

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## ■ QUE

-Artículo 11

Objetivos son susceptibles de consumir energía.

## ■ DONDE

-Artículo 12

Debemos fijar la atención para cumpliendo con las necesidades establecidas por el Artículo 11 desarrollemos sistemas eficientes

## ■ COMO

-IT1

Conseguir e incluso limitar los objetivos del Artículo 11 de una manera racional y comparable

## ■ POR QUE

Es necesario mantener unas condiciones de vida saludables con el máximo respeto al entorno,  
o en definitiva **-CREAR SISTEMAS SOSTENIBLES**

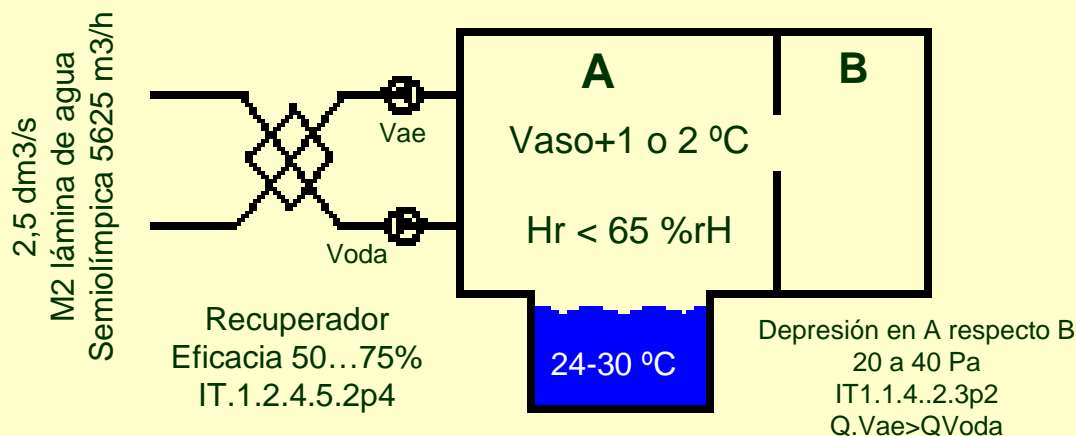
# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.1.4.1 EXIGÉNCIAS CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

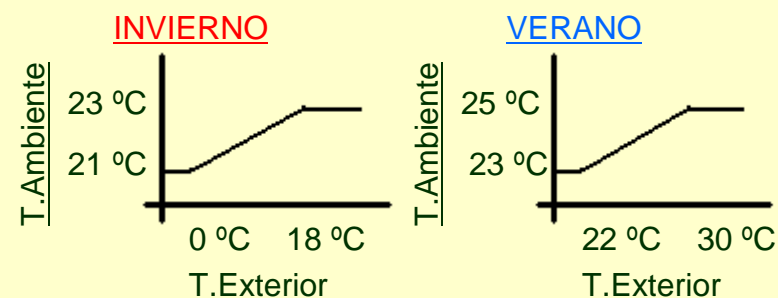
-Temperatura Operativa – Humedad Relativa ambientes standard

| IT.1.4.1.1 TABLA | Temperatura | Humedad      |
|------------------|-------------|--------------|
| Verano           | 23....25 °C | 45....60 %rH |
| Invierno         | 21....23 °C | 40....60 %rH |

### IT.1.1.4.1.2-p3- PISCINAS



-Compensar temp. ambiente en función t.exterior



### IT1.1.4.1.2 – p2

#### SUGERÉNCIAS:

- Para evitar condensaciones:
  - Ajustar dinámicamente la humedad entre límites higienicos al punto de rocío del puente térmico más desfavorable.
  - Por la noche previo balance térmico igualar las condiciones del interior al exterior solo con ventilación.
  - Antes de aplicar equipos "B.C" estándar hacer balance térmico y prever siempre el verano.
  - Observar con la renovación que pide IT1.1.4.2.3 p2, en muchos casos sera suficiente para controlar la humedad.
  - Instalar mantas térmicas cuando esté fuera de servicio.

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.1.4.2 Exigencia Calidad Aire Interior

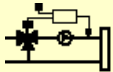

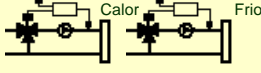

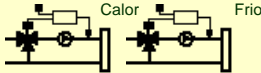
Tabla para ayudar a cuantificar el volumen de aire a renovar y prever su filtración

| IT1.1.4.2.4   |       |       |       |          | IT1.1.4.2.3   |         | IT1.1.4.2.3 METODO |      |                               |                         |                          |              |                    |
|---------------|-------|-------|-------|----------|---------------|---------|--------------------|------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|--------------------|
| AIRE EXTERIOR |       |       |       |          | AIRE INTERIOR |         | INDIRECTO (A)      |      | INDIRECTO (B)<br>CR1752(VOCs) | INDIRECTO(C)<br>CO2 PPM | INDIRECTO(D)<br>dm3/s.m2 | DILUCCION(E) | AIRE<br>EXTRACCION |
| ODA 1         | ODA 2 | ODA 3 | ODA 4 | ODA 5    | CLASE         | CALIDAD | n.f                | f    | voc's                         | CO2ppm                  | dm3/s.m2                 |              | TIPO               |
| F9            | F8/F9 | F7/F9 | F7/F9 | F6/GF/F9 | <b>IDA1</b>   | OPTIMA  | 20                 | r.a. | 0,8                           | AE+340                  | NO APLI                  |              | AE1                |
| F8            | F8    | F6/F8 | F6/F8 | F6/GF/F9 | <b>IDA2</b>   | BUENA   | 12,5               | r.a. | 1,2                           | AE+500                  | 0,83                     |              | AE1 n.f.           |
| F7            | F7    | F6/F7 | F6/F7 | F6/F7    | <b>IDA3</b>   | MEDIA   | 8                  | 16   | 2                             | AE+800                  | 0,55                     |              | AE2                |
| F6            | F6    | G4/F6 | G4/F6 | G4/F6    | <b>IDA4</b>   | BAJA    | 5                  | 10   | 3                             | AE+1200                 | 0,28                     |              | AE3                |
|               |       |       |       |          |               |         | dm3/persona        |      | dp                            | AE=Según                |                          |              |                    |
|               |       |       |       |          |               |         | n.f.no fumador     |      | decipols                      | ubicación               |                          |              |                    |
|               |       |       |       |          |               |         | f= fumador         |      |                               | BCN 500                 |                          |              |                    |
|               |       |       |       |          |               |         |                    |      |                               | A 600 ppm               |                          |              |                    |

- AE1:** Aire Retornable
- AE2:** Transferible a locales de más Bajo requerimientos de calidad (ej.Aseos)
- AE3:** No Retornable ni transferible. AE1 y AE2 no pueden compartir la extracción von el AE3

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

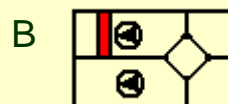
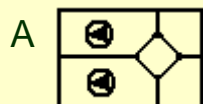
## IT.1.2.4.3.2 Control Condiciones Termo-higrométricas

|        | Ventilación | Calentar | Refrigerar | Humidificar | Deshumidificar | CALIDAD DE AIRE                              |        |        | <u>Tratamiento Termohigrométrico</u><br><u>Control y Producción de Energía</u> |   |   |
|--------|-------------|----------|------------|-------------|----------------|--|--------|--------|--|---|---|
|        |             |          |            |             |                | Según ocupación                              |        |        |  |   |   |
| THM-C0 | X           | -        | -          | -           | -              | A -Recuperador obligatorio a partir 0,5 m3/s | IDA-C1 | IDA-C5 | IDA-C6   |   |   |
| THM-C1 | X           | X        | -          | -           | -              | B  |        |        |  |    | y/o Termostato en Zona Térmica<br>y/o válvulas termostáticas en viviendas |
| THM-C2 | X           | X        | -          | X           | -              | C  |        |        |  |    | Humedad Media o local representativo                                      |
| THM-C3 | X           | X        | X          | -           | (X)            | C/D  |        |        |  |    | Humedad Media o local representativo                                      |
| THM-C4 | X           | X        | X          | X           | (X)            | E  |        |        |  |   | Humedad Media o local representativo                                      |
| THM-C5 | X           | X        | X          | X           | X              | D/E  |        |        |  |  | Humedad en cada local   |

- No influenciado por el sistema
- X Controlado por el sistema
- (X) Afectado por el sistema pero no controlado por el local

IDA-C1 Siempre funciona  
 IDA-C2 a C3 solo locales no ocupación humana  
 IDA-C5 a C6 detección sensores CO2 o VOC

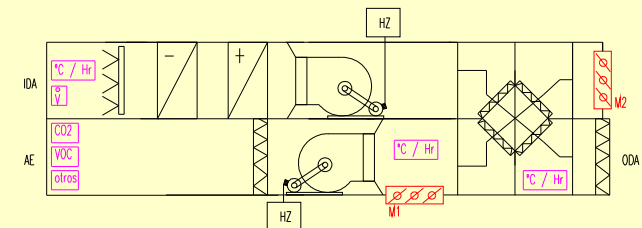
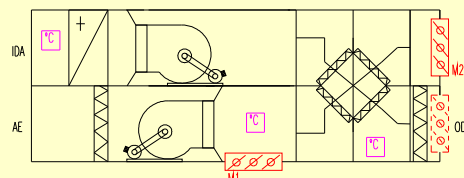
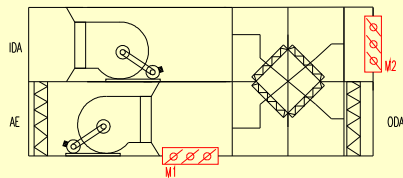
-Nota Autor: Importante llevar a mínimos ventilación sin perder la calidad de aire y en consecuencia de debería habilitar sistema de reducción de Caudal o paro automático según ocupación.



# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.5.2 Recuperación Calor Aire Extracción

### Equipamiento para una Recuperación Eficiente



- ON/OFF Ventilador
- Presostato Vigilancia Filtros
- Sistema verificación caudal para caudales superiores a 8 m3/s

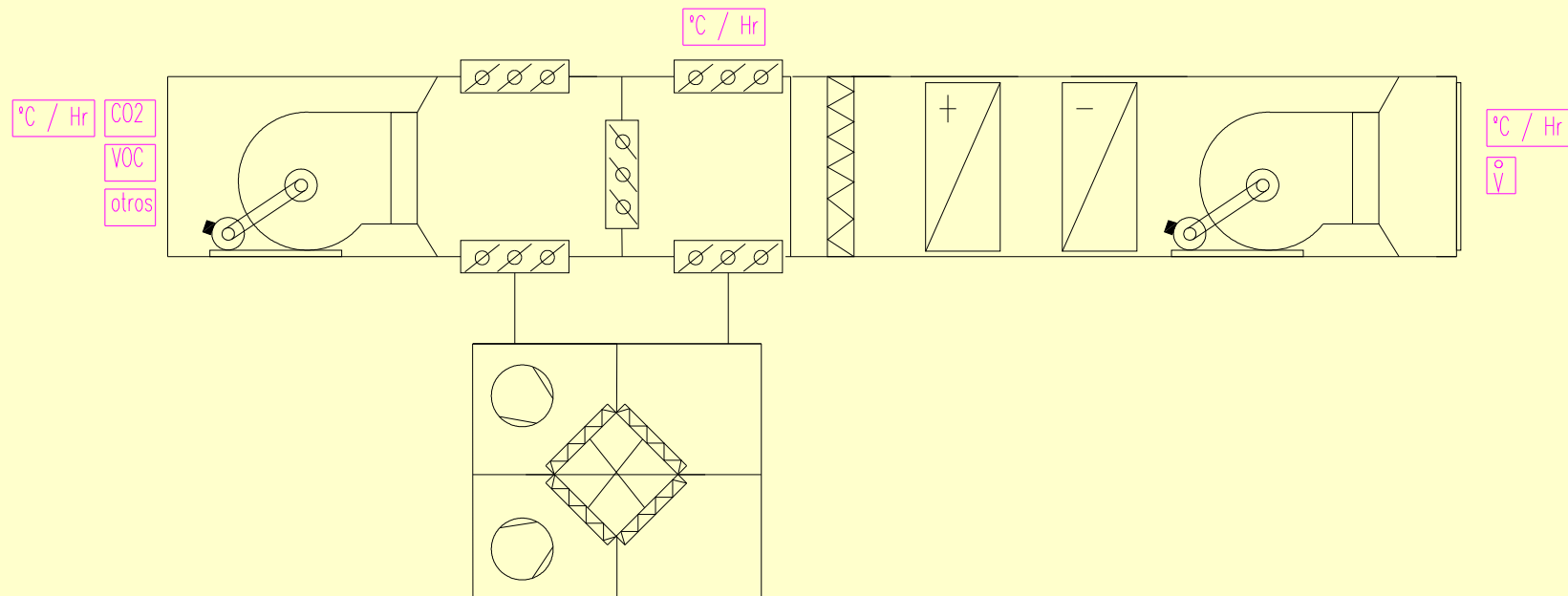
- Recomendación:
- Control térmico compuertas para realizar FreeCooling - FreeHeating

|   | TAE > TODA      |                           | TAE < TODA     |                            |
|---|-----------------|---------------------------|----------------|----------------------------|
|   | EXTRAEMOS CALOR |                           | EXTRAEMOS FRÍO |                            |
|   | SIN COMPUE.     | CON COMPUE.               | SIN COMPUE.    | SIN COMPUE.                |
| <b>TIDA &gt; Csg</b><br>NECESIDAD FRÍO  | contra          | M1->A M2->C<br>FREECOLING | OK             | M1->C M2->A<br>OK          |
| <b>TIDA &gt; Csg</b><br>NECESIDAD CALOR | OK              | M1->C M2->A<br>OK         | contra         | M1->A M2->C<br>FREEHEATING |

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito para unidades terminales de $P > 70$ Kw (sección compuertas freecooling)

Nota: cuando la unidad se emplea como control de calidad de aire debe anexionarse un sistema de recuperación.



# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.1 Generación de Calor y Frío

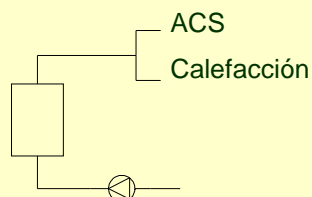
### IT 1.2.4.1.2.2 p2 y IT1.2.4.1.2.3

|                                | P<70 Kw   | 70<P<400 Kw          | >400 Kw              |
|--------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| <b>Generador es "Calderas"</b> | 1   | 1                    | 2 o más              |
| <b>Quemador</b>                | 1 Etapa   | 2 Etapas o Modulante | 3 Etapas o Modulante |
|                                | Compatible Con Producción ACS si la potencia de ACS es igual o mayor al primer escalón del quemador |                      |                      |

### IT 1.2.4.1.3.2

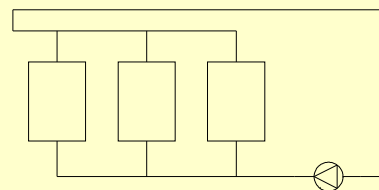
| Escalonado Potencia Frío  |
|---|
| Depende de la eficacia, según las maquinas y del mínimo consumo en un día |

### P<400 Kw

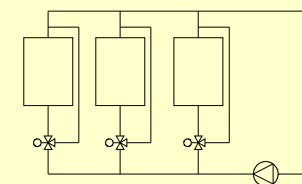


Pacs>P1etapa\_quem

### IT 1.2.4.1.2.2 p5 Generadores atmosféricos



Considerado 1 Solo Generador y a partir del 2010 prohibido instalar



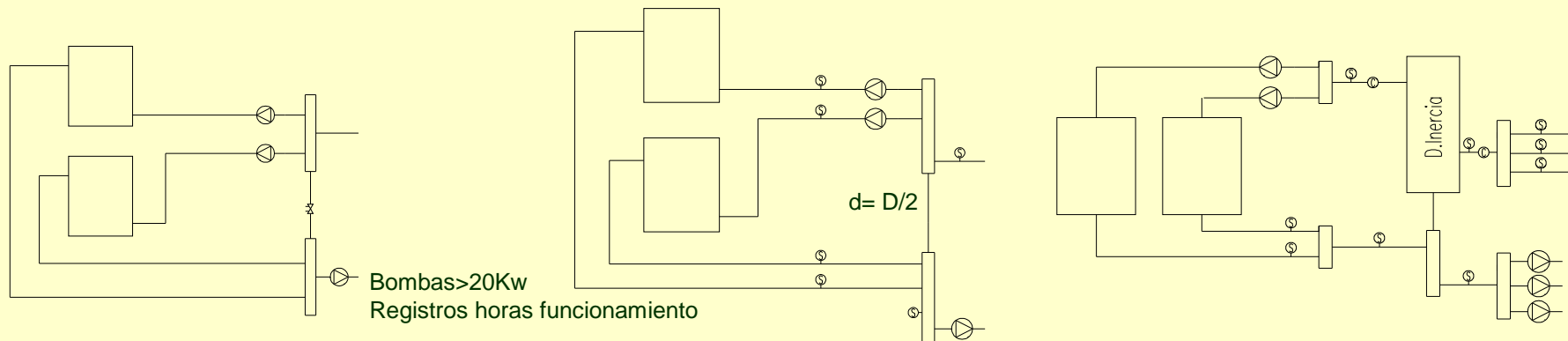
Equipos independientes 3 equipos

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.1..

### Propuesta esquema escalonado valido para frío o calor

Propuesta que se encuentra en muchos proyectos



Sin ser incorrecta, no permite situar Correctamente las sondas para hacer Una buena gestión y dificulta la medición de rendimientos

D=Suma diámetros N° circuitos entrantes o salientes + 20%.

P > 70 Kw  
Contador combustible y energía eléctrica por separado de otros consumidores IT1.2.4.4  
¿Qué ocurre con los consumidores periféricos? También debe medirse su consumo eléctrico (Com.RITE pag.86)

P > 400 Kw  
Obligatorio contador energía térmica en generación ó demanda IT.1.2.4.4

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.4 Contabilización de consumos

| <i>Generador</i>   | <i>Usuarios</i> | <i>Equipamientos</i>                                       |  |   |
|--------------------|-----------------|--|--|---|
| CUALQUIER POTENCIA | VARIOS          | CONTADOR PARA REPARTO GASTOS                               |  |   |
| P>70 kW            | INDIFERENTE     | CONTADORES INDEPENDIENTES DE OTROS USOS DEL EFICICIO PARA: |  | REGISTRO Nº HORAS DE FUNCIONAMIENTO PARA:<br>EQUIPOS DE + 70KW<br>BOMBAS DE +20KW Y<br>COMPRESORES+70KW |
|                    |                 | COMBUSTIBLES   | ENERGIA  |   |
| P>400kW            | INDIFERENTE     | COMBUSTIBLES   | 1-CONT. ENERGIA PARA PRODUCCION SEPARADO DE RESTO SISTEMA DE CLIMATIZACION | CONTADOR DE ENERGIA TERMICA PARA PRODUCCION o PARA DEMANDA  |

**Nota: la aplicación de contadores se hace imprescindible para un buen seguimiento de la EFICIENCIA energética en el edificio.**

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## IT.1.2.4.2 Tuberías y conductos

IT.1.2.4.2.1.1 El ejecutar un buen trazado, aislamiento y montaje es vital para conseguir un buen SFP en los consumos de los ventiladores.

IT.1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos. Debe justificarse la potencia específica de los equipos de propulsión del fluido portador (bombas ventiladores) y seleccionarse para su rendimiento máxima, justificando su SFP

**Wesp =Potencia absorbida en W/Caudal en m<sup>3</sup>/s (Ventiladores)  
dm<sup>3</sup>/s (Bombas)**

El SFP para bombas, no se concreta y, para ventiladores según su servicio debe cumplir:

|   |      |                  |
|---|------|------------------|
| VENTILACION Y EXTRACCION                    | SFP1 | Wesp =<500       |
|   | SFP2 | 500<Wesp >=750   |
| SISTEMAS DE CLIMATIZACION SEGÚN COMPLEJIDAD | SFP3 | 750<Wesp >=1250  |
|   | SFP4 | 1250<Wesp >=2000 |
|   | SFP5 | Wesp >2000       |

IT.1.2.4.2 .6 Motores eléctricos usar clase eff1 y como mínimo eff2 ahorros del orden del 20% de energía (ver ayudas Idea para cambio de bombas)

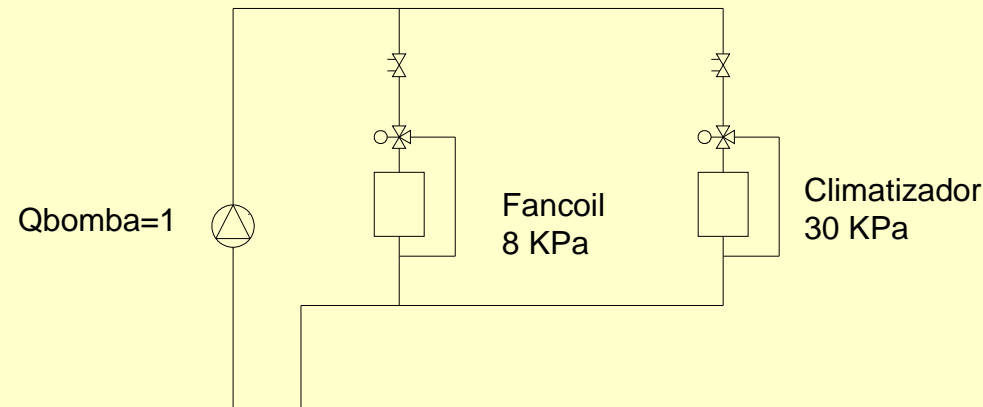
# EFICACIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN

## Selección de válvulas y su influencia para contribuir a un mal SFP por sobredimension de bombas

IT 1.2.4.3 p6 Las válvulas de regulación deben dimensionarse para una pérdida de presión comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elementos controlado (batería, intercambiador)

-La IT1 no acota la homogeneidad de perdidas de los equipos por circuitos, lo que ayudaría al cumplimiento de la IT2.3, ajuste y equilibrado, además de no sobredimensionar las bombas para cubrir grandes desequilibrios.

**Ejemplo:**



| Fancoil                    | Climatizador             | Tubería | Equilibrado   | Consumo Bomba |
|----------------------------|--------------------------|---------|---|---------------|
| P_Batería X 1,3 = 10,4 Kpa | P_Batería X 0,6 = 18 KPa | 20 KPa  | Pbomba=38 KPa. Válvula Equilibrado=7,6 KPa  | 1,35=+35,7%   |
| P_Batería X 0,6 = 4,8 KPa  | P_Batería X 1,3 = 39 KPa | 20 KPa  | Pbomba=59 KPa. Válvula Equilibrado=34,2 Kpa<br>*Posible ruido velocidad s/válvula | 2,11=+111%    |
| 8                          | 8                        | 20      | Pbomba= 28 KPa  | 1             |

# **EFICACIA ENERGÉTICA EN CLIMATIZACIÓN**

## **IT.1.2.4.3 CONTROL**

*La IT en su punto 1 sugiere que se empleen controles precisos para conseguir del mejor modo los objetivos de confort, calidad y eficiencia energética, pero sin embargo admite el control todo/nada hasta potencias de 70kW .*

*Posiblemente ayudara a la implantación del control PI unos requerimientos de diseño de alta calidad (exigiendo un nivel de PPD tipo A) ya que la eficacia energético de un control PI sobre un todo/nada no baja del 7% pudiendo llegar al 14% y mas. Consiguiendo unas amortizaciones muchas veces en 3 a 4 meses (fancoils sin bus) y casi siempre inferiores a 2,5 años, además de conseguir:*


ESTABILIDAD EN EL LAZO CONTROLADO

MENOS MOLESTIAS POR RUIDOS (ON/OFF)

MAYOR VIDA DE EQUIPOS.

**RECOMENDACIÓN: VISITAR LAS SIGUIENTE WEB:**

**<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/>**



# Muchas gracias