

DOCUMENTOS TÉCNICOS DE  
INSTALACIONES EN LA  
EDIFICACIÓN DTIE



# DTIE 9.07

CÁLCULO Y SELECCIÓN DE  
EQUIPOS PRIMARIOS

PATROCINA



EDITA



---

# **DOCUMENTOS TÉCNICOS DE INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN: DTIE**

---

## **DTIE 9.07 CÁLCULO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS PRIMARIOS**

**Autores:**

D. José Manuel Cejudo López, Dr. Ingeniero Industrial, profesor Titular de la Universidad de Málaga. Miembro del Comité Técnico de Atecyr.  
D. Manuel Gallardo Salazar, Ingeniero Industrial, INGHO F.M.  
D. Juan Emilio Miranda Ruiz, Ingeniero Industrial, INGHO F.M.

**Revisores:**

D. Jose Manuel Pinazo Ojer  
D. Manuel Sanchez-Marin Flores

**RELACIÓN DE MIEMBROS DEL COMITÉ TÉCNICO DE ATECYR**

**Presidente:** D. José Manuel Pinazo Ojer

**Vicepresidente:** D. Ricardo García San José

**Vocales:**

D. Alberto Viti	D. Adrián Gomila Vinent
D. Alejandro Cabetas Hernández	D. Paulino Pastor Pérez
D. José María Cano Marcos	D. José Manuel Cejudo López
D. José Antonio Rodríguez Tarodo	D. José Fernández Seara
D. Rafael Úrculo Aramburu	D. Juan Travesí Cabetas
D. Antonio Vegas Casado	D. Pedro Torrero Gras
D. Ramón Velázquez Vila	D. José Luis Barrientos Moreno
D. José Luis Esteban Saiz	D. Miguel Ángel Navas Martín
D. Pedro G. Vicente Quiles	D. Manuel Sánchez Marín Flores
D. Agustín Maíllo Pérez	D. Justo García Sanz-Calcedo
D. Antonio García Laespada	D. Ignacio Leiva Pozo
D. Víctor Manuel Soto Francés	D. Gorka Goiri Celaya
D. Iñaki Morcillo Irastorza	D. Arcadio García LastraD. Arcadio García
D. Antonio Paniego Gómez	Lastra
D. Francisco Javier Rey Martínez	

©ATECYR

**Edita:** ATECYR  
Agastia 112 A  
28043 Madrid

Producción y Realización:  
ATECYR

Maquetación e impresión:  
GRÁFICAS ELISA, S.L.

ISBN:

Dep. Legal:

\*Queda prohibida la total o parcial reproducción del contenido de este documento salvo expresa autorización de Atecyr.

## **PRESENTACIÓN DTIE**

La Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR), entidad sin ánimo de lucro fundada en 1974, agrupa a más de 1.500 ingenieros y profesionales relacionados con los sectores de calefacción, refrigeración, ventilación y Aire Acondicionado.

Los Estatutos que rigen nuestra Asociación definen como fines de ATECYR:

- El estudio, en todas sus vertientes y manifestaciones, de la problemática, la ordenación, la reglamentación, y la protección y desarrollo de las técnicas de climatización, en su más amplio sentido, comprendiendo en tales, y sin carácter limitativo, la calefacción refrigeración, ventilación y acondicionamiento de aire en cualquiera de sus manifestaciones técnicas, así como en todo lo relacionado con el frío industrial, fontanería, uso racional de la energía, gestión de la energía, eficiencia energética, energías renovables, y, en particular la energía solar, térmica, eólica y biomasa, cogeneración, ingeniería del medio ambiente, y de cualesquiera otras actividades directa o indirectamente relacionadas con las mismas.
- La creación, recopilación y divulgación de información científica relacionada con estas tecnologías en España respecto a estas técnicas, cuyo objeto es el entorno ambiental del hombre, la sostenibilidad y el desarrollo de la misma, así como el fomento y desarrollo del interés por el diseño y equipamiento de este entorno, a fin de mejor cumplir su función social.
- La investigación, realización de estudios y análisis relativos a esta temática, así como la recomendación de planes de actuación y Transferencia de Tecnología.
- La organización de Cursos, Seminarios, Simposios, Conferencias y, en general, de cuantas actividades vayan encaminadas a la formación y divulgación, en su más amplio sentido, en el ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad, desde la propia Asociación o en colaboración con Entidades u Organismos públicos o privados nacionales o extranjeros de similares o complementarios campos de actuación.
- La certificación y acreditación de la capacitación de profesionales y de personal, en el ámbito de actuación material en el que la Asociación desarrolla su actividad.
- Potenciar la colaboración y realizar acuerdos con cualesquiera otras entidades de cualquier naturaleza, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, en el desarrollo del ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad.
- Colaborar con las Administraciones Central, Autonómicas o Locales así como con cualquier otro organismo o entidad pública o privada, asesorándolas o prestándolas la asistencia necesaria para la confección, desarrollo y/o interpretación de la normativa y reglamentación relativa al ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad.

Son 40 años de trayectoria continuada y podemos decir que el objetivo que los fundadores se marcaron al fundarla, ha sido cumplido. En estos 40 años hemos mantenido nuestros valores y hemos intentado responder a los cambios propiciados por las épocas de crecimiento y las épocas de crisis. Mantenemos nuestro compromiso para adaptarnos a las nuevas necesidades, a los nuevos desafíos, porque nos hemos constituido en una Asociación de referencia y en un lugar de encuentro que comparte el conocimiento, busca el consenso con el debate y no escatima en compartir con ilusión la fortuna de saber que cada día podemos ser mejores técnicos y personas.

Esta reflexión profunda nos hace tener presente cada día el valor que tiene compartir ese conocimiento en un momento como el que vivimos, por la importancia que tiene contribuir al progreso individual y colectivo; esto nos ofrece la posibilidad de vivir una vida más plena, generando espacios para compartir la lucha por el reconocimiento y el respeto a los profesionales comprometidos que ponen su conocimiento a disposición de sus proyectos, sus empresas, el sector y la sociedad.

Para la consecución de sus fines, ATECYR lleva a cabo una intensa actividad de colaboración con entes públicos y privados, mediante la participación en grupos de trabajo para la elaboración de distintas normas con el Ministerio de Fomento. Con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, como miembro de pleno derecho en la Comisión Asesora de Certificación Energética y del RITE, así como asesor técnico en casos de tanta relevancia como la contabilización de consumos o las Auditorías Energéticas. Colaboramos con un gran número de Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, gracias a la incansable actividad de las Agrupaciones Provinciales con que contamos llevan a cabo.

En el campo normativo es digno de resaltar la adjudicación del concurso restringido convocado por el IDAE para la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), en diciembre de 2003 y que se aprobó y publicó el 20 de julio de 2007, Real Decreto 1027/2007 y la secretaria y coordinación de las 26 asociaciones representativas del sector, para proponer al ministerio la modificación de este reglamento que se ha publicado en el año 2013, RD 238/2013.

Desde el punto de vista internacional y desde 1975 ATECYR ha representado a los técnicos del sector en dicho ámbito y es miembro de REHVA, Asociación Europea que agrupa a las asociaciones de técnicos del sector, y de ASHRAE, su homónima americana, con que se han alcanzado acuerdos para la divulgación de documentos en pdf.

En este ámbito, lo más destacado, en los últimos tiempos, es el desarrollo de 2 nuevos cursos propios desarrollados por el Comité Técnico de Atecyr y que cuentan con los más prestigiosos profesores del sector que son:

- El Curso de Experto en Climatización de 300 horas.
- El Curso de Auditor y Gestor Energético en la Edificación y la Industria de 264 horas.

Además, hemos promovido, el Congreso Mediterráneo de Climatización CLIMAMED, en el que participan las asociaciones de España, Portugal, Francia, Italia y Turquía. La primera edición tuvo lugar en Lisboa (Portugal) en el año 2004, desde entonces cada año/2 años se viene celebrando en Madrid (España), en Lyon (Francia), en Génova (Italia), en Lisboa (Portugal) en Madrid (España), en Estambul (Turquía). La próxima edición tendrá lugar en Juan -les- Pins, Niza (Francia) los días 10 y 11 de septiembre de 2015.

Así mismo, hemos promovido, el Congreso CIAR - Congreso Ibero-Americano de Climatización y Refrigeración que se viene organizando desde el año 1991 y está promovido por la FAIAR (Federación de Asociaciones Iberoamericanas de Climatización y Refrigeración), una organización sin ánimo de lucro que reúne a las Asociaciones de España - ATECYR, República Argentina - AAF, Brasil- ABRAVA, Colombia - ACAIRE, Cuba - IRC, Ecuador - ATEAAR, México - AMERIC, Perú - APVARC, Uruguay - ASURVAC, Venezuela – VENACOR, Estados Unidos – ASHRAE, Chile - DITAR y Portugal - EFRIARC. La organización del XIII Congreso Ibero-Americano de Climatización y Refrigeración CIAR 2015, así como la presidencia de FAIAR han recaído en Atecyr, España.

La primera edición tuvo lugar en Cartagena de Indias (Colombia) y desde entonces, cada 2 años, se viene celebrando Madrid (España), en San Pablo (Brasil), en Santiago de Chile (Chile), 1999 - V CIAR en Lisboa (Portugal), en Buenos Aire (Argentina), en La Habana (Cuba), en Montevideo (Uruguay), en Lima (Perú), en Guayaquil (Ecuador), en México DF (México), en Cartagena de Indias (Colombia). La próxima edición tendrá lugar en el Complejo y Palacete de los Duques de Pastrana, de Madrid (España) los días 28, 29 y 30 de abril de 2015.

ATECYR cuenta con un grupo de socios comprometidos con los fines de la asociación, que han trabajado y trabajan de una forma desinteresada por mantener el nivel y el prestigio, de alguna forma heredado, evolucionando hacia las nuevas tendencias técnicas, tecnológicas y de mercado.

La actividad de la asociación descansa en dos pilares fundamentales: Las Agrupaciones como grandes generadoras de la actividad y como instrumentos que permiten la cercanía y el servicio al socio, y el Comité Técnico, compuesto por un grupo de expertos muy respetados en nuestro sector, que, de alguna manera, marcan las tendencias y la forma de hacer las cosas. Dicho Comité es el gran dinamizador de toda nuestra actividad.

ATECYR es autor junto al IVE de CERMA que ya es Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética, según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción según registro CCE-DR-OOS111.

La colección de Documentos Técnicos de Instalaciones en la Edificación (DTIE) nace como una respuesta a la necesidad detectada de agrupar y ordenar la información técnica sobre una serie de temas específicos mediante la elaboración de unas guías donde se reúna toda la información que el técnico precisa sobre el tema en cuestión para desarrollar su labor.

El Comité Técnico de ATECYR viene trabajando desde hace años, en la elaboración de una ingente documentación de divulgación científico-técnica sobre temas relacionados con el sector de climatización y refrigeración. Entre esta documentación, se encuentran traducciones de libros y artículos considerados de interés y bibliografía propia.

Se trata de ofrecer al técnico una herramienta útil para la realización de su trabajo, sin tratar de condicionar su creatividad, incluyendo la última tecnología y tendencias, dejando a su interpretación las cuestiones normativas.

Esta colección de documentos pretende constituirse como guías prácticas sobre temas de interés dentro del ámbito de la climatización y refrigeración, dirigidas a técnicos que trabajen o que tengan inquietudes en este ámbito y se han convertido en la documentación imprescindible en los cursos de formación de las Instalaciones en la Edificación.

Sólo queda agradecer su aportación al patrocinador de este DTIE a SAUNIER DUVAL, sin cuya ayuda sería imposible completar este interesante proyecto y presentarle este nuevo DTIE sobre Cálculo y Selección de Equipos Primarios.

Juan José Quixano Burgos  
Presidente de ATECYR

**Serie ATECYR de**  
**DTIE - DOCUMENTOS TÉCNICOS DE INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN**

**SERIE 1: Instalaciones sanitarias**

- \* 1.01 Preparación de agua caliente para usos sanitarios
- \* 1.02 Calentamiento de agua de piscinas
- 1.03 Cálculo de redes de distribución de agua sanitaria
- 1.04 Cálculo de redes de evacuación y ventilación
- \* 1.05 Prevención de la corrosión interior de las instalaciones de agua
- \* 1.06 Instalación de climatización en hospitales

**SERIE 2: Condiciones de diseño**

- \* 2.01 Calidad del ambiente térmico
- \* 2.02 Calidad de aire interior
- \* 2.03 Acústica en instalaciones de aire
- \* 2.04 Acústica en instalaciones de Climatización: Casos prácticos
- \* 2.05 Calidad del Aire Exterior: Mapa ODAs de las Principales Capitales de Provincias de España

**SERIE 3: Psicrometría**

- \* 3.01 Psicrometría

**SERIE 4: Tuberías**

- \* 4.01 Cálculo de las pérdidas de presión y criterios de diseño. (Edición revisada)
- \* 4.02 Circuitos hidráulicos y selección de bombas

**SERIE 5: Conductos**

- \* 5.01 Cálculo de conductos

**SERIE 6: Combustible**

- \* 6.01 Combustión
- 6.02 Diseño y cálculo de chimeneas
- 6.03 Redes de distribución de gas, diseño y cálculo

**SERIE 7: Cálculo de carga, demanda y consumo**

- \* 7.01 Cálculo de carga y demanda térmica
- 7.02 Cálculo de consumo de Energía: Simulación de Sistema
- \* 7.03 Entrada de datos a los programas LIDER y Ca1ener VyP
- \* 7.04 Entrada de datos al programa CALENER GT
- \* 7.05 cálculo de cargas térmicas
- \* 7.06 Procedimientos simplificados para la certificación de viviendas de nueva construcción: Cerma, Ce2, CES

**SERIE 8: Fuentes de energía de libre disposición**

- \* 8.01 Recuperación de energía en sistemas de climatización
- 8.02 Bomba de calor
- \* 8.03 Instalaciones Solares Térmicas para producción de Agua Caliente Sanitaria. (Edición revisada)

\* 8.04 Energía Solar Térmica. Casos Prácticos

**SERIE 9: Sistemas de acondicionamientos de aire**

- \* 9.01 Tipos de sistemas
- \* 9.02 Relación entre el edificio y el sistema de climatización
- \* 9.03 Sistemas de climatización para viviendas, residencias y locales comerciales
- \* 9.04 Sistema de suelo radiante
- \* 9.05 Sistemas de climatización
- \* 9.06 Selección de Equipos secundarios según el sistema
- \* 9.07 Cálculo y Selección de Equipos Primarios

**SERIE 10: Sistemas de calefacción**

- 10.01 Tipos de sistemas
- 10.02 Aplicaciones para edificios residenciales
- \* 10.03 Calderas individuales
- \* 10.04 Piscinas cubiertas climatizadas con aire exterior como único medio deshidratante
- \* 10.05 Principios básicos de las calderas de condensación
- \* 10.06 Piscinas cubiertas. Sistemas de climatización deshumectación y ahorro de energía mediante bombas de calor

**SERIE 11: Control**

- 11.01 Esquemas de control
- \* 11.02 Regulación y control de instalaciones de climatización

**SERIE 12: Aislamiento Térmico**

- \* 12.01 Cálculo del Aislamiento Térmico de Conducciones y Equipos

**SERIE 13: Difusión de Aire**

**SERIE 14: Acumulación de Energía Térmica**

**SERIE 15: Salas de Máquinas**

**SERIE 16: Puesta en Marcha, Recepción y Mantenimiento**

**SERIE 17: Varios**

- 17.01 Análisis económico de sistemas
- \* 17.02 Responsabilidad Civil del Ingeniero
- \* 17.03 Contenidos de proyecto y memoria técnica
- \* 17.04 Instrumentación y Medición

**SERIE 18: Rehabilitación Energética y Reforma**

- \* 18.01 Rehabilitación Energética en la Envolvente Térmica de los Edificios
- 18.02 Rehabilitación Energética de las instalaciones Térmicas de la Edificios
- \* 18.03 Integración de Energía Renovable en la Rehabilitación Energética

\*Editadas

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1.-CONCEPTOS PREVIOS Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVO.....	9
1.2 ANTECEDENTES .....	9
1.3 CONTENIDO DEL DTIE .....	10
<b>2.- EL DISEÑO DE SISTEMAS PRIMARIOS.....</b>	<b>13</b>
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO.....	13
2.2 ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA NECESARIA .....	15
2.3 EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA POTENCIA DE UNA PLANTA ENFRIADORA.....	17
<b>3.-PRODUCCIÓN DE FRÍO .....</b>	<b>21</b>
3.1 COMPRESIÓN MECÁNICA.....	21
3.1.1 Datos de partida .....	22
3.1.2 Parámetros de diseño .....	27
3.1.3 Proceso de diseño.....	29
3.1.4 Ejemplo de selección.....	30
3.2 ABSORCIÓN.....	37
3.2.1. Datos de partida .....	38
3.2.2. Parámetros de diseño. ....	40
3.2.3. Proceso de diseño.....	41
3.2.4. Ejemplo de selección.....	41
3.3 EVACUACIÓN DEL CALOR DE CONDENSACIÓN. TORRES DE REFRIGERACIÓN .....	46
3.3.1. Datos de partida .....	48
3.3.2. Parámetros de diseño .....	50
3.3.3 Proceso de diseño.....	51
3.3.4 Ejemplo de selección.....	54
3.4 RECUPERACIÓN DEL CALOR DE CONDENSACIÓN .....	56

<b>4.-PRODUCCIÓN DE CALOR</b> .....	<b>59</b>
4.1 CALDERAS.....	59
4.1.1 Datos de partida.....	60
4.1.2 Parámetros de diseño.....	63
4.1.3 Proceso de diseño.....	66
4.1.4 Ejemplo de selección.....	67
4.2 BOMBAS DE CALOR.....	74
4.2.1 Datos de partida.....	75
4.2.2 Parámetros de diseño.....	77
4.2.3 Proceso de diseño.....	77
4.2.4 Ejemplo de selección.....	78
4.3 GENERADORES DE VAPOR.....	87
4.3.1 Datos de partida.....	88
4.3.2 Parámetros de diseño.....	89
4.3.3 Proceso de diseño.....	89
4.3.4 Ejemplo de selección.....	90
<b>5.-PRODUCCIÓN COMBINADA DE CALOR Y ELECTRICIDAD</b> .....	<b>93</b>
5.1 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	93
5.1.1 Datos de partida.....	94
5.1.2 Parámetros de diseño.....	95
5.1.3 Proceso de diseño.....	97
5.1.4 Ejemplo de selección.....	98
5.2 TURBINAS DE GAS.....	103
5.2.1 Datos de partida.....	104
5.2.2 Parámetros de diseño.....	106
5.2.3 Proceso de diseño.....	107
5.2.4 Ejemplo de selección.....	108
5.3 MICROCOGENERACIÓN.....	111
5.3.1 Datos de partida.....	111
5.3.2 Parámetros de diseño.....	112
5.3.3 Proceso de diseño.....	112
5.3.4 Ejemplo de selección.....	13

# 1.-CONCEPTOS PREVIOS Y ANTECEDENTES

## 1.1 OBJETIVO

Los sistemas activos de climatización producen energía térmica que es transportada, mediante redes de tuberías, conductos, bombas y ventiladores hasta las zonas acondicionadas. La energía es transferida a los espacios ocupados mediante las unidades terminales: difusores, unidades de tratamiento de aire, radiadores, etc. Los sistemas de producción térmica consumen una parte importante de la energía utilizada por el conjunto del sistema de climatización.

El tipo de sistema de producción, su capacidad, sus posibilidades de adaptación a condiciones de operación fuera de las nominales etc. determinan la energía consumida para obtener el confort, o las condiciones requeridas de temperatura y humedad de un espacio productivo.

Como se verá, son numerosos los factores que determinan la elección del tipo y características de los sistemas de producción, y sin embargo no existen guías que recojan el proceso de diseño desde la selección del sistema de producción hasta el cálculo de sus parámetros principales.

Por otra parte, cada vez es más importante garantizar la calidad de los procesos y productos. En particular, en la ingeniería de climatización no existen procedimientos claramente establecidos para el dimensionado de los equipos primarios.

Este DTIE se escribe con este objetivo: tras su lectura se estará en disposición de dimensionar un determinado sistema de producción y se tendrá criterio sobre los factores que condicionan el número de unidades de producción y la potencia unitaria de cada una.

Está pensado para el ingeniero que se inicia en el proyecto de sistemas de climatización para que, siguiendo sus instrucciones, pueda dimensionar con rigor un determinado sistema de producción. Además puede servir como guía para las ingenierías dedicadas a la redacción de proyectos de climatización, con el objetivo de garantizar la calidad del proceso de diseño y de redacción de proyectos.

## 1.2 ANTECEDENTES

En la serie de documentos técnicos de ATECYR se encontrará información complementaria a este de sistemas primarios para realizar el proyecto de sistemas de climatización. Los directamente relacionados con el presente DTIE son:

DTIE 9.05 Sistemas de climatización: contiene una revisión de los criterios de selección de los sistemas y su descripción.

DTIE 9.06 Selección de equipos secundarios según el sistema: incluye los métodos de cálculo de climatizadoras y unidades terminales (bocas de difusión, radiadores, fancoils, etc.)

DTIE 4.02 Circuitos hidráulicos y selección de bomba: analiza el diseño del sistema de transporte cuando el fluido es agua.

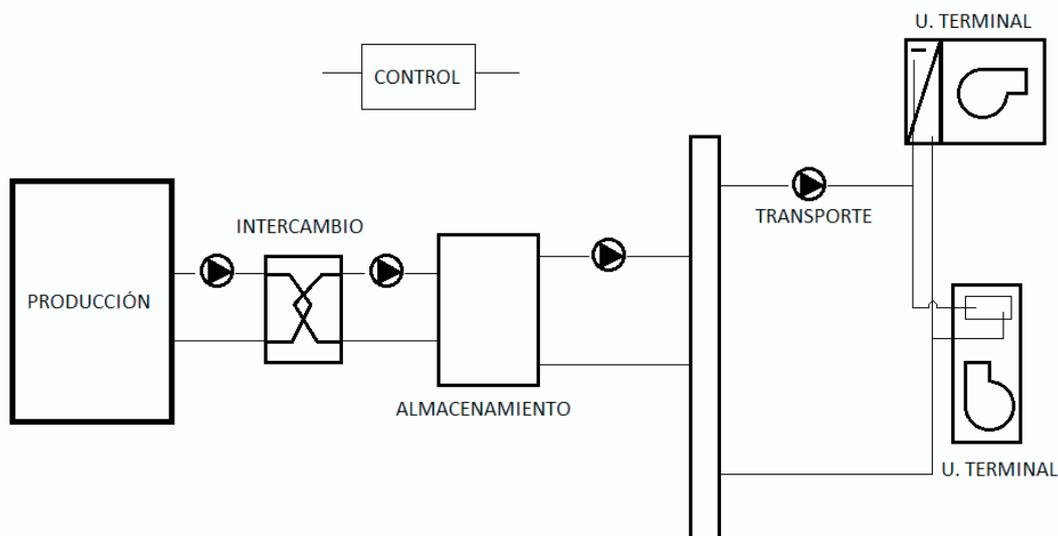
DTIE 9.04 Sistema de suelo radiante

DTIE 10.05 Principios básicos de las calderas de condensación

Lógicamente, en los procedimientos propuestos en este documento se respeta la normativa en vigor. En especial se hará referencia al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, documento del Código Técnico de la Edificación, y a las normas UNE que están en vigor y sean de aplicación. Sin embargo, y aunque se haga referencia a la normativa apropiada, no se hará un resumen exhaustivo de ésta.

### 1.3 CONTENIDO DEL DTIE

La designación “sistema primario” equivale a la de sistema de producción térmica. El calor es energía en tránsito que ha sido provocado por una diferencia de temperatura. Cuando en los sistemas de climatización se habla de los sistemas de producción térmica (o de calor, o de frío) realmente se está refiriendo a los sistemas que convierten una fuente de energía (gas, gasóleo, biomasa, electricidad, etc) en energía térmica de un fluido de trabajo, en muchos casos agua con o sin aditivos. Otras veces el sistema de producción utiliza como fluido caloportador el propio refrigerante, vapor de agua o aire. En la figura 1.1 se incluye un esquema básico de un sistema de climatización indicando cada subsistema.



**Figura 1.1.** Esquema básico de un sistema de climatización.

No es necesario especificar que calor se refiere indistintamente a la producción de un flujo del fluido caloportador a temperatura superior o inferior a la zona a tratar. En términos sencillos, tanto a la producción de frío como de calor.

A veces el propio sistema de producción térmico trata el aire que es posteriormente impulsado al local. Ocurre así por ejemplo en los roof-top o en equipos de expansión

directa. En estos casos no hay una separación entre los sistemas de producción, transporte y unidades terminales. Este tipo de sistemas ha sido incluido en el DTIE cuando la complejidad del diseño lo exige. No ocurre lo mismo con equipos prefabricados en los que el diseño se limita a una selección directa del catálogo siguiendo el procedimiento indicado por el fabricante. Por la simplicidad del dimensionado no han sido incluidos en este DTIE.

El DTIE incluye tres grandes secciones. La primera está dedicada a la producción de frío. Aquí se incluyen las plantas enfriadoras, tanto de compresión mecánica (eléctrica o de gas) como las enfriadoras de absorción y adsorción. En esta sección también se trata el proceso de selección de torres de refrigeración.

La segunda parte está dedicada a los sistemas de producción de calor: calderas, bombas de calor y generadores de vapor. Otros sistemas como los solares térmicos no se han tratado porque ya existen DTIEs específicas dedicados a ellos.

Finalmente se tratan los sistemas combinados de producción de calor y electricidad (cogeneración)

En el capítulo previo se hace el planteamiento del proceso de selección de los sistemas de producción y se proporciona un método de dimensionado incluso si existe acumulación térmica en el sistema primario. Como es sabido, la acumulación permite reducir la potencia instalada y aprovechar la mejora del rendimiento de la producción si se trabaja en horas favorables (por ejemplo las nocturnas en producción frigorífica). Sin embargo, aparecen pérdidas en el sistema y los rendimientos de producción se pueden ver perjudicados por la modificación de las temperaturas de producción.