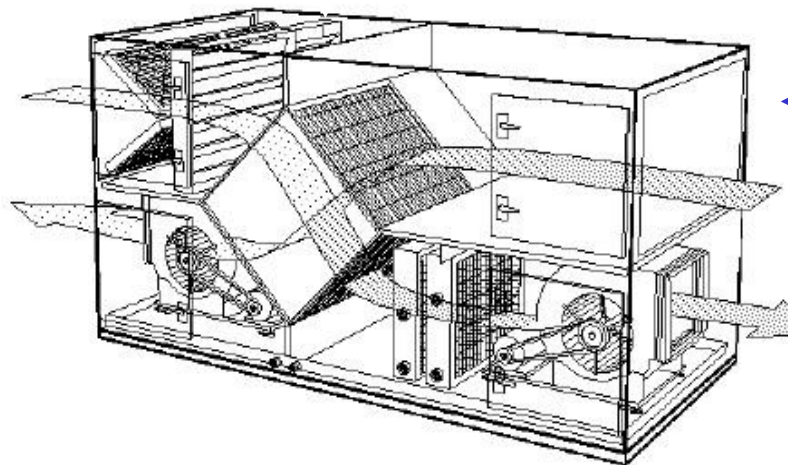
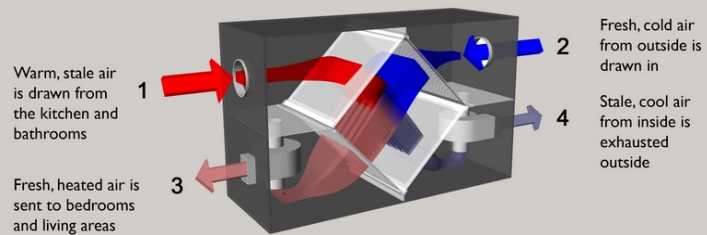
(*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/GF/F9 se pondrá, preferentemente, en una unidad de pretratamiento de aire (UPA).

Tabla 9: Clases de filtración, (Tabla 1.4.2.5 del RITE corregida)



Figure 8: The HAVC system

How a Heat Recovery Ventilator Works



Enfriamiento adiabático

Invierno

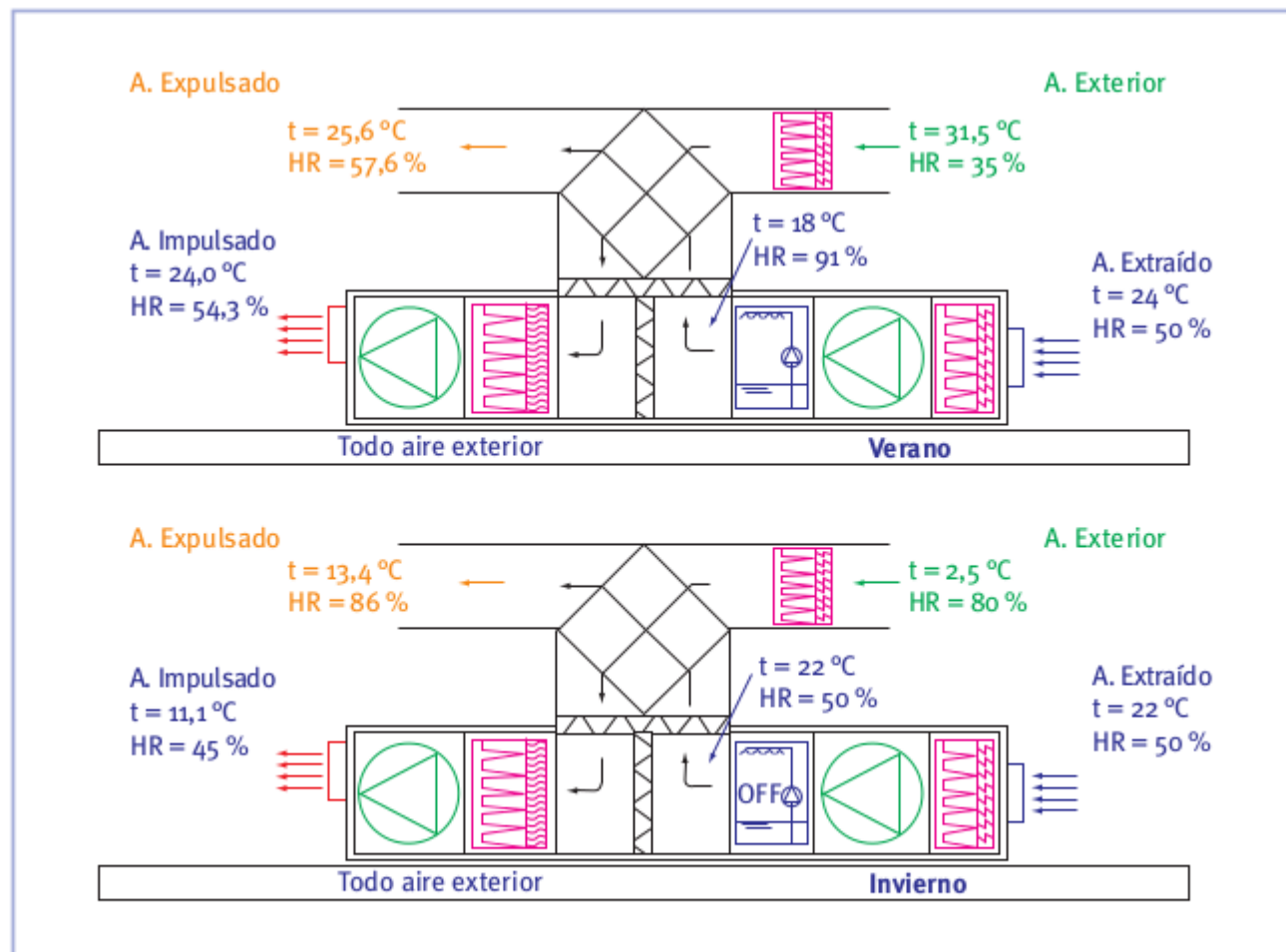
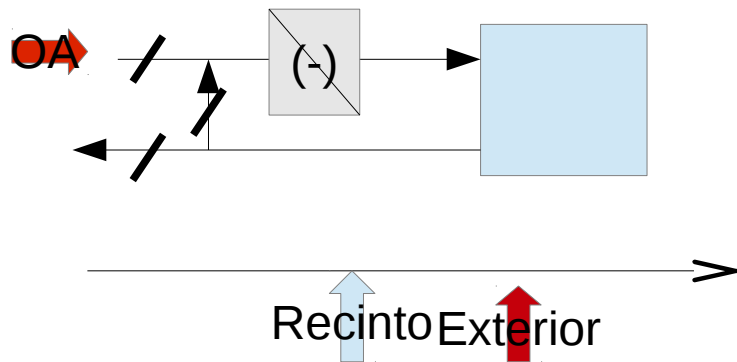


Figura 20: Funcionamiento de un recuperador de calor en condiciones de diseño de invierno y verano en Alicante. Eficiencia del enfriamiento adiabático: 86%, eficiencia del recuperador de calor: 57%; se considera el mismo caudal de ventilación y de expulsión

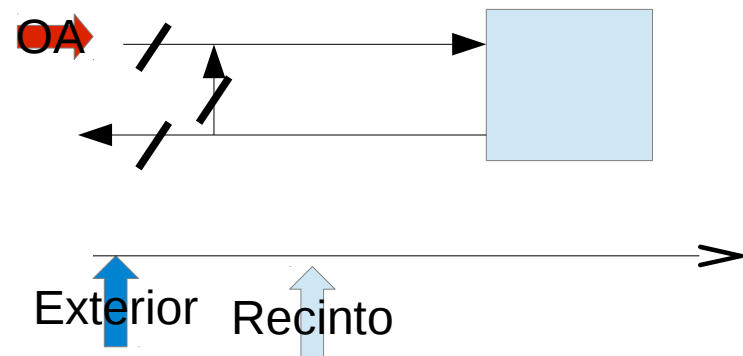
Secuencia de trabajo (Ventilación)

- Lo ideal ventilar para mantener la concentración de CO₂ u otro contaminante en un nivel dado
- Los sensores de presencia no miden ¿cuánta gente hay?
- Si la ventilación va separada del clima, usar un variador de frecuencia para el ventilador o al menos que tenga 2 marchas.

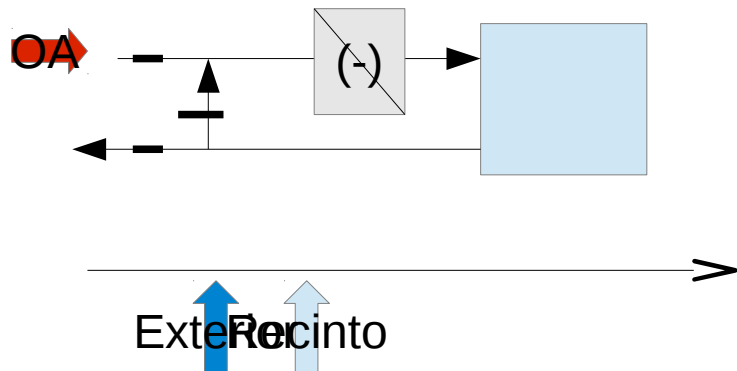
OA a mínimo, enfriando (1)



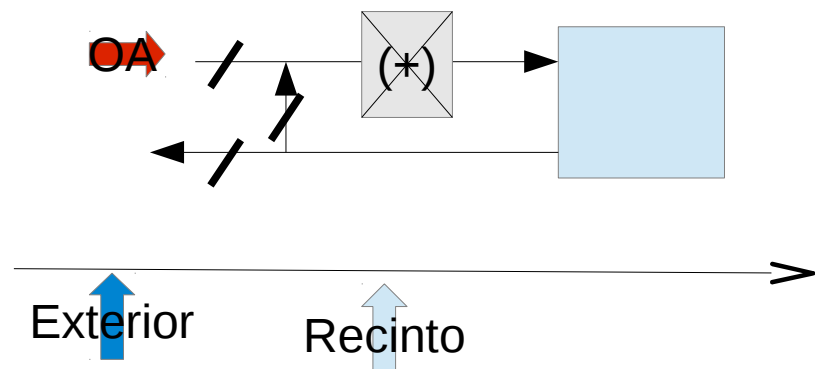
Freecooling, regulando (3)

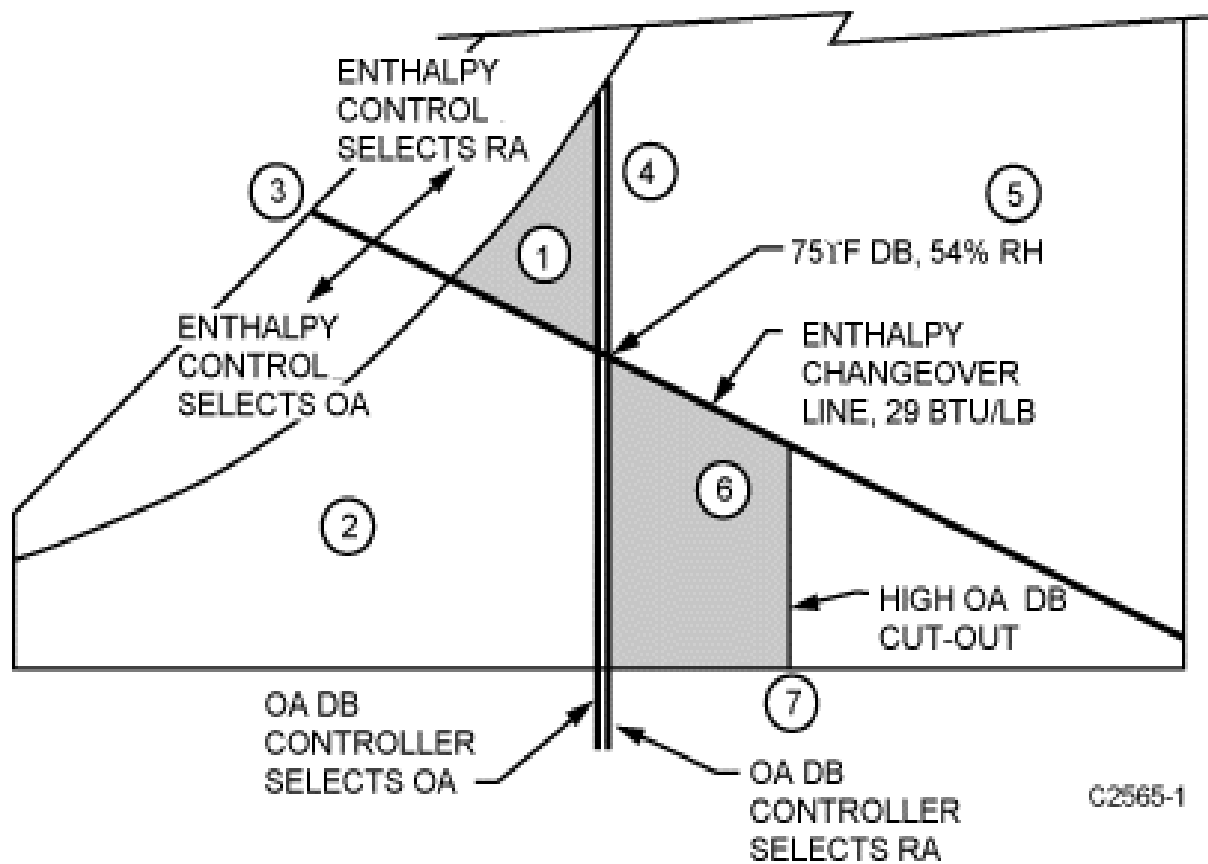


Enfriar lo que haga falta (2)



OA a mínimo + calentar (4)





Sensible vs entalpía

Consumido

Stale air exhaust

EA

Fresh air supply
to the room

SA

Impulsión

Eficiencia

0.50-0.75

Outdoors

Indoors

Retorno

OA

Fresh air induction

RA

Stale air extraction
from the room

Fresco

$Q_{\text{recuperado}} = \text{eficiencia } Q_{\text{max}}$

$$Q_{\text{max}} = \dot{m}c_p(T_{\text{RA}} - T_{\text{OA}})$$

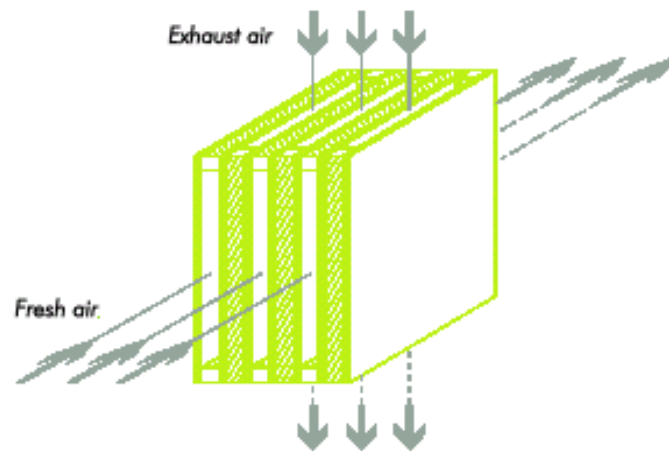


Figure 6.2. Typical Plate Heat Exchanger.

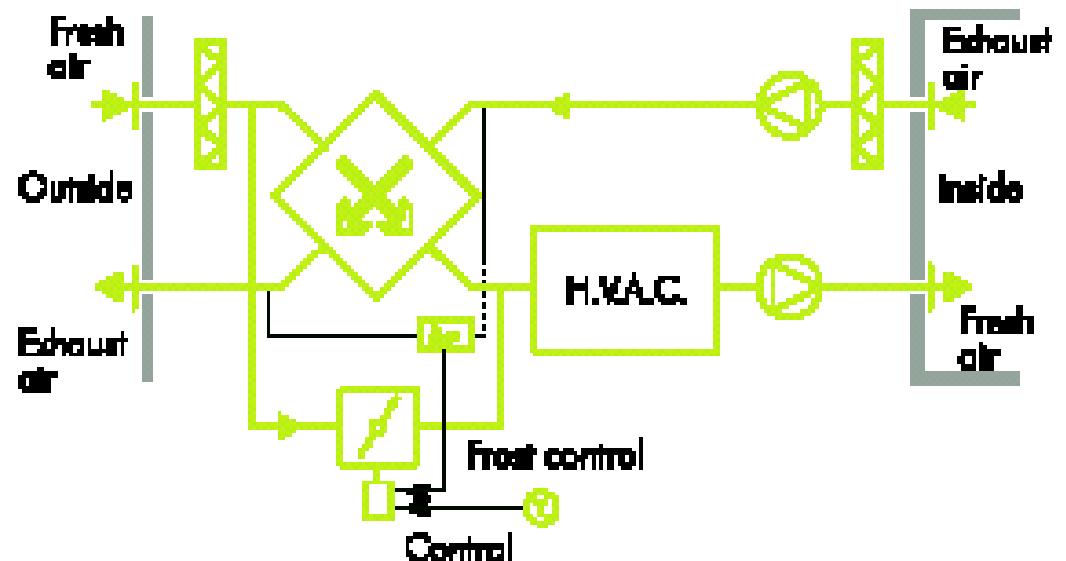
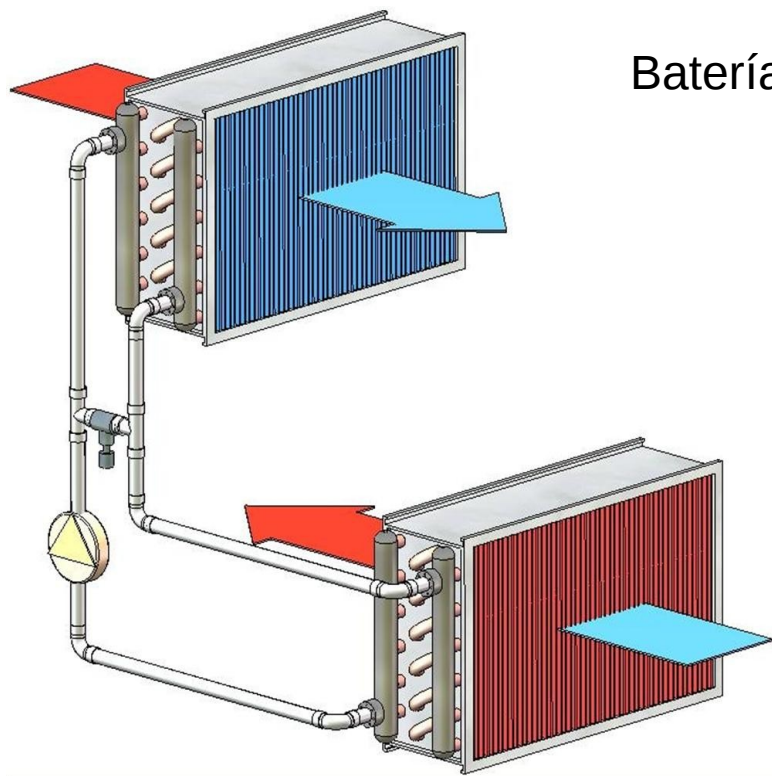


Figure 6.3. Control of Plate Heat Exchangers.

Recuperador de placas



Baterías en bucle cerrado

Eficiencia

0.40-0.55.

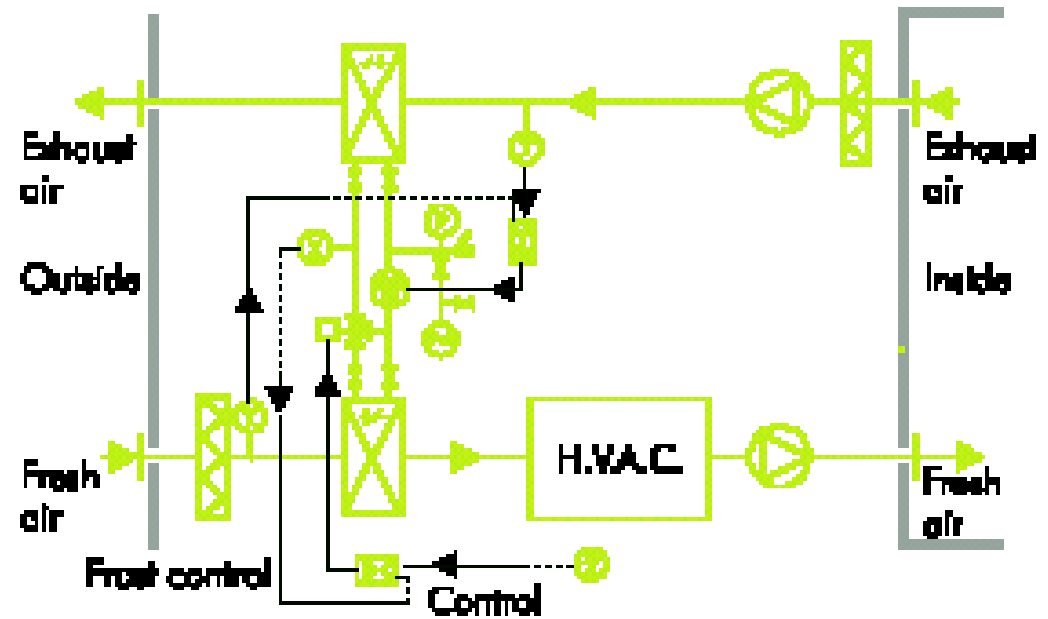
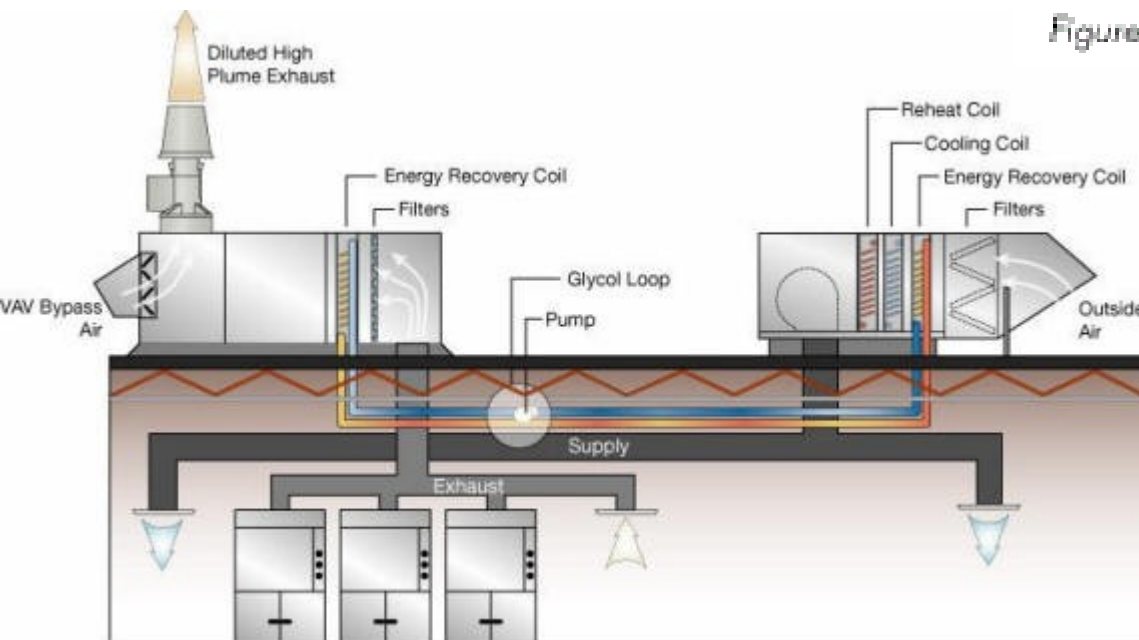
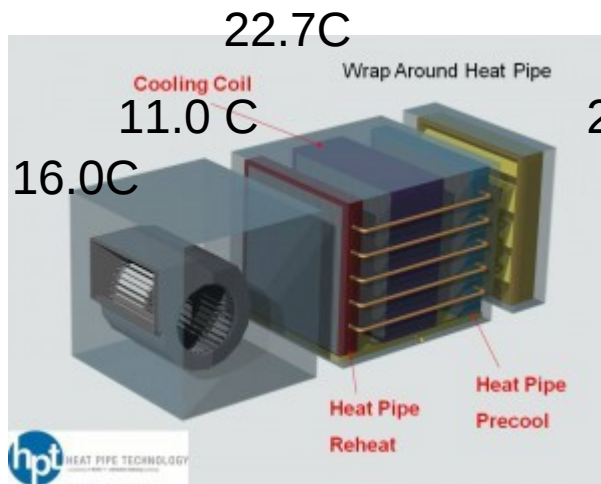
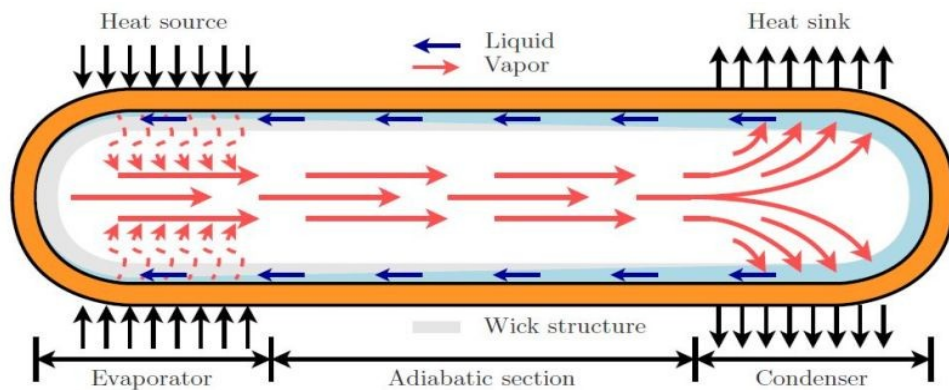


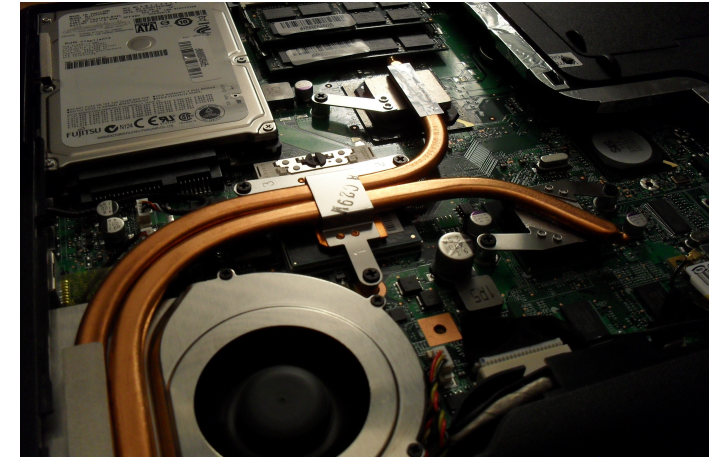
Figure 6.4. Run Around Coils Configuration and Control.



Tubos de calor



Eficiencia
0.40-0.65.



El aire caliente es pre-enfriado en la parte evaporador del tubo, luego se enfría el aire en la batería y se reduce mucho la humedad y luego el aire excesivamente frío se recalienta en la parte condensadora del tubo

Para grandes cargas latentes del recinto o la zona térmica. Escuelas, hospitales, etc..

Limpiar la rueda

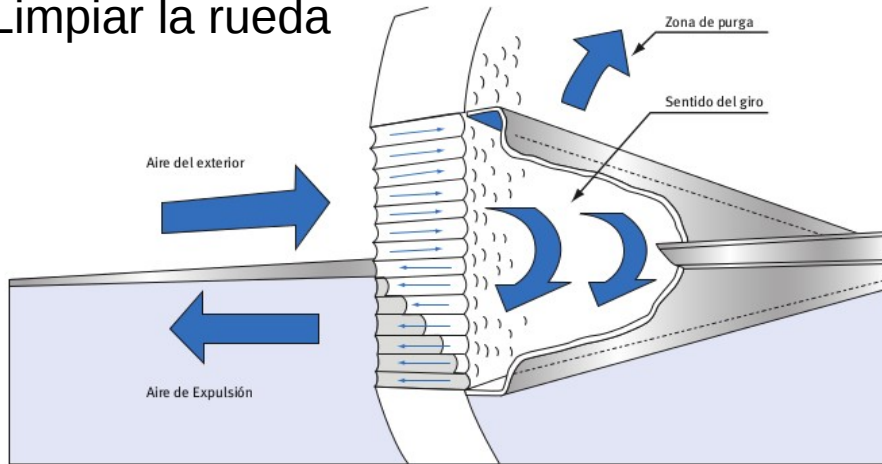
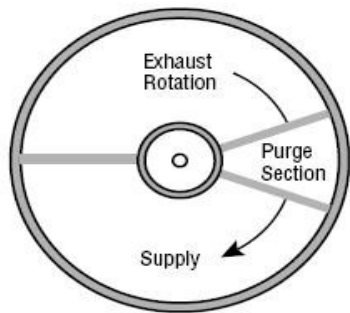
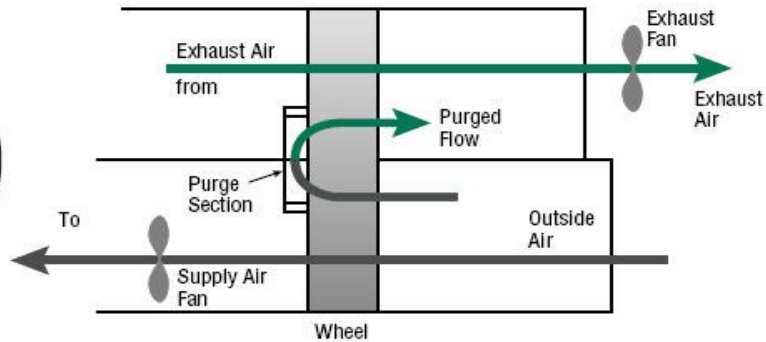


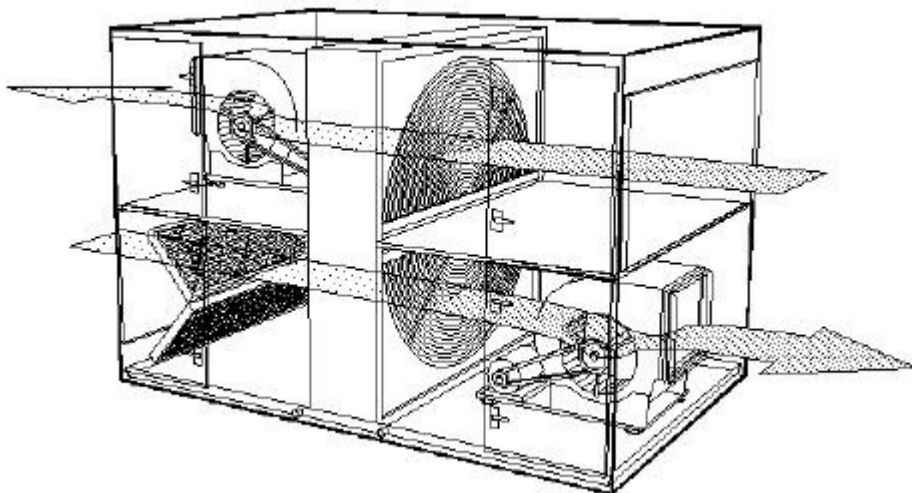
Figura 4.8 A: Recuperador rotativo. Sección de purga



Front Cross Section with Instream Exhaust



Side Cross Section with Purge Section



Eficiencia sensible:
 0.5 – 0.8
 Eficiencia total:
 0.55-0.85
 (53)



ACS

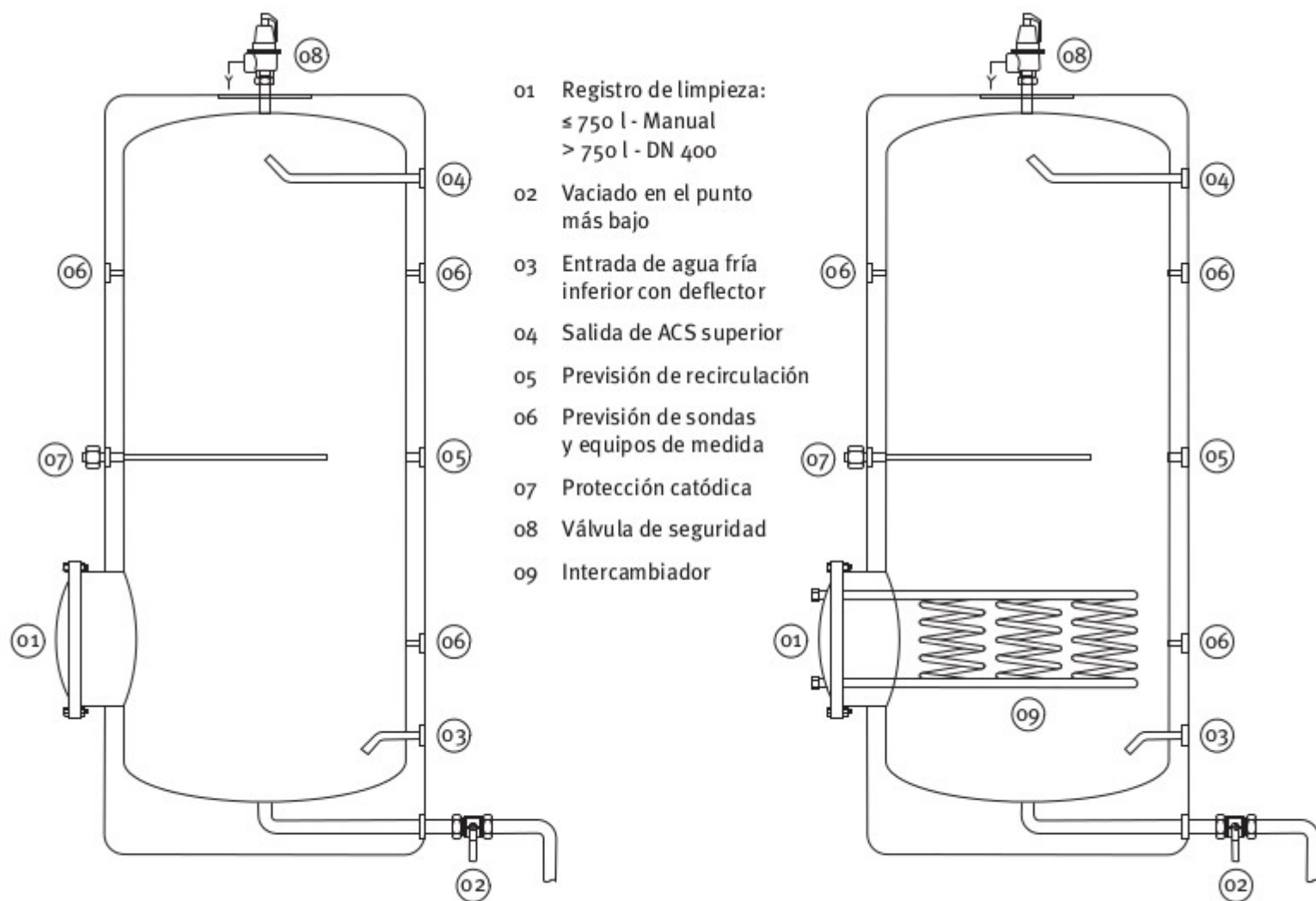


Fig. 01: Conexiones necesarias en acumuladores e interacumuladores

Producción instantánea. (Sin acumulación)

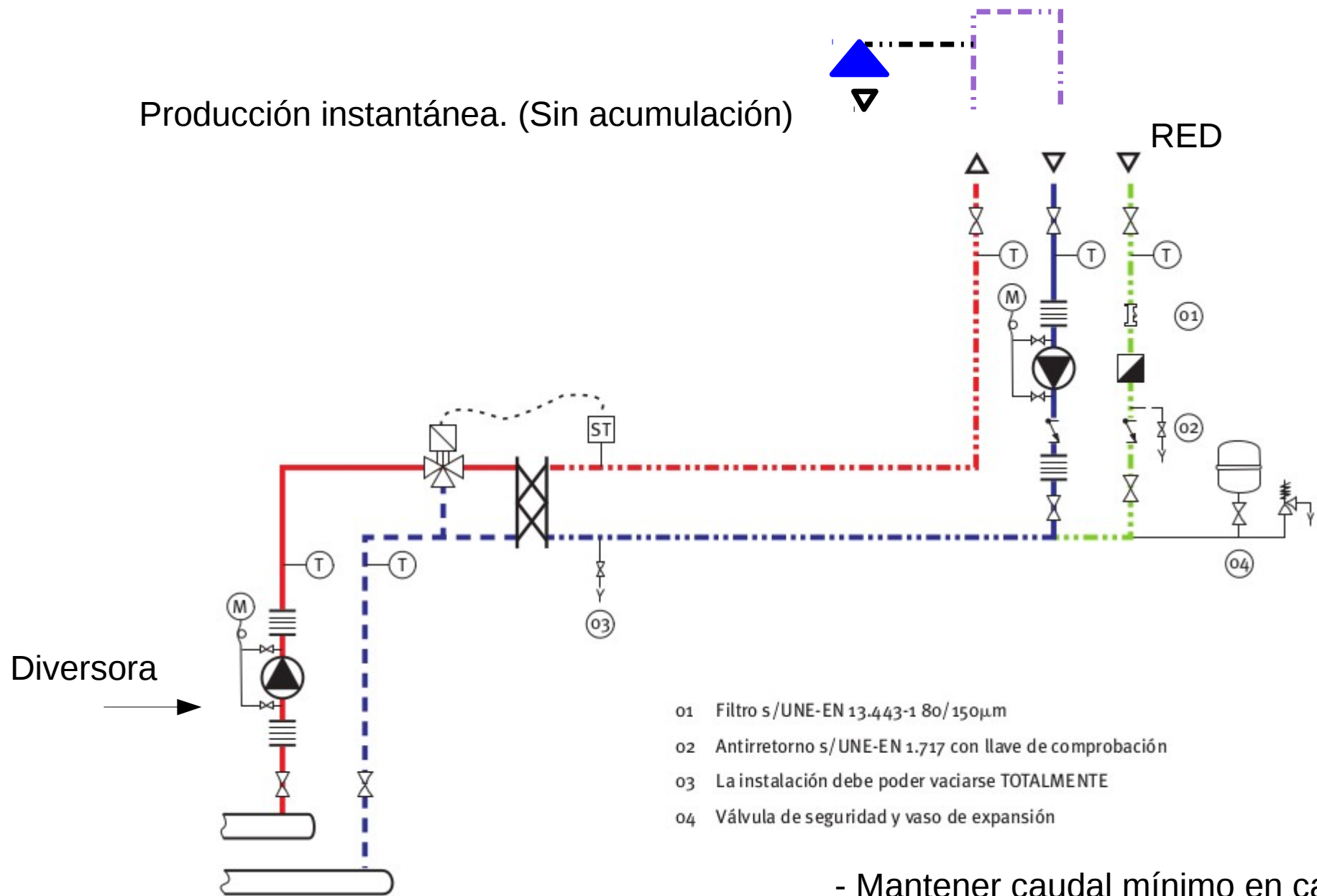


Fig. 02: Producción instantánea de ACS. Regulación en primario con válvula diversora

- Mantener caudal mínimo en calderas.
- Intercambiador con caudal variable
- Intercambiador con T altas

Producción instantánea. (Sin acumulación)

- Mantener caudal mínimo en calderas, por otro método.
- Intercambiador con caudal cte
- Intercambiador con T bajas (menor fatiga de juntas)

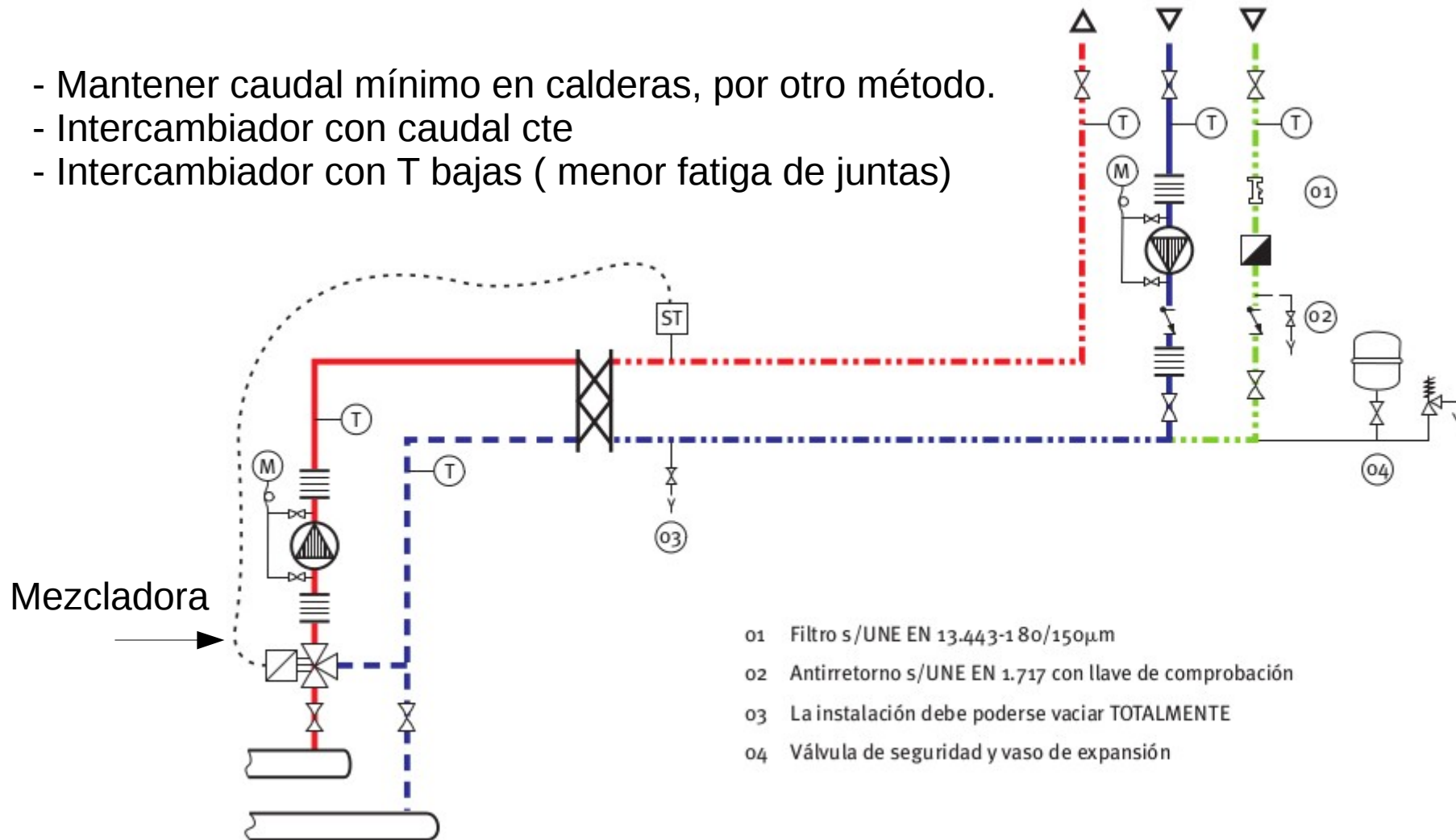


Fig. 03: Producción instantánea de ACS. Regulación en primario con válvula mezcladora

Producción con acumulador

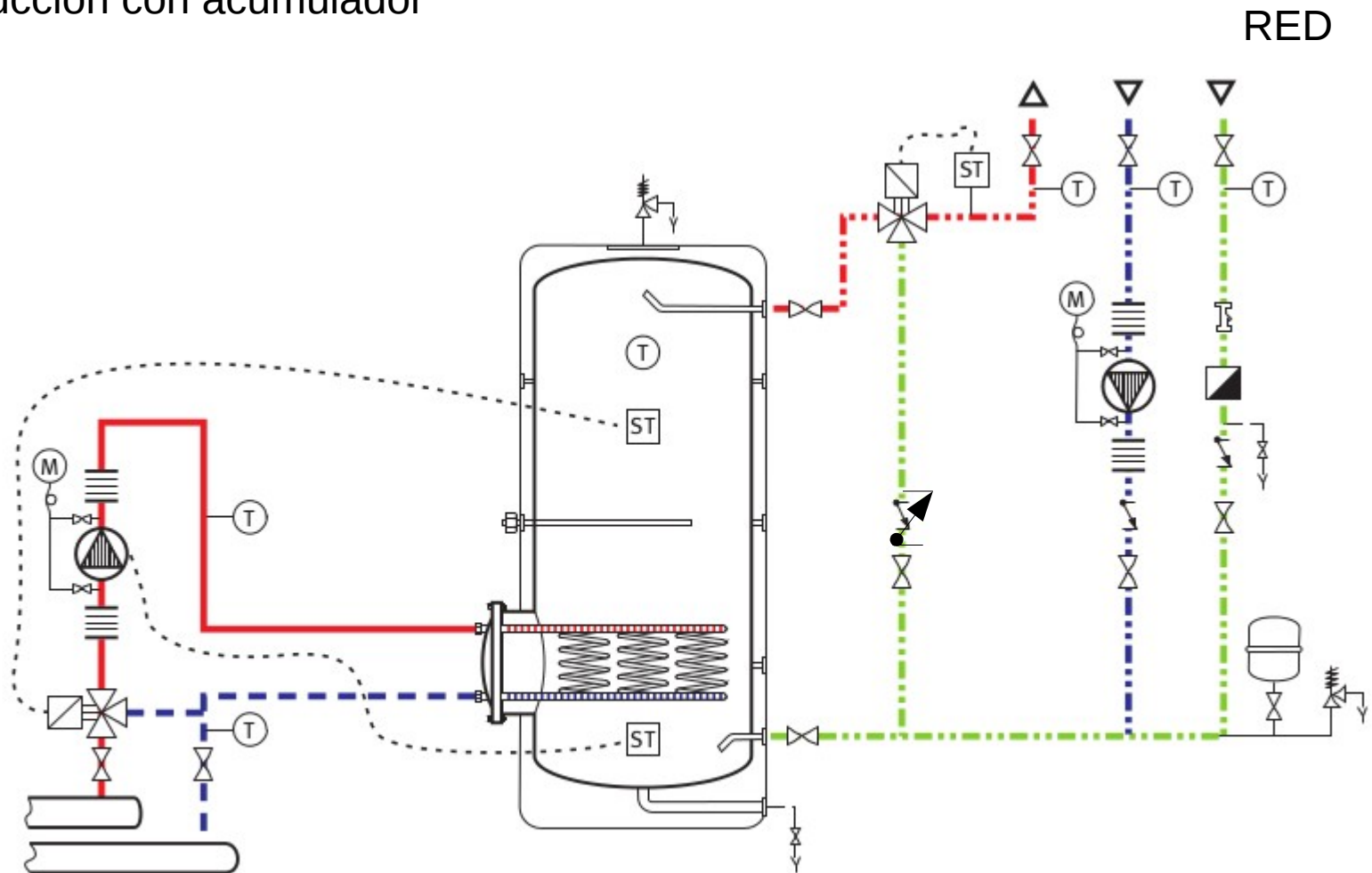


Fig. 05: Producción con interacumulador. Regulaciones en primario y secundario

Producción con acumulador (mejorado)

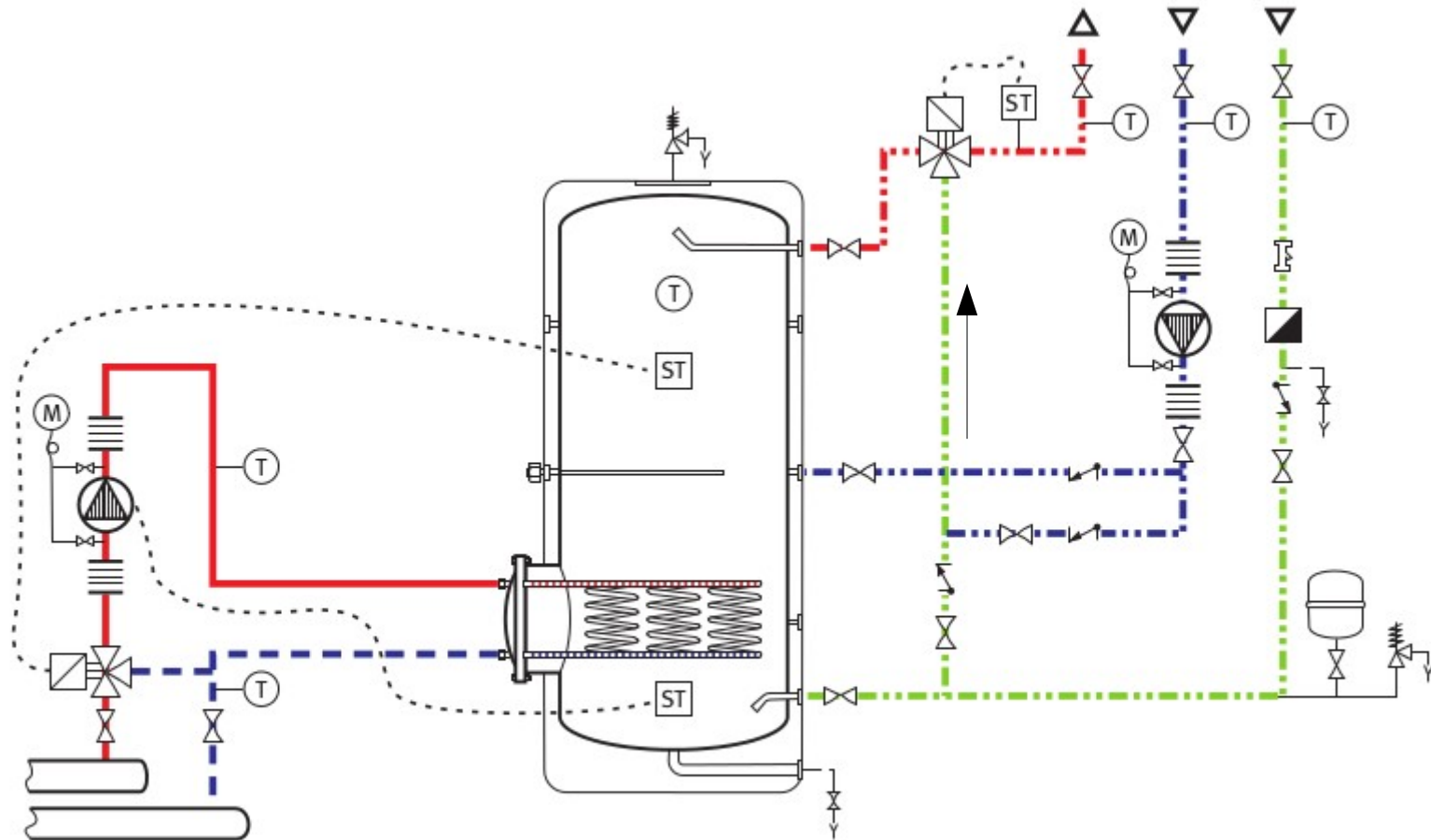


Fig. 06: Producción con interacumulador. Regulaciones en primario y secundario

Mejora el fto de la bomba pues, independientemente del consumo, siempre tiene una pérdida de carga parecida.

Producción con acumulador Intercambiador externo

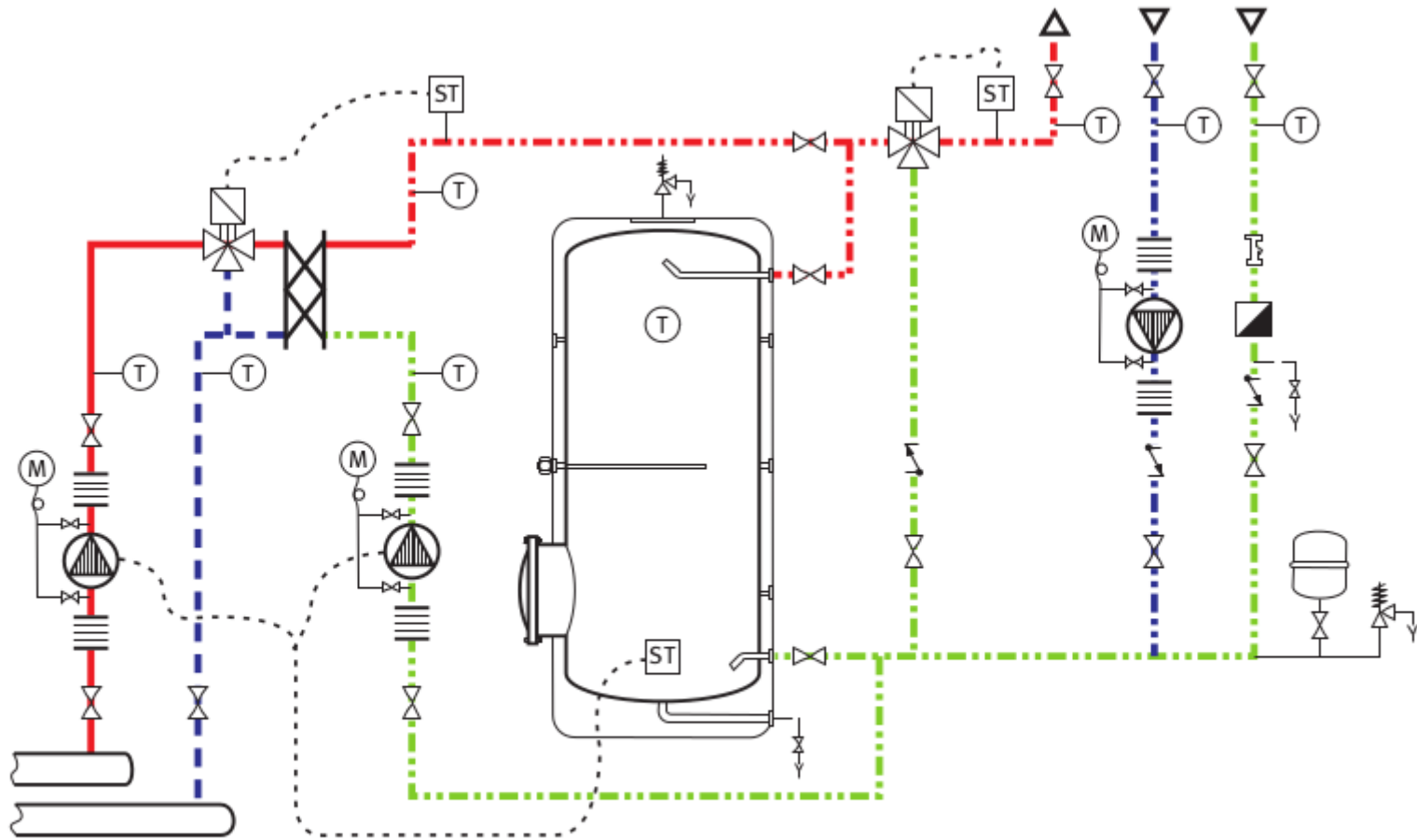


Fig. 08: Producción con acumulador. Regulaciones en primario y secundario. Conexiones directas al intercambiador

Se carga en un sentido y se descarga
en el contrario

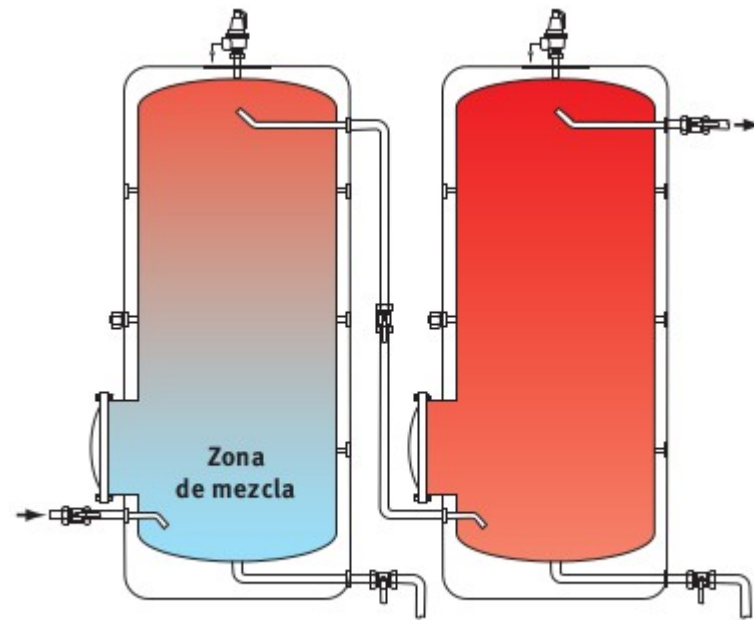


Fig.12: Conexión de depósitos verticales esbeltos en serie

