



Termostato “Building” ZENNIO



Versión: 1.1

Edición Documento: a

ÍNDICE

Actualizaciones del documento.....	3
1. Introducción	4
1.1. Dispositivos Zennio con termostato	4
2. Configuración del termostato	5
2.1. Temperatura	5
2.2. Modos de funcionamiento.....	5
2.2.1. Cambio automático de modo	6
2.3. Método de control	6
2.3.1. 2 Puntos con histéresis	6
2.3.2. Proporcional integral	8
2.4. Frío/Calor adicional	11
2.5. Modos especiales	13
2.5.1. Método de consignas absolutas.....	14
2.5.2. Método de consignas relativas	17
2.5.3. Cambio de modo especial.....	20
3. Parametrización ETS	22
3.1. Configuración por defecto	22
3.2. Pantalla configuración general.....	23
3.3. Pantalla de consignas	25
3.3.1. Consignas absolutas	26
3.3.2. Consignas relativas	29
3.4. Pantalla modo calentar.....	32
3.5. Pantalla modo enfriar	33
4. Cuestiones prácticas	35
4.1. Cambio automático de modo	35
4.2. Parametrización del control PI.....	36

ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO

Versión	Modificaciones	Página(s)
1.1a	Cambiado el nombre de los siguientes parámetros: "Ajuste máximo de la consigna básica" → "Valor máximo de offset" "Ajuste mínimo de la consigna básica" → "Valor mínimo de offset" "Ciclo de envío" → "Ciclo de PI" "Periodo de envío" → "Periodo de reenvío"	9,30,32,33, 34,37
	Ampliada Tabla 1.1: Añadida la aplicación Roll-ZAS 1.0	4
	Nueva nomenclatura en Documentación Específica (Versión 1.1, Edición a)	Portada

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DISPOSITIVOS ZENNIO CON TERMOSTATO

En la tabla 1.1 pueden conocerse los dispositivos Zennio (nombre del dispositivo y versión del programa de aplicación) que actualmente tienen incorporada la funcionalidad del termostato “Building” que se describe en el presente documento. Esta tabla se irá actualizando a medida que aumente el número de versiones y de dispositivos en los que se implemente esta funcionalidad del termostato Zennio.

Dispositivo	Versión del Programa de Aplicación
InZennio Z38i	2.1
QUAD	4.0
ZAS (Roll-ZAS)	1.0

Tabla 1.1. Dispositivos Zennio con función de termostato Building implementada


Nota: Para una información más detallada sobre la parametrización del termostato en los dispositivos Zennio, por favor consultar la sección de “**Configuración ETS**”, en el apartado 3 de este documento.


2. CONFIGURACIÓN DEL TERMOSTATO

A continuación se presentan una serie de conceptos generales relacionados con la configuración del termostato Zennio.

2.1. TEMPERATURA

Para llevar a cabo un control termostático es necesario definir correctamente los siguientes parámetros:

 **Temperatura de consigna:** es la temperatura que se desea tenga la estancia a climatizar. Se establece mediante parámetro y puede ser modificada, en función de las necesidades de climatización en cada momento.

 **Temperatura de referencia:** es la temperatura ambiente (o real) a la que se encuentra la estancia en un momento determinado. Se utilizará como referencia a la hora de realizar cambios de modo automáticos. Esta temperatura puede ser proporcionada por algún dispositivo KNX externo con capacidad para medir temperaturas. También se podrá utilizar como temperatura de referencia una mezcla de temperaturas, medidas desde dos fuentes diferentes (ya sea desde la sonda interna que incorporan algunos dispositivos o desde dos fuentes externas), en las siguientes proporciones:

Proporción	Fuente 1	Fuente 2
1	75%	25%
2	50%	50%
3	25%	75%

Tabla 2.1. Proporciones para temperatura de referencia

2.2. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Será necesario definir el modo de funcionamiento del termostato, pudiendo elegir entre: **Enfriar**, **Calentar** o **ambos**. En función del modo escogido, el termostato actuará ante situaciones de sólo frío, sólo calor o ambas, respectivamente.

En caso se seleccionar ambos modos de funcionamiento, se podrá habilitar la conmutación automática entre ellos (si no se habilita, la conmutación se realizará de forma manual, mediante el objeto de comunicación de 1 bit correspondiente), además de poder seleccionar por parámetro el



modo de funcionamiento inicial (Calentar o Enfriar) ya que, dependiendo del lugar donde se instale el termostato, puede ser más conveniente iniciar en un modo o en otro.

2.2.1. CAMBIO AUTOMÁTICO DE MODO

El **cambio automático de modo** del termostato consiste en establecer el modo correspondiente (Enfriar o Calentar) en función de la diferencia entre la temperatura de referencia (temperatura real medida) y la temperatura de consigna del modo especial actual (ver [apartado 2.5: Modos Especiales](#)). El criterio que se sigue para este cambio automático de modo se encuentra detallado en el [apartado 4.1](#).

2.3. MÉTODO DE CONTROL

El control termostático de una instalación consiste en la generación de señales de control que permitirán alcanzar la temperatura de consigna deseada, además de conseguir una estabilización entorno a esa consigna. Este control de la temperatura se puede realizar de diferentes maneras, dependiendo del algoritmo de cálculo utilizado. El termostato Zennio podrá controlarse mediante alguno de los siguientes métodos:

-  **2 puntos con histéresis**
-  **Proporcional Integral (PI)**

2.3.1. 2 PUNTOS CON HISTÉRESIS

El sistema de control de 2 puntos con histéresis se encuentra implementado en los termostatos convencionales. Para su correcto funcionamiento es necesario establecer una **temperatura de consigna y dos valores de histéresis** (inferior y superior), para que el sistema no esté conmutando alrededor de la temperatura de consigna en breves periodos de tiempo.

A continuación se presenta un pequeño ejemplo sobre el funcionamiento de este método de control.

✓ [Ejemplo](#)

Suponer que se parametriza una temperatura de consigna inicial de 25°C y unos niveles de histéresis superior e inferior de 1°C, para el modo Calentar. Suponer además que la temperatura ambiente de la que se parte son 19°C. Cuando la temperatura alcance los 25°C, el sistema

seguirá calentando, hasta alcanzar los 26°C. Una vez alcanzada la histéresis superior, el sistema se apaga. Al estar el sistema apagado, la temperatura comienza a decrecer, pero no se volverá a conectar al alcanzar los 25°C de consigna, sino que lo hará cuando alcance la histéresis inferior, esto es, 24 °C.

En este proceso, se obtiene una gráfica muy típica con aspecto de diente de sierra, como se puede apreciar en la Figura 2.1:

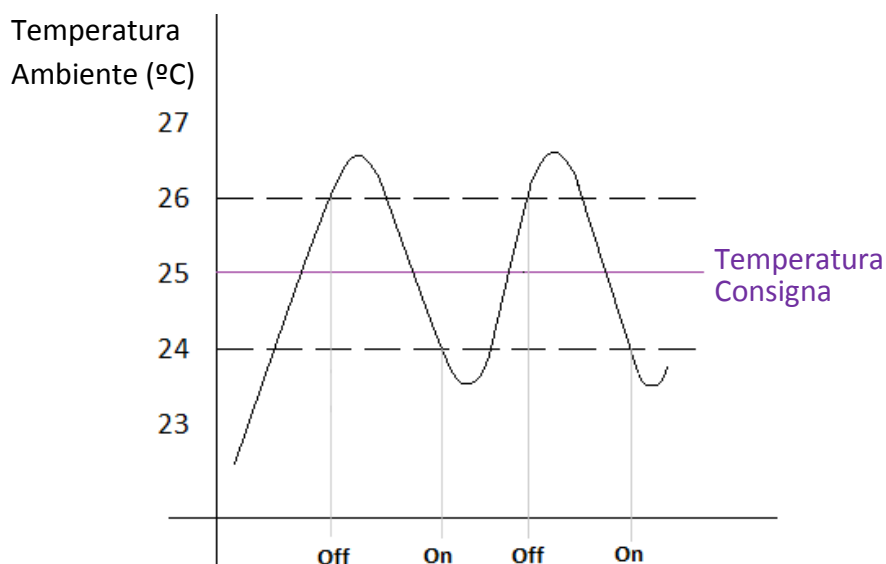


Figura 2.1. Gráfica típica sistema controlado mediante 2 puntos con histéresis

El problema de este tipo de control, comparado con otros sistemas más avanzados, es la oscilación permanente en torno a la temperatura de consigna, lo cual influye de manera directa en el consumo energético y en el confort.

En la figura 2.2 puede apreciarse gráficamente esta oscilación, donde las zonas rojas indican un consumo excesivo de energía, ya que se está superando la temperatura de consigna, mientras que las zonas azules indican falta de confort, puesto que la temperatura está por debajo de la temperatura de consigna:

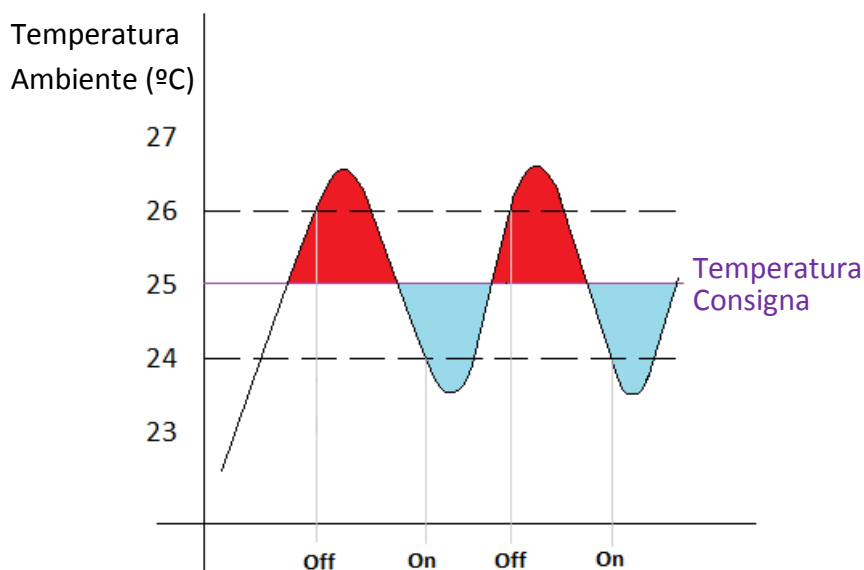


Figura 2.2. Baja eficiencia del método de control 2 puntos con histéresis

Nota: La zona azul (falta de confort) no compensa el exceso de consumo energético de la zona roja.

2.3.2. PROPORCIONAL INTEGRAL

Segundo método de control del termostato Zennio que puede definirse, de una forma resumida, como un sistema de cálculo integral dependiente de dos parámetros:

- 🌐 **K: Constante proporcional:** medida en kelvin (K). Permite estimar un valor de error proporcional a la diferencia entre la temperatura de consigna y la temperatura ambiente.
- 🌐 **T: Tiempo de integración:** medido en minutos. Valor que depende de la inercia térmica del sistema de climatización y que permite ajustar el error de aproximación en relación con el tiempo transcurrido.

Cuando se selecciona por parámetro este tipo de control, aparecerá una casilla desplegable con una serie de **parámetros de control** predefinidos, con unos valores para K y T ya fijados, en función del modo seleccionado (calentar o enfriar). Para conocer estos valores, consultar el [apartado 5.2](#) del presente documento.

También se da la posibilidad de introducir manualmente los parámetros K y T, pero se recomienda que esto sólo lo realicen usuarios expertos en temas de climatización.

Además de los parámetros de control, será necesario definir un **tiempo de ciclo de PI** para realizar los cálculos. Este tiempo depende en gran medida de la inercia térmica del sistema de climatización instalado.

El método de control PI puede aplicarse siguiendo dos tipos de control diferentes:

🌐 **PI Continuo:** variable de control de 1 byte, expresada en tanto por ciento, que indica a la válvula del termostato qué porcentaje de apertura debe tener durante el tiempo de ciclo definido. Por ejemplo, un valor de 50% en esta variable estará indicando a la válvula que se abra a la mitad.

El problema que presenta este tipo de control es que se necesitan válvulas más sofisticadas, cuyo control es más complejo, lo que aumenta el precio de la instalación.

🌐 **PWM (Modulación de Ancho de Pulso):** variable de control de 1 bit que envía a la válvula del termostato las órdenes de apertura (valor “1”) y cierre (valor “0”). El tiempo que la válvula permanece abierta y cerrada durante cada ciclo depende de los cálculos internos realizados por el termostato, según los valores de K y T parametrizados y las temperaturas de consigna y referencia.

Las válvulas a manejar en este caso son de tipo “todo-nada”, siendo por tanto menos complejas que las necesarias para un control PI Continuo.

Una de las ventajas del control PI frente a otros métodos es que, a partir de un cierto instante de tiempo, la temperatura tiende a estabilizarse correctamente en torno al valor de consigna, sin las oscilaciones típicas del control 2 puntos con histéresis (ver figura 2.2). La velocidad y suavidad con que la temperatura se adecuará a la consigna dependerá de los parámetros de control seleccionados (ver apartado 4.2).

A continuación se presenta un ejemplo de control termostático usando control PI-Continuo (y su equivalente PI-PWM).

✓ Ejemplo

Suponer que el valor de la variable de control PI Continuo es 50%. En este caso, la válvula se abrirá un 50% y permanecerá así durante todo el ciclo. La variable PWM equivalente realizará una modulación de justamente medio tiempo de ciclo (Ton) a “1” (válvula abierta) y medio tiempo de ciclo (Toff) a “0” (válvula cerrada). Figura 2.3.

Cuando el valor de la variable de control PI Continuo es 25%, la válvula se abrirá un 25%, permaneciendo en este porcentaje durante todo el ciclo. La variable PWM equivalente mantendrá un pulso a "1" (válvula abierta) durante un cuarto del tiempo de ciclo y un pulso a "0" (válvula cerrada) el resto del tiempo (3/4 del tiempo de ciclo). Figura 2.4.

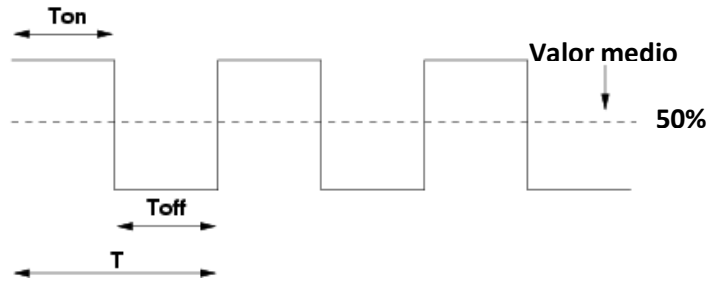


Figura 2.3. Variable PI con valor 50%

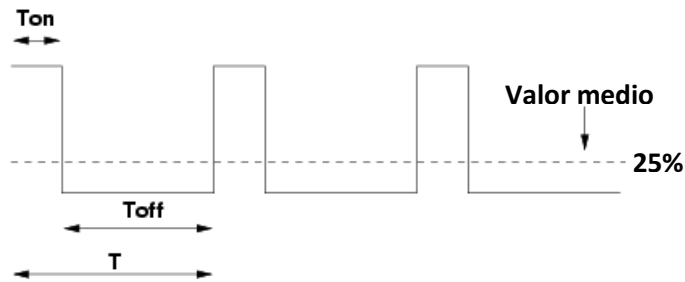


Figura 2.4. Variable PI con valor 25%

Para finalizar este apartado, se muestra una gráfica típica (Figura 2.5) de la evolución de la temperatura bajo un sistema de control Proporcional Integral (gráfica ideal que no procede de ninguna simulación real), así como una comparativa entre los dos métodos de control termostático: 2 puntos con histéresis y Proporcional Integral (Figura 2.6).

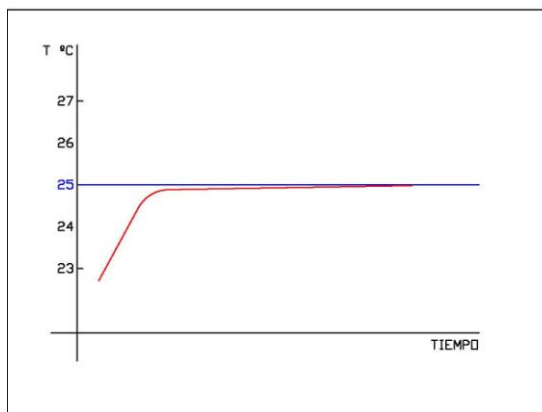


Figura 2.5. Gráfica temperatura ideal control PI

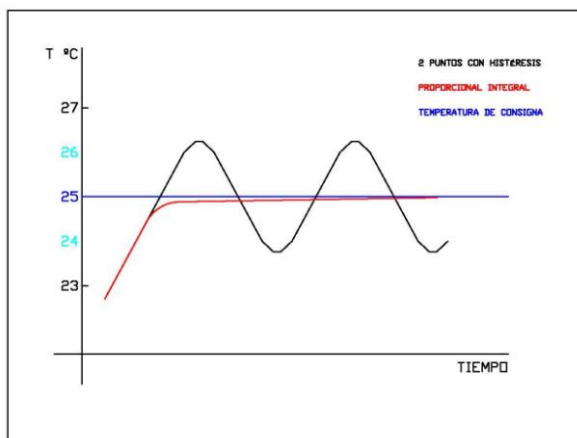


Figura 2.6. Comparación ideal: Método de control PI vs. 2 puntos con histéresis

2.4. FRÍO/CALOR ADICIONAL

El termostato Zennio incorpora la posibilidad de **controlar fuentes adicionales de frío o calor** (como aparatos de aire acondicionado, bombas de calor, etc.), para poder actuar de una forma más efectiva sobre la temperatura de las estancias a climatizar, en caso de poseer éstas de más de un sistema de climatización. Esta función puede ser de gran utilidad para sacar el máximo provecho a las instalaciones, puesto que se **eleva el nivel de confort** proporcionado, pudiendo interactuar diferentes sistemas de climatización para un mismo fin.

Para una correcta configuración del Frío/Calor Adicional, será necesario definir la **banda de actuación** (en décimas de grado) en la que entrará en funcionamiento el sistema adicional de apoyo.

La actuación sobre el sistema auxiliar se realiza de la siguiente manera, en función del modo de funcionamiento parametrizado:

- **Modo Enfriar:** en el momento en que la temperatura real de la estancia (referencia) sea **mayor o igual** que el valor de la **temperatura de consigna más la banda** de frío adicional parametrizada, se activará el sistema auxiliar para conseguir una mayor refrigeración de la estancia. El frío adicional se desactivará (y por tanto el sistema auxiliar también) cuando la temperatura real sea menor o igual que la consigna más la banda menos 0.5°C. Ver figura 2.7.

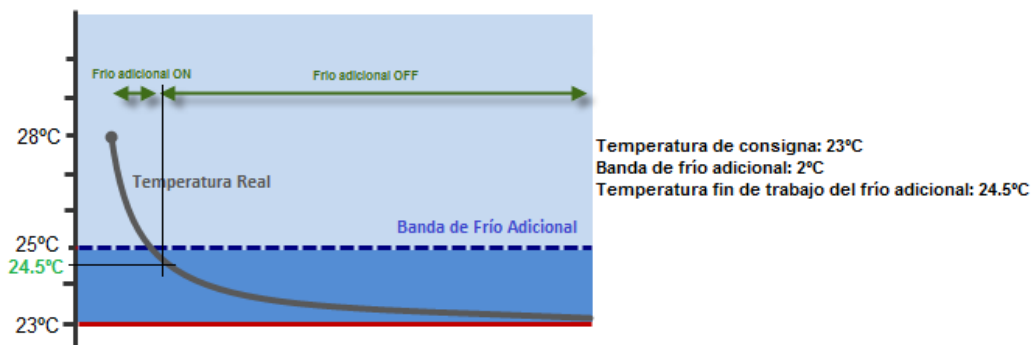



Figura 2.7. Ejemplo de actuación del Frío Adicional


Modo Calentar: en el momento en que la temperatura real de la estancia sea **menor o igual** al valor de la **temperatura de consigna menos la banda** de calor adicional parametrizada, se activará el sistema auxiliar para conseguir un mayor calentamiento de la estancia. El calor adicional se desactivará (y por tanto, el sistema auxiliar también) cuando la temperatura real sea mayor o igual que la consigna menos la banda más 0.5°C. Ver figura 2.8.

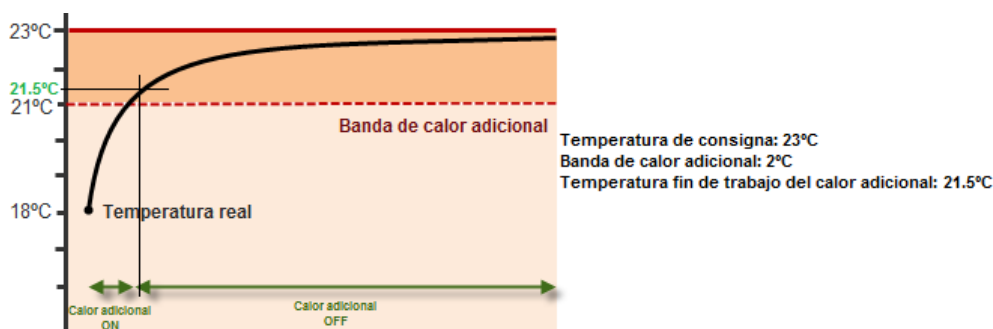


Figura 2.8. Ejemplo de actuación del Calor Adicional

A modo de **ejemplo práctico**, considerar el uso de un Split como sistema auxiliar para proporcionar calor adicional en una estancia calentada de forma primaria por un suelo radiante, el cual tiene una inercia térmica más lenta y reacciona de una forma más paulatina ante cambios de temperatura de consigna. Por su parte, el Split posee una inercia térmica más rápida, por lo que es idóneo para usar como apoyo cuando se demandan cambios de consigna considerables (por ejemplo, un aumento de 2°C de la temperatura de consigna). Los datos de entrada son los siguientes:


- Sistema primario de calefacción: Suelo radiante
- Sistema adicional de apoyo: Split


- *Banda de actuación de calor adicional: 3°C*
- *Temperatura real de la estancia: 22°C*


En un momento dado, se demanda una temperatura de consigna de 26°C. Puesto que la temperatura real de la estancia a climatizar es inferior al valor de la consigna menos la banda parametrizada (23°C), se activa la fuente de calor adicional (Split). Una vez que la temperatura real alcance los 23.5°C, se desactivará la fuente adicional de calor.


2.5. MODOS ESPECIALES

El termostato Zennio puede trabajar en alguno de los siguientes modos especiales: **Protección, Confort, Standby y Económico**. Con estos modos especiales se permite establecer temperaturas de consigna para conseguir una óptima situación de confort en cada caso.

 **Modo Confort:** este modo se activa normalmente cuando la estancia a climatizar está siendo utilizada. En este caso, la temperatura debe ajustarse a un valor adecuado para lograr el confort de las personas que se encuentran en el interior de la estancia.

 **Modo Standby:** este modo suele utilizarse cuando la estancia a climatizar va a estar vacía durante un periodo corto de tiempo, por ejemplo, cuando las personas que se encuentran trabajando en una sala han de salir para acudir a una reunión en otra sala diferente, pero una vez finalizada la reunión, volverán a su estancia habitual. En este caso, se habilita una temperatura de standby (o espera), que permitirá un ahorro de energía.

 **Modo Económico:** este modo suele utilizarse cuando la estancia a climatizar va a estar vacía durante períodos más largos de tiempo, por ejemplo, cuando las personas abandonan la estancia climatizada para ir a dormir y no volverán a utilizarla hasta el día siguiente. Normalmente, este modo permite un mayor aumento o reducción de la temperatura de la estancia a climatizar, dependiendo si el modo de funcionamiento es enfriar o calentar, respectivamente.

 **Modo Protección:** este modo está pensado para ser activado en caso de que se produzcan condiciones de climatización adversas, de calor o frío excesivo, principalmente debidas a alguna situación externa anómala (como una rotura de una ventana) o porque la estancia a climatizar va a permanecer vacía durante mucho tiempo. En estos casos, al ser la consigna de protección tan elevada (modo enfriar) o tan baja (modo calentar), el control termostático sólo se activará si el termostato se encuentra encendido y con el modo

protección activado y cuando la temperatura de la estancia (temperatura de referencia) esté realmente por encima o por debajo de los valores de consignas de protección parametrizados, evitando así un consumo excesivo de energía.

Nota: *El termostato siempre se encontrará en alguno de los modos mencionados anteriormente.*

Será necesario definir una serie de **consignas de temperatura** para cada uno de los modos y la manera en que éstas podrán modificarse en función de las necesidades de climatización. Para este fin, el termostato Zennio dispone de dos métodos: **consignas absolutas** y **consignas relativas**. Independientemente del método utilizado, el modo de funcionamiento (Enfriar o Calentar) determinará una consigna para enfriar y otra para calentar, de forma que un cambio de modo implique simplemente un cambio en la consigna del termostato. En los [apartados 2.5.1 y 2.5.2](#) se explica en detalle cada uno de estos métodos.

Nota: *Aunque las consignas de temperatura pueden configurarse con valores personalizados, es importante saber que una **configuración eficiente** implica que la consigna del modo Standby esté situada entre las consignas de los modos Confort y Económico.*

2.5.1. MÉTODO DE CONSIGNAS ABSOLUTAS

Con el método de consignas absolutas se consigue un **control total** sobre la temperatura deseada en la estancia a climatizar, ya que el termostato regula la temperatura de la estancia en función de la temperatura de consigna que se le indique en cada momento, a través de un objeto de comunicación de 2 bytes.

Será necesario definir una consigna para el modo especial Confort, a partir de la cual se definirán las consignas del resto de modos especiales. Es decir, las consignas de los modos Standby y Económico se establecerán mediante un offset relativo a la consigna absoluta definida para el modo Confort, según el modo de funcionamiento parametrizado (Enfriar, Calentar o ambos, en cuyo caso será necesario definir una consigna de Confort para Calentar y otra para Enfriar).

Es posible configurar una temperatura de consigna inicial, que será la que se establezca en el termostato tras una programación desde ETS.

Las temperaturas de consigna podrán reiniciarse a los valores inicialmente parametrizados, mediante un objeto de reset específico.

En la figura 2.9 está representado el método de consignas absolutas.

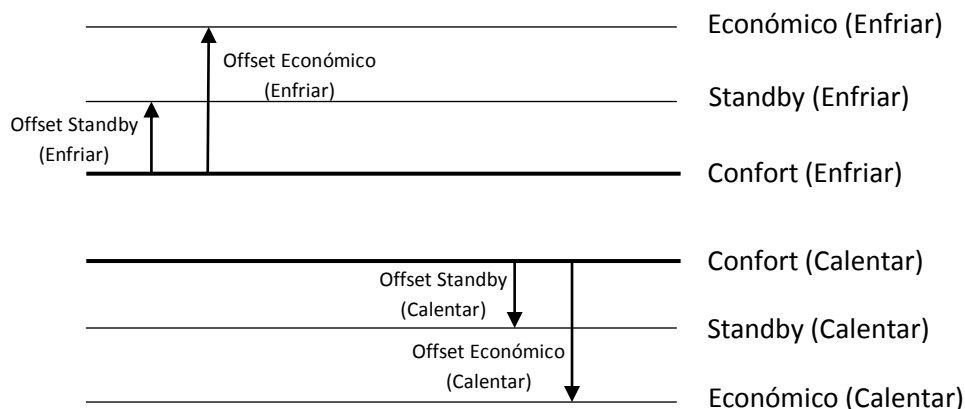


Figura 2.9. Método de consignas absolutas. Modo Enfriar y Calentar

En el momento en que se active un modo especial determinado, la temperatura de consigna actual adquirirá el valor configurado para dicho modo especial.

En caso de que la temperatura de consigna se modifique externamente, a través del objeto de comunicación correspondiente, podrá producirse un **cambio en el modo especial actual del termostato**, en caso de que la nueva temperatura de consigna recibida sea mayor (o menor) que la consigna del modo siguiente. Se recomienda leer el siguiente ejemplo para asimilar mejor estos conceptos.

✓ Ejemplo

Suponer la siguiente configuración:

- Confort (Enfriar) = 23°C
 - Offset Standby (E) = 3°C
 - Offset Económico (E) = 5°C
 - Confort (Calentar) = 21°C
 - Offset Standby (C) = - 3°C
 - Offset Económico (C) = - 5°C
- | | |
|-------|-------------------------|
| _____ | Económico (E) 28°C |
| _____ | Standby (E) 26°C |
| _____ | Confort (Enfriar) 23°C |
| _____ | Confort (Calentar) 21°C |
| _____ | Standby (C) 18°C |
| _____ | Económico (C) 16°C |

Estando en modo Confort (Calentar), se modifica la temperatura de consigna de forma manual, mediante objeto, hasta llegar a los 18°C, momento en el cual el modo cambia automáticamente de Confort a Standby. Si se sigue bajando el valor de esta consigna hasta los 16°C, el modo pasará de Standby a Económico. Si llega una orden de activación del modo Confort a través del

objeto de comunicación correspondiente, el nuevo modo pasará a ser Confort y la temperatura de consigna será ahora de 21°C.

Aunque se aumente la temperatura de consigna, mientras no se produzca un cambio en el modo de funcionamiento del termostato, de Calentar a Enfriar, el modo permanecerá en Confort (Calentar).

Este funcionamiento en modo Calentar puede extrapolarse a modo Enfriar.

A través de los parámetros del termostato se puede configurar si un cambio de modo especial o de funcionamiento (Enfriar/Calentar) enviado desde alguno de los objetos asociados implica un cambio permanente en la consigna del modo actual o si este cambio sólo tiene efecto mientras el termostato permanezca en ese modo concreto. Si se habilita esta opción de **almacenar la consigna tras cambio de modo**, la consigna recibida se guardará para que cuando se active de nuevo el modo, su temperatura de consigna sea la última establecida.

Es importante tener en cuenta que la nueva temperatura de consigna **sólo** se almacenará cuando llegue al termostato una orden explícita de cambio de modo a través de objeto; los cambios de modo producidos por nuevos valores en el objeto de temperatura de consigna no harán que se almacene la nueva consigna. También es de especial interés saber que **no se almacenarán** temperaturas de consigna para el modo Confort menores o mayores que las definidas por parámetro para Confort Enfriar y Confort Calentar, respectivamente. Todo esto se recoge en el siguiente ejemplo explicativo.

✓ Ejemplo

*Partiendo de la configuración del ejemplo anterior, se presentan a continuación una serie de ejemplos de uso (la opción de almacenar consigna tras cambio de modo está **habilitada**):*

- *Caso 1: el termostato se encuentra funcionando en modo especial Confort (Enfriar) = 23°C. Se aumenta la consigna de forma manual hasta 24°C y después hasta 27°C (consiguiendo de esta forma cambiar a modo Standby), y después se ordena la activación del modo Confort mediante el objeto correspondiente. La temperatura de consigna de Confort (Enfriar) seguirá siendo de 23°C, pues el primer cambio de modo especial se produjo debido a un cambio en la consigna, no mediante una orden explícita de cambio de modo.*
- *Caso 2: el termostato se encuentra en modo Standby (Enfriar) = 26°C y llega una orden de cambio de consigna a 25°C y después se recibe la orden de activación del modo*

Confort. Si ahora se vuelve a cambiar a modo Standby, su temperatura de consigna será 25°C.

- *Caso 3: el termostato está en modo Confort (Enfriar) = 23°C y llega una nueva consigna igual a 22°C. Se cambia a modo Económico (Enfriar) mediante objeto, por lo que se establece la consigna de este modo (28°C). Si ahora se recibe la orden de activación del modo Confort, la consigna que se establecerá serán los 23°C inicialmente parametrizados para este modo, pues la temperatura que se envió antes del cambio de modo a Económico (22°C) es menor que la consigna para Confort parametrizada (23°C).*

El almacenamiento permanente de la consigna tras un cambio de modo puede ser útil cuando se desea modificar la temperatura de consigna establecida por parámetro; por ejemplo, suponer que el termostato de una estancia está trabajando en modo Confort Enfriar a 23°C, pero el usuario desea una consigna para este modo de 24°C. Con esta parametrización podría modificar el valor de la consigna (siempre con un valor superior al parametrizado en ETS para el modo Confort Enfriar) para que, tras producirse un cambio de modo y volver de nuevo a Confort, se mantenga la nueva temperatura seleccionada.

2.5.2. MÉTODO DE CONSIGNAS RELATIVAS

El método de consignas relativas consiste en la aplicación de consignas de manera relativa, es decir, se definirá por parámetro una **temperatura de consigna básica** y cada una de las consignas de los modos se establecerá mediante un offset relativo a esta temperatura base (definiciones de los modos), tanto para enfriar como para calentar.

En la figura 2.10 se encuentra representado el método de consignas relativas.

Este método de gestión de modos especiales es idóneo para **instalaciones complejas**, donde un mismo supervisor controla la temperatura de consigna de múltiples termostatos independientes.

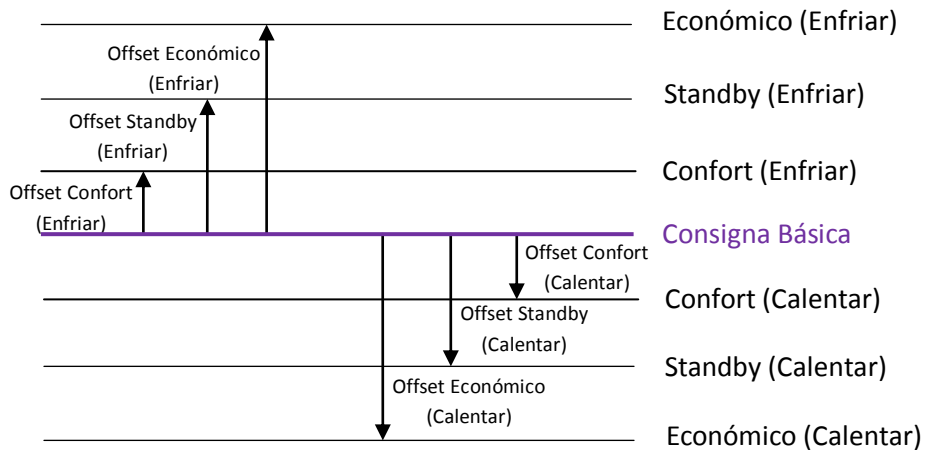


Figura 2.10. Método de consignas relativas. Modo Enfriar y Calentar

La temperatura de consigna del termostato podrá modificarse de dos maneras: mediante un cambio en la consigna base (a través del objeto de comunicación correspondiente) o mediante la adición de un offset a la temperatura base, para lo que existen dos objetos de comunicación específicos.

Si la temperatura de consigna base se modifica mediante un objeto de comunicación, el valor de las consignas de cada modo se actualizará, añadiendo el offset parametrizado para los mismos en ETS a este nuevo valor de temperatura base.

Si se decide aplicar un offset a la temperatura de consigna base, estarán disponibles dos objetos de comunicación: un objeto de 1 bit que permitirá incrementar/disminuir el valor del offset global de 0.5°C en 0.5°C y otro objeto de 2 bytes, para establecer el valor de **offset absoluto** sobre la temperatura actual. El valor actual del offset puede conocerse en todo momento gracias a un objeto de estado y podrá resetearse (offset = 0) mediante un objeto de reinicio específico.

Un cambio en el offset también modifica la temperatura de consigna del mismo modo especial pero del modo contrario (Enfriar o Calentar) para que el cambio automático de modo se realice de manera correcta.

El valor máximo del offset que podrá sumarse o restarse a la consigna base estará acotado por unos límites superior e inferior, definidos por parámetro.

Lo que no puede modificarse mediante objeto son las definiciones de los modos especiales (sólo modificables por parámetro).

La consigna real de funcionamiento (consigna base más el desplazamiento del modo especial definido más el offset aplicado sobre la base, si hubiera) podrá conocerse en cualquier momento gracias a un objeto de estado.

Además de todo lo anterior, será posible elegir por parámetro el **modo inicial** (Confort, Standby o Económico) del termostato tras una programación, además de poder habilitar el **Almacenamiento del offset tras cambio de modo**, lo que permitirá guardar el valor actual del offset para que, tras un cambio de modo (de frío a calor, de calor a frío o cambio en los modos especiales), la temperatura de consigna comience en la temperatura base definida para el mismo, más o menos el offset establecido (siempre dentro de los límites inferior y superior del modo). Si este parámetro está deshabilitado, el valor del offset se reiniciará ante un cambio de modo especial, pero no ante un cambio de modo de funcionamiento (Enfriar/Calentar).

✓ Ejemplo

Suponer la siguiente configuración de termostato:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| - Temperatura base = 22°C | _____ Económico (E) 27°C |
| - Offset Confort (Enfriar) = 1°C | _____ Standby (E) 25°C |
| - Offset Standby (Enfriar) = 3°C | _____ Confort (Enfriar) 23°C |
| - Offset Económico (Enfriar) = 5°C | _____ Consigna Base 22°C |
| - Offset Confort (Calentar) = -1°C | _____ Confort (Calentar) 21°C |
| - Offset Standby (Calentar) = -3°C | _____ Standby (C) 19°C |
| - Offset Económico (Calentar) = -5°C | _____ Económico (C) 17°C |
| - Valor máximo de offset = 3°C | |
| - Valor mínimo de offset = -2°C | |

Se ha habilitado la opción de almacenar offset tras cambio de modo.

Suponer que el termostato se inicia en modo Standby (Enfriar). El offset inicial es 0. En un momento dado, se envía un incremento del offset a través del objeto de comunicación de 1 bit asociado, por lo que la temperatura de consigna del modo Standby pasará a valer 25.5°C. Después llega un nuevo valor de offset a través del objeto de 2 bytes asociado: +4°C, por lo que el offset pasa a ser de 4°C, pero como se ha definido un límite máximo de 3°C, la consigna pasará a valer 28°C (25°C básicos + 3° de offset).

Suponer que ahora llega una orden de activación de modo Confort. Como la opción de almacenar el offset tras cambio de modo está activa, el offset acumulado (3°C) se mantiene, con lo que la consigna para Confort (enfriar) valdrá ahora 26°C (si esta opción estuviera desactivada, el offset se habría reiniciado al cambiar de modo y la consigna sería 23°C).

En caso de recibir la orden de cambio de consigna base a través de objeto al valor 25°C, el offset acumulado no se reiniciaría en ningún caso, sólo se actualizarían los valores de los modos, con lo que la nueva consigna para el modo actual serían 29°C = nueva consigna base + offset confort + offset acumulado.



2.5.3. CAMBIO DE MODO ESPECIAL

Como ya se ha visto con anterioridad, el termostato Zennio siempre se encontrará funcionando en algún modo (Protección, Económico, Standby o Confort). El termostato se situará en un modo u otro en función de las necesidades de climatización requeridas.

Podrá conocerse en todo momento el modo actual de funcionamiento, mediante un objeto de estado asociado.


Podrán realizarse cambios manuales de modo, escribiendo el valor asociado al modo que se desea activar en el objeto de comunicación habilitado a tal efecto.

El cambio de modo puede realizarse también a través de 4 objetos de modo individuales, cuyo funcionamiento puede establecerse mediante parámetro, pudiendo elegir la manera en que se realizará la conmutación entre modos:


-  **Trigger:** se habilitan 4 objetos de comunicación, uno por modo, que permitirán activar el modo especial deseado, mediante el envío de un “1” por el objeto correspondiente. El envío de un “0” no implica acción alguna. Independientemente del valor de los objetos, el termostato activará el modo asociado al último objeto recibido con valor “1”.
-  **Switch:** se habilitan 4 objetos de comunicación, uno por modo, que permitirán activar el modo especial deseado, siempre y cuando éste sea **prioritario** sobre otro modo. El valor “1” en el objeto correspondiente indicará que se active el modo elegido, teniendo en cuenta que la prioridad de activación de los modos es la siguiente, de mayor a menor: 1.- Protección / 2.- Confort / 3.- Standby / 4.- Económico. El valor “0” desactivará el modo correspondiente.

Para el caso en que todos los objetos tengan el valor “0” al mismo tiempo, se permite definir por parámetro el modo por defecto a aplicar ante esta situación, pudiendo elegir entre Confort, Standby y Económico.

Aún existen dos parámetros más relacionados con el cambio de modo:

 **Prolongación del confort:** permite activar el modo Confort durante un tiempo parametrizado, logrando así ajustar la temperatura de la estancia a un valor de confort durante más tiempo.

Esta opción resulta muy interesante cuando se trabaja con un sensor de movimiento (como el modelo **ZN1IO-DETEC** de Zennio), ya que puede configurarse de manera que cuando el sensor detecte presencia en la estancia, se active el modo Confort del termostato, para lograr un ambiente óptimo y conseguir así un mayor ahorro energético (ya que el termostato habrá estado climatizando la estancia en modo Standby o Económico mientras no hubiera nadie en ella).

 **Estado de ventana:** permite activar el modo Protección de manera preferente sobre el resto de modos, puesto que si se el estado de ventana se ha activado es porque ha tenido lugar algún evento “excepcional” relacionado con la climatización de la estancia; por ejemplo, la rotura de una ventana en invierno ha provocado que la temperatura de la estancia sea demasiado baja.

3. PARAMETRIZACIÓN ETS

A continuación se presenta la configuración del termostato Zennio a través de la herramienta ETS.

Todas las opciones, parámetros y el aspecto de la ventana de configuración del termostato en ETS son iguales para todos los dispositivos Zennio que incorporan la función de termostato explicada en este documento.

3.1. CONFIGURACIÓN POR DEFECTO

En el programa de aplicación existe una pantalla exclusiva para la configuración del termostato o termostatos, deshabilitados por defecto. El número de termostatos a configurar puede variar, en función del dispositivo Zennio que se desee utilizar.

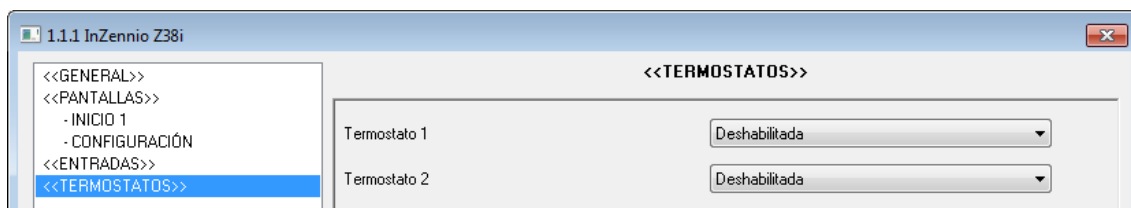


Figura 3.1. Pantalla Termostatos

Al habilitar cada uno de ellos, irán apareciendo una serie de pantallas que permitirán configurar diversos aspectos de funcionalidad, como se verá a continuación.

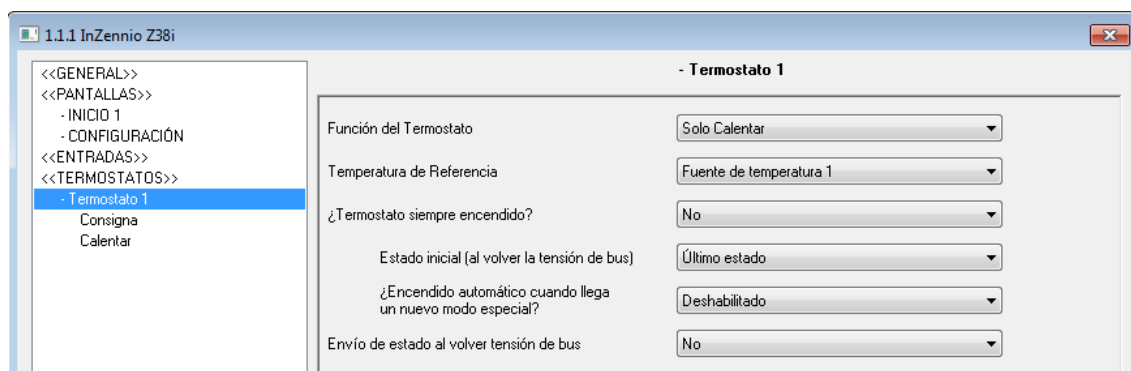
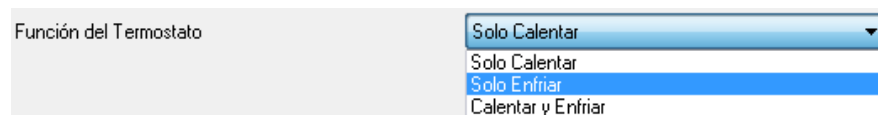


Figura 3.2. Pantalla configuración general del termostato, por defecto

3.2. PANTALLA CONFIGURACIÓN GENERAL

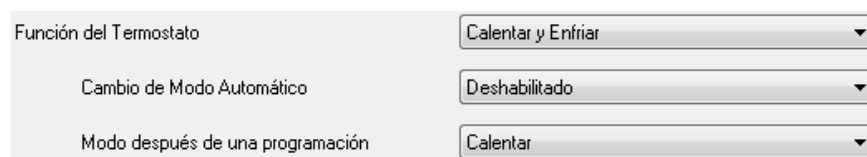
En la pantalla de configuración general del termostato (figura 3.2) podrán personalizarse los siguientes parámetros:

- 🌐 **Función del termostato:** selección del modo de funcionamiento del termostato, a elegir entre: **Solo Calentar**, **Solo Enfriar** o **Calentar y Enfriar**.



En función de la selección realizada, aparecerá en el menú de la izquierda una o dos pestañas para la configuración específica del modo o modos seleccionados (ver [apartado 3.4](#) para modo Calentar y [3.5](#) para modo Enfriar).

En caso de seleccionar ambos modos de funcionamiento, aparecerán las siguientes opciones:



- **Cambio de modo automático:** permite habilitar el cambio automático de modo (de Enfriar a Calentar y de Calentar a Enfriar). Si este parámetro se mantiene deshabilitado, el cambio entre modos se realizará de forma manual, mediante el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Modo”, que situará al termostato en modo Enfriar al recibir el valor “0” y en modo Calentar al recibir el valor “1”.

Si se habilita el cambio automático, el objeto “[Tx] Modo” no aparece, ya que el cambio entre modos lo realizará el propio termostato de manera automática, en función de la temperatura de referencia y la consigna del modo actual.


En ambos casos, se muestra el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Modo (Estado)”, que permite conocer en todo momento el modo de funcionamiento actual del termostato (“0” para Enfriar y “1” para Calentar).

- **Modo después de una programación:** permite seleccionar el modo en que se desea que el termostato comience a trabajar, pudiendo elegir entre Calentar o Enfriar.

Temperatura de referencia: selección de la fuente que proporcionará la medida de la temperatura real de la estancia a climatizar. Se puede seleccionar una única fuente de medida o conseguir la temperatura desde dos fuentes independientes, siendo la referencia final una proporción de la medida de ambas. Pueden utilizarse para este fin dos fuentes externas independientes o una fuente externa y la sonda de temperatura interna que incorporan algunos dispositivos Zennio, como la pantalla InZennio Z38i.

¿Termostato siempre encendido?: permite establecer si el termostato se encontrará siempre encendido (“Sí”) o si se encenderá ante ciertos eventos externos (“No”), en cuyo caso se habilitarán dos nuevos objetos de comunicación: “[Tx] On/Off” y “[Tx] On/Off (Estado)”, para controlar el encendido/apagado del termostato y conocer su estado en cada momento. Además, se desplegarán 2 nuevas pestañas de configuración:

- **Estado inicial:** selección del estado del termostato tras recuperarse de una caída de tensión, pudiendo elegir entre: apagado, encendido o último (estado anterior al fallo de tensión). En caso de seleccionar la opción “último”, el estado del termostato tras una programación será apagado.
- **¿Encendido automático cuando llega un nuevo modo?:** si se habilita esta opción, el termostato se encenderá de manera automática ante la llegada de un nuevo modo especial (orden recibida a través de alguno de los objetos de comunicación asociados: “[Tx] Modo Especial”, de 1 byte o “[Tx] Modo Especial: *nombre modo*”, de 1 bit) o si el objeto “[Tx] Estado de ventana (entrada)” pasa a valer “1”. El termostato también se encenderá automáticamente si se activa la prolongación del Confort (“[Tx] Prolongación de Confort” = 1), siempre y cuando el objeto de estado de ventana se encuentre desactivado (“0”), ya que este estado inhabilita la prolongación de Confort mientras se encuentra activo.

 **Enviar estados al volver tensión de bus:** si se habilita esta opción, se enviarán todos los objetos de comunicación relacionados con el estado de las diferentes opciones del termostato, con un determinado retardo, en segundos. Si se parametriza un retardo igual a 0 en esta pestaña, el envío de los estados se realiza de manera inmediata.

3.3. PANTALLA DE CONSIGNAS

En esta pantalla de ETS aparecen una serie de parámetros específicos, según el método de consignas que se desee utilizar para el control termostático: método de **consignas absolutas** o método de **consignas relativas**.

Para obtener una explicación detallada del funcionamiento de cada uno de los métodos, se remite al lector a los [apartados 2.5.1 y 2.5.2](#) de este documento, donde podrá encontrar información y ejemplos de uso de los métodos de consignas absolutas y de consignas relativas, respectivamente.

Independientemente del método escogido, se habilitará el objeto de comunicación de 1 byte “[Tx] Modo Especial”, que permitirá conmutar de forma manual entre los distintos modos especiales disponibles, escribiendo alguno de los siguientes valores:

- “[Tx] Modo Especial” = ‘1’ → Modo Confort
- “[Tx] Modo Especial” = ‘2’ → Modo Standby
- “[Tx] Modo Especial” = ‘3’ → Modo Económico
- “[Tx] Modo Especial” = ‘4’ → Modo Protección

Además, aparece el objeto “[Tx] Modo Especial (Estado)” que permite conocer en cualquier momento el modo especial en el que está trabajando el termostato.

A continuación se presentan los parámetros de configuración asociados a cada uno de los métodos.

Nota: *En todas las pantallas que aparecen a continuación se muestran las opciones asociadas a cada método de consigna para el modo de funcionamiento “Enfriar y Calentar”, lo cual se ha parametrizado previamente en la Pantalla General (Función del termostato) para poder mostrar todos los parámetros de configuración posibles. En caso de seleccionar un único modo de funcionamiento (Enfriar o Calentar), solamente se mostrarán las opciones asociados a dicho modo.*

3.3.1. CONSIGNAS ABSOLUTAS

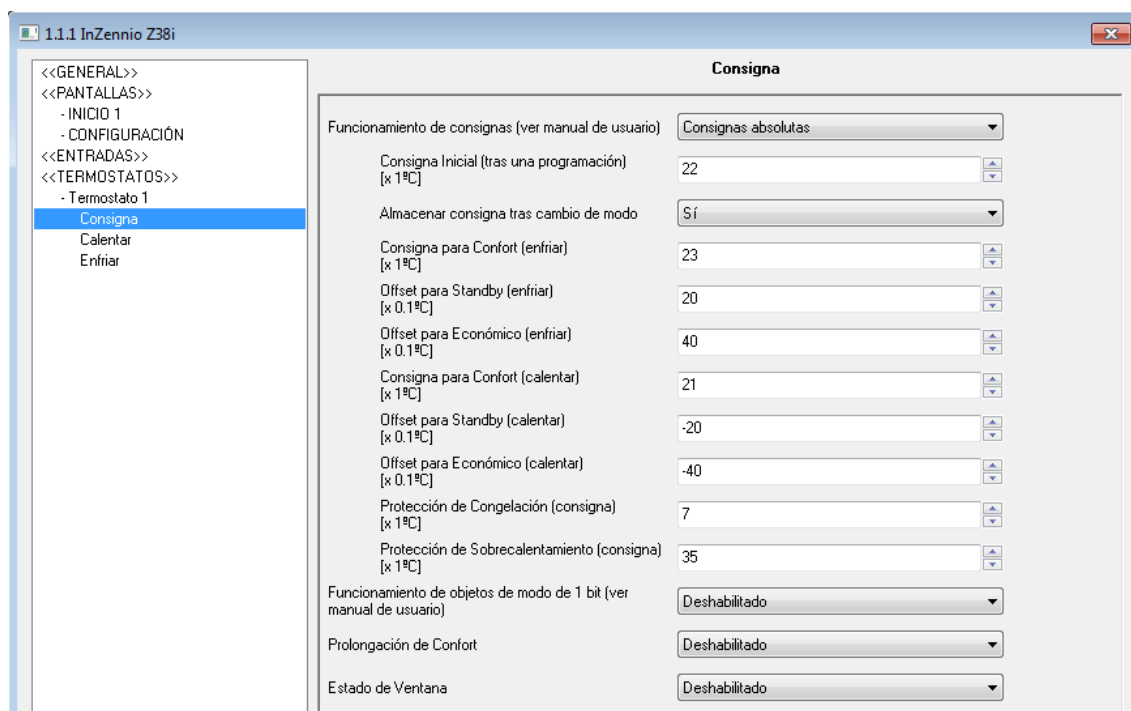


Figura 3.3. Parámetros relativos al método de consignas absolutas

Consigna inicial: permite establecer un valor de temperatura de consigna inicial, que se establecerá por defecto tras una programación desde ETS, y que determinará el modo especial inicial. Este valor podrá modificarse externamente mediante el objeto de comunicación de 2 bytes “[Tx] Consigna”, en función de las necesidades de climatización requeridas en cada momento. El termostato pasará entonces a controlar la estancia con este nuevo valor de temperatura de consigna recibido. Podrá conocerse el valor de la consigna actual mediante la lectura del objeto “[Tx] Consigna (Estado)”. Y gracias al objeto de 1 bit “[Tx] Reinicio de Consigna” se podrá reiniciar el valor de la consigna a los valores inicialmente parametrizados (escribiendo el valor “1” en el objeto), en función del modo especial en que se encuentre el termostato.

Almacenar consigna tras cambio de modo: al habilitar (“Si”) esta opción será posible que, tras cambiar de modo (especial o Enfriar/Calentar) a través de alguno de los objetos de comunicación asociados, se almacene la nueva consigna establecida para el modo anterior. Si está deshabilitada, la nueva consigna no se almacenará tras el cambio de modo.

🌐 **Consigna para Confort (Enfriar):** parámetro donde se define la temperatura de consigna, en °C, del modo especial Confort para enfriar. Este valor se utilizará de base para definir las consignas de los modos especiales Standby y Económico en modo enfriar.

🌐 **Offset para Standby (Enfriar):** se define aquí el valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que añadir a la consigna del modo Confort Enfriar para obtener la consigna del modo Standby enfriar.

🌐 **Offset para Económico (Enfriar):** se define aquí el valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que añadir a la consigna del modo Confort Enfriar para obtener la consigna del modo Económico enfriar.

🌐 **Consigna para Confort (Calentar):** parámetro donde se define la temperatura de consigna, en °C, del modo especial Confort para calentar. Este valor se utilizará de base para definir las consignas de los modos especiales Standby y Económico en modo calentar.

🌐 **Offset para Standby (Calentar):** se define aquí el valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que restar a la consigna del modo Confort Calentar para obtener la consigna del modo Standby calentar.

🌐 **Offset para Económico (Calentar):** se define aquí el valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que restar a la consigna del modo Confort Calentar para obtener la consigna del modo Económico calentar.

Nota: Para que el cambio automático entre los modos *Enfriar* y *Calentar* (en caso de estar habilitado) se realice de forma correcta, es **muy importante** que la *Consigna para Confort (Enfriar)* sea **superior** a la *Consigna para Confort (Calentar)*, siendo recomendable una **separación mínima de 2°C** entre estos dos valores.


🌐 **Protección de Congelación (consigna):** permite establecer el valor de temperatura de consigna del modo protección de congelación (valor entre 0 y 15°C).


🌐 **Protección de Sobrecalentamiento (consigna):** permite establecer el valor de temperatura de consigna del modo protección de sobrecalentamiento (valor entre 30 y 45°C).

🌐 **Funcionamiento de objetos de modo de 1 bit:** si se habilita alguna de las dos opciones disponibles (**Trigger** o **Switch**), se activarán los siguientes objetos de comunicación de 1 bit que permitirán realizar cambios de modo de manera directa o aplicando prioridades (consultar [apartado 2.5.3](#) para más información):

- “[Tx] Modo Especial: Confort”
- “[Tx] Modo Especial: Standby”
- “[Tx] Modo Especial: Económico”
- “[Tx] Modo Especial: Protección”

Si esta opción está deshabilitada, la única manera posible de cambiar de modo manualmente será a través del objeto de comunicación de 1 byte “[Tx] Modo Especial”.

 **Prolongación de Confort:** al habilitar este parámetro se activará el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Prolongación de Confort”. Cuando se recibe el valor “1”, se activará el modo Confort durante el tiempo, en minutos, parametrizado. Si durante el tiempo parametrizado llega de nuevo el valor “1” por el objeto, el tiempo de prolongación del Confort comienza a contar de nuevo. Una vez transcurrido este tiempo, la prolongación del Confort finalizará y el termostato volverá a situarse en el modo anterior a la activación de esta opción. Si se selecciona manualmente un nuevo modo especial o se habilita el objeto “[Tx] Estado de Ventana”, la prolongación del Confort se desactivará.

 **Estado de Ventana:** al habilitar este parámetro aparece un nuevo objeto de comunicación de 1 bit (“[Tx] Estado de ventana”) que, cuando valga “1”, activará el modo Protección de forma preferente al resto de modos, por lo que ningún otro modo especial podrá activarse hasta que el estado de ventana pase a valer “0”. Si durante el tiempo en que el estado de ventana está activo llega una orden de activación de modo especial, ésta será tomada en cuenta cuando el estado de ventana se desactive, situando al termostato en el nuevo modo especial recibido.

Nota: *Si durante el tiempo en que la Prolongación de Confort está activa llega una orden de activación de ventana (“[Tx] Estado de Ventana” = 1), el modo especial pasa de Confort a Protección. Cuando el estado de ventana se desactiva (“[Tx] Estado de Ventana” = 0), el modo especial en que se situará el termostato será el **último modo** en que se encontrara antes de la activación de la prolongación del Confort.*

3.3.2. CONSIGNAS RELATIVAS

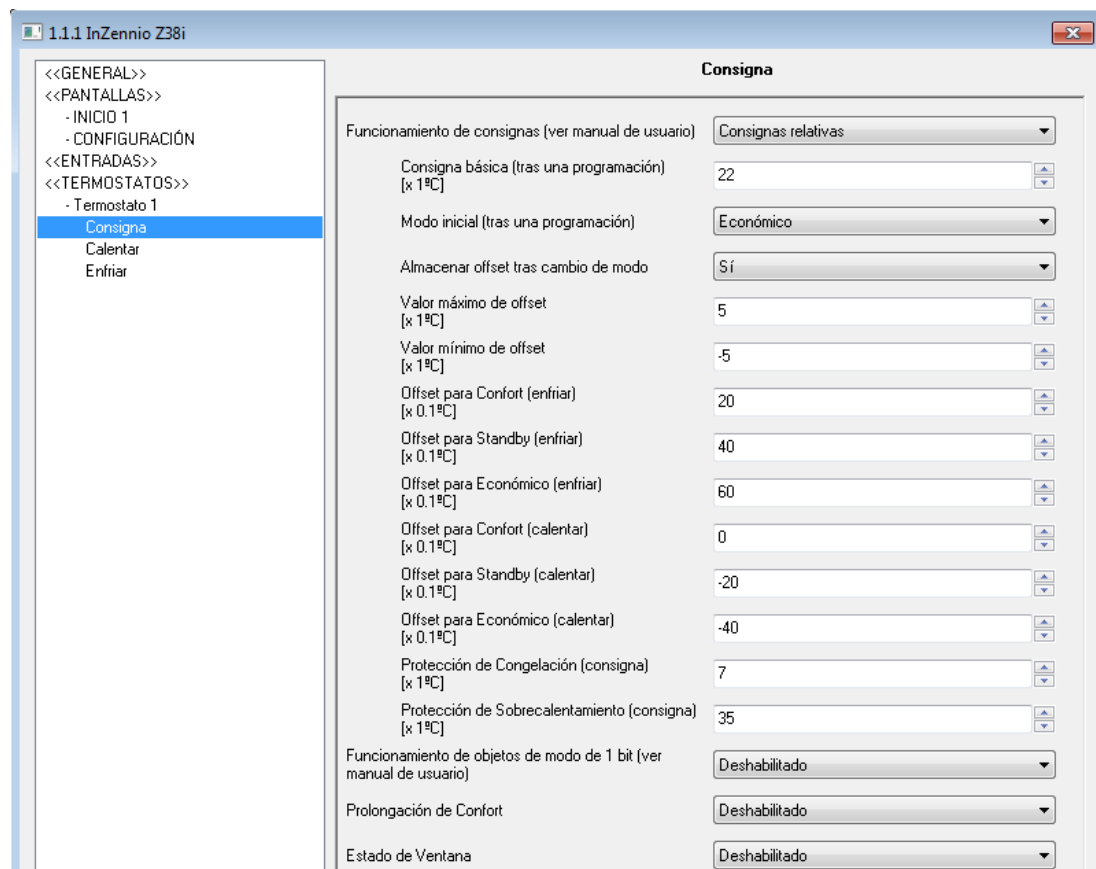



Figura 3.4. Parámetros relativos al método de consignas relativas


🌟 **Consigna básica:** permite establecer el valor inicial de la temperatura de consigna que se tomará como referencia para calcular la consigna de los modos especiales (para enfriar y calentar), sumándole o restándole los valores de offset parametrizados para cada modo. A través del objeto “[Tx] Consigna Básica” podrá modificarse el valor de este parámetro, en función de las necesidades de climatización de cada momento, además de poder conocer su valor actual, mediante el objeto “[Tx] Consigna Básica (Estado)”.


Como se comentó en el [apartado 2.5.2](#), podrá aplicarse un offset a esta temperatura de consigna básica, a través de dos objetos de comunicación: “[Tx] Consigna (Paso)”, objeto de 1 bit que incrementa el offset en 0.5°C al recibir el valor “1” y lo decrementa 0.5°C al recibir el valor “0”; y el objeto de 2 bytes “[Tx] Consigna (Offset)”, por el que puede enviarse directamente el valor del offset absoluto que se desea aplicar (valor coma flotante). El estado del offset actual puede conocerse en todo momento a través del objeto “[Tx] Consigna


(Estado de Offset)” y podrá reiniciarse a 0 escribiendo el valor “1” por el objeto “[Tx] Reiniciar Offset”.


Existe además el objeto “[Tx] Consigna (Estado)”, de 2 bytes, que permite conocer el valor de la temperatura de consigna actual, es decir, el valor de la consigna del modo especial en que se encuentra el termostato, más (o menos) el offset acumulado, si lo hubiera.


 **Modo inicial:** podrá establecerse el modo especial en que arrancará el termostato tras una programación desde ETS: Confort, Standby o Económico.


 **Almacenar offset tras cambio de modo:** si se habilita esta opción (“Sí”) podrá almacenarse, tras un cambio de modo (especial o enfriar/calentar), el valor actual del offset a aplicar sobre la consigna base. Si está deshabilitada, el valor del offset se reiniciará (0) al cambiar de modo especial, pero no ante un cambio de modo de funcionamiento (Enfriar/Calentar).


 **Valor máximo de offset:** valor máximo, en °C, del offset que podrá añadirse a la consigna base.


 **Valor mínimo de offset:** valor máximo, en °C, del offset que podrá restarse a la consigna base.


 **Offset para Confort (enfriar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que añadir a la consigna básica para obtener la consigna del modo Confort enfriar.

 **Offset para Standby (enfriar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que añadir a la consigna básica para obtener la consigna del modo Standby enfriar.

 **Offset para Económico (enfriar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que añadir a la consigna básica para obtener la consigna del modo Económico enfriar.

 **Offset para Confort (calentar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que restar a la consigna básica para obtener la consigna del modo Confort calentar.

 **Offset para Standby (calentar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que restar a la consigna básica para obtener la consigna del modo Standby calentar.

 **Offset para Económico (calentar):** valor de temperatura, en décimas de grado, que habrá que restar a la consigna básica para obtener la consigna del modo Económico calentar.

🌐 **Protección de congelación (consigna):** permite establecer el valor de temperatura de consigna del modo protección de congelación (valor entre 0 y 15°C).

🌐 **Protección de sobrecalentamiento (consigna):** permite establecer el valor de temperatura de consigna del modo protección de sobrecalentamiento (valor entre 30 y 45°C).

🌐 **Funcionamiento de objetos de modo de 1 bit:** si se habilita alguna de las dos opciones disponibles (**Trigger** o **Switch**), se activarán 4 objetos de comunicación de 1 bit que permitirán realizar cambios de modo de manera directa o aplicando prioridades (consultar [apartado 2.5.3](#) para más información):

- “[Tx] Modo Especial: Confort”
- “[Tx] Modo Especial: Standby”
- “[Tx] Modo Especial: Económico”
- “[Tx] Modo Especial: Protección”

Si esta opción está deshabilitada, la única manera posible de cambiar de modo manualmente será a través del objeto de comunicación de 1 byte “[Tx] Modo Especial”.


🌐 **Prolongación de Confort:** al habilitar este parámetro se activará el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Prolongación de Confort”. Cuando se recibe el valor “1”, se activará el modo Confort durante el tiempo, en minutos, parametrizado. Si durante el tiempo parametrizado llega de nuevo el valor “1”, el tiempo de prolongación del Confort comienza a contar de nuevo. Una vez transcurrido este tiempo, la prolongación del Confort finalizará y el termostato volverá a situarse en el modo anterior a la activación de esta opción. Si se selecciona manualmente un nuevo modo especial o se habilita el objeto “[Tx] Estado de Ventana”, la prolongación del Confort se desactivará.

🌐 **Estado de ventana:** al habilitar este parámetro aparece un nuevo objeto de comunicación de 1 bit (“[Tx] Estado de ventana”) que, cuando valga “1”, activará el modo Protección de forma preferente al resto de modos, por lo que ningún otro modo especial podrá activarse hasta que el estado de ventana pase a valer “0”. Si durante el tiempo en que el estado de ventana está activo llega una orden de activación de modo especial, ésta será tomada en cuenta cuando el estado de ventana se desactive, situando al termostato en el nuevo modo especial recibido.

Nota: Si durante el tiempo en que la Prolongación de Confort está activa llega una orden de activación de ventana (“[Tx] Estado de Ventana” = 1), el modo especial pasa de Confort a Protección. Cuando el estado de ventana se desactiva (“[Tx] Estado de Ventana” = 0), el modo especial en que se situará el termostato será el **último modo** en que se encontrara antes de la activación de la prolongación del Confort.

3.4. PANTALLA MODO CALENTAR

Esta pantalla de configuración aparece siempre que se configure “Calentar” o “Calentar y Enfriar” en el parámetro función del termostato. En ella se podrá configurar lo siguiente:

 **Método de control:** selección del modo en que se realizará el control termostático de la instalación. Se podrá elegir entre Control 2 puntos con histéresis o Control PI. Para cada uno de ellos, se puede establecer un reenvío periódico, en minutos, de la variable de control asociada (escribiendo un valor distinto de 0 en el campo “Período de Reenvío”). Este reenvío periódico sólo tendrá lugar cuando el termostato se encuentre encendido.


➤ **Control 2 puntos con histéresis**

Método de Control	Control 2 Puntos con Histéresis
Histéresis Inferior [x 0.1°C]	10
Histéresis Superior [x 0.1°C]	10
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

➤ **Control PI (Proporcional Integral)**

Método de Control	Control PI
Tipo de Control	Continuo (1 byte)
Ciclo de PI [x 1min.]	Continuo (1 byte) PWM (1 bit)
Parámetros de Control	Radiador Agua Caliente (5K/150min)
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

Para obtener una información detallada acerca de cada uno de estos métodos de control, por favor consultar el [apartado 2.3](#) de este documento.

 **Calor adicional:** si se habilita este parámetro, aparecerá el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Calor Adicional”. Cuando este objeto tome el valor “1”, mandará la orden de encendido a un sistema de climatización auxiliar para así poder alcanzar la temperatura de


consigna requerida lo antes posible. Cuando este objeto valga “0”, se enviará la orden de apagado al sistema auxiliar. Será necesario definir además una banda de actuación, en décimas de grado, del calor adicional. Se da la posibilidad de realizar un **reenvío cíclico**, en minutos, del objeto “[Tx] Calor Adicional” (sólo si el termostato está encendido).

Calor Adicional	Sí
Banda de Calor Adicional [x 0.1°C]	-25
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

Para obtener información teórica y de funcionamiento del calor adicional, por favor consultar el [apartado 2.4](#) de este documento.

3.5. PANTALLA MODO ENFRIAR

Esta pantalla de configuración aparece siempre que se configure “Enfriar” o “Calentar y Enfriar” en el parámetro función del termostato. En ella se podrá configurar lo siguiente:

 **Método de control:** selección del modo en que se realizará en control termostático de la instalación. Se podrá elegir entre Control 2 puntos con histéresis o Control PI. Para cada uno de ellos, se puede establecer un reenvío periódico, en minutos, de la variable de control asociada (escribiendo un valor distinto de 0 en el campo “**Período de Reenvío**”). Este reenvío periódico sólo tendrá lugar cuando el termostato se encuentre encendido.


➤ **Control 2 puntos con histéresis**

Método de Control	Control 2 Puntos con Histéresis
Histéresis Inferior [x 0.1°C]	10
Histéresis Superior [x 0.1°C]	10
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

➤ **Control PI (Proporcional Integral)**

Método de Control	Control PI
Tipo de Control	Continuo (1 byte)
Ciclo de PI [x 1min.]	PWM (1 bit)
Parámetros de Control	Techo Refrigerante (5K/240min)
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

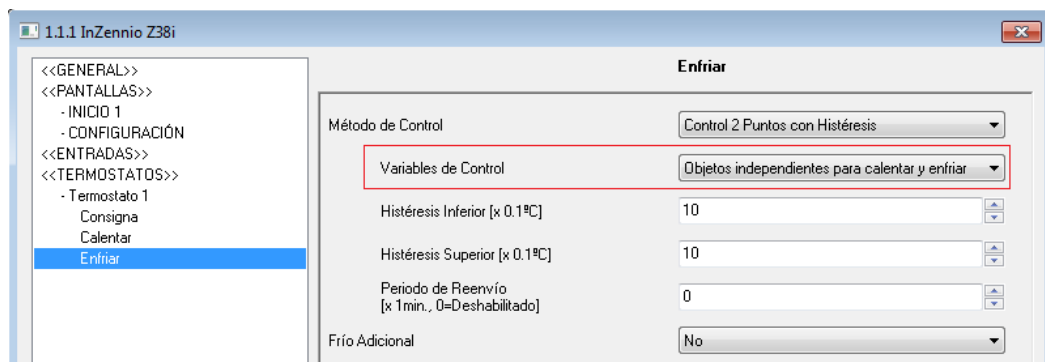
Para obtener una información detallada acerca de cada uno de estos métodos de control, por favor consultar el [apartado 2.3](#) de este documento.

 **Frío adicional:** si se habilita este parámetro, aparecerá el objeto de comunicación de 1 bit “[Tx] Frío Adicional”. Cuando este objeto tome el valor “1”, mandará la orden de encendido a un sistema de climatización auxiliar para así poder alcanzar la temperatura de consigna requerida lo antes posible. Cuando este objeto valga “0”, se enviará la orden de apagado al sistema auxiliar. Será necesario definir además una banda de actuación, en décimas de grado, del frío adicional. Se da la posibilidad de realizar un **reenvío cíclico**, en minutos, del objeto “[Tx] Frío Adicional” (sólo si el termostato está encendido).

Frío Adicional	Sí
Banda de Frío Adicional [x 0.1°C]	25
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0

Para obtener información teórica y de funcionamiento del frío adicional, por favor consultar el [apartado 2.4](#) de este documento.

En caso de haber seleccionado como función del termostato **Calentar y Enfriar**, aparecerá en la pantalla de configuración del modo Enfriar el campo **Variables de Control**.



1.1.1 InZennio Z38i

<<GENERAL>>
<<PANTALLAS>>
- INICIO 1
- CONFIGURACIÓN
<<ENTRADAS>>
<<TERMOSTATOS>>
- Termostato 1
 Consigna
 Calentar
 Enfriar

Enfriar

Método de Control: Control 2 Puntos con Histéresis

Variables de Control: Objetos independientes para calentar y enfriar

Histéresis Inferior [x 0.1°C]: 10

Histéresis Superior [x 0.1°C]: 10

Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]: 0

Frío Adicional: No

Donde podrá elegirse una de las siguientes opciones:

- **Objetos independientes para calentar y enfriar:** si se elige esta opción, se habilitarán dos objetos de comunicación asociados a cada una de las variables de control de cada modo de funcionamiento: “[Tx] Variable de Control (Enfriar)” y “[Tx] Variable de Control (Calentar)”.
- **Único objeto para calentar y enfriar:** únicamente se habilitará el objeto de comunicación “[Tx] Variable de Control (Calentar)”, mediante el cual se realizará el

control termostático para ambos modos de funcionamiento (Enfriar y Calentar). Esta opción es útil, por ejemplo, en instalaciones con una única fuente de climatización.

4. CUESTIONES PRÁCTICAS

A continuación se enumeran una serie de observaciones a tener en cuenta tanto en la configuración como en la comprensión del funcionamiento del termostato en los dispositivos Zennio.

4.1. CAMBIO AUTOMÁTICO DE MODO

Cuando se establece una temperatura de consigna en el termostato, éste envía su valor con el objetivo de que la temperatura real alcance esta consigna, sea cual sea el modo de funcionamiento actual (enfriar o calentar).

El cambio de modo automático se basa en la diferencia entre la temperatura real medida y la temperatura de consigna para calentar y enfriar del modo especial actual.

El **cambio de modo calor a modo frío** se producirá cuando la temperatura de referencia (real) supere la temperatura de consigna del modo especial en el que se encuentre en ese momento, pero para el modo enfriar.

El **cambio de modo frío a modo calor** se producirá cuando la temperatura de referencia (real) sea inferior a la temperatura de consigna del modo especial actual, pero para calentar.

Nota: Es importante realizar una correcta configuración de las consignas para los modos enfriar y calentar, teniendo en cuenta que **las consignas para enfriar siempre deben ser superiores a las consignas para calentar** para que el cambio de modo automático se realice correctamente.

✓ Ejemplo

Suponer que la temperatura de consigna para el modo Standby Enfriar es 27°C y para Standby Calentar, 16°C y que el termostato se encuentra calentando, con el cambio de modo automático habilitado. En un momento dado, la temperatura de referencia comienza a subir. El cambio automático de modo calentar a modo enfriar se producirá en el momento en que esta temperatura sea superior a 27°C. Si más tarde la temperatura comienza a bajar, podrá

producirse de nuevo el cambio automático de modo calentar a modo enfriar, si la referencia desciende por debajo de los 16°C. Ver este comportamiento en la figura 4.1.

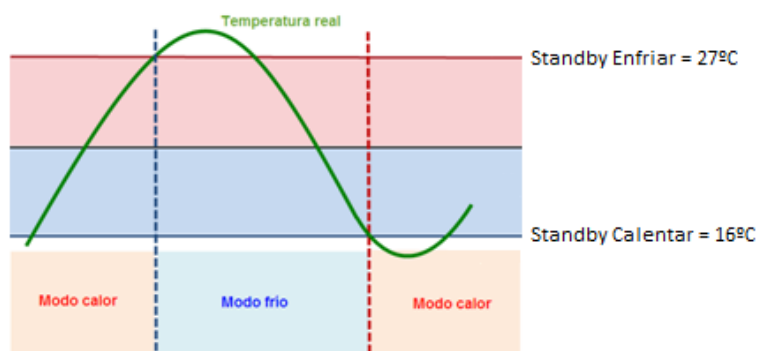


Figura 4.1. Ejemplo de cambio automático de modo

4.2. PARAMETRIZACIÓN DEL CONTROL PI

Cuando el tipo de control termostático es **Proporcional Integral** se podrán configurar una serie de opciones, como puede verse en la figura 4.2: **Tipo de control, Ciclo de PI, Parámetros de control y Periodo de reenvío**.

Método de Control	Control PI
Tipo de Control	Continuo (1 byte)
Ciclo de PI [x 1min.]	5
Parámetros de Control	Radiador Agua Caliente (5K/150min)
Periodo de Reenvío [x 1min., 0=Deshabilitado]	0
Calor Adicional	No

Figura 4.2. Selección de control PI Continuo en modo Calentar

En **Tipo de control** podrá escogerse entre un control de tipo **Continuo (1 byte)** o **PWM (1 bit)**. En el [apartado 2.3.2](#) de este documento se encuentra disponible información y ejemplos de aplicación de cada uno de estos tipos de control.

El **Ciclo de PI**, en minutos, establece el período de envío de la señal de control del termostato. Este valor depende en gran medida de la inercia térmica del sistema de climatización instalado. Para sistemas con inercia térmica lenta, habrá que indicar un tiempo de ciclo mayor, por ejemplo, un suelo radiante necesitará un tiempo de ciclo de 30 a 50 minutos, pues su inercia térmica es

lenta, mientras que un sistema de aire tan sólo necesitará de 8 a 12 minutos, pues su inercia térmica es más rápida.

Los **Parámetros de Control** permiten seleccionar el tipo de sistema de climatización utilizado para el cálculo integral de la variable de control. Se da la posibilidad de elegir entre una lista de valores preconfigurados para sistemas típicos, según el modo de funcionamiento deseado, o realizar una parametrización avanzada.

Sistema	K	T (min)
Radiador Agua caliente	5	150
Suelo radiante	5	240
Radiador eléctrico	4	100
Convector de aire	4	90
Split de A/A	4	90
Avanzado	Param.	Param.

Figura 4.3. Parámetros de control para modo calentar

Sistema	K	T (min)
Techo refrigerante	5	240
Convector de aire	4	90
Split de A/A	4	90
Avanzado	Param.	Param.

Figura 4.4. Parámetros de control para modo enfriar

Cada uno de los sistemas presentados está internamente parametrizado para obtener el **mejor rendimiento** en cada caso. Los parámetros K y T prefijados se corresponden con ensayos prácticos, asegurando un comportamiento ideal a la hora de controlar la temperatura de la estancia, en función del modo seleccionado.

En caso de escoger la opción Avanzado, se deberán introducir manualmente los valores de la banda proporcional (parámetro K, en kélvines) y el tiempo integral (parámetro T, en minutos), además de seleccionar si se reinicia o no el error acumulado en saturación.

Parámetros de Control	
	Avanzado
Banda Proporcional [x 1K]	4
Tiempo Integral [x 1min.]	150
¿Reiniciar error acumulado en saturación?	Sí

Figura 4.5. Parámetros de control: Avanzado

Si se habilita la opción de reinicio del error acumulado, se observa el siguiente funcionamiento para el control PI:

En el momento en que la temperatura de referencia y la de consigna se encuentren muy alejadas, la variable de control correspondiente tomará el valor 100% (PI Continuo) o “1” (PI PWM), siendo este el estado de saturación de la señal y ya no variará su valor hasta que la referencia sea igual que la consigna parametrizada, cuando pasará a valer 0% (o “0”) durante todo el ciclo. Tras este reinicio, el sistema de control PI comenzará a funcionar de la forma habitual.

Los parámetros de control preconfigurados funcionan por defecto con el reinicio del error acumulado en saturación habilitado.

Nota: Para asegurar un correcto funcionamiento del sistema se recomienda escoger entre las **opciones predefinidas** según el sistema de climatización, pues sólo expertos en la materia estarán capacitados para escoger una configuración adecuada en cada uno de los casos



¡HAZTE USUARIO!

<http://zennio.zendesk.com>

SOPORTE TÉCNICO