

Edificios

Calificación de Eficiencia Energética de Edificios

CALENER-VYP Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos

Manual de Usuario



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE VIVIENDA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

CALENER-VYP Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos

Manual de Usuario

TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN

CALENER-VYP: Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos. Manual de Usuario

CONTENIDO

Esta publicación ha sido redactada por AICIA –Grupo de Termotecnia de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Sevilla– para el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Ministerio de Vivienda, con el objetivo de servir de guía en el manejo del programa informático CALENER-VYP.

.....

Esta publicación está incluida en el fondo editorial del IDAE, en la serie “Calificación de Eficiencia Energética de Edificios”.

Está permitida la reproducción, parcial o total, de la presente publicación, siempre que esté destinada al ejercicio profesional por los técnicos del sector. Por el contrario, debe contar con la aprobación por escrito del IDAE, cuando esté destinado a fines editoriales en cualquier soporte impreso o electrónico.

.....

IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

C/ Madera, 8

E-28004-Madrid

comunicacion@idae.es

www.idae.es

Madrid, mayo de 2009

Índice

1	Introducción	7
1.1	Requisitos de la aplicación	9
1.2	Instalación.....	10
1.3	Convenciones usadas en este manual.....	10
2	¿Cómo se empieza?	11
2.1	Descripción de la aplicación	13
2.2	Selección del tipo de edificio	15
2.3	Definición del sistema de iluminación.....	16
2.4	Iniciar la definición de los sistemas.....	19
2.5	Consideraciones sobre los edificios grandes y los multiplicadores.....	20
2.6	Definición de la demanda de ACS.....	20
2.7	Base de datos.....	24
2.8	Ejemplos	25
2.9	Tipos de sistemas.....	26
3	Componentes de la instalación	33
3.1	Sistemas	35
3.1.1	Sistema de climatización unizona	35
3.1.2	Sistema de calefacción multizona por agua	36
3.1.3	Sistema de climatización multizona por expansión directa	37
3.1.4	Sistema de climatización multizona por conductos	37
3.1.5	Sistema de agua caliente sanitaria	39
3.1.6	Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria.....	40
3.1.7	Sistema de climatización multizona por expansión directa para terciario.....	41
3.1.8	Sistema de climatización multizona por conductos para terciario.....	42

3.2 Equipos	45
3.2.1 Equipo caldera eléctrica o combustible	45
3.2.2 Equipo de calefacción eléctrica unizona	47
3.2.3 Equipo en expansión directa aire-aire sólo frío	48
3.2.4 Equipo en expansión directa aire-aire bomba de calor	50
3.2.5 Equipo en expansión directa bomba de calor aire-agua	53
3.2.6 Equipo unidad exterior en expansión directa	54
3.2.7 Equipo de acumulación de agua caliente	58
3.2.8 Equipo de rendimiento constante	59
3.3 Unidades terminales	60
3.3.1 Unidad terminal de agua caliente	60
3.3.2 Unidad terminal de impulsión de aire	61
3.3.3 Unidad terminal en expansión directa	62
3.4 Factores de corrección	64
3.4.1 Tablas de comportamiento	64
3.4.2 Curvas de comportamiento	65
4 Creación y definición de los componentes	69
4.1 Definición del sistema	71
4.2 Definición de equipos	85
4.3 Definición de unidades terminales	90
4.4 Definición de factores de corrección	90
5 Obtención de la calificación energética	93
5.1 Cálculo de la calificación	95
5.2 Documento administrativo	99

1

Introducción

Introducción

La aplicación CALENER-VYP es la implementación informática del programa de calificación energética de viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos.

El objetivo del manual es la exposición del uso de la aplicación, diseñada para la descripción geométrica, constructiva y operacional de los edificios y sus instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria (ACS) e iluminación (para edificios no residenciales), llevando a cabo todos los cálculos necesarios para su calificación energética, de acuerdo a la normativa vigente.

El alcance de la aplicación se limita a los edificios de viviendas y a los edificios terciarios pequeños y medianos climatizados mediante los tipos de equipos incluidos en este programa.

El comportamiento de los equipos frente a las condiciones de contorno (temperaturas, caudales, fracción de carga) se rige por unas curvas de comportamiento que se deben conocer para los equipos que se precise simular. Para cada tipo de equipo se ha definido un formato de las distintas curvas de comportamiento y se han suministrado unos valores por defecto, que se han recogido en el documento **CALENER VYP. Factores de corrección de equipos**.

La definición de los edificios es compatible con la requerida por el programa LIDER, y se remite al lector al manual de dicha aplicación para todo lo referente a la definición geométrica y constructiva de los edificios.

1.1 REQUISITOS DE LA APLICACIÓN

El ordenador en que se ejecuta la aplicación CALENER-VYP debe tener las siguientes características:

- Procesador Intel Pentium IV 3.0 GHz, o superior
- 512 MB Memoria RAM, recomendado 1024 MB
- 128 MB de memoria de video, recomendado 256 MB; configuración de la pantalla:
 - Resolución de la pantalla: Mínimo 1024 x 768
 - Color: Color verdadero
- Máquina virtual de Java (versión 1.5 o superior). Debe instalarse previamente a la instalación del programa

- Suficiente espacio libre en el disco duro
- Lector de CD-ROM
- Recomendado: Acceso a Internet para registro y conexión con el servidor de actualizaciones

1.2 INSTALACIÓN



Iniciar una sesión de trabajo con un usuario con privilegios de Administrador. Si no se hace así la instalación no será correcta.



Los privilegios de Administrador también son necesarios para el uso posterior de la aplicación.

Insertar el CD, ejecutar el programa **iCALENER_VYP.exe** y seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla.

1.3 CONVENCIONES USADAS EN ESTE MANUAL

En las siguientes secciones de este manual se describen diferentes componentes de las instalaciones y sus propiedades. El formato utilizado para la descripción de estas propiedades dependerá del tipo de propiedad que se esté tratando. En cualquier caso, después del nombre de la propiedad podrá aparecer entre paréntesis la unidad de la misma, entre comillas el valor por defecto que el programa sugiere y entre corchetes y separado por una coma los valores mínimos y máximos que la propiedad puede tener; por ejemplo:

- **tImpulsion** (°C) “80.0” [20, 100]: Temperatura de impulsión a la que el equipo generador impulsa el agua
- **renNom** (-) “0.92” [0, 1]: Rendimiento de la caldera en condiciones nominales
- **conCalNom** (kW) “capCalNom / 2.8” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de calefacción

El valor por defecto de la propiedad **tImpulsión** es 80 °C, siendo válido cualquier valor entre 20 °C y 100 °C.

En algunas ocasiones el valor por defecto puede ser una operación. Por ejemplo, la expresión entre comillas “capCalNom / 2.8” indica que el valor por defecto de la propiedad que se está definiendo es el de la propiedad capCalNom dividido por 2.8

Un guión en el lugar de las unidades indica una magnitud adimensional. “inf” en el rango de la variable indica un valor infinito: se toma 1.0E+20, pero se entiende que la propiedad no tiene un valor límite.

2

¿Cómo se empieza?

Por ser un requisito previo, se supone que el edificio a calificar ha superado todos los aspectos recogidos en el CTE.

Los pasos a seguir para la calificación energética de un edificio de viviendas o uno terciario de tamaño pequeño o mediano, son los siguientes:

- 1 Estudiar el sistema de acondicionamiento instalado en el edificio, decidiendo la combinación de elementos del programa (sistemas, equipos, unidades terminales, factores de corrección) que serán necesarios para modelarlo. Han de considerarse los sistemas de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria (ACS) y, en el caso de edificios terciarios, de iluminación. El alcance de cada uno de los sistemas del programa se encuentra en la sección [tipos de sistemas](#).
- 2 Recopilar la información relativa al dimensionado (potencias y rendimientos nominales, caudales, temperaturas de impulsión, rendimientos a carga parcial, etc.) requeridos por los elementos del programa (véanse las secciones de [equipos](#), [unidades terminales](#) y [factores de corrección](#)).
- 3 Cargar en el programa el archivo de definición geométrica y constructiva obtenido con LIDER.
- 4 Completar la definición del edificio, con el [tipo de edificio](#) y las características de los [sistemas de iluminación](#), si es un edificio terciario.
- 5 Definir la demanda de ACS.
- 6 Definir los [factores de corrección](#) requeridos por los equipos utilizados en el sistema. Eventualmente, importar los que existen predefinidos en la base de datos del programa y modificar, si es necesario, sus propiedades.
- 7 Definir los [equipos](#) y/o [unidades terminales](#) requeridos. Eventualmente, importar los existentes en la base de datos del programa y, si es necesario, modificar sus propiedades.
- 8 Definir los [sistemas](#) (incluyendo el de ACS), asociando los equipos y unidades terminales a los espacios acondicionados del edificio. Véanse las [consideraciones sobre los edificios grandes y los multiplicadores](#).
- 9 Calcular la calificación.
- 10 Obtener el informe emitido por el programa.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

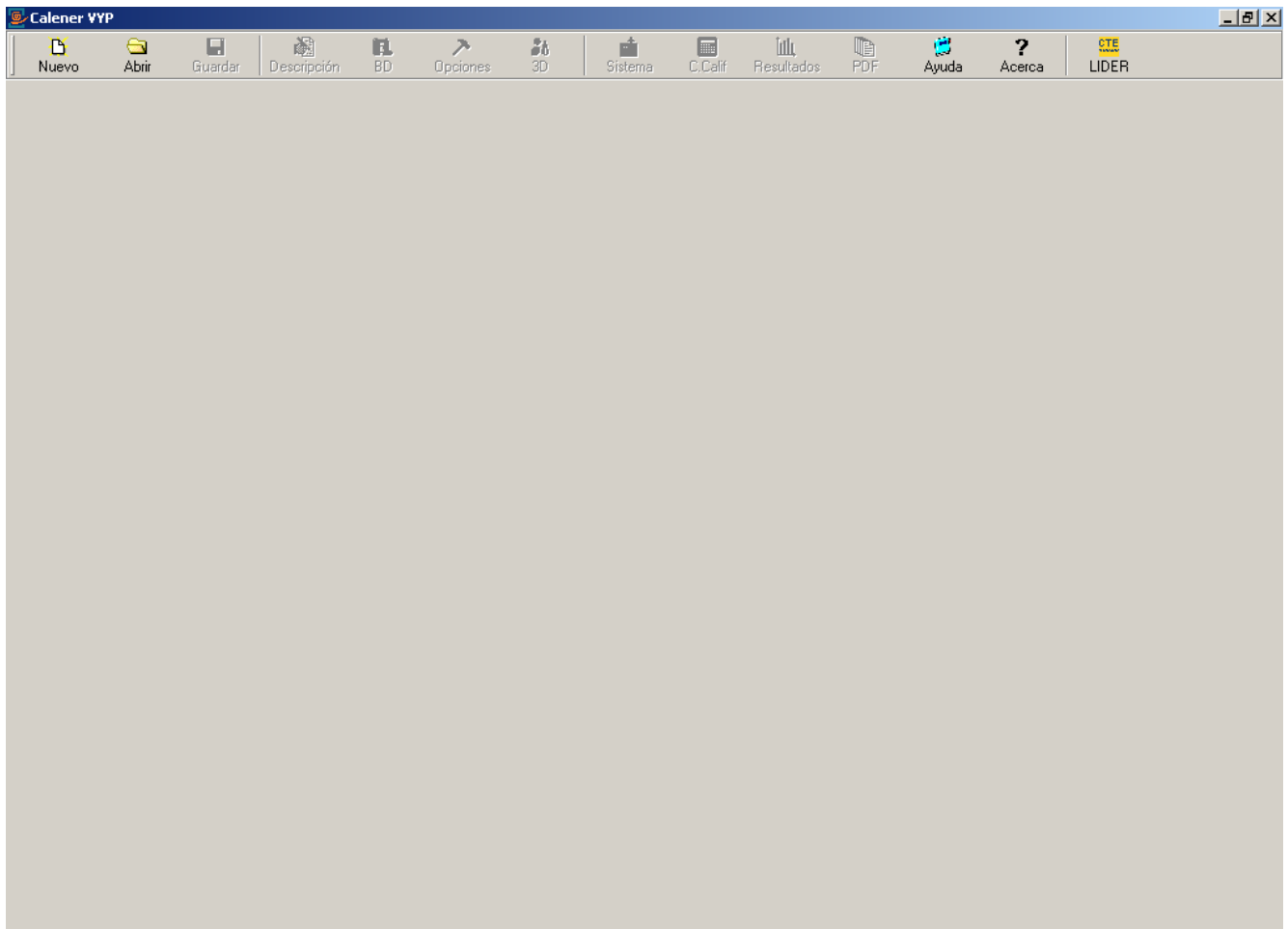
Al iniciar la aplicación aparece en pantalla el formulario principal. En él se pueden distinguir dos zonas: la parte superior, en la que encontramos la barra de herramientas, que da acceso a los distintos módulos del programa, y la parte inferior, en la que se visualizarán los formularios.

Los botones de la parte superior dan acceso a cada una de las partes de la aplicación, encontrándose ordenados de manera que la secuencia a seguir en el proceso de definición del edificio sea ir utilizándolos de izquierda a derecha.

Sólo describimos los que son adicionales a los de LIDER:



Da acceso a la definición del sistema de acondicionamiento del edificio.



Inicia el proceso de cálculo de la calificación energética del edificio.



Llamada al programa LIDER. Se facilita así la verificación de los requerimientos mínimos CTE-HE1. Véase el botón siguiente.



Al pulsar el botón anterior, la barra de botones se convierte en la de LIDER, de forma que el programa se comporta como LIDER. Para recuperar la barra de botones original se pulsa este otro botón.

No es necesario recargar el edificio si ya se había cargado.

2.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE EDIFICIO

Como se ha indicado, al cargar el edificio, ha de revisarse en primer lugar el formulario de **Descripción**:

Calener VYP - oficinas_rooftop - [Descripción]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Sistema C.Calif Resultados PDF Ayuda Acerca CTE LIDER

Zonificación climática

Zona: B4
Localidad: Sevilla
Latitud: 37,37
Altitud: 0,00

Orientación del edificio

Ángulo: 0,00 °

Tipo edificio

☐ Vivienda unifamiliar
☐ Vivienda en bloque
☒ Edificio sector terciario, pequeño o mediano

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto: Ejemplo CALENER 2.02
Comunidad: Andalucía
Localidad: Sevilla
Dirección: c/pintores

Datos del Autor

Nombre: CSS
Empresa o Institución: AICIA
E-mail:
Teléfono: (null)

Clase por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso: Intensidad Baja - 8h
Condiciones higrometría:
☒ Clase 3 o inferior
☐ Clase 4
☐ Clase 5

Número de renovaciones hora requerido: 0.9

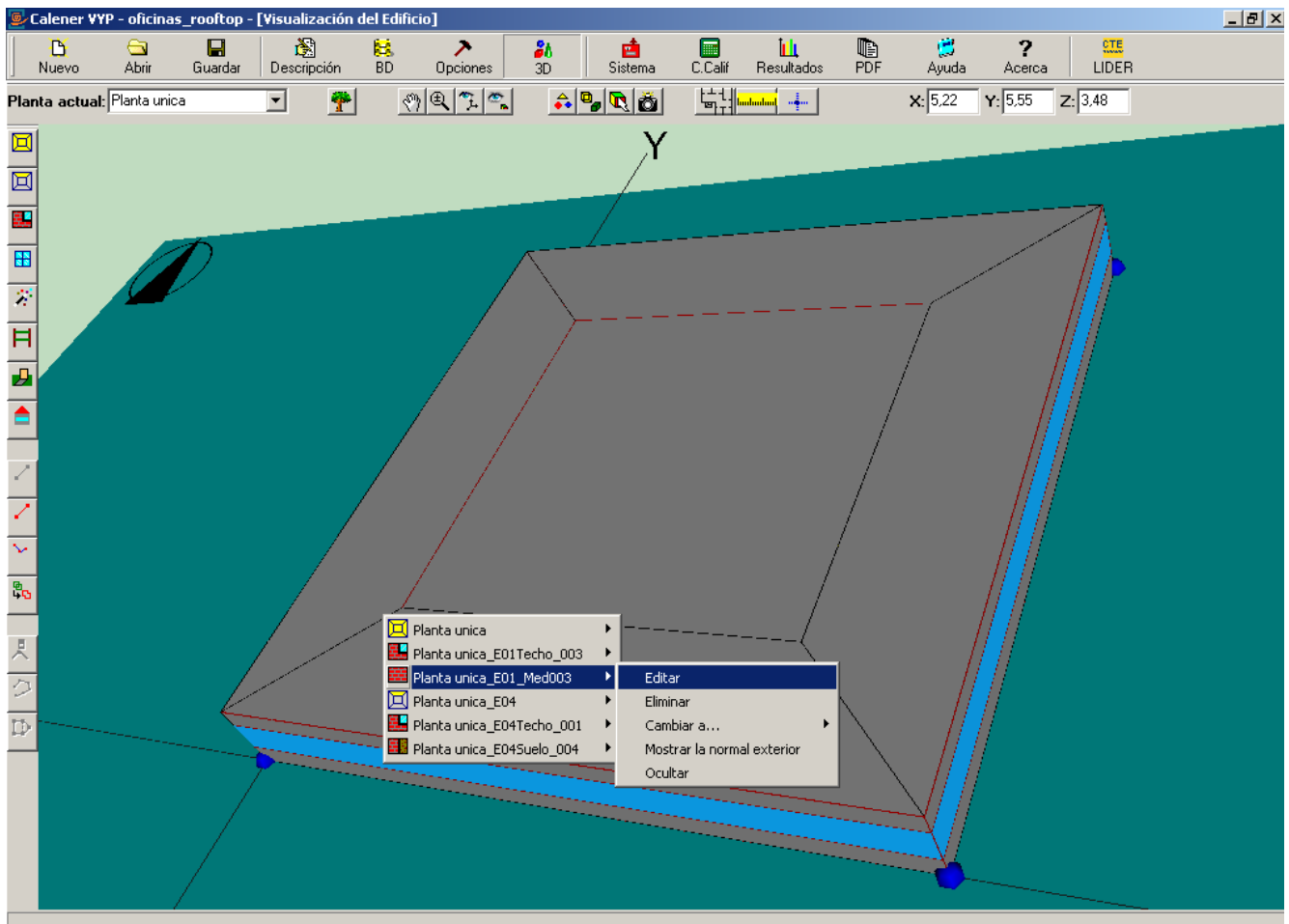
Aceptar

Debe revisarse el tipo de edificio de que se trata, por ser diferentes las escalas de calificación o la propia metodología de calificación. Las posibilidades son: viviendas, unifamiliares o en bloque, y terciarios pequeños o medianos.

Adicionalmente, sólo en el caso de que el edificio no se encuentre en una capital de provincia (más Ceuta y Melilla), hay que seleccionar la localidad genérica que corresponda y, además, indicar si la localidad donde se encuentra el edificio es peninsular o extrapeninsular. Este dato afecta directamente a los factores de paso de energía final a energía primaria y emisiones.

2.3 DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

En caso de tratarse de un edificio del tipo terciario, habrá que definir las condiciones del sistema de iluminación en cada espacio. Para ello ha de editarse cada uno de ellos accediendo a la lengüeta de **Iluminación**:



Espacio [X]

Propiedades **Iluminación**

Nombre:

Tipo de Espacio:

Tipo de uso:

Nº de pilares:

Multiplicador:

Altura: m Área: m² Volumen: m³

Condiciones higrométicas interiores

☒ Clase de higrometría

☐ Ritmo de producción de humedad interior

Tasa de renovación del aire interior

☐ Humedad relativa interior constante

Clase de higrometría

☒ Clase 3

☐ Clase 4

☐ Clase 5

Redistribución interior de la radiación

☒ Prefijada (60% al suelo, resto proporcional a las áreas)

☐ Aproximada (a partir de correlaciones)

☐ Calculada (método Backward Ray Tracing)

Número de renovaciones hora requerido

Aceptar Cancelar

Espacio

Propiedades | Iluminación

Potencia instalada de iluminación W/m²


Valor de eficiencia energética de la instalación del edificio objeto (VEEI) W/(m²100 lux)

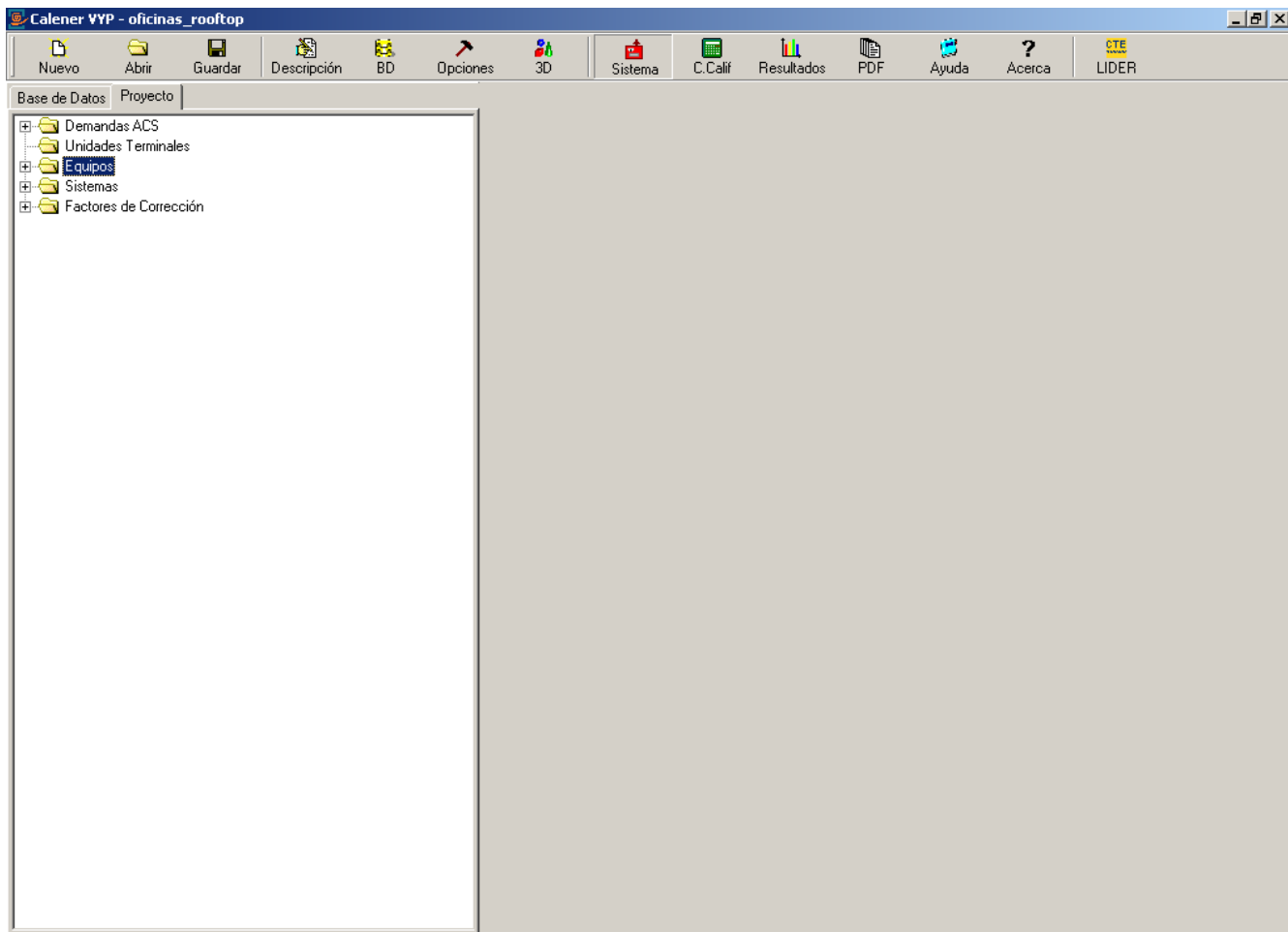
VEEI limite según CTE - HE3 W/(m²100 lux)

Aceptar Cancelar

Los datos a introducir, como se indica en el formulario anterior, son la potencia instalada en iluminación del espacio, el valor de eficiencia energética de la instalación, (VEEI), de este espacio en el edificio objeto, y el correspondiente a este espacio en el edificio de referencia (máximo permitido para ese espacio por el CTE-HE3). Ambos VEEI deben ser tomados de la sección de iluminación del CTE-HE3.

2.4 INICIAR LA DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS

Al pulsar el botón  se presenta la pantalla que se muestra a continuación:



Aparecen dos lengüetas principales, la de la base de datos y la del proyecto:

- La primera contiene una **Base de Datos** de componentes de los sistemas de acondicionamiento y producción de ACS, que facilita la definición de nuevos sistemas.
- La segunda contendrá la **Definición del Sistema** de acondicionamiento y producción de ACS del edificio en estudio.

2.5 CONSIDERACIONES SOBRE LOS EDIFICIOS GRANDES Y LOS MULTIPLICADORES

En el programa LIDER se utiliza el concepto de multiplicador para simplificar la definición de los edificios grandes. En efecto, si un edificio tiene varios espacios iguales, es suficiente definir uno de ellos e introducir el número a que representa en su propiedad multiplicador. Para que dos espacios sean iguales deben ser idénticos en su geometría, construcción, operación y excitación térmica.

En CALENER-VYP, el uso de los multiplicadores, en íntima conexión con el realizado en LIDER, permite a su vez simplificar la definición de los sistemas de acondicionamiento cuando son muy repetitivos. Hay dos casos típicos:

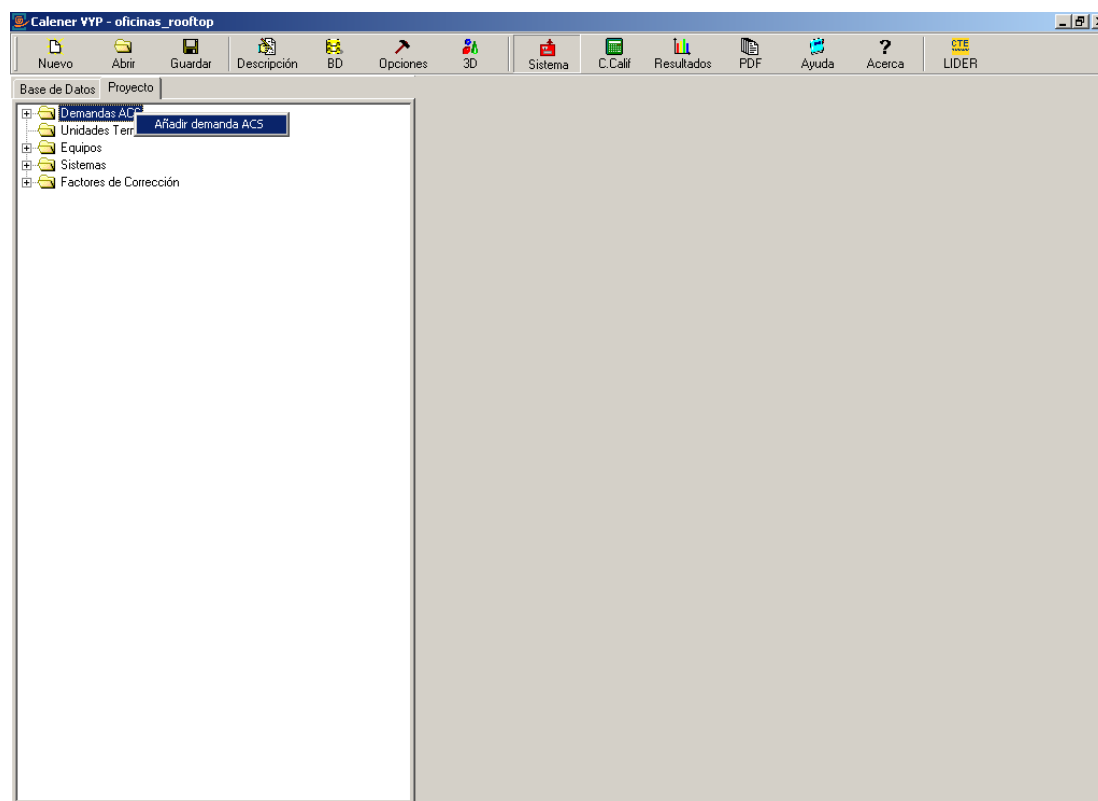
- Instalaciones centralizadas que sirven a numerosos espacios iguales (bloque de viviendas con instalaciones centralizadas).
- Instalaciones individuales repetitivas (bloque de viviendas con instalaciones individuales).

Los multiplicadores en los equipos o unidades terminales son asignados internamente por el programa. El usuario sólo ha de definir los multiplicadores de los sistemas.

Véase la propiedad multiplicador en los objetos que disponen de ella.

2.6 DEFINICIÓN DE LA DEMANDA DE ACS

Para definir la demanda de ACS se accede al árbol del proyecto: el último elemento soporta las demandas de ACS del edificio. Se pulsa sobre el botón derecho y se selecciona la única opción que se ofrece, **Añadir demanda de ACS**:



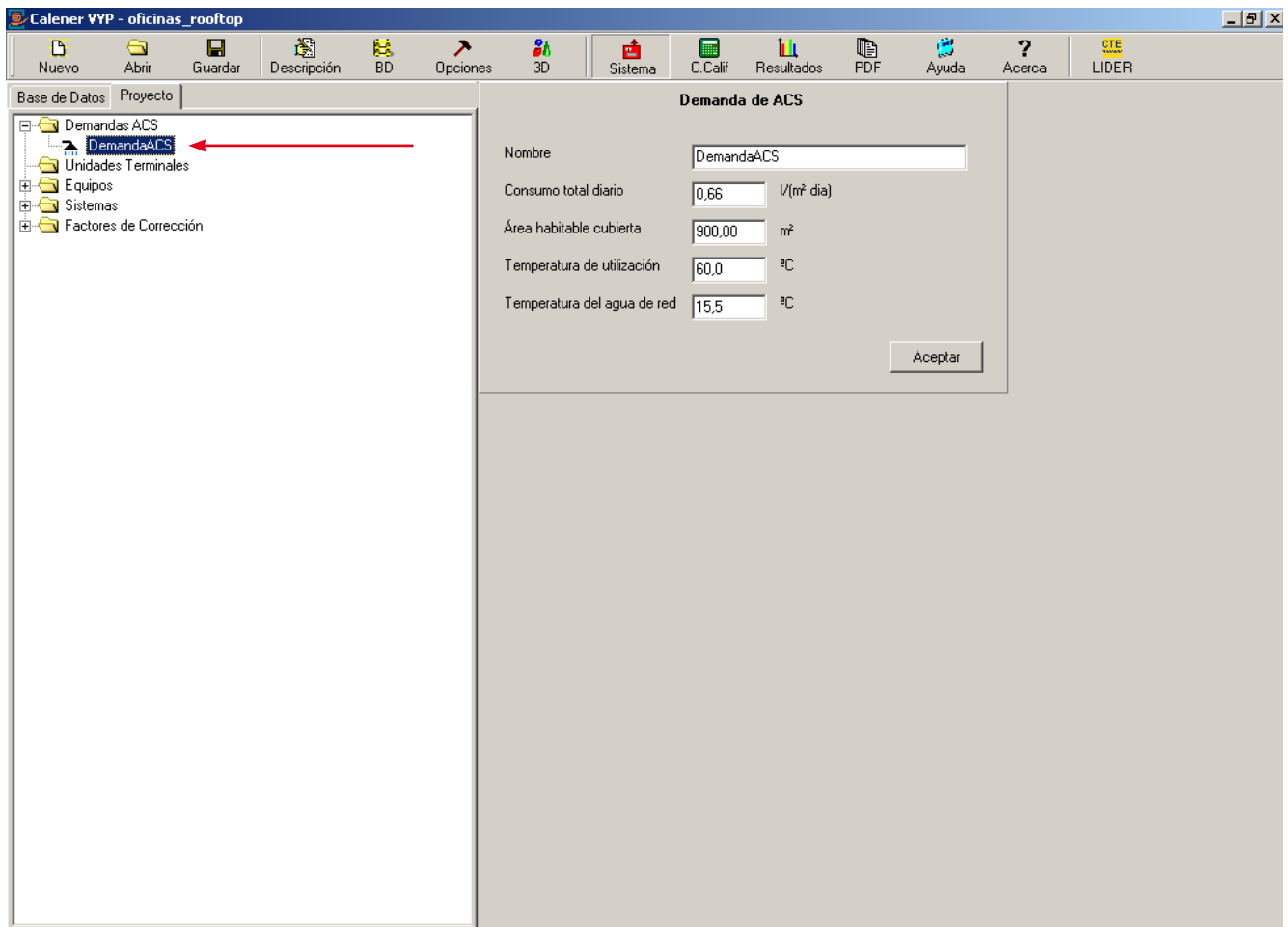
Se obtiene un pequeño formulario donde se introducen los datos que definen la demanda de ACS del edificio:

The screenshot shows the 'Calener VYP - oficinas_rooftop' application window. The interface is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar, under the 'Proyecto' tab, contains a tree view with the following items: 'Demandas ACS' (selected), 'DemandasACS', 'Unidades Terminales', 'Equipos', 'Sistemas', and 'Factores de Corrección'. The main content area displays the 'Demanda de ACS' form. This form includes the following fields and values:

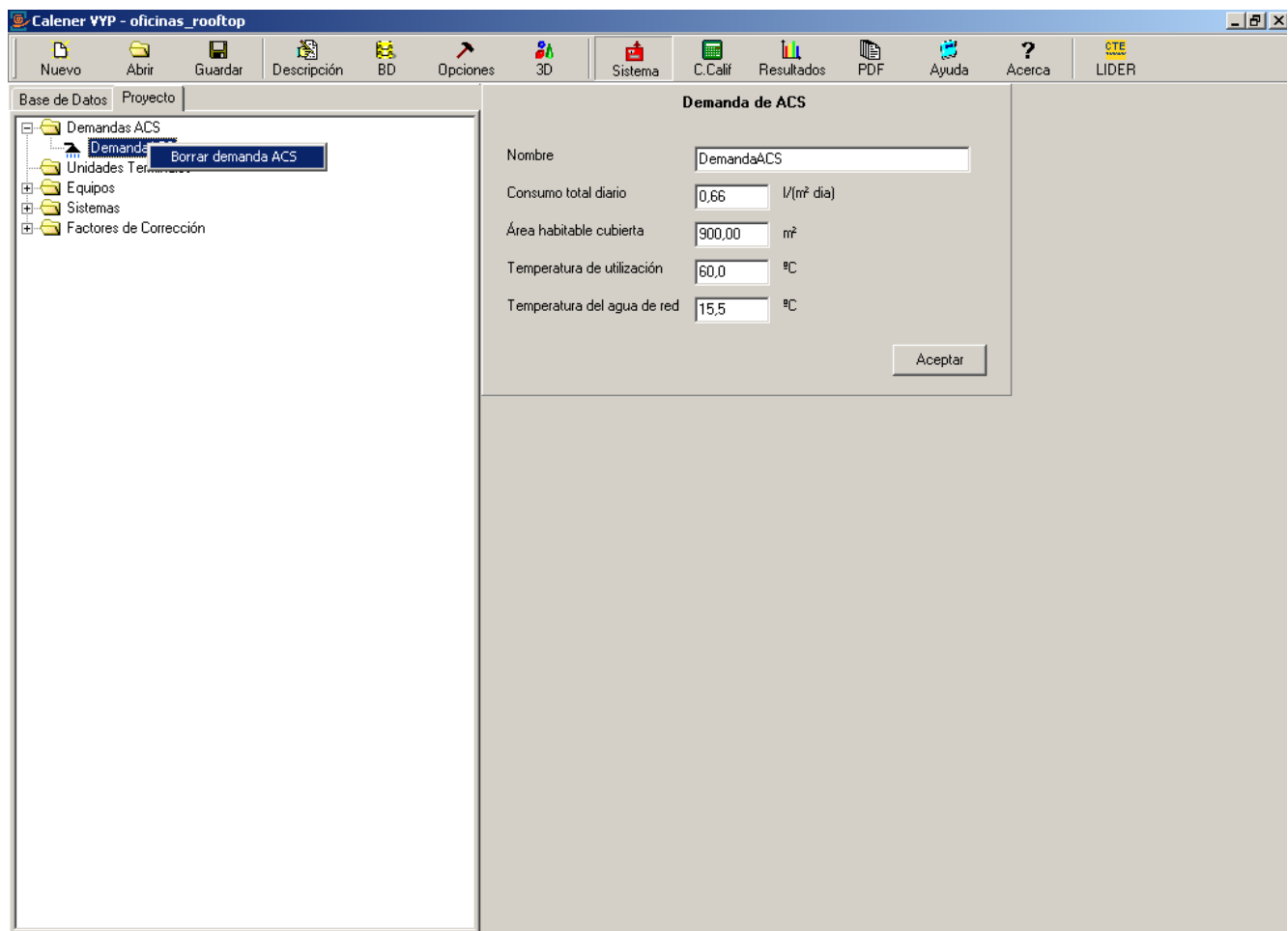
Demanda de ACS	
Nombre	DemandaACS
Consumo total diario	0,66 l/(m² día)
Área habitable cubierta	900,00 m²
Temperatura de utilización	60,0 °C
Temperatura del agua de red	15,5 °C

An 'Aceptar' button is located at the bottom right of the form.

Se introduce el nombre, para posteriores referencias y, eventualmente, se modifica el consumo total diario suministrado como valor por defecto por el programa. Se pulsa en el botón aceptar y se obtiene un objeto **Demanda de ACS** con el nombre asignado en el árbol del proyecto:

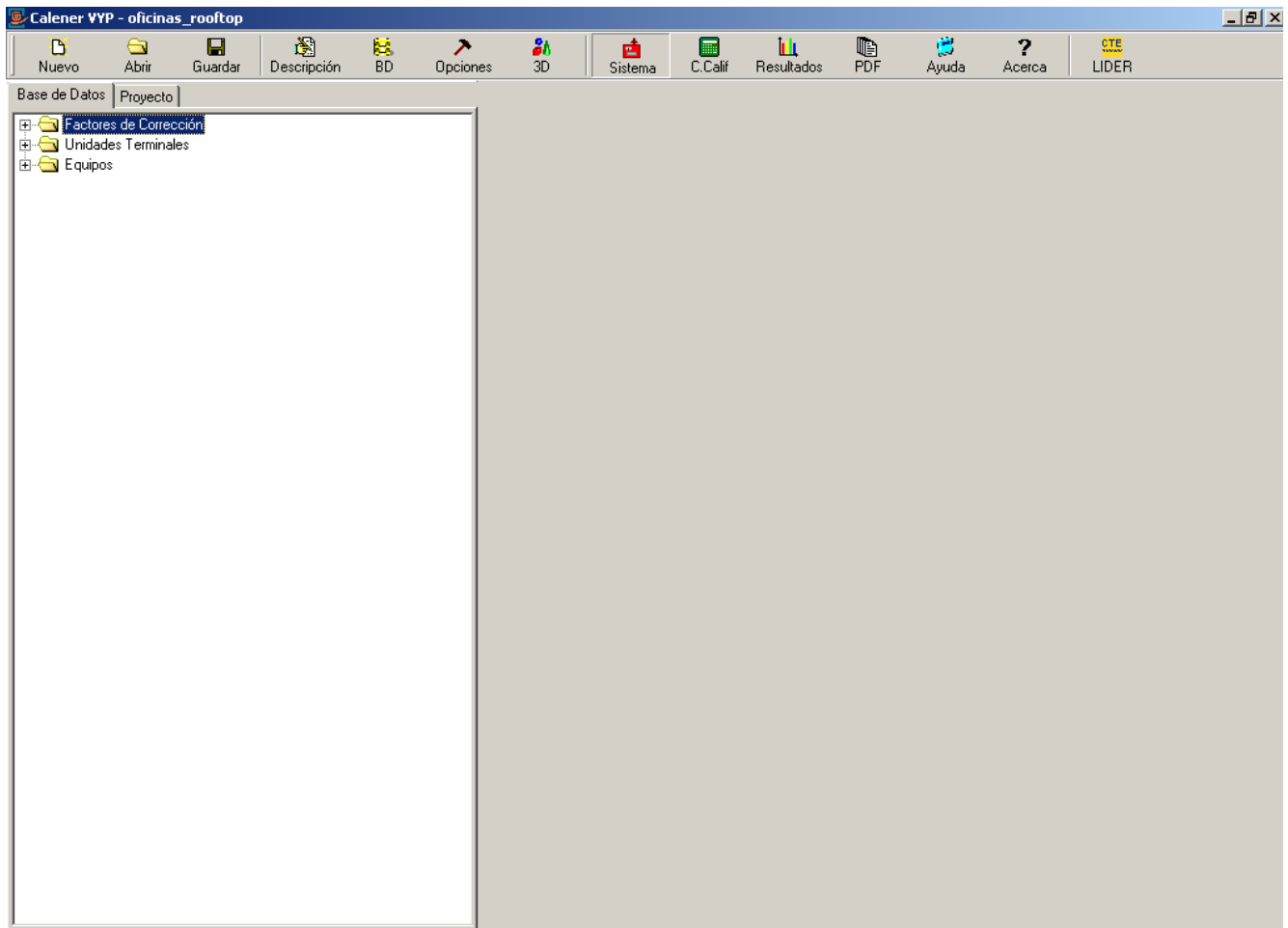


La demanda definida puede modificarse o eliminarse en cualquier momento posterior. Para eliminarla se selecciona y se pulsa el botón derecho, se selecciona la opción **“Borrar demanda ACS”** y se elimina del árbol del proyecto.



2.7 BASE DE DATOS

La aplicación cuenta con una base de datos que incluye una muestra representativa de todos los equipos, unidades terminales y factores de corrección que el usuario puede necesitar para definir cualquier sistema soportado.



La base de datos se divide en tres bloques:

- Equipos
- Unidades terminales
- Factores de corrección


Los equipos y unidades terminales que aparecen en la base de datos del programa no pueden ser modificados por el usuario. Tampoco se pueden eliminar. Su utilidad reside en la posibilidad de ser importados a los diferentes proyectos que se vayan a calificar. Una vez importados a los proyectos, se pueden particularizar para dimensionarlos adecuadamente a las necesidades particulares de cada caso.

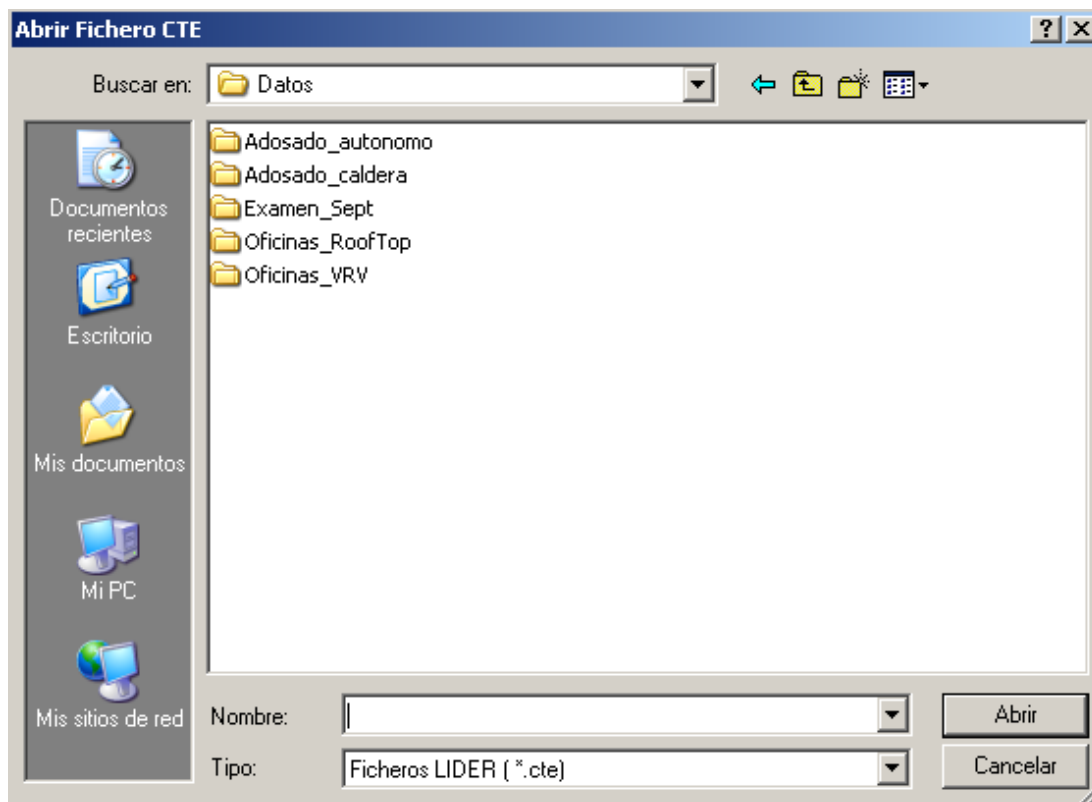
Los factores de corrección que se incluyen son los que se utilizan en los equipos y unidades terminales que se han incorporado.

Se recomienda al usuario la revisión detallada de los equipos que se han incluido en la base de datos.

2.8 EJEMPLOS

El programa se instala con varios ejemplos predefinidos muy sencillos, con el objeto de que el usuario pueda revisar algunos sistemas y se familiarice con el programa.

Los ejemplos se muestran al pulsar el botón  de la barra de herramientas:



Se incluyen ejemplos sobre edificios de viviendas y edificios terciarios.

Los ejemplos se han separado en diferentes directorios, por claridad. Puesto que la definición geométrica y constructiva es compatible con la de LIDER, los archivos son los mismos, y tienen, lógicamente, la misma extensión. La definición del sistema se guarda

en otro archivo, con el mismo nombre y extensión XML. Es decir, para abrir un proyecto realizado en un ordenador en otro diferente se deben copiar dos ficheros de definición por cada edificio:

- “*.CTE”: Definición geométrica, constructiva y operacional
- “*.XML”: Definición de las instalaciones de climatización y ACS

2.9 TIPOS DE SISTEMAS

CALENER-VYP permite la simulación horaria de una gran variedad de sistemas de refrigeración, calefacción y agua caliente sanitaria. Ahora bien, la gran diversidad de sistemas que existen en el mercado, así como la ausencia de una clasificación unívoca de las distintas soluciones técnicas posibles, obliga al usuario a realizar un primer paso antes de llevar a cabo la simulación del sistema en cuestión; esto es, el usuario debe seleccionar qué componentes y con qué relación entre ellos puede usarse para modelar su sistema.

Para ello es necesario entender previamente la estructura de objetos que se ha diseñado en este entorno de simulación. A nivel de usuario únicamente es necesario entender que cualquier instalación deberá estar compuesta por un objeto que define el tipo de sistema de que se trata (objeto de tipo SISTEMA) y éste, a su vez, contiene uno o varios objetos que definen los EQUIPOS y UNIDADES TERMINALES que componen dicha instalación (sólo se incluyen aquellos equipos de la instalación necesarios para su simulación térmica).

El objeto SISTEMA no es identificable a un objeto físico en sí mismo: es el que contiene la información sobre el control de los equipos que lo componen, así como algunas propiedades que no son propias de ninguno de los equipos que contiene. En cambio, los objetos EQUIPO y UNIDAD TERMINALES sí se puede identificar con un objeto físico de la instalación.

Es importante también aclarar la relación que existe entre los sistemas y las zonas sobre las que estos actúan. Como se puede observar en las siguientes tablas, algunos de los sistemas se pueden identificar como unizonas o multizonas, lo que se debe entender desde el punto de vista del sistema y no de la zona. Es decir, un sistema unizona sólo puede dar servicio de refrigeración y/o calefacción a una única zona; sin embargo, esto no implica que una zona no pueda tener asignados dos sistemas del tipo unizona.

Por ejemplo, si se quiere satisfacer la calefacción y refrigeración de una zona determinada utilizando los equipos EQ_CalefaccionElectrica y EQ_ED_AireAire_SF, respectivamente, habría que definir dos sistemas unizona para la misma zona.

El primer paso a realizar es identificar qué elementos del programa deben utilizarse para el equipo de climatización y ACS que tiene instalado el edificio en estudio. En las tablas que siguen se indican los nombres de los sistemas que se utilizan en el programa, los tipos de equipos que llevan asociados, la descripción y las aplicaciones más habituales en los sistemas de climatización.

Sistemas de solo frío:

Nombre del sistema:

SIS_UNIZONA

Equipos incluidos:

EQ_ED_AireAire_SF

Descripción:

Cualquier equipo autónomo de expansión directa versión solo frío y sirviendo a un único local

Ejemplos de aplicación:

- Autónomos compactos verticales/horizontales
- Equipos partidos (splits) [conectables o no a conductos, versión solo-frío]

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_CD

Equipos incluidos:

UT_ImpulsionAire

EQ_ED_AireAire_SF

Descripción:

Sistemas autónomos versión solo frío mediante conductos de aire, sirviendo a varios locales. Sin capacidad de enfriamiento gratuito ni recuperación de calor

Ejemplos de aplicación:

- Equipos de cubierta (Rooftops)
- Compactos verticales/horizontales [conectables a conductos, versión solo frío]

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_CD2

Equipos incluidos:

UT_ImpulsionAire

EQ_ED_AireAire_SF

Descripción:

Sistemas autónomos versión solo frío mediante conductos de aire, sirviendo a varios locales. Con capacidad de enfriamiento gratuito y/o recuperación de calor

Ejemplos de aplicación:

- Equipos de cubierta (Rooftops)
- Compactos verticales/horizontales [conectables a conductos, versión solo frío, enfriamiento gratuito, recuperación de calor]

Sistemas de calefacción y refrigeración:**Nombre del sistema:**

SIS_UNIZONA

Equipos incluidos:

EQ_RendimientoCte

Descripción:

Sistema ideal, aplicable a un único local, capaz de satisfacer la demanda térmica de calefacción o refrigeración con un rendimiento térmico constante

Ejemplos de aplicación:

Cálculo de consumo conocido el rendimiento medio estacional de calefacción o refrigeración (simulación de sistemas por equivalencia)

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_ED2

Equipos incluidos:

UT_ED_UnidadInterior

EQ_ED_UnidadExterior

Descripción:

Sistema de refrigeración y/o calefacción de expansión directa, sirviendo a uno o varios locales

Ejemplos de aplicación:

- Multisplits
 - Caudal refrigerante variable (VRV) [recuperación de calor]
-

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_CD2

Equipos incluidos:

UT_ImpulsionAire

EQ_ED_AireAire_BDC

Descripción:

Sistemas autónomos versión bomba de calor mediante conductos de aire, sirviendo a varios locales. Con capacidad de enfriamiento gratuito y/o recuperación de calor

Ejemplos de aplicación:

- Equipos de cubierta (Rooftops)
- Compactos verticales/horizontales [conectables a conductos, versión bomba de calor, enfriamiento gratuito, recuperación de calor]

Nombre del sistema:

SIS_UNIZONA

Equipos incluidos:

EQ_ED_AireAire_BDC

Descripción:

Cualquier equipo autónomo de expansión directa versión bomba de calor y sirviendo a un único local

Ejemplos de aplicación:

- Autónomos compactos verticales/horizontales
- Equipos partidos (splits) [conectables o no a conductos, versión bomba de calor]

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_ED

Equipos incluidos:

EQ_ED_UnidadExterior

UT_ED_UnidadInterior

Descripción:

Sistema de refrigeración y calefacción de expansión directa sirviendo a uno o varios locales

Ejemplos de aplicación:

- Multisplits versión sólo frío o bomba de calor

Nombre del sistema:

SIS_MULTIZONA_CD

Equipos incluidos:

UT_ImpulsionAire

EQ_ED_AireAire_BDC

Descripción:

Sistemas autónomos versión bomba de calor mediante conductos de aire, sirviendo a varios locales. Sin capacidad de enfriamiento gratuito ni recuperación de calor

Ejemplos de aplicación:

- Equipos de cubierta (Rooftops)
- Compactos verticales/horizontales [conectables a conductos, versión bomba de calor]

Sistemas de calefacción:**Nombre del sistema:**

SIS_UNIZONA

Equipos incluidos:

EQ_CalefaccionElectrica

Descripción:

Cualquier equipo de calefacción mediante efecto Joule sirviendo a un único local

Ejemplos de aplicación:

- Calefactores eléctricos de resistencia
- Ventilconvectores
- Calefactores eléctricos de resistencia con aceite
- Hilo caliente (suelo radiante eléctrico)
- Acumulación eléctrica

Nombre del sistema:

SIS_CAL_MULTIZONA_AGUA

Equipos incluidos:

EQ_Caldera

UT_AguaCaliente

Descripción:

Sistema de calefacción mediante radiadores de agua caliente con caldera de combustible o eléctrica, sirviendo a uno o varios locales

Ejemplos de aplicación:

- Caldera Individual con radiadores

Nombre del sistema:

SIS_CAL_MULTIZONA_AGUA

Equipos incluidos:

EQ_ED_AireAgua_BDC
UT_AguaCaliente

Descripción:

Sistema de calefacción mediante radiadores de agua caliente con bomba de calor aire-agua, sirviendo a uno o varios locales

Ejemplos de aplicación:

- Suelo radiante mediante bomba de calor aire-agua

Sistemas mixtos calefacción ACS:

Nombre del sistema:

SIS_MIXTO

Equipos incluidos:

demandaACS
UT_AguaCaliente
EQ_Caldera
EQ_Acumulador_AC

Descripción:

Calderas (eléctricas o de combustibles) para producción mixta de agua caliente para calefacción mediante radiadores y agua caliente sanitaria, con posibilidad de acumulación y placas solares

Ejemplos de aplicación:

- Calefacción por radiadores y ACS con caldera mixta (eléctrica/combustible)

Nombre del sistema:

SIS_MIXTO

Equipos incluidos:

demandaACS
UT_AguaCaliente
EQ_ED_AireAgua_BDC
EQ_Acumulador

Descripción:

Bomba de calor aire-agua para producción mixta de agua caliente para calefacción mediante radiadores y agua caliente sanitaria, con posibilidad de acumulación y placas solares

Ejemplos de aplicación:

- Calefacción por radiadores y ACS con bomba de calor aire-agua

Sistemas de ACS:**Nombre del sistema:**

SIS_ACS

Equipos incluidos:

demandaACS

EQ_Caldera

EQ_Acumulador_ACS

Descripción:

Producción de agua caliente sanitaria mediante caldera (eléctrica o de combustible), con posibilidad de acumulación y placas solares

Ejemplos de aplicación:

- ACS mediante energía solar con apoyo eléctrico
- ACS mediante energía solar con caldera de combustible

Nombre del sistema:

SIS_ACS

Equipos incluidos:

demandaACS

EQ_ED_AireAgua_BDC

EQ_Acumulador_AC

Descripción:

Producción de agua caliente sanitaria mediante bomba de calor aire-agua, con posibilidad de acumulación y placas solares

Ejemplos de aplicación:

- ACS mediante bomba de calor aire-agua

3

Componentes de la instalación

3.1 SISTEMAS

Los tipos de sistemas contemplados son los siguientes:

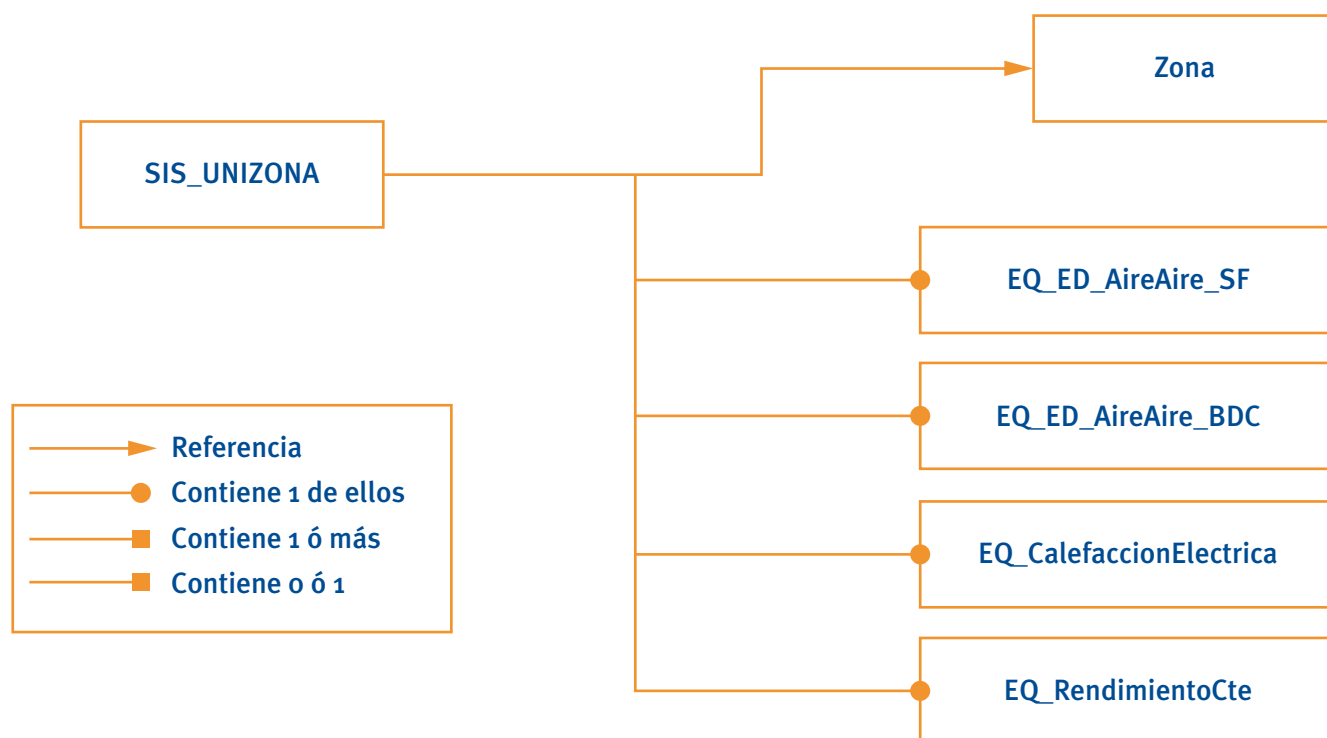
- Sistema de climatización unizona
- Sistema de calefacción multizona por agua
- Sistema de climatización multizona por expansión directa
- Sistema de climatización multizona por conductos
- Sistema de agua caliente sanitaria
- Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria
- Sistema de climatización multizona por expansión directa para terciario
- Sistema de climatización multizona por conductos para terciario

3.1.1 Sistema de climatización unizona

Clase: **SIS_UNIZONA**

Este sistema se utiliza para la climatización mediante equipos unizona de una sola zona térmica.

A continuación se muestra el esquema de relaciones entre objetos para este tipo de sistemas. Como puede observarse, este sistema contiene un solo equipo que puede ser de una de las siguientes clases: EQ_RendimientoCte, EQ_CalefaccionElectrica, EQ_ED_AireAire_SF o EQ_ED_AireAire_BDC.



Esquema de relación entre objetos del SIS_UNIZONA

Listado de propiedades:

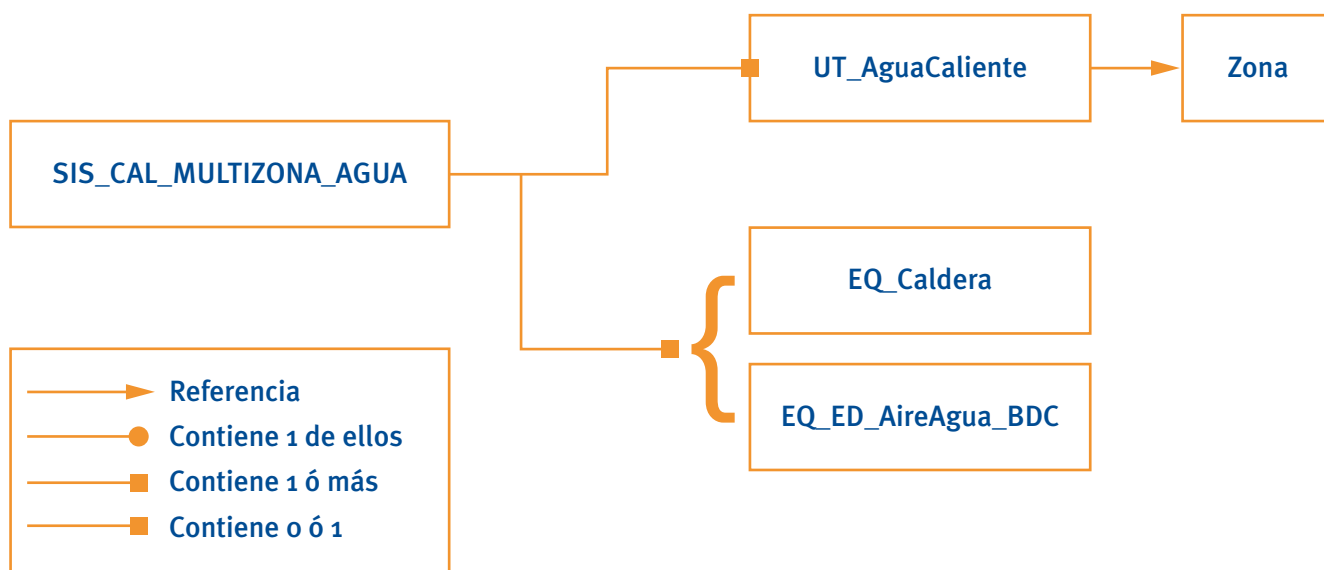
- **zona:** Nombre de la zona acondicionada por este sistema. Las zonas pueden ser referenciadas por más de un sistema; por ejemplo, por un sistema que suministra calefacción y otro distinto que suministra refrigeración.
- **vVentilacion** (m³/h) “o” [o, vImpulsionNom del equipo]: Caudal de aire exterior impulsado por el sistema. Cuando esta propiedad sea mayor que cero, se considerará que se produce una mezcla del aire exterior de ventilación y el interior recirculado antes de que el aire pase por el equipo de tratamiento.

3.1.2 Sistema de calefacción multizona por agua

Clase: **SIS_CAL_MULTIZONA_AGUA**

Este objeto se utiliza para definir aquellos sistemas que proporcionan calefacción a un conjunto de zonas mediante unidades terminales de agua caliente. Como se muestra en el esquema de principios siguiente, el sistema contiene una o más unidades terminales de agua caliente, cada una de las cuales apunta a la zona a la que abastece.

El equipo generador de calor pueden ser una o más calderas o una o más bombas de calor aire-agua.



Esquema de relación entre objetos del SIS_CAL_MULTIZONA_AGUA

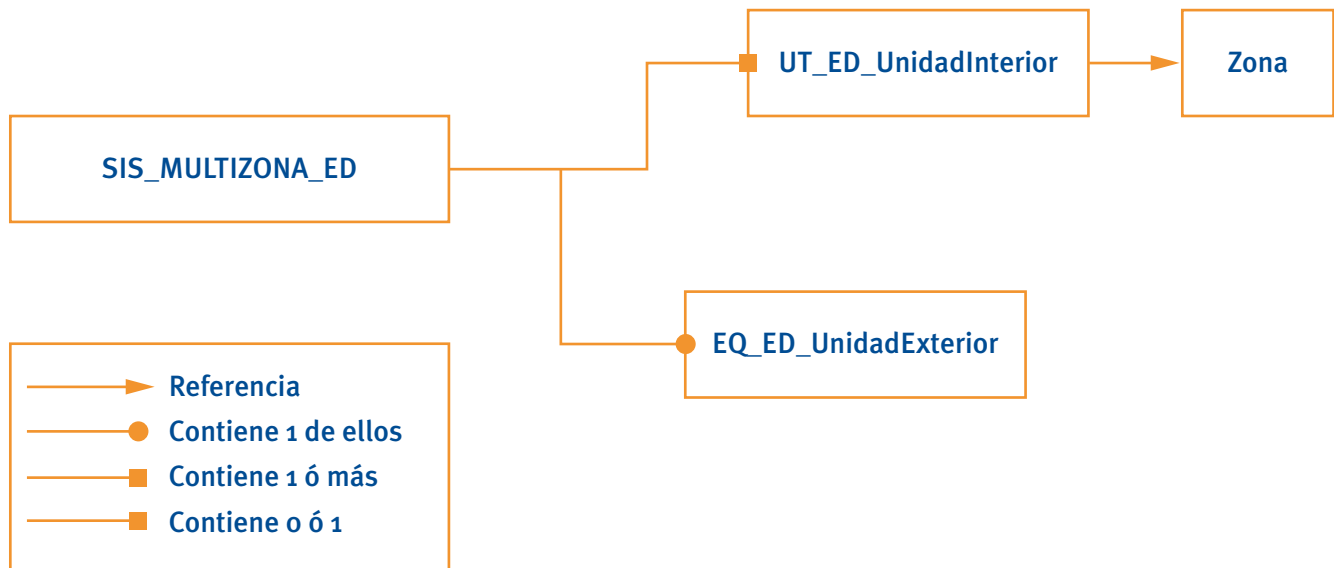
Listado de propiedades:

- **tImpulsion** (°C) “80.0” [20, 100]: Temperatura de impulsión a la que el equipo generador impulsa el agua.
- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que la zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema; es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.

3.1.3 Sistema de climatización multizona por expansión directa

Clase: **SIS_MULTIZONA_ED**

Este objeto se utiliza para definir aquellos sistemas que proporcionan refrigeración y/o calefacción a un conjunto de zonas mediante unidades interiores en expansión directa conectadas, a través de tuberías de refrigerante, con una unidad exterior, comúnmente denominados “multisplit”.



Esquema de relación entre objetos del SIS_MULTIZONA_ED

Como se muestra en el esquema de relaciones entre objetos de la figura, el sistema contiene una o más unidades interiores en expansión directa, cada una abasteciendo a una zona diferente, y una unidad exterior en expansión directa.

Este tipo de sistema no es capaz de atender la inversión simultánea de carga. Es decir, cuando existan dos unidades interiores demandando carga de distinto signo, una calefacción y otra refrigeración, el sistema atenderá a la de mayor cuantía, sin suministrar potencia a la de menor. Este proceso se extiende a más de dos unidades interiores operando con la suma de las que se encuentren en calefacción, frente a la suma de las que demanden refrigeración.

Listado de propiedades:

- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que la zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema. Es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.

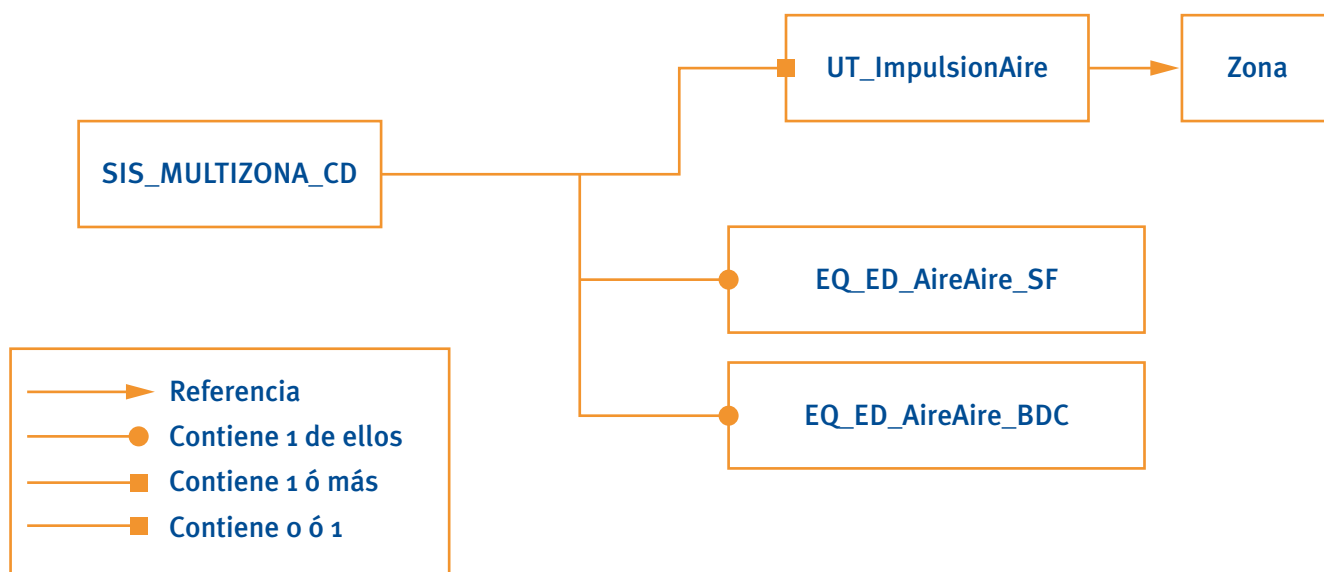
3.1.4 Sistema de climatización multizona por conductos

Clase: **SIS_MULTIZONA_CD**

Este objeto se utiliza para definir aquellos sistemas que proporcionan refrigeración y/o

calefacción a un conjunto de zonas mediante una red de conductos que impulsan aire para abastecer la demanda en diferentes zonas.

Como se muestra en el esquema de relaciones entre objetos siguiente, el sistema contiene una o más unidades interiores de impulsión de aire, cada una abasteciendo a una zona diferente, y un equipo central de producción que puede ser de una de las siguientes clases: EQ_ED_AireAire_SF o EQ_ED_AireAire_BDC.



Esquema de relación entre objetos del SIS_MULTIZONA_CD

El aire recirculado hacia el equipo se calculará como una mezcla del aire procedente de las diferentes zonas abastecidas. Este aire recirculado tendrá las mismas proporciones entre caudales de aire, que las existentes en los caudales de impulsión nominales de las unidades terminales de impulsión de aire.

Listado de propiedades:

- **zonaControl:** Nombre de la zona que controla el funcionamiento del sistema; es decir, se supone que el termostato de control se encuentra en dicha zona.
- **vVentilacion** (m³/h) “o” [o, vImpulsionNom del equipo]: Caudal de aire exterior impulsado por el sistema. Cuando esta propiedad sea mayor que cero, se considerará que se produce una mezcla del aire exterior de ventilación y el interior recirculado antes de que el aire pase por el equipo de tratamiento.
- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que la zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema. Es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.

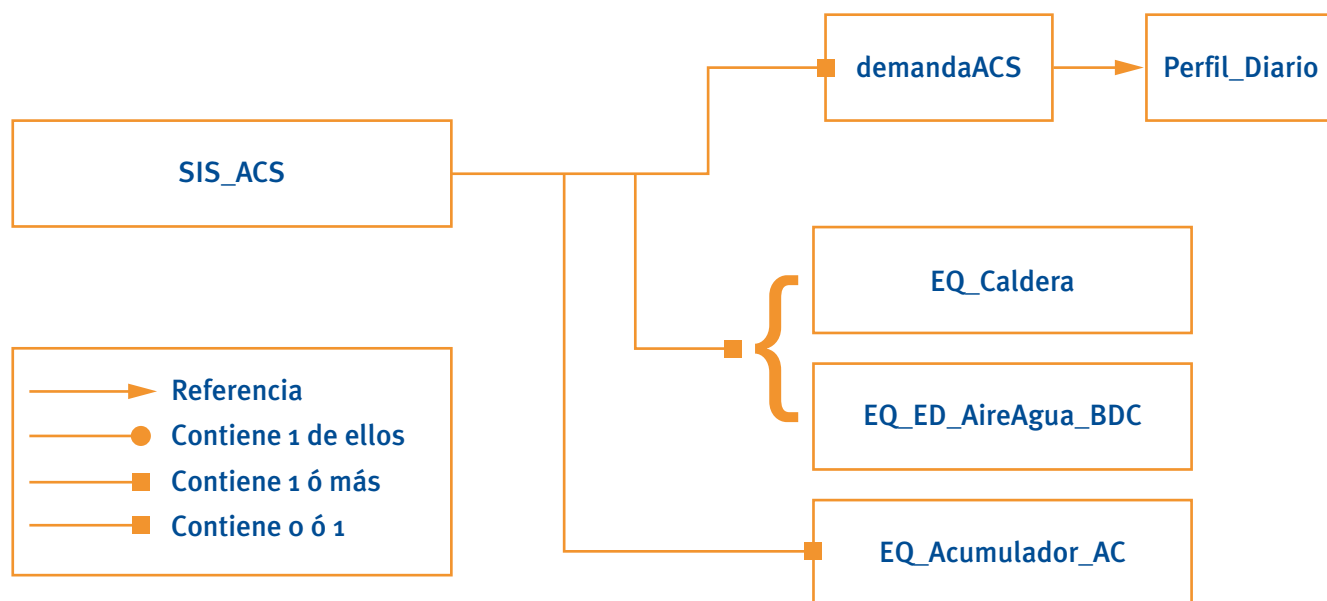
3.1.5 Sistema de agua caliente sanitaria

Clase: **SIS_ACS**

Esta clase de sistema incluye las soluciones más frecuentes de preparación de agua caliente sanitaria:

- Termo eléctrico
- Caldera sin acumulación
- Caldera con acumulación
- Bomba de calor aire-agua
- Sistema solar individual con apoyo eléctrico
- Sistema solar individual con apoyo de caldera sin acumulación
- Sistema solar individual con apoyo de caldera con acumulación

Este sistema simulará el consumo del equipo seleccionado para producir el agua caliente sanitaria, que podrá ser una o más calderas o una o más bombas de calor aire-agua. Y contendrá una lista de demandas de ACS correspondientes a los diferentes servicios que debe abastecer. Podrá incluirse opcionalmente un acumulador de agua caliente.



Esquema de relación entre objetos del SIS_ACS

Listado de propiedades:

- **porcentajeES:** Porcentaje de la demanda abastecida con un sistema de energía solar. Esta cantidad será deducida de la demanda que abastece el sistema. Este calor será el aplicado al edificio objeto. Su valor habrá de ser justificado por el usuario cuando sea inferior al indicado en el documento básico HE4.

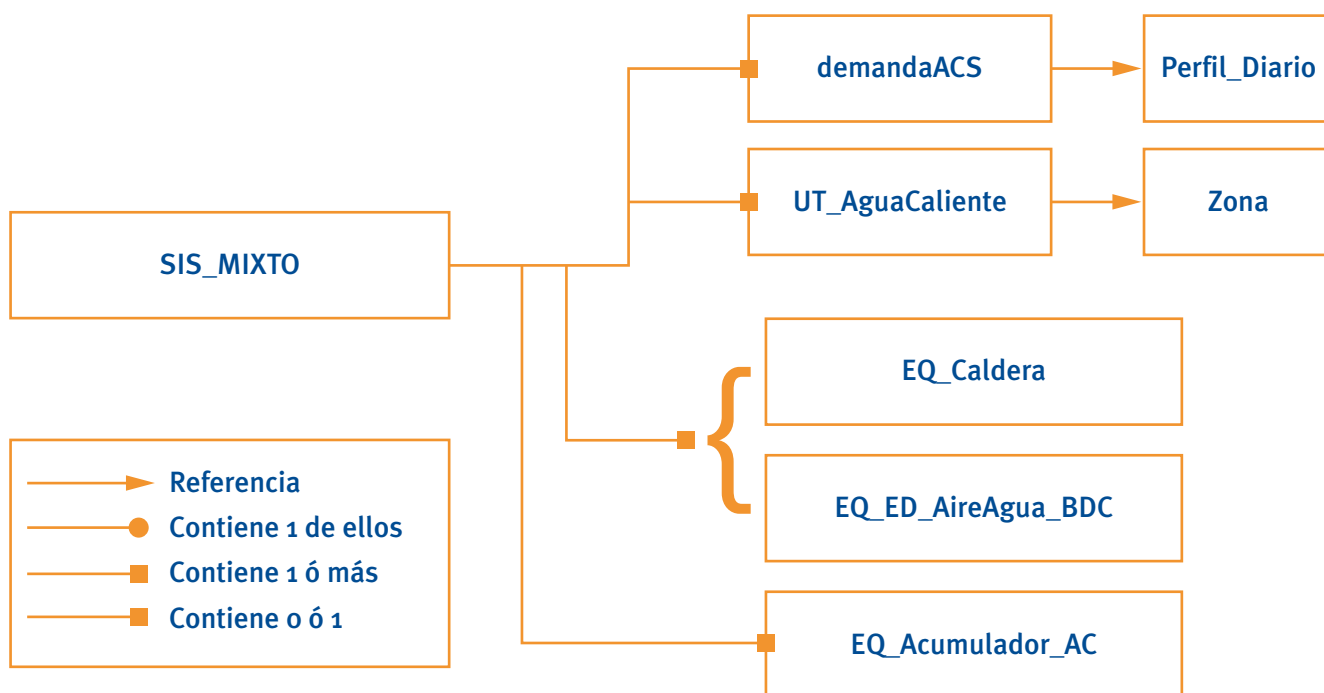
- **contribuciónHE4:** Contribución solar mínima que debería ser abastecida por energía solar según el documento básico HE4 (primera fila de la tabla 2.1). Este valor será el aplicado al edificio de referencia. No se incluirá en el valor anterior las posibles reducciones contempladas en el punto 2 del apartado 1.1. Con este valor se calculará la escala de calificación energética. Este valor no puede ser modificado por el usuario.
- **Acumulador:** Referencia al equipo acumulador que se utiliza, en su caso.
- **multiplicador (-) “1” [1, Inf]:** Número de sistemas iguales que existen en el edificio.

3.1.6 Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria

Clase: **SIS_MIXTO**

Este tipo de objetos se utiliza para simular los sistemas que suministran de forma conjunta calefacción y ACS a través de una instalación de agua caliente.

Como se muestra en el esquema de principios siguiente, el sistema contiene una o más unidades terminales de agua caliente, y cada una de estas unidades terminales apunta a una zona a la que abastece. También contiene una lista de demandas de ACS a abastecer.



Esquema de relación entre objetos del SIS_MIXTO

El equipo generador de calor puede ser una o más calderas o una o más bombas de calor aire-agua, y puede contener o no un acumulador de agua caliente.

Listado de propiedades:

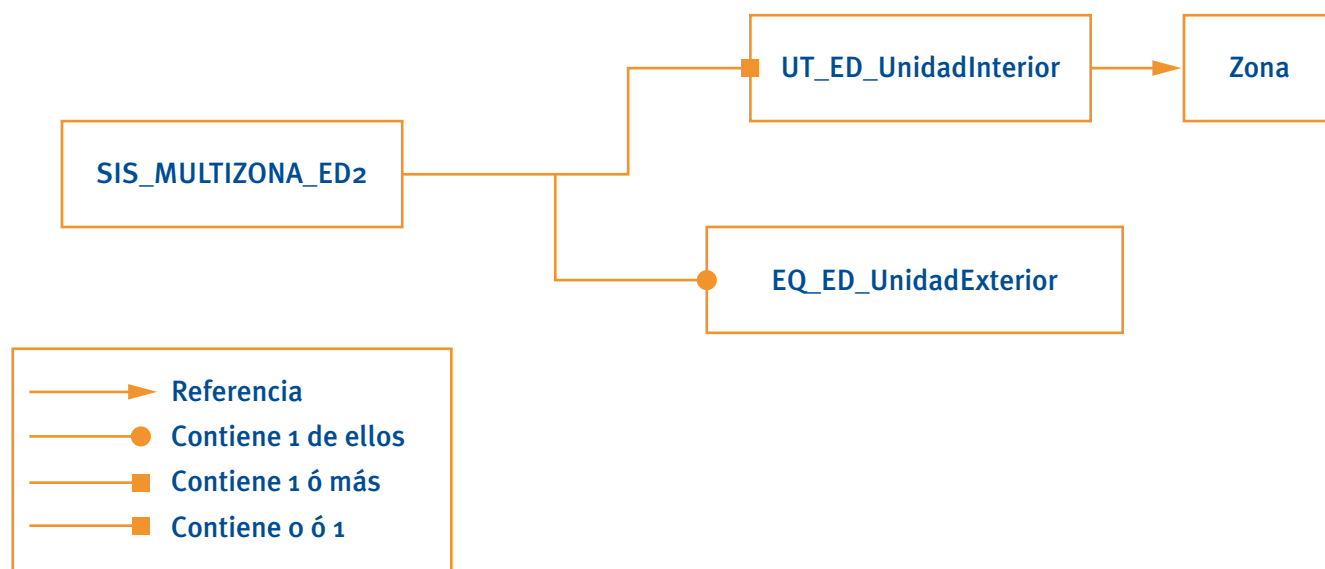
- **Acumulador:** Referencia al equipo acumulador que se utiliza, en su caso.
- **porcentajeES:** Porcentaje de la demanda de ACS abastecida con un sistema de energía solar. Esta cantidad será deducida de la demanda que abastece el sistema.

- **contribuciónHE4:** Porcentaje de la demanda que debería ser abastecida por energía solar según el documento básico HE4. Este valor será el aplicado al edificio de referencia. Su valor habrá de ser justificado cuando sea inferior al indicado en el citado documento, por obstrucciones u otra causa justificada.
- **tImpulsionACS** (°C) “50.0” [20, 100]: Temperatura de impulsión a la que el sistema distribuye el agua caliente sanitaria.
- **tImpulsionCal** (°C) “80.0” [20, 100]: Temperatura de impulsión a la que el sistema distribuye el agua para la red de calefacción.
- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que la zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema. Es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.

3.1.7 Sistema de climatización multizona por expansión directa para terciario

Clase: **SIS_MULTIZONA_ED2**

Este objeto se utiliza para definir aquellos sistemas que proporcionan refrigeración y/o calefacción a un conjunto de zonas mediante unidades interiores en expansión directa conectadas, a través de tuberías de refrigerante, con una unidad exterior. Con este objeto pueden modelarse los sistemas comúnmente denominados “multisplit” y los sistemas de caudal de refrigerante variable con múltiples unidades interiores.



Esquema de relación entre objetos del SIS_MULTIZONA_ED2

Como se muestra en el esquema de relaciones entre objeto de la figura, el sistema contiene una o más unidades interiores en expansión directa, cada una abasteciendo a una zona diferente, y una unidad exterior en expansión directa.

Si el sistema no posee recuperación de calor, éste no será capaz de atender la inversión simultánea de carga; es decir, cuando existan dos unidades interiores demandando carga de distinto signo, una calefacción y otra refrigeración, el sistema atenderá a la de mayor cuantía, sin suministrar potencia a la de menor. Este proceso se extiende a más de dos unidades interiores operando con la suma de las que se encuentren en calefacción, frente a la suma de las que demanden refrigeración.

Para el caso de que posea recuperación de calor, entonces cada unidad interior suministrará la energía necesaria, aunque sean de diferente signo. Las potencias de diferente signo se cancelarán y la unidad exterior evacuará el calor o el frío sobrante atendiendo a sus factores de corrección de capacidad y consumo.

Listado de propiedades:

- **recuperacionCalor** “No tiene”, [No tienen, Sí tiene]: Propiedad que especifica si el sistema dispone o no de capacidad de recuperar calor (suministrar al mismo tiempo calefacción y refrigeración).
- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que la zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema. Es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.

3.1.8 Sistema de climatización multizona por conductos para terciario

Clase: **SIS_MULTIZONA_CD2**

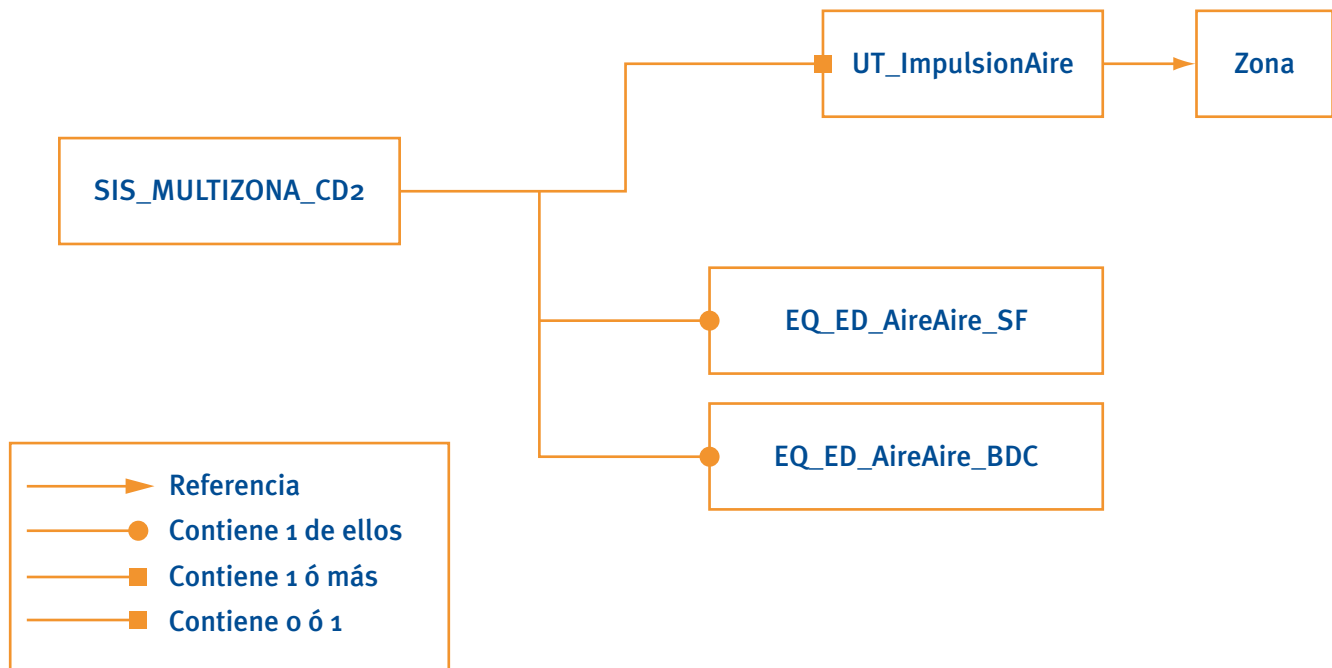
Este objeto se utiliza para definir aquellos sistemas que proporcionan refrigeración y/o calefacción a un conjunto de zonas mediante una red de conductos que impulsan aire para abastecer la demanda en diferentes zonas. Opcionalmente podrá disponer de:

- Enfriamiento gratuito mediante aire exterior
- Recuperación de calor del aire de extracción

Como se muestra en el esquema de relaciones entre objetos de la página anterior, el sistema contiene una o más unidades interiores de impulsión de aire, cada una abasteciendo a un zona diferente, y un equipo central de producción que puede ser de una de las siguientes clases: EQ_ED_AireAire_SF o EQ_ED_AireAire_BDC.

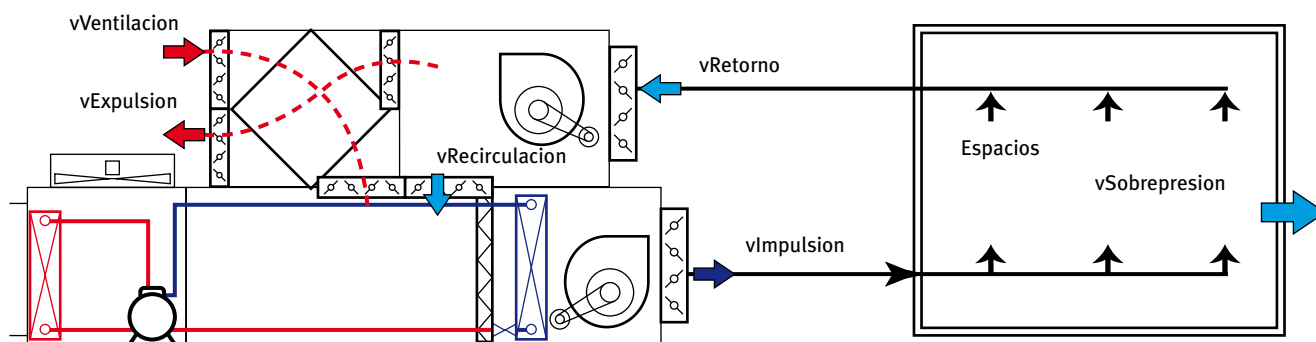
Listado de propiedades:

- **zonaControl**: Nombre de la zona que controla el funcionamiento del sistema; es decir, se supone que el termostato de control se encuentra en dicha zona.
- **vVentilacion** (m³/h) “o” [o, vImpulsionNom del equipo]: Caudal de aire exterior impulsado por el sistema. Cuando esta propiedad sea mayor que cero, se considerará que se produce una mezcla del aire exterior de ventilación y el interior recirculado antes de que el aire pase por el equipo de tratamiento.



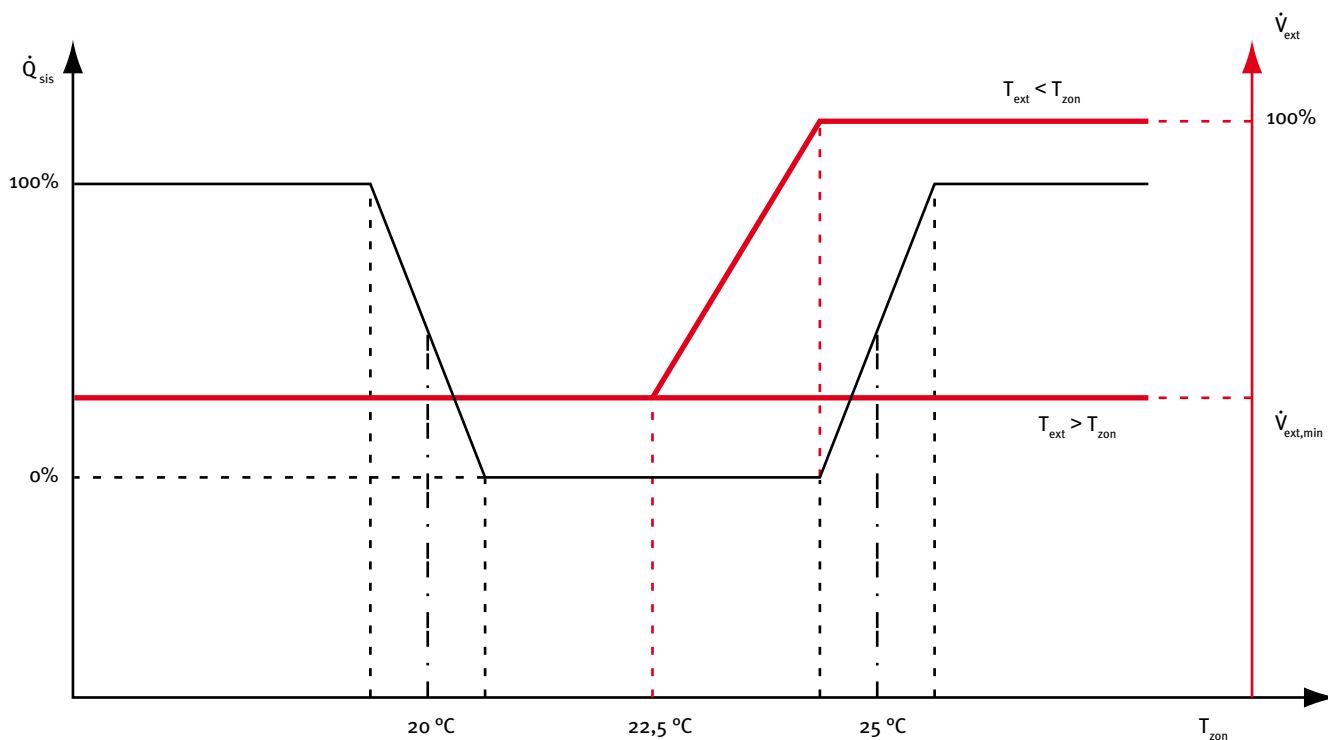
Esquema de principios del SIS_MULTIZONA_CD

- **vRetorno** (m^3/h) “o” [o, vImpulsionNom del equipo]: Caudal de aire retornado desde la zonas acondicionadas. El aire recirculado hacia el equipo se calculará como una mezcla del aire procedente de las diferentes zonas abastecidas. Este aire recirculado tendrá las mismas proporciones entre caudales de aire que las existentes en los caudales de impulsión nominales de las unidades terminales de impulsión de aire. En la figura siguiente se muestra un esquema de los diferentes caudales calculados por el programa. El usuario suministra vVentilacion, vImpulsion y vRetorno, y el programa calcula el resto.
- **recuperacionCalor** “No tiene”, [No tiene, Sí tiene]: Propiedad que especifica si el sistema dispone o no de un intercambiador para la recuperación de calor del aire de extracción. La recuperación de calor es sólo sensible.
- **eficienciaRecuperador** (-) “0.75” [0, 1]: Eficiencia media estacional del recuperador de calor.
- **enfriamientoGratuito** “No tiene”, [No tiene, Control por temperatura, Control por entalpía]: Propiedad que especifica si el sistema dispone o no, y el tipo de control, de enfriamiento gratuito mediante aire exterior.
- **multiplicador** (-) “1” [1, Inf]: Número de sistemas iguales que existen en el edificio. El programa comprobará que las zonas abastecidas por cada una de las unidades terminales de este sistema tienen un multiplicador que sea divisible por el multiplicador del sistema. Es decir, dará un error si se coloca un sistema con multiplicador igual a 2 con una unidad terminal que abastece a una zona con multiplicador igual a 1.



Esquema de caudales aire en un sistema con recuperador de calor

El control del enfriamiento gratuito se establece de acuerdo con lo que se muestra en la figura siguiente. Si el aire exterior se encuentra más caliente que el de la zona el control mantiene el caudal mínimo de aire exterior necesario especificado en la propiedad vVentilacion. Por el contrario si la temperatura exterior es inferior a la de la zona, la proporción de aire exterior en el aire de impulsión se aumenta linealmente desde el centro de la banda muerta hasta la temperatura que marca el arranque del equipo en refrigeración. Si la temperatura de aire de la zona de control es aún mayor se trabaja con el 100% de aire exterior en el aire de impulsión. Por último el recuperador es bypassado en el caso de que comience a funcionar el enfriamiento gratuito.



Control de la producción térmica y del enfriamiento gratuito

3.2 EQUIPOS

Los equipos son los objetos base repetitivos utilizados para la descripción de los sistemas de acondicionamiento: calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.

La base de datos contiene los siguientes tipos de equipos:

Equipo caldera eléctrica o combustible

Equipo de calefacción eléctrica unizona

Equipo en expansión directa aire-aire sólo frío

Equipo en expansión directa aire-aire bomba de calor

Equipo en expansión directa bomba de calor aire-agua

Equipo unidad exterior en expansión directa

Además de los anteriores, existen los siguientes tipos de equipos, de los cuales no aparecen ejemplos en la base de datos por la sencillez de su definición:

Equipo de acumulación de agua caliente

Equipo de rendimiento constante

En las siguientes páginas se describe cada uno de los equipos.

3.2.1 Equipo caldera eléctrica o combustible

Clase: **EQ_Caldera**

Con esta clase de objeto se definen todos los equipos que producen agua caliente para calefacción o para uso sanitario, usando como fuente de energía un combustible o mediante la disipación de calor por efecto Joule. Dentro de este grupo se encontrarían:

- Calderas pirotubulares estándar/baja temperatura o de condensación
- Calderas murales en paso
- Calentadores de agua eléctricos
- Con combustible sólido, líquido o gaseoso o mediante resistencias eléctricas

La simulación de este tipo de equipos contempla la modificación de la capacidad nominal debido a la variación de la temperatura de impulsión, así como la variación del consumo de combustible debido al funcionamiento a carga parcial.

Listado de propiedades:

- **capNom** (kW) “11.0” [0, inf]: Capacidad o potencia máxima que es capaz de suministrar.
- **renNom** (-) “0.92” [0, 1]: Rendimiento de la caldera en condiciones nominales; es decir, el cociente entre la capacidad y el consumo nominal.
- **tipoEnergia** “Electricidad”: Referencia al objeto de la clase TipoEnergia que define el tipo de energía consumida por este equipo.
- **cap_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad nominal en función de la temperatura de impulsión.

- **ren_T:** Nombre del factor de corrección del rendimiento nominal en función de la variación de la temperatura de impulsión.
- **ren_FCP_Potencia:** Nombre del factor de corrección del rendimiento de la caldera en función del factor de carga parcial de la potencia en cada hora, definido éste como el cociente entre la potencia suministrada realmente por la caldera y la capacidad o potencia máxima en ese mismo instante de tiempo.
- **ren_FCP_Tiempo:** Nombre del factor de corrección del rendimiento de la caldera en función del factor de carga parcial del tiempo en cada hora, definido éste como la fracción de hora en la que el equipo estuvo funcionando. Este factor de corrección está especialmente pensado para tener en cuenta las pérdidas de rendimiento que sufren los equipos con control todo/nada.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las siguientes figuras:

Equipo caldera eléctrica o combustible

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Capacidad Total kW

Rendimiento nominal

Tipo energia

Equipo caldera eléctrica o combustible

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Corrección de la capacidad por temperatura

Corrección del rendimiento por temperatura

Corrección rendimiento por carga parcial en potencia

Corrección rendimiento por carga parcial en tiempo

3.2.2 Equipo de calefacción eléctrica unizona

Clase: **EQ_CalefaccionElectrica**

Con esta clase de objeto se definen todos los equipos que producen calefacción debido a la disipación de calor por efecto Joule de sus resistencias eléctricas, para una sola zona térmica. Los ejemplos más usados de este tipo de sistemas son:

- Calefactores eléctricos de resistencia
- Ventilconvectores
- Calefactores eléctricos de resistencia con aceite
- Hilo caliente (suelo radiante eléctrico)
- Acumulación eléctrica

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) como la potencia de calefacción suministrada para una hora determinada dividida por la máxima potencia de calefacción que puede suministrar el equipo, definida en la propiedad capNom.

Listado de propiedades:

- **capNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad máxima que es capaz de suministrar el equipo.
- **conNom** (kW) “capNom” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo cuando éste suministra la capacidad nominal (máxima).
- **con_FCP**: Nombre del factor de corrección del consumo del equipo en función del factor de carga parcial de cada hora.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las siguientes figuras:

Equipo calefacción por efecto Joule

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Capacidad nominal kW

Consumo nominal kW

3.2.3 Equipo en expansión directa aire-aire sólo frío

Clase: **EQ_ED_AireAire_SF**

Esta clase de equipos incluye a todos los equipos que producen frío, de manera autónoma, evaporando un refrigerante para enfriar el aire de una zona y evacuando el calor de la condensación del refrigerante al aire exterior. Los ejemplos más usados de este tipo de equipos son:

- Autónomos compactos verticales/horizontales, solo frío de descarga directa
- Autónomos partidos (split de consola, cassette, etc.), solo frío de descarga directa
- Autónomos compactos y partidos, solo frío de descarga a conductos

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) como la potencia sensible de refrigeración suministrada al aire de una zona para una hora determinada, dividida por la máxima potencia sensible de refrigeración que puede suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento.

Para las variables independientes de los factores de corrección en función de las temperaturas, la temperatura interior es la temperatura del aire a la entrada a la unidad o batería interior y la temperatura exterior es la temperatura a la entrada a la unidad o batería exterior.

Las condiciones nominales para este tipo de equipo son las condiciones de ensayo para la certificación Eurovent de estos equipos. Los valores nominales de capacidades y consumo deben incluir las correcciones por longitud de tubería de refrigerante entre unidad interior y exterior y por diferencia de cota entra dichas unidades.

Condiciones Eurovent para equipos aire-aire:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 27 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad interior: 19 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 35 °C

Equipo aire aire solo frio

Nombre:

Propiedades Basicas | Propiedades Avanzadas

Capacidad total de refrigeración nominal	<input type="text" value="5,0"/>	kW
Capacidad sensible de refrigeración nominal	<input type="text" value="3,25"/>	kW
Consumo de refrigeración nominal	<input type="text" value="2,0"/>	kW
Caudal de impulsión nominal	<input type="text" value="1500,0"/>	m³/h

Equipo aire aire solo frio

Nombre:

Propiedades Basicas | Propiedades Avanzadas

Capacidad total de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defec"/>
Capacidad total de refrigeración en función del factor de carga parcial	<input type="text" value="capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Def"/>
Capacidad sensible de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defec"/>
Consumo de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto"/>
Consumo de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	<input type="text" value="conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defec"/>

Listado de propiedades:

- **capTotRefNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar. La capacidad total es la suma de las capacidades sensible y latente suministradas al aire en su proceso de enfriamiento.
- **capSenRefNom** (kW) “0.65 · capTotRefNom” [0, inf]: Capacidad sensible máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar.

- **conRefNom** (kW) " $\text{capTotRefNom} / 2.5$ " [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, de los ventiladores de la unidad interior y exterior, de la electrónica y todo consumo auxiliar del equipo.
- **vImpulsionNom** (m³/h) " $300 \cdot \text{capTotRefNom}$ " [0, inf]: Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior. Este valor deberá corregirse en el caso de que exista una red de conductos en la descarga que afecten este valor.
- **capTotRef_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **capTotRef_FCP**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración.
- **capSenRef_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad sensible de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior, la temperatura húmeda interior y la temperatura seca interior.
- **conRef_T**: Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **conRef_FCP**: Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las dos figuras de la página anterior.

3.2.4 Equipo en expansión directa aire-aire bomba de calor

Clase: **EQ_ED_AireAire_BDC**

Esta clase de equipos incluye a todos los equipos que producen frío y calor de manera autónoma por cambio de fase de un refrigerante, utilizando la inversión del ciclo en régimen de invierno para producir calor. Los ejemplos más usados de este tipo de equipos son:

- Autónomos compactos verticales/horizontales, reversibles de descarga directa
- Autónomos partidos (split de consola, cassette, etc.), reversibles de descarga directa
- Autónomos compactos y partidos reversibles de descarga a conductos

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) de forma diferente en refrigeración y calefacción. Para refrigeración, el fcp es la potencia sensible de refrigeración suministrada al aire de una zona para una hora determinada, dividida por la máxima potencia sensible de refrigeración que puede suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento. En el caso de la calefacción, el fcp se define como la potencia térmica suministrada por el equipo, dividida por la capacidad máxima de calefacción que es capaz de suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento.

Para las variables independientes de los factores de corrección en función de las temperaturas, la temperatura interior es la temperatura del aire a la entrada a la unidad o

batería interior y la temperatura exterior es la temperatura a la entrada a la unidad o batería exterior.

Las condiciones nominales para este tipo de equipo son las condiciones de ensayo para la certificación Eurovent de los mismos. Los valores nominales de capacidades y consumo deben incluir las correcciones por longitud de tubería de refrigerante entre unidad interior y exterior y por diferencia de cota entre dichas unidades.

Condiciones Eurovent para equipos aire-aire:

Refrigeración:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 27 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad interior: 19 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 35 °C

Calefacción:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 20 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 7 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad exterior: 6 °C

Listado de propiedades:

- **capTotRefNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar. La capacidad total es la suma de las capacidades sensible y latente suministradas al aire en su proceso de enfriamiento.
- **capSenRefNom** (kW) “0.65 · capTotRefNom” [0, inf]: Capacidad sensible máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar.
- **conRefNom** (kW) “capTotRefNom / 2.5” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, de los ventiladores de la unidad interior y exterior, de la electrónica y todo consumo auxiliar del equipo.
- **capCalNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar al aire de la zona.
- **conCalNom** (kW) “capCalNom / 2.8” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de calefacción. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, de los ventiladores de la unidad interior y exterior, de la electrónica, del sistema de desescarche y todo consumo auxiliar del equipo.
- **vImpulsionNom** (m³/h) “300 · capTotRefNom” [0, inf]: Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior. Este valor deberá corregirse en el caso de que exista una red de conductos en la descarga que le afecten.
- **capTotRef_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **capTotRef_FCP**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración.

- **capSenRef_T:** Nombre del factor de corrección de la capacidad sensible de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior, la temperatura húmeda interior y la temperatura seca interior.
- **capCal_T:** Nombre del factor de corrección de la capacidad calorífica nominal en función de la temperatura seca interior y la temperatura húmeda exterior.

Equipo aire aire bomba de calor

Nombre:

Propiedades Básicas | Propiedades Avanzadas

Capacidad total de refrigeración nominal	<input type="text" value="5,00"/>	kW
Capacidad sensible de refrigeración nominal	<input type="text" value="3,25"/>	kW
Consumo de refrigeración nominal	<input type="text" value="2,00"/>	kW
Capacidad calorífica nominal	<input type="text" value="5,00"/>	kW
Consumo de calefacción nominal	<input type="text" value="2,00"/>	kW
Caudal de impulsión nominal	<input type="text" value="1500,00"/>	m³/h

Equipo aire aire bomba de calor

Nombre:

Propiedades Básicas | Propiedades Avanzadas

Capacidad total de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Capacidad total de refrigeración en función del factor de carga parcial	<input type="text" value="capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Capacidad sensible de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Capacidad calorífica nominal en función de las temperaturas	<input type="text" value="capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Consumo de refrigeración en función de las temperaturas	<input type="text" value="conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Consumo de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	<input type="text" value="conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Consumo nominal de calefacción en función de las temperaturas	<input type="text" value="conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>
Consumo nominal de calefacción en función de la carga parcial	<input type="text" value="conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto"/>

- **conRef_T:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **conRef_FCP:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial.
- **conCal_T:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de calefacción en función de la temperatura húmeda exterior y de la temperatura seca interior.
- **conCal_FCP:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las figuras de la página anterior.

3.2.5 Equipo en expansión directa bomba de calor aire-agua

Clase: **EQ_ED_AireAgua_BDC**

Con esta clase de objeto se definen todos los equipos que producen agua caliente para calefacción o para uso sanitario, utilizando la expansión directa de un refrigerante. El evaporador de la unidad obtiene la energía del aire exterior.

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) como la potencia térmica suministrada por el equipo al agua, dividido por la capacidad máxima de calefacción que es capaz de suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento.

Para las variables independientes de los factores de corrección en función de las temperaturas, la temperatura interior es la temperatura del agua a la salida del equipo y la temperatura exterior es la temperatura a la entrada a la unidad o batería exterior que intercambia con el aire.

Las condiciones nominales para este tipo de equipo no se encuentran dentro de los programas de Eurovent. Se ha acordado, por semejanza entre los servicios prestados por los equipos, usar como condiciones nominales las condiciones de ensayo Eurovent para la certificación de plantas enfriadoras de agua, reversibles, condensadas por aire, cuando éstas funcionan en modo calefacción. Estas son:

- Temperatura de agua a la entrada: 40 °C
- Temperatura de agua a la salida: 45 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire: 7 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire: 6 °C

Listado de propiedades:

- **capNom** (kW) “11.0” [0, inf]: Capacidad o potencia máxima que en condiciones nominales el equipo es capaz de suministrar al agua.
- **conNom** (kW) “capNom / 2.8” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, de los ventiladores, de la electrónica, del sistema de desescarche y todo consumo auxiliar del equipo.

- **cap_T:** Nombre del factor de corrección de la capacidad calorífica nominal en función de la temperatura de impulsión de agua y de la temperatura húmeda exterior.
- **con_T:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal en función de la temperatura de impulsión de agua y de la temperatura húmeda exterior.
- **con_FCP:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal en función de la fracción de carga parcial.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las siguientes figuras:

Bomba de calor para la producción de agua caliente

Nombre:

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Capacidad nominal: kW

Consumo nominal: kW

Bomba de calor para la producción de agua caliente

Nombre:

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Corrección de la capacidad por temperatura:

Corrección del consumo por temperatura:

Corrección del consumo por carga parcial:

3.2.6 Equipo unidad exterior en expansión directa

Clase: **EQ_ED_UnidadExterior**

Esta clase de equipos incluye a todas las unidades exteriores de sistemas con múltiples unidades interiores (multisplit) que producen frío y calor de manera autónoma por cambio

de fase de un refrigerante, utilizando la inversión del ciclo en régimen de invierno para producir calor.

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) de forma diferente en refrigeración y calefacción. Para refrigeración, el fcp es la potencia sensible de refrigeración suministrada al aire de las zonas para una hora determinada, dividida por la máxima potencia sensible de refrigeración que puede suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento. En el caso de la calefacción, el fcp se define como la potencia térmica suministrada por el equipo, dividida por la capacidad máxima de calefacción que es capaz de suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento.

Para las variables independientes de los factores de corrección en función de las temperaturas, la temperatura interior es la temperatura del aire a la entrada a las unidades o baterías interiores y la temperatura exterior es la temperatura a la entrada a la unidad o batería exterior. Cuando existan varias unidades interiores se calcularán las condiciones del aire interior como un promedio de los diferentes aires que llegan a cada una de las unidades interiores; este promedio se realiza en función de la potencia suministrada por cada unidad interior.

Las condiciones nominales para este tipo de equipo son las condiciones de ensayo para la certificación Eurovent de los mismos. Los valores nominales de capacidades y consumo deben incluir las correcciones por longitud de tubería de refrigerante entre las unidades interiores y la exterior, y por diferencia de cota entra dichas unidades.

Condiciones Eurovent para equipos aire-aire:

Refrigeración:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 27 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad interior: 19 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 35 °C

Calefacción:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 20 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 7 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad exterior: 6 °C

Listado de propiedades:

- **capTotRefNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar. La capacidad total es la suma de las capacidades sensible y latente suministradas al aire en su proceso de enfriamiento.
- **capSenRefNom** (kW) “0.65 · capTotRefNom” [0, inf]: Capacidad sensible máxima de refrigeración en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar.
- **conRefNom** (kW) “capTotRefNom / 2.5” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, del ventilador de la unidad exterior y unidades interiores, de la electrónica y todo consumo auxiliar del equipo.

- **capCalNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales que el equipo es capaz de suministrar al aire de la zona.
- **conCalNom** (kW) “capCalNom / 2.8” [0, inf]: Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de calefacción. Este consumo debe incluir el consumo del compresor, de los ventiladores de las unidades interiores y exterior, de la electrónica, del sistema de desescarche y todo consumo auxiliar del equipo.
- **capTotRef_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **capTotRef_FCP**: Nombre del factor de corrección de la capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración.
- **capSenRef_T**: Nombre del factor de corrección de la capacidad sensible de refrigeración nominal en función de la temperatura seca exterior, la temperatura húmeda interior y la temperatura seca interior.

Unidad exterior de equipo autónomo aire-aire

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Capacidad total de refrigeración nominal	<input type="text" value="4.0"/>	kW
Capacidad sensible de refrigeración nominal	<input type="text" value="2.60"/>	kW
Consumo de refrigeración nominal	<input type="text" value="1.60"/>	kW
Capacidad calorífica nominal	<input type="text" value="4.00"/>	kW
Consumo de calefacción nominal	<input type="text" value="1.60"/>	kW

Unidad exterior de equipo autónomo aire-aire

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Corrección del consumo de refrigeración por T as	<input type="text" value="conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de consumo de refrigeración por carga parcial	<input type="text" value="conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de consumo de calefacción por T as	<input type="text" value="conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección del consumo de calefacción por carga parcial	<input type="text" value="conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de la capacidad total de refrigeración por T as	<input type="text" value="capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de la capacidad sensible de refrigeración por T as	<input type="text" value="capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de la cap. total de refrigeración por carga parcial	<input type="text" value="capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>
Corrección de la capacidad calorífica por T as	<input type="text" value="capCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto"/>

- **capCal_T:** Nombre del factor de corrección de la capacidad calorífica nominal en función de la temperatura seca interior y la temperatura húmeda exterior.
- **conRef_T:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la temperatura seca exterior y la temperatura húmeda interior.
- **conRef_FCP:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial.
- **conCal_T:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de calefacción en función de la temperatura húmeda exterior y de la temperatura seca interior.
- **conCal_FCP:** Nombre del factor de corrección del consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las dos figuras anteriores.

3.2.7 Equipo de acumulación de agua caliente

Clase: **EQ_Acumulador_AC**

Este objeto debe usarse en los sistemas de producción de agua caliente sanitaria que dispongan de un depósito de acumulación de la misma. Se ha utilizado un modelo de simulación simplificado, donde se supone que todo el agua del depósito se encuentra a una sola temperatura media.

Listado de propiedades:

- **volumen** (l) “200” [0, inf]: Volumen del depósito en litros.
- **UA** (W/K) “1.0” [0, inf]: Coeficiente global de pérdidas del depósito. Este coeficiente, por la diferencia de temperaturas interior-exterior, nos dará las pérdidas de calor que sufre el depósito.
- **tConsignaBaja** (°C) “60.0” [20, 100]: Temperatura de consigna baja del depósito; por debajo de esta temperatura el depósito demandará energía al equipo generador que tenga el sistema.
- **tConsignaAlta** (°C) “80.0” [20, 100]: Temperatura de consigna alta del depósito; por encima de esta temperatura el depósito detendrá la producción de calor del equipo generador que tenga el sistema.
- **temperaturaEntrada** (°C) “15.0” [0.0, inf]: Temperatura de entrada del agua de red.
- **temperaturaAmbiente** (°C) “25.0” [0.0, inf]: Temperatura del ambiente exterior que rodea al acumulador, usada para calcular las pérdidas de calor por la envuelta del mismo.

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las siguientes figuras:

The screenshot shows a software window titled "Equipo acumulación agua caliente". It contains a "Nombre" label followed by a text input field. Below this are two tabs: "Propiedades básicas" (which is selected) and "Propiedades avanzadas". Under the "Propiedades básicas" tab, there are two rows of input fields. The first row is labeled "Volumen del depósito en litros" and has a value of "100" entered, with a unit "l" to its right. The second row is labeled "Coeficiente de pérdidas, UA" and has a value of "1" entered, with a unit "W/°C" to its right. At the bottom right of the window is a button labeled "Aceptar".

Equipo acumulación agua caliente

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Temperatura de consigna baja del deposito °C

Temperatura de consigna alta del deposito °C

3.2.8 Equipo de rendimiento constante

Clase: **EQ_RendimientoCte**

Con esta clase de objeto se puede definir un equipo de refrigeración y/o calefacción con rendimiento constante. El usuario podrá definir cualquier equipo del que conozca su rendimiento medio estacional y, aplicando “el principio de equivalencia”, modelarlo como este tipo de equipo. Por tanto, se concibe este equipo como una posible salida a todos aquellos equipos que no se encuentren explícitamente incluidos en el alcance del programa.

Listado de propiedades:

- **daCal** “true” [false, true]: ¿El equipo suministra calefacción?
- **daRef** “true” [false, true]: ¿El equipo suministra refrigeración?
- **renCal** (-) “0.9” [0, inf]: Rendimiento medio de calefacción.
- **renRef** (-) “2.5” [0, inf]: Rendimiento medio de refrigeración.
- **tipoEnergiaCal** “Electricidad”: Referencia al objeto de la clase TipoEnergia que define el tipo de energía consumida por este equipo cuando suministra calefacción.
- **tipoEnergiaRef** “Electricidad”: Referencia al objeto de la clase TipoEnergia que define el tipo de energía consumida por este equipo cuando suministra refrigeración.

Las propiedades se introducen en el programa sin hacer distinción, pues su número es muy reducido y su complejidad mínima. En este caso aparecen como se muestra en la siguiente figura:

Equipo ideal de rendimiento constante

Nombre

¿El equipo suministra calefacción? ☒ Si ☐ No

Rendimiento de calefacción

Tipo energía calefacción

¿El equipo suministra refrigeración? ☒ Si ☐ No

Rendimiento de refrigeración

Tipo energía refrigeración

3.3 UNIDADES TERMINALES

Las unidades terminales son los equipos encargados de suministrar finalmente a la zona acondicionada la energía final necesaria para su acondicionamiento.

Los tipos contemplados son los siguientes:

- Unidad terminal de agua caliente
- Unidad terminal de impulsión de aire
- Unidad terminal en expansión directa

3.3.1 Unidad terminal de agua caliente

Clase: **UT_AguaCaliente**

Pueden modelarse usando este objeto todas las unidades terminales que utilicen agua caliente para combatir la carga de calefacción en los locales. Como ejemplos más importantes podemos nombrar:

- Todo tipo de radiadores
- Suelos radiantes alimentados por agua caliente
- Convectores de agua caliente sólo usados en calefacción

Si en una zona existe más de un equipo de este tipo, se recomienda modelarlos todos como uno solo, con la capacidad nominal igual a la suma de todas las capacidades nominales.

Listado de propiedades:

- **zona:** Nombre de la zona abastecida por esta unidad terminal. Las zonas pueden ser referenciadas por más de un sistema o unidad terminal; por ejemplo, por un sistema/unidad terminal que suministra calefacción y otro distinto que suministra refrigeración.

- **capNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad o potencia máxima que es capaz de suministrar la unidad terminal.

Las propiedades se introducen en el programa como se muestra en la siguiente figura:

Unidad terminal agua caliente

Nombre

Capacidad nominal kW

3.3.2 Unidad terminal de impulsión de aire

Clase: **UT_ImpulsionAire**

Este objeto se utilizará para modelar la impulsión de aire tratado a un local procedente de una red de conductos. Ejemplos clásicos de estos elementos son:

- Rejillas de impulsión de aire
- Difusores tangenciales, rotacionales o lineales
- Toberas

Si en una zona existe más de una unidad terminal de este tipo, se recomienda modelarlos todos como una sola, con un caudal nominal de impulsión igual a la suma de todos los caudales nominales de impulsión.

Listado de propiedades:

- **zona**: Nombre de la zona abastecida por esta unidad terminal. Las zonas pueden ser referenciadas por más de un sistema o unidad terminal; por ejemplo, por un sistema/unidad terminal que suministra calefacción y otro distinto que suministra refrigeración.
- **vImpulsionNom** (m³/h) “1200” [0, inf]: Caudal nominal de aire impulsado por la unidad terminal sobre la zona. Se entiende que las condiciones nominales son las de diseño.

Las propiedades se introducen en el programa como se muestra en la siguiente figura:

Unidad terminal impulsión de aire

Nombre

Caudal de impulsión nominal m³/h

3.3.3 Unidad terminal en expansión directa

Clase: **UT_ED_UnidadInterior**

Objeto utilizado en los sistemas en expansión directa multizona para modelar las unidades interiores que suministran frío o calor.

Para este tipo de equipos se define el factor de carga parcial (fcp) de forma diferente en refrigeración y calefacción. Para refrigeración, el fcp es la potencia sensible de refrigeración suministrada al aire de una zona para una hora determinada, dividida por la máxima potencia sensible de refrigeración que puede suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento. En el caso de la calefacción, el fcp se define como la potencia térmica suministrada por el equipo, dividida por la capacidad máxima de calefacción que es capaz de suministrar el equipo en las condiciones actuales de funcionamiento.

Para las variables independientes de los factores de corrección en función de las temperaturas, la temperatura interior es la temperatura del aire a la entrada a la unidad o batería interior y la temperatura exterior es la temperatura a la entrada a la unidad o batería exterior.

Los factores de corrección de las capacidades de estas unidades terminales en función de las temperaturas o del factor de carga parcial, se tomarán de la unidad exterior con la que se encuentre conectada esta unidad interior.

Las condiciones nominales para este tipo de equipo son las condiciones de ensayo para la certificación Eurovent de los mismos. Los valores nominales de capacidades y consumo deben incluir las correcciones por longitud de tubería de refrigerante entre unidad interior y exterior y por diferencia de cota entre dichas unidades.

Condiciones Eurovent para equipos aire-aire:

Refrigeración:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 27 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad interior: 19 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 35 °C

Calefacción:

- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad interior: 20 °C
- Temperatura de bulbo seco del aire a la entrada de la unidad exterior: 7 °C
- Temperatura de bulbo húmedo del aire a la entrada de la unidad exterior: 6 °C

Listado de propiedades:

- **zona:** Nombre de la zona abastecida por esta unidad terminal. Las zonas pueden ser referenciadas por más de un sistema o unidad terminal; por ejemplo, por un sistema/unidad terminal que suministra calefacción y otro distinto que suministra refrigeración.
- **capTotRefNom (kW) “4.o” [0, inf]:** Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales que la unidad terminal es capaz de suministrar. La capacidad total es la suma de las capacidades sensible y latente suministradas al aire en su proceso de enfriamiento.

- **capSenRefNom** (kW) “ $0.65 \cdot \text{capTotRefNom}$ ” [0, inf]: Capacidad sensible máxima de refrigeración en condiciones nominales que la unidad terminal es capaz de suministrar.
- **capCalNom** (kW) “4.0” [0, inf]: Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales que la unidad terminal es capaz de suministrar al aire de la zona.
- **vImpulsionNom** (m³/h) “ $300 \cdot \text{capTotRefNom}$ ” [0, inf]: Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior. Este valor deberá corregirse en el caso de que exista una red de conductos en la descarga que afecte este valor.
- **vVentilacion** (m³/h) “0” [0, vImpulsionNom]: Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior. Cuando esta propiedad sea mayor que cero, se considerará que se produce una mezcla del aire exterior de ventilación y el interior recirculado antes de que el aire pase por la batería de la unidad interior.

Unidad terminal en expansión directa

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Capacidad total de refrigeración nominal	<input type="text" value="4,0"/>	kW
Capacidad sensible de refrigeración nominal	<input type="text" value="2,6000"/>	kW
Capacidad calorífica nominal	<input type="text" value="4,0"/>	kW
Caudal de impulsión nominal	<input type="text" value="1200,0"/>	m³/h

Unidad terminal en expansión directa

Nombre

Propiedades básicas | Propiedades avanzadas

Caudal de ventilación	<input type="text" value="0,0"/>	m³/h
-----------------------	----------------------------------	------

Las propiedades se introducen en el programa separadas en dos grupos, la básicas y las avanzadas. Las avanzadas se refieren a las referencias a los factores de corrección; las básicas se refieren al dimensionado del equipo o unidad terminal. En este caso aparecen como se muestra en las dos figuras de la página anterior.

3.4 FACTORES DE CORRECCIÓN

La simulación de los equipos se basa en el uso de funciones que suministran el comportamiento del equipo dependiendo de determinadas variables exteriores al mismo. A modo de ejemplo, la capacidad frigorífica total suministrada por un equipo autónomo aire-aire varía con la temperatura seca del aire exterior y la temperatura húmeda del aire interior. Estas funciones de variación se suministran a los equipos a través de referencias a los llamados “factores de corrección”.

Los factores de corrección pueden introducirse en dos formas diferentes:

- Tablas de comportamiento
- Curvas de comportamiento

3.4.1 Tablas de comportamiento

Clase: **TablaComportamiento**

Esta clase permite introducir una tabla de valores para reflejar la variación de comportamiento de alguna variable de interés cuando se modifica alguna de las variables de las que depende.

La clase permite introducir una tabla de cualquier dimensión siempre que esté completamente definida. Es decir, se deben introducir los valores de la variable en cuestión para todas las combinaciones de los valores dados para las variables independientes y en un orden que puede observarse en el ejemplo que se encuentra más adelante.

Listado de propiedades:

- **tipoObjeto:** Nombre del tipo de objeto al cual es aplicable esta tabla de comportamiento. Utilizado para facilitar la creación de listas de selección en la interfaz visual.
- **tipoPropiedad:** Nombre de la propiedad a la cual es aplicable esta tabla de comportamiento. Utilizado para facilitar la creación de listas de selección en la interfaz visual.
- **numeroVariablesIndependientes:** “2” [0, inf]: Número de variables independientes que tiene la tabla en cuestión.
- **nombreVI_1:** Nombre de la 1ª variable independiente.
- **minVI_1:** “-1e20” [-inf,inf]: Valor mínimo permitido para la variable independiente nº 1. Ver propiedad *permitirExtrapolar*.
- **maxVI_1:** “1e20” [-inf,inf]: Valor máximo permitido para la variable independiente nº 1. Ver propiedad *permitirExtrapolar*.
- **valoresVI_1:** Cadena de caracteres que contiene las entradas de la variable independiente nº1, separadas por “;”, para las cuales se tiene valor de la variable dependiente.

- **valoresVD:** Cadena de caracteres que contiene los valores de la variable dependiente separados por “;” (ver ejemplo). Debe contener todos los valores para todas las combinaciones posibles de las variables independientes, comenzando la variación desde la última variable independiente a la primera.
- **permitirExtrapolar:** “true” [false,true]: Variable lógica que permite extrapolar fuera de los valores máximos/mínimos de las variables independientes. Si esta propiedad es igual a “true” entonces, cuando el programa pida el valor de la variable dependiente para un valor de la variable independiente por debajo de su mínimo o por encima de su máximo, éste será extrapolado. En el caso de que sea igual a “false” no se extrapolará y se mostrará un aviso.

Existirán propiedades análogas a `nombreVI_1`, `minVI_1`, `maxVI_1` y `valoresVI_1`, pero acabadas en 2, 3, etc. en función del número de variables independientes que se indicarán en la propiedad *numeroVariablesIndependientes*.

En la base de datos no existen tablas de comportamiento por defecto: todos los factores de corrección se dan mediante curvas de comportamiento.

3.4.2 Curvas de comportamiento

Clase: **CurvaComportamiento**

Esta clase permite introducir una correlación para reflejar la variación de comportamiento de alguna variable de interés cuando se modifica alguna de las variables de las que depende.

La clase tiene incorporado un algoritmo genérico que permite introducir como correlación un polinomio de cualquier orden y para cualquier número de variables independientes, pudiéndose incluir, además, todas las posibles combinaciones de coeficientes cruzados.

Listado de propiedades:

- **tipoObjeto:** Nombre del tipo de objeto al cual es aplicable esta curva de comportamiento. Utilizado para facilitar la creación de listas de selección en la interfaz visual.
- **tipoPropiedad:** Nombre de la propiedad a la cual es aplicable esta curva de comportamiento. Utilizado para facilitar la creación de listas de selección en la interfaz visual.
- **numeroVariablesIndependientes:** “2” [0, inf]: Número de variables independientes que tiene la curva en cuestión.
- **nombreVI_1:** Nombre de la 1ª variable independiente.
- **minVI_1:** “-1e20” [-inf,inf]: Valor mínimo permitido para la variable independiente nº 1. Ver propiedad *permitirExtrapolar*.
- **maxVI_1:** “1e20” [-inf,inf]: Valor máximo permitido para la variable independiente nº 1. Ver propiedad *permitirExtrapolar*.
- **coeficientes:** Cadena de caracteres que contiene los coeficientes de la ecuación, separadas por “;”, comenzando por el termino independiente. El orden de los coeficientes es indiferente: únicamente deben estar en el mismo que se use en la propiedad exponentes.
- **exponentes:** Cadena de caracteres que contiene los exponentes de los términos del polinomio, separadas por “;”. Cada término deberá contener un nº de exponentes

igual al número de variables independientes, separados por el carácter “/”, e incluido el “o” si la variable en cuestión no está implicada en dicho término. Los valores del exponente podrán ser números reales, incluido los negativos.

Existirán propiedades análogas a nombreVI_1, minVI_1 y maxVI_1, pero acabadas en 2, 3, etc., en función del número de variables independientes que se indicarán en la propiedad *numeroVariablesIndependientes*.

En el programa se muestra la definición de la curva de comportamiento en función del número de variables de las que depende el factor corrector, como se ve en las siguientes figuras:

Caso de 1 sola variable:

Nombre de la Curva	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto	
Tipo de Equipo	Caldera eléctrica o de combustible	
Tipo de Curva	ren_FCP_Tiempo	

	VI1
Nombre	Factor Carga Parcial
Máximo	1
Mínimo	0

	Coeficiente	Exponente
Termino 1	0.9313	0
Termino 2	0.0687	1

Formula
 0.9313 + 0.0687 VI1

Importar

Caso de dos variables independientes:

Nombre de la Curva:

Tipo de Equipo:

Tipo de Curva:

	VI1	VI2
Nombre	Temperatura seca	Temperatura húmeda
Máximo	30	30
Mínimo	10	-15

	Coficiente	Exponente	Exponent
Termino 1	0.814741	0	0
Termino 2	0	1	0
Termino 3	0	2	0
Termino 4	0.0306826	0	1
Termino 5	3.23028e-05	0	2
Termino 6	0	1	1

Formula

0.814741 + 0 VI1 + 0 VI1² + 0.0306826 VI2 +
3.23028e-05 VI2² + 0 VI1 VI2

Caso de tres variables independientes:

Nombre de la Curva: capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto

Tipo de Equipo: Expansión directa aire-aire bomba de calor

Tipo de Curva: capSenRef_T

	VI1	VI2	VI3
Nombre	Temperatura húmeda	Temperatura seca	Temperatura seca
Máximo	30	35	35
Mínimo	5	5	5

	Coeficientes	Exponente VI1	Exponente VI2	Exponente VI3
Término 1	0.500602	0	0	0
Término 2	-0.0464383	1	0	0
Término 3	-0.000324724	2	0	0
Término 4	0.0699578	0	1	0
Término 5	-3.42756e-05	0	2	0
Término 6	-0.0132021	0	0	1

Formula

$$0.500602 - 0.0464383 VI1 - 0.000324724 VI1^2 + 0.0699578 VI2 - 3.42756e-05 VI2^2 - 0.0132021 VI3 + 7.93065e-05 VI3^2$$

Importar

Como se habrá observado, el formulario se divide en cuatro secciones: la superior contiene los datos identificativos del factor corrector; la segunda, los nombres de las variables independientes y los rangos de cada una de ellas. En la tercera sección se muestran los coeficientes de cada término y los exponentes a los que está elevada cada variable en cada término. Por último, en la sección inferior se muestra la fórmula de manera legible.

4

Creación y definición de los componentes

4.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA

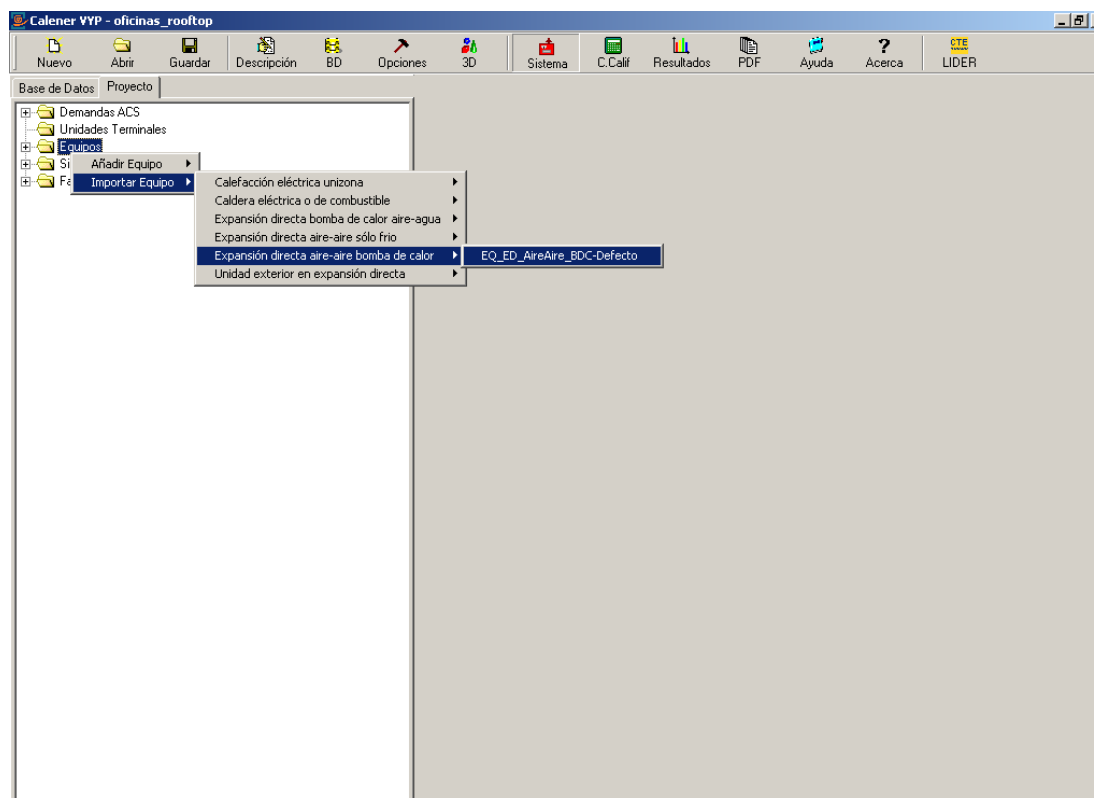
La definición de los sistemas se ha facilitado enormemente introduciendo los conceptos de equipos, unidades terminales y factores de corrección (tablas o curvas de comportamiento), así como la base de datos de los mismos.

Los **equipos** y **unidades terminales** agrupan todos los datos asociados a cada uno de los equipos principales que forman los sistemas de acondicionamiento: calderas, equipos autónomos, radiadores, etc.

Las factores de corrección (**tablas de comportamiento** y **curvas de comportamiento**) recogen la variación de las prestaciones de los equipos al variar determinadas magnitudes; por ejemplo, las curvas de rendimiento del equipo en función de la carga parcial; o la capacidad de un equipo autónomo aire-aire, de solo frío, en función de la temperatura de entrada del aire exterior y de las temperaturas seca y húmeda interiores.

El sistema se define empezando por la creación, o importación desde la base de datos, de todos los equipos y unidades terminales que contiene. Si se opta por la importación de objetos previamente definidos en la base de datos, esta importación arrastrará la de los factores correctores utilizados. Si se opta por la definición desde cero de los equipos y las unidades terminales, habrá que empezar por la definición de los factores de corrección que luego se van a utilizar.

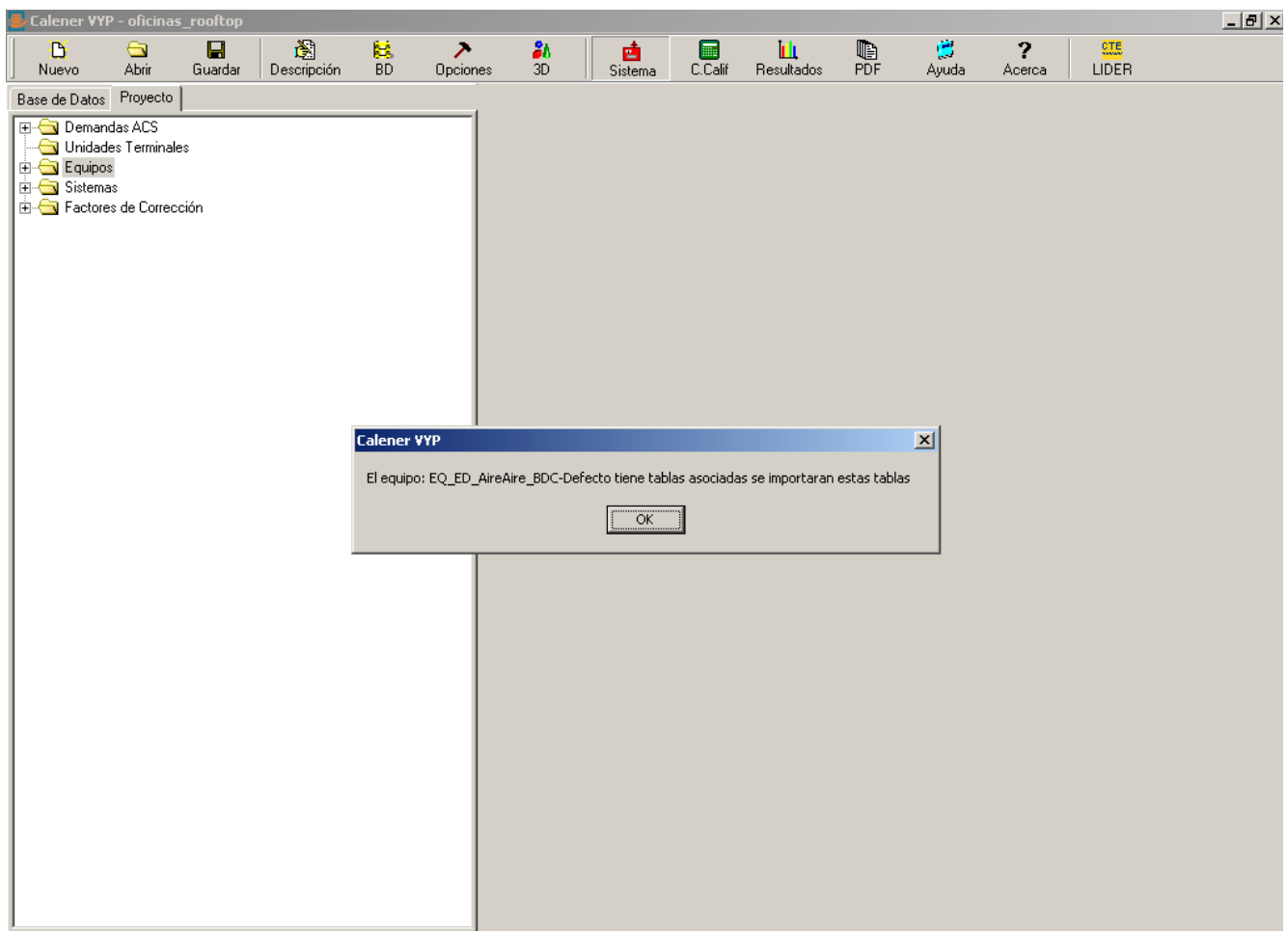
Una vez definidos o importados todos los elementos que componen los sistemas que se van a definir, se puede comenzar la definición de los sistemas propiamente dichos.



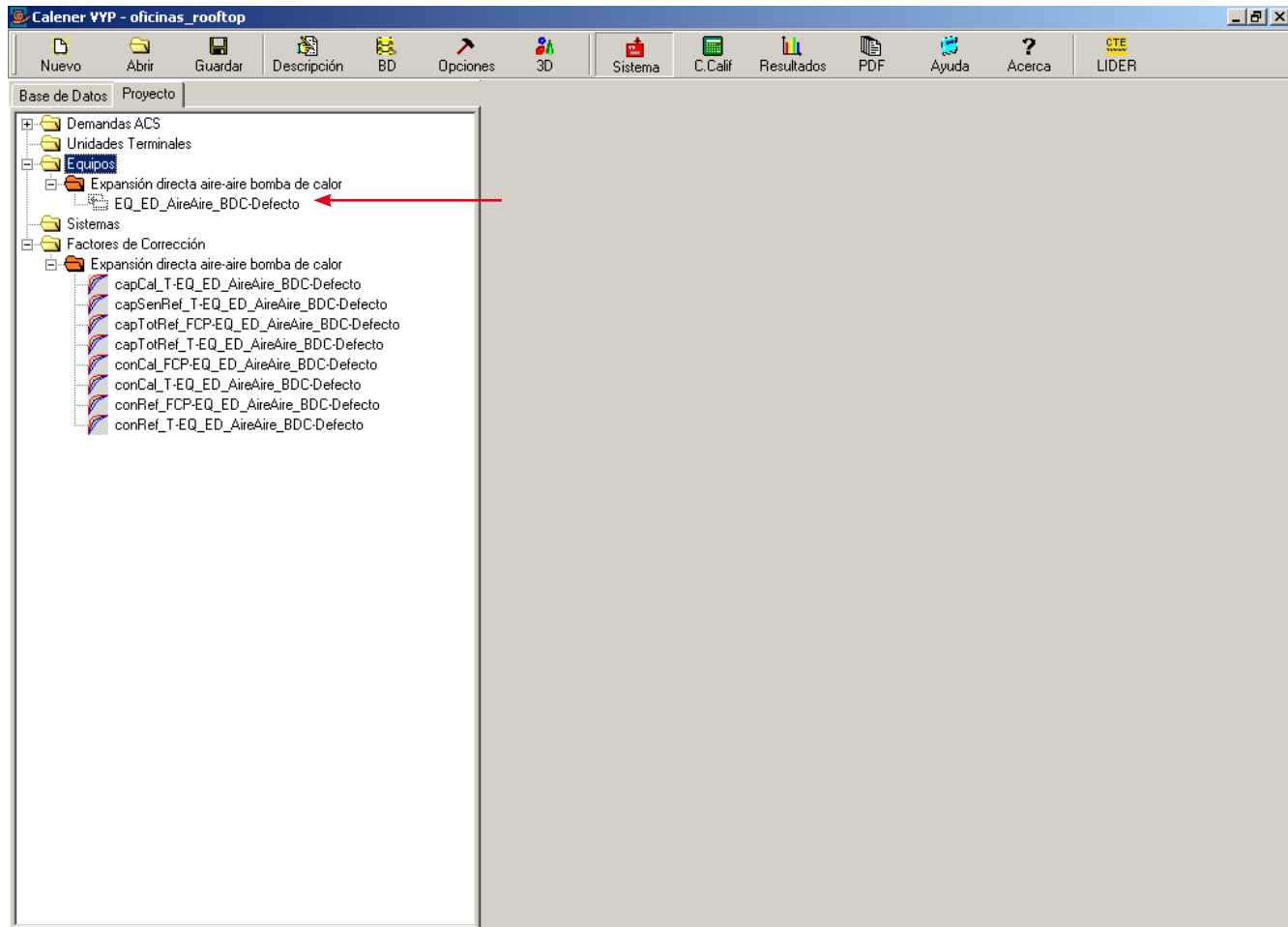
En el ejemplo que se va a mostrar se ha elegido un sistema de calefacción y refrigeración basado en bomba de calor aire-aire para la pieza principal del edificio, quedando el resto sin acondicionamiento. Asimismo se utilizará una caldera mural para ACS. Los equipos que se precisan son, pues, una bomba de calor y una caldera.

En primer lugar se importa la bomba de calor (figura página anterior).

El programa avisa de que la bomba de calor tiene asociados factores de corrección que serán importados automáticamente:

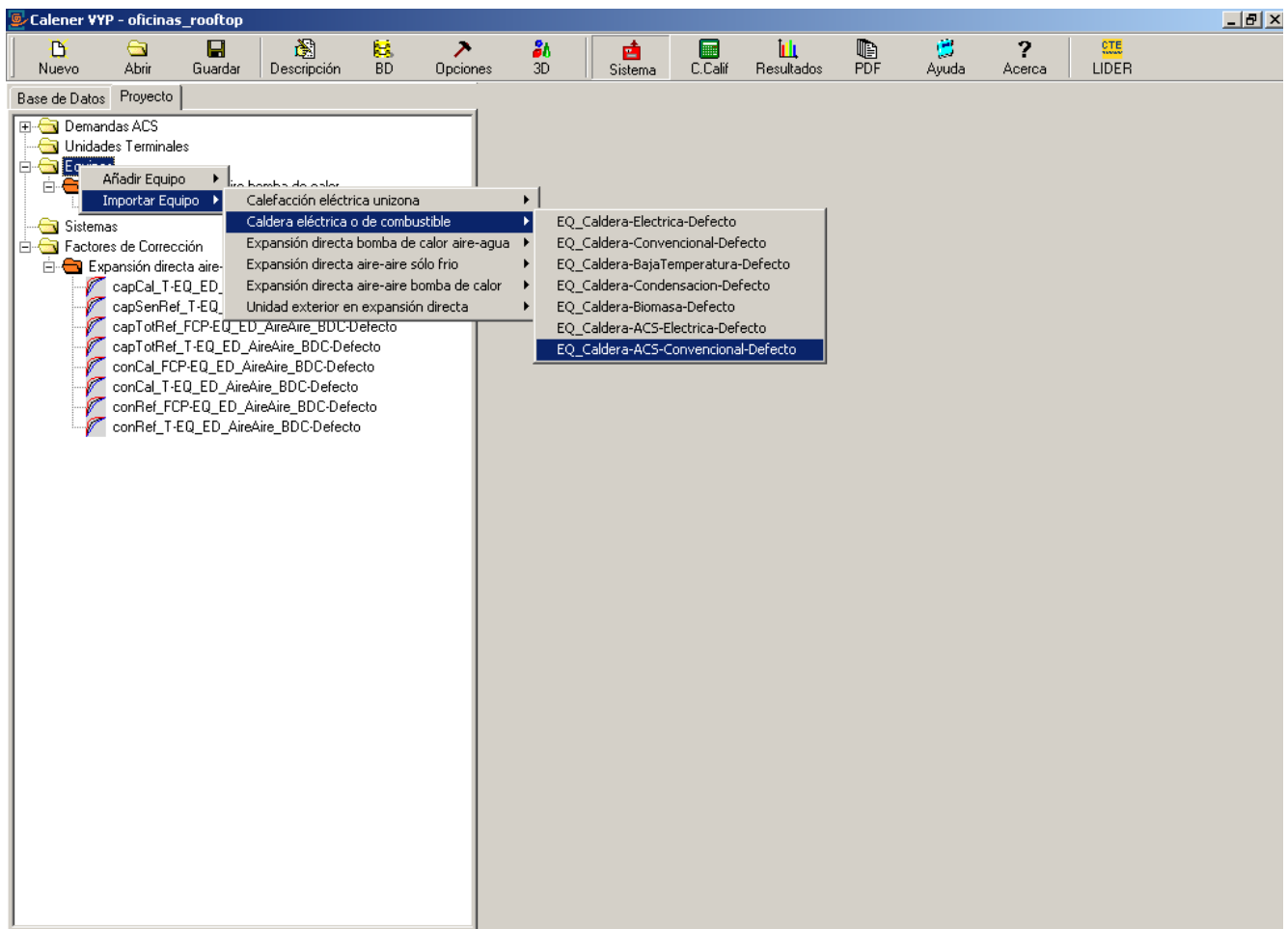


Al pulsar el botón OK el equipo queda incorporado en la lista de equipos, e igualmente los factores de corrección:

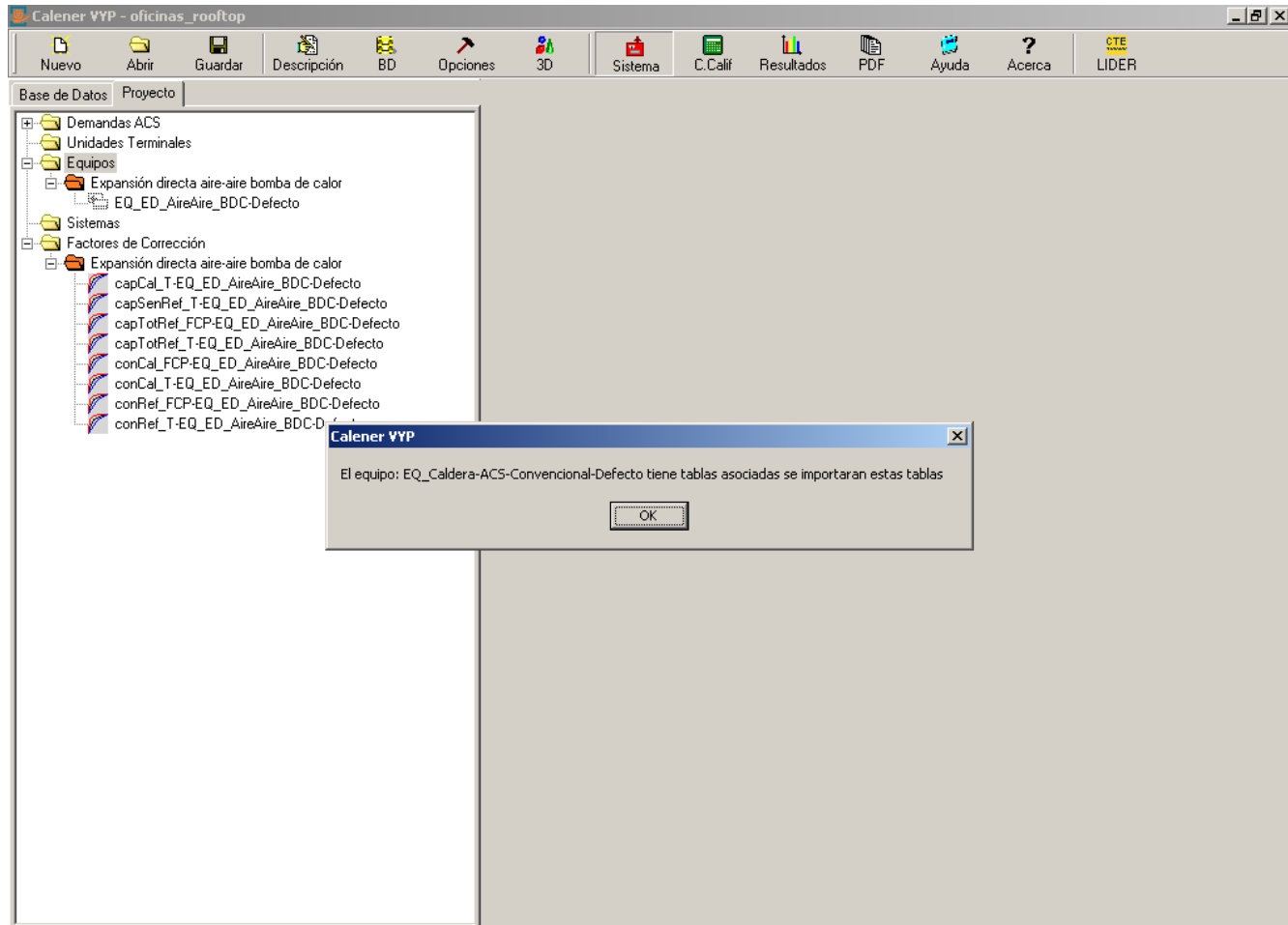


Si fuese necesario, se modificaría la potencia nominal o cualquier otro parámetro del equipo para dimensionarlo adecuadamente a la demanda que ha de satisfacer. Para el propósito de este ejemplo se aceptará el valor por defecto.

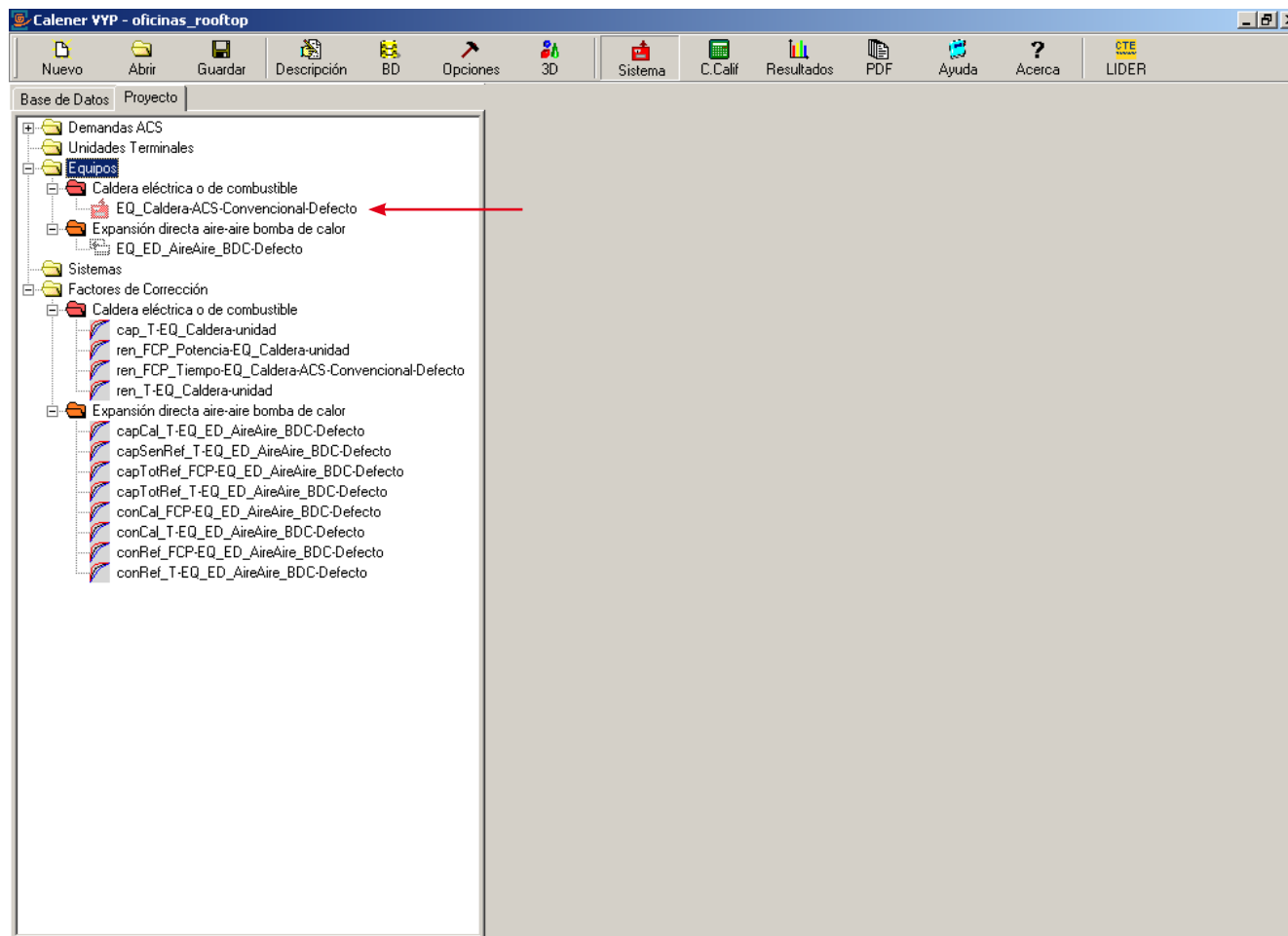
Seguidamente se importa el equipo para el sistema de ACS, una caldera convencional:



De nuevo el programa avisa de que hay factores de corrección asociados que serán importados automáticamente:



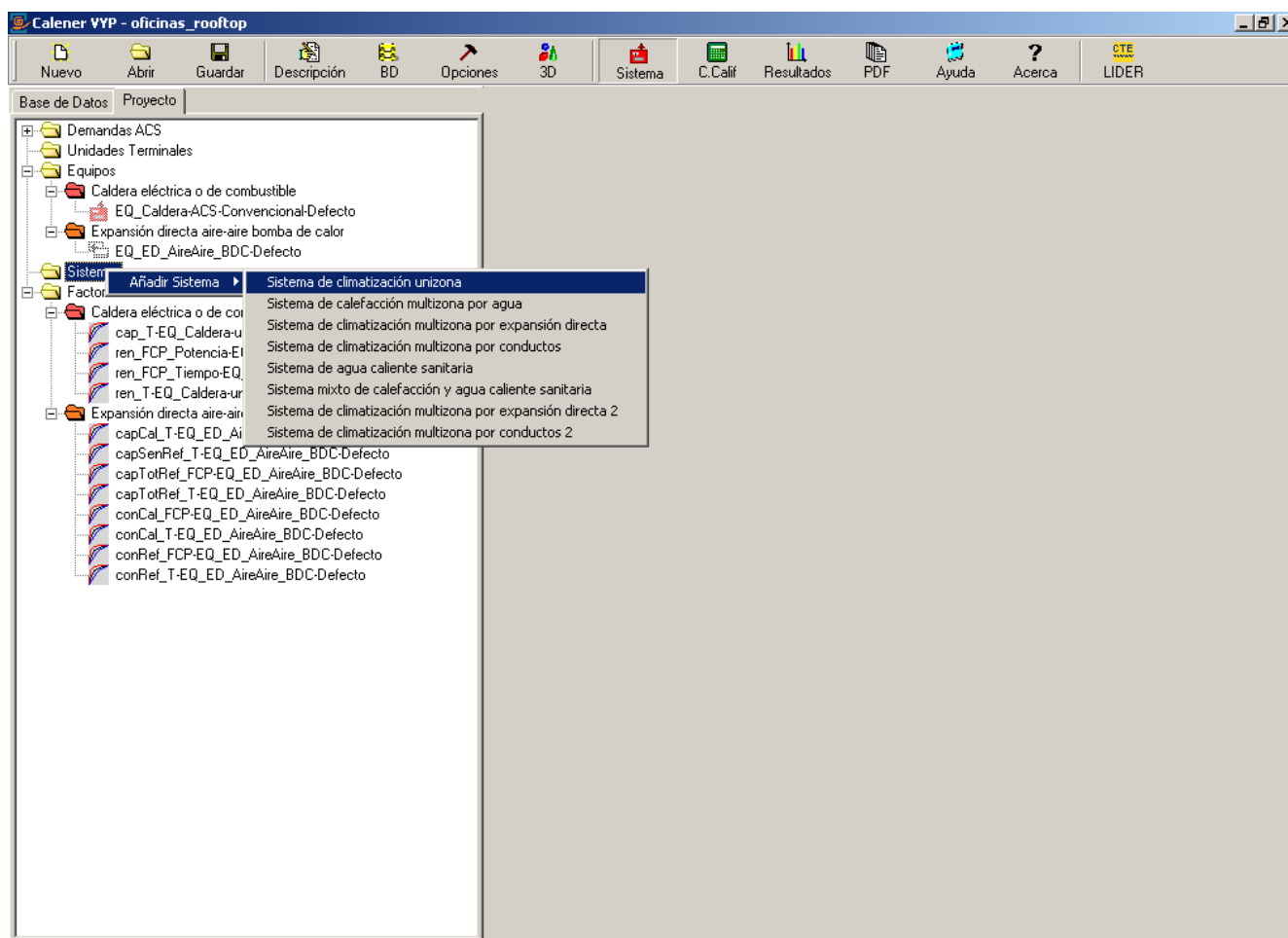
Al aceptar la importación pulsando en el botón OK, los nuevos factores de corrección y el nuevo equipo se incorporan en la base de datos del edificio:



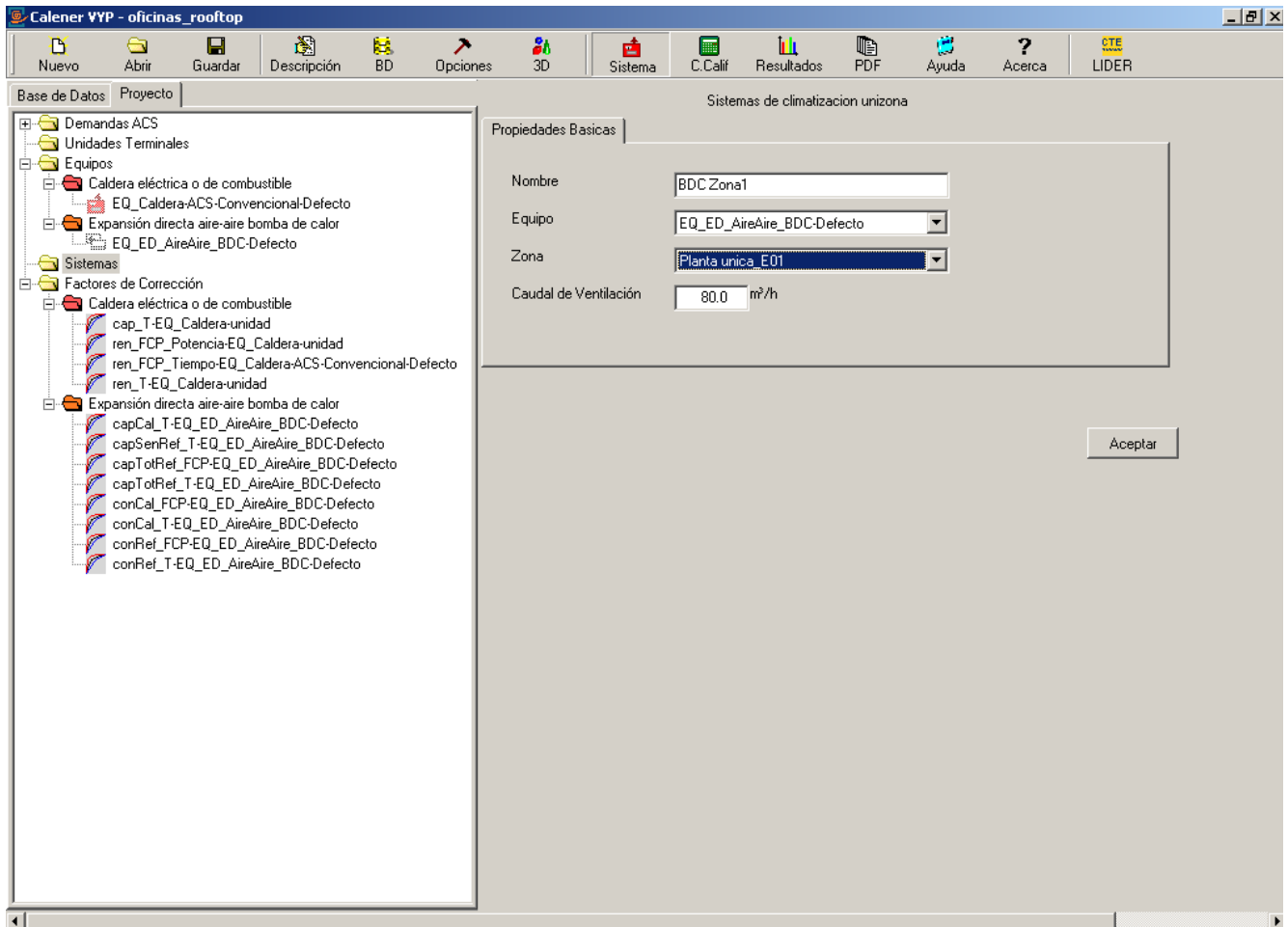
Como se ha indicado en el caso de la bomba de calor, es posible modificar los parámetros de la caldera recién importada. Pero en este ejemplo no se van a realizar modificaciones de los valores por defecto.

El siguiente paso es la definición de la demanda de ACS. Para llevarla a cabo, se procede como se indica en el apartado correspondiente a la [definición de la demanda de ACS](#).

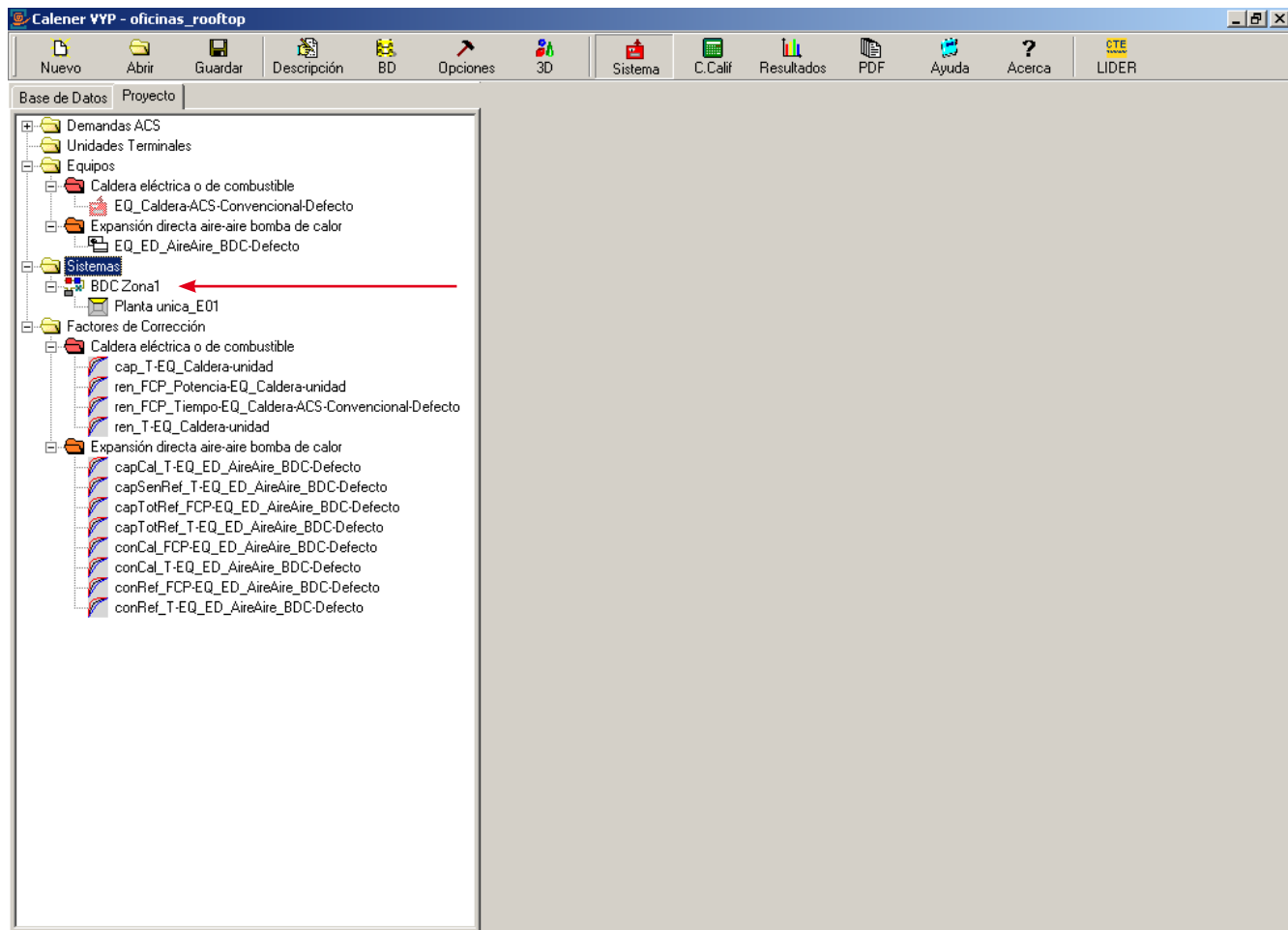
Finalmente es posible definir el sistema, puesto que ya se han incorporado todos los elementos necesarios: En primer lugar se elije **Añadir Sistema** y se selecciona el tipo de sistema, en este caso un sistema de climatización unizona.



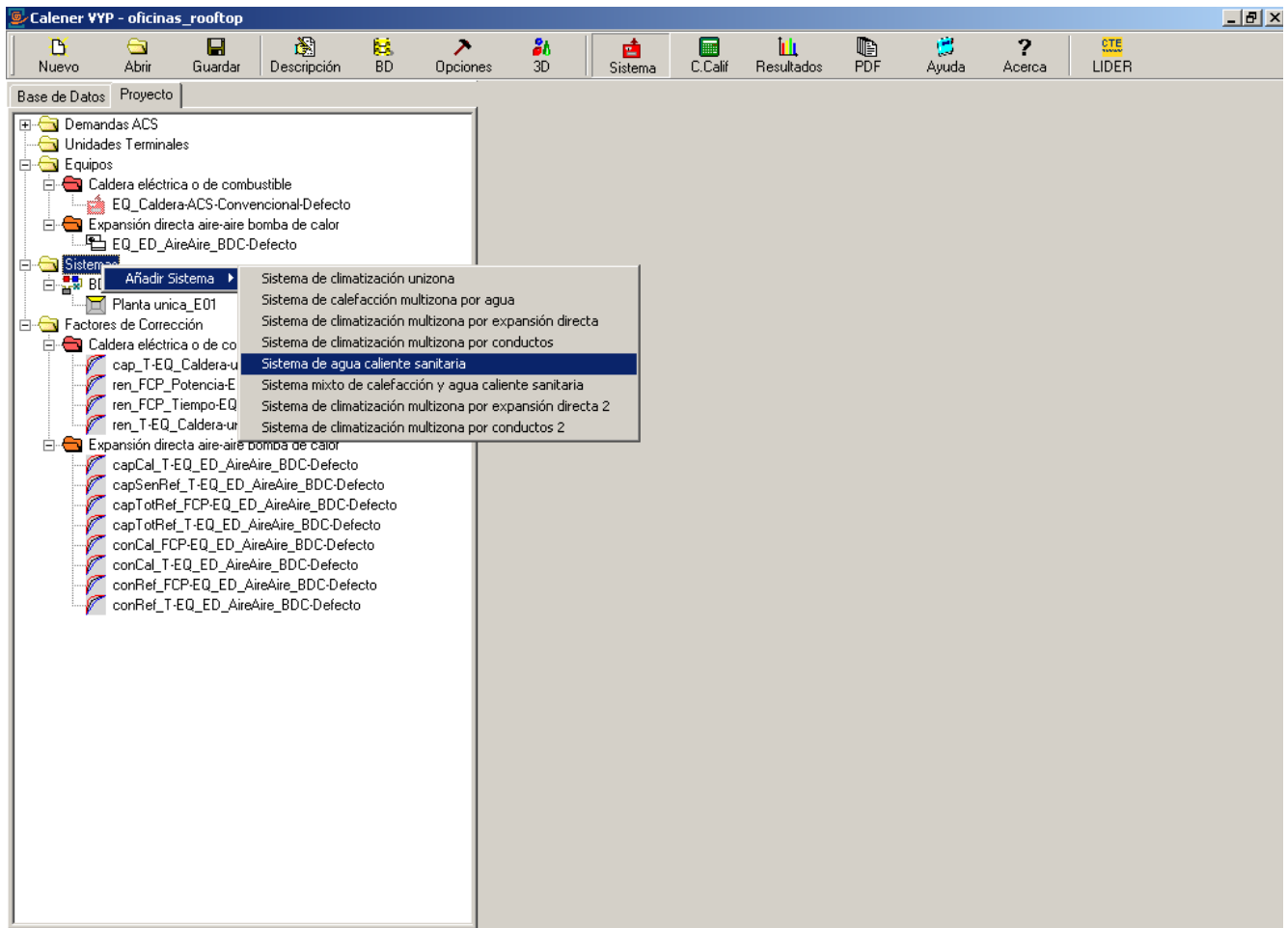
Al pulsar sobre la opción se muestra el formulario de definición del sistema, en este caso muy sencillo. Se rellena el nombre del sistema, y se selecciona el equipo que se ha incorporado en el árbol del proyecto: la bomba de calor. Por último, se selecciona el espacio donde se ha instalado, de la lista de espacios del edificio que muestra el programa:



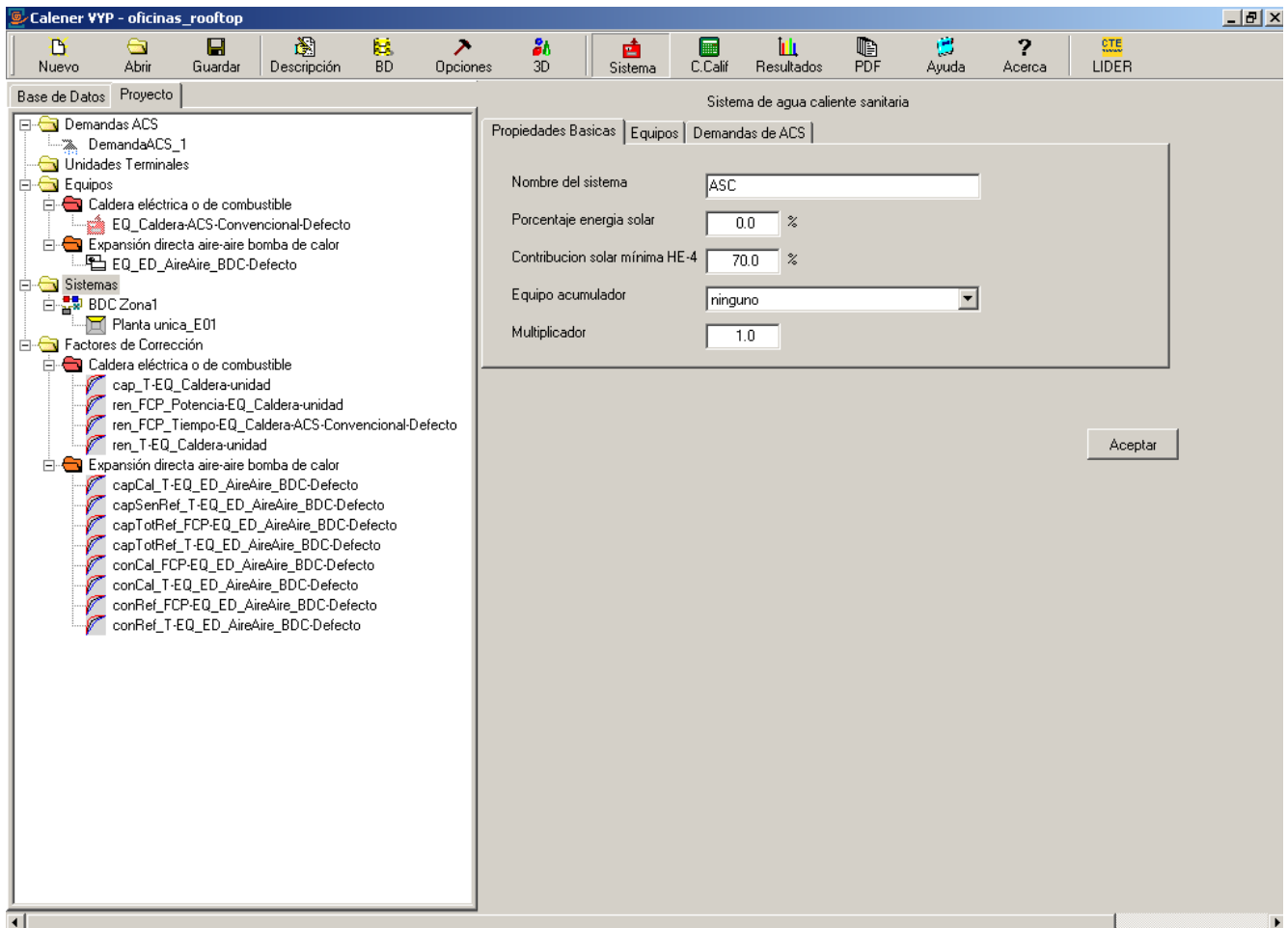
El sistema queda integrado en el árbol del proyecto:



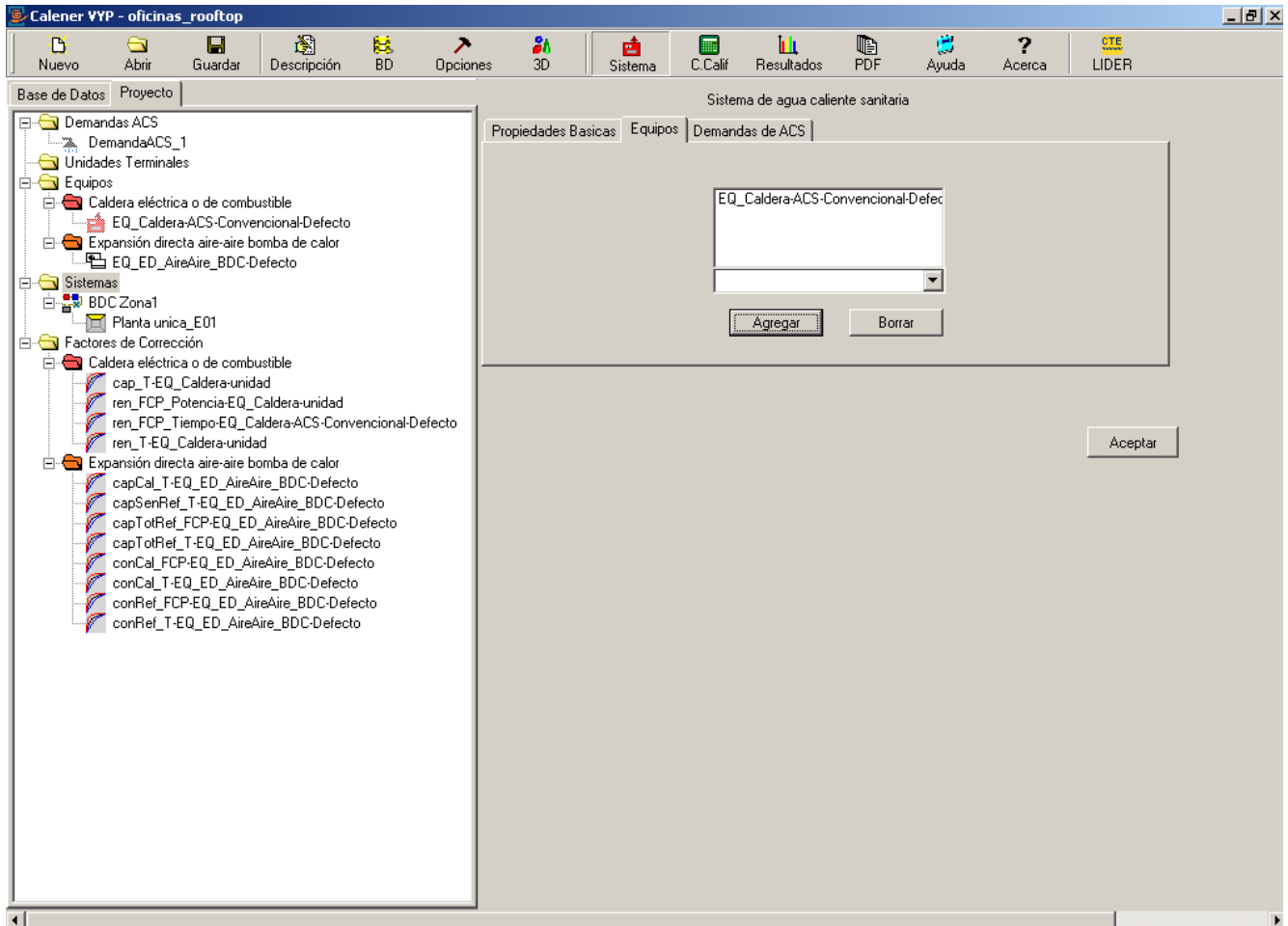
El proyecto ha de completarse con un sistema de ACS. De forma similar al sistema de acondicionamiento, en la carpeta de sistemas, se elige añadir sistema y el tipo correspondiente para nuestro edificio:



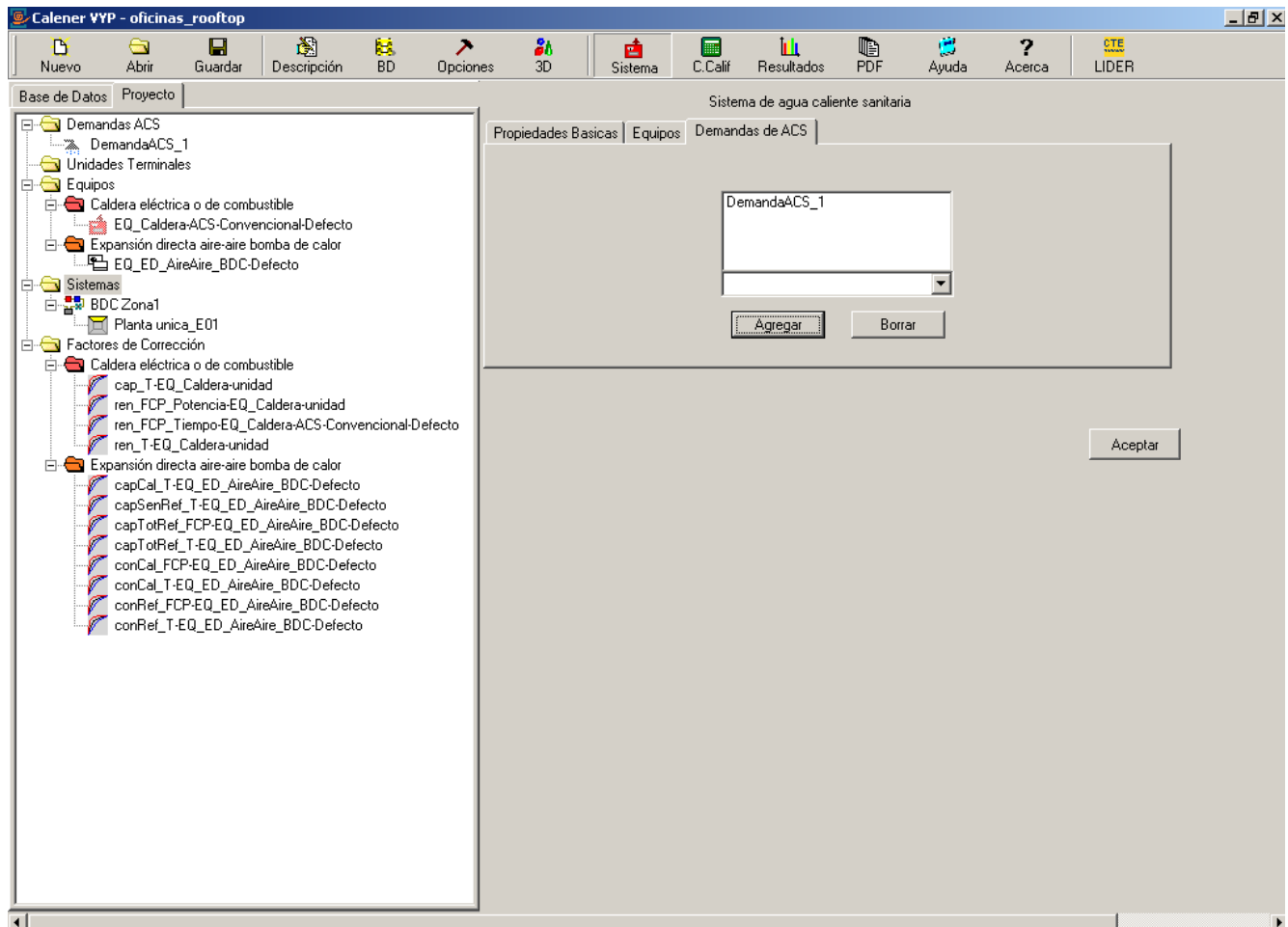
Se muestra el formulario con la definición de las propiedades del sistema. En este caso se necesitan tres lengüetas: la primera, de las propiedades básicas.



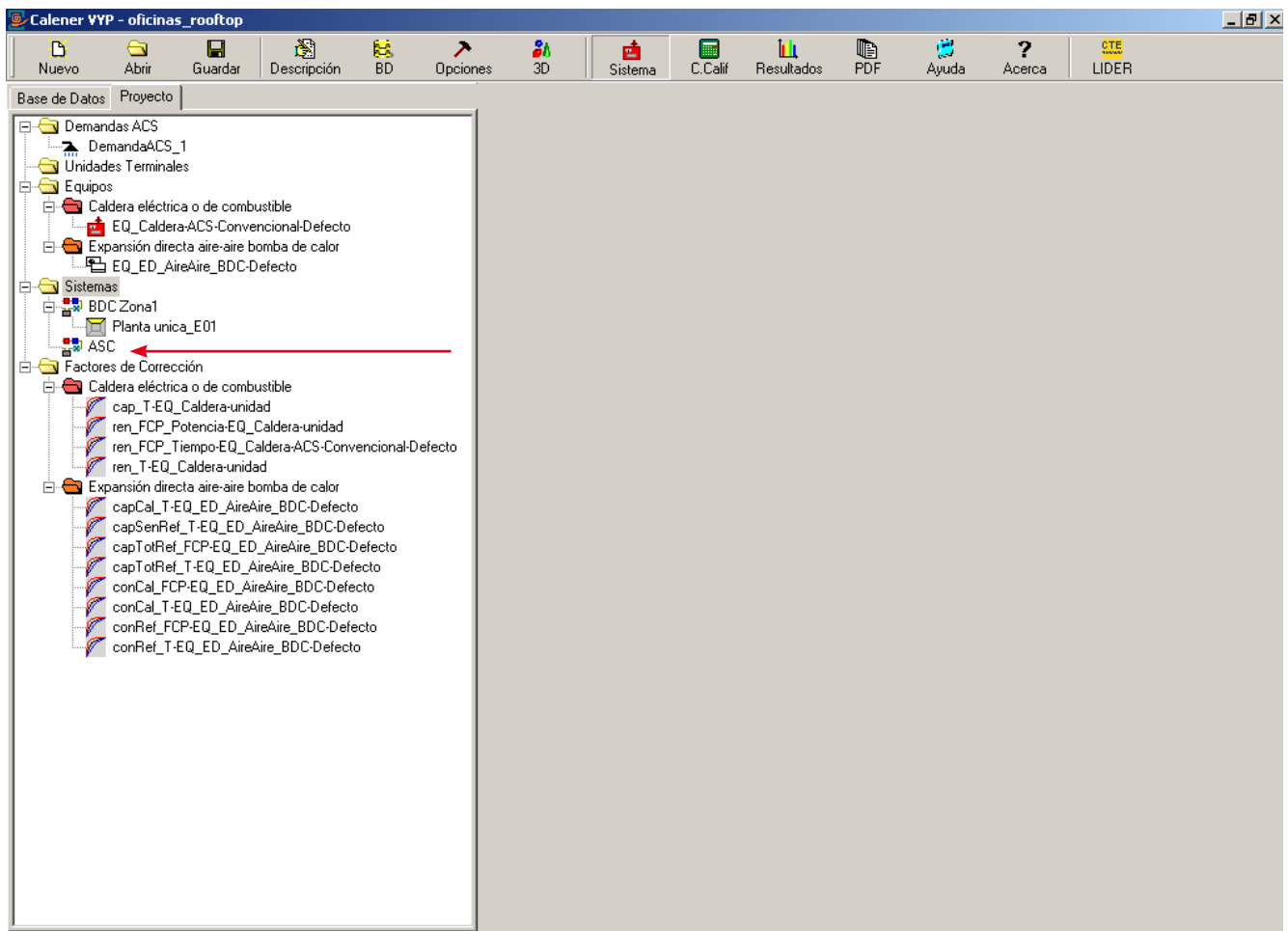
La segunda, para la selección del equipo de producción del ACS. Se selecciona de la lista ofrecida y se pulsa agregar:



La tercera, para la selección de la demanda de ACS que se va a suministrar:



Al pulsar aceptar, el sistema de ACS se incorpora al árbol del proyecto:



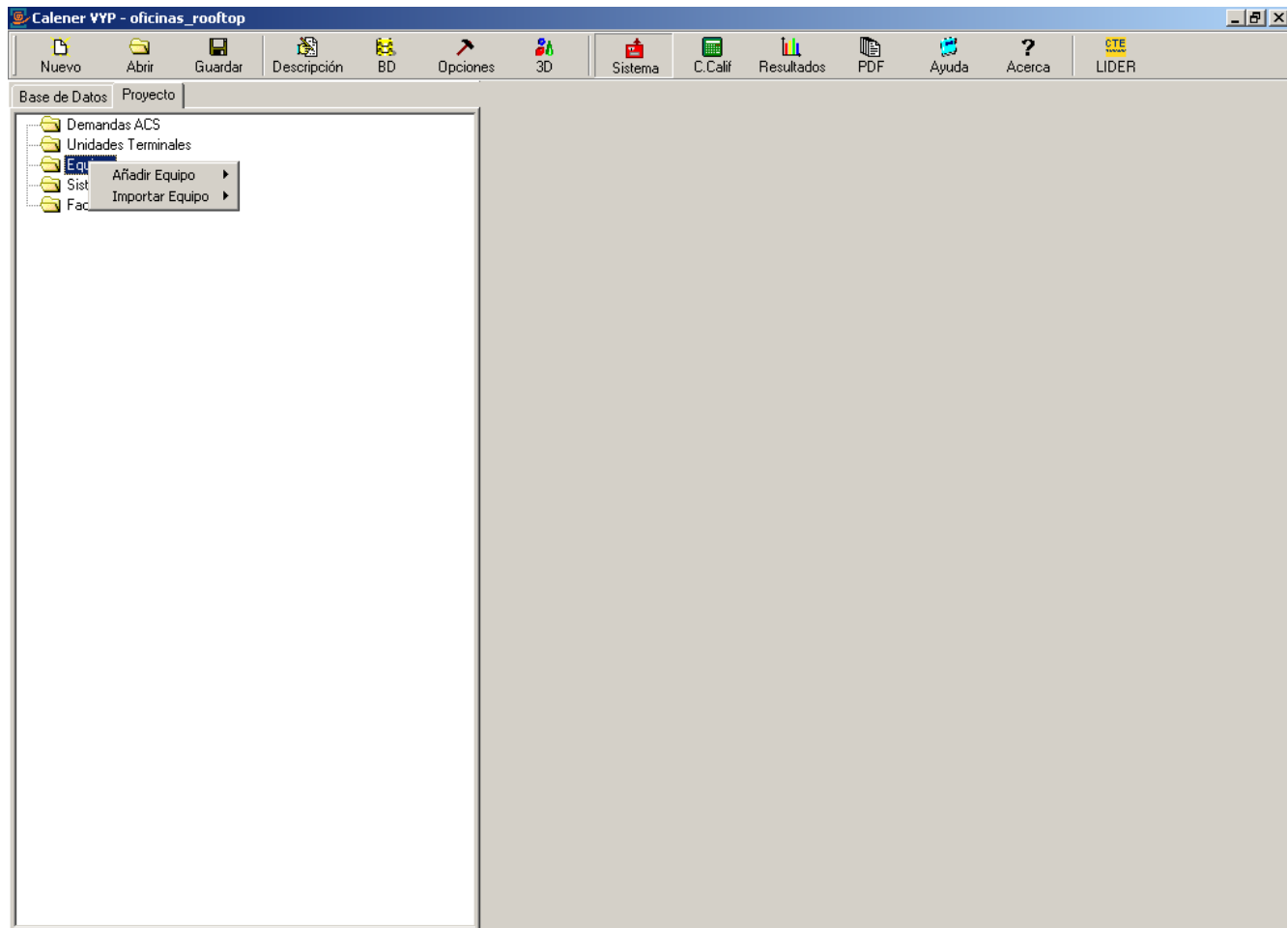
Una vez concluida la definición del sistema, es necesario guardar la información, pulsando



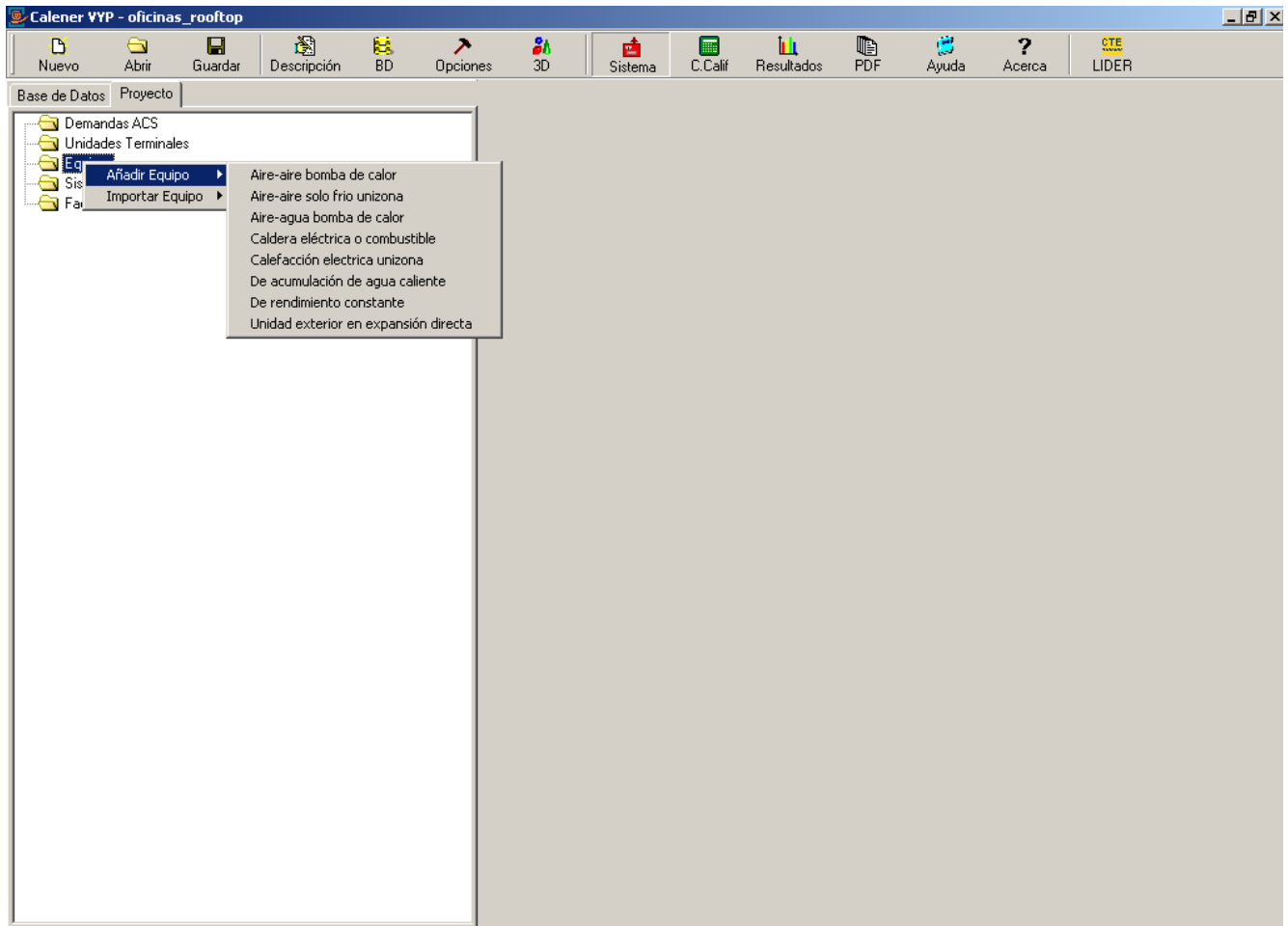
el botón **Guardar**. Si se vuelve al programa LIDER y no se ha guardado la definición del sistema, ésta se perderá.

4.2 DEFINICIÓN DE EQUIPOS

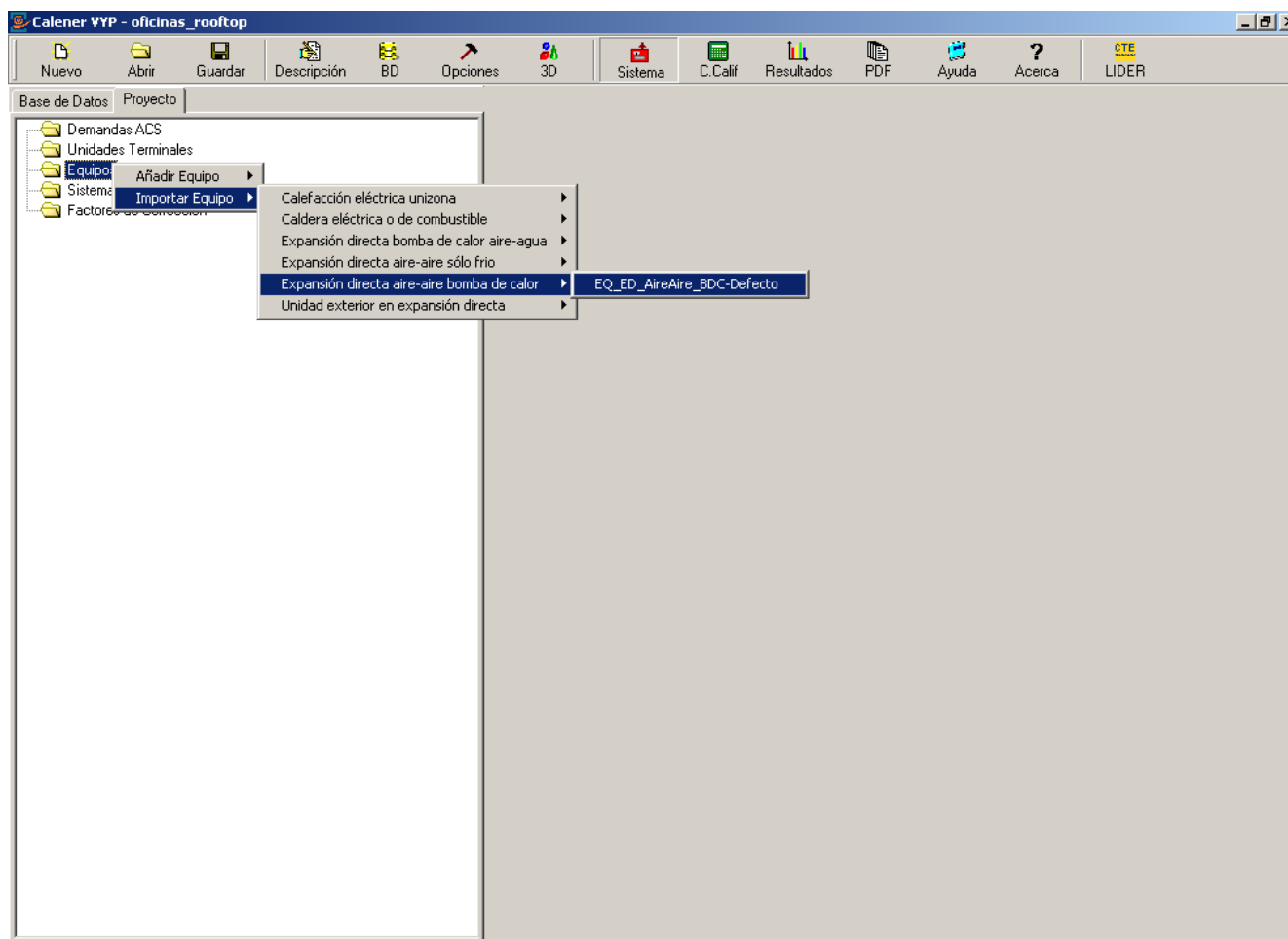
Para definir un equipo se selecciona el nodo del mismo nombre en el árbol, y se pulsa el botón derecho del ratón: se ofrecen las posibilidades de **Añadir** un equipo completamente nuevo o **Importar** uno de la base de datos del programa.



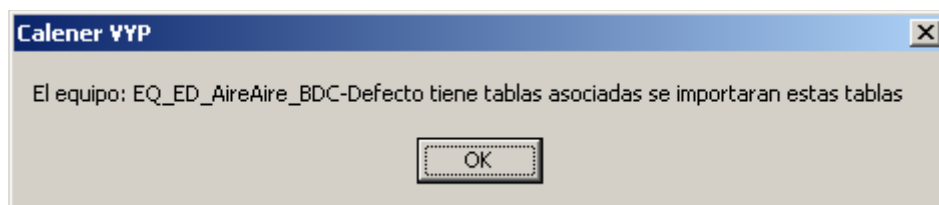
Si se opta por añadir el equipo desde cero, se ofrece al usuario la lista de equipos disponibles para que elija el tipo de equipo que se desea definir:



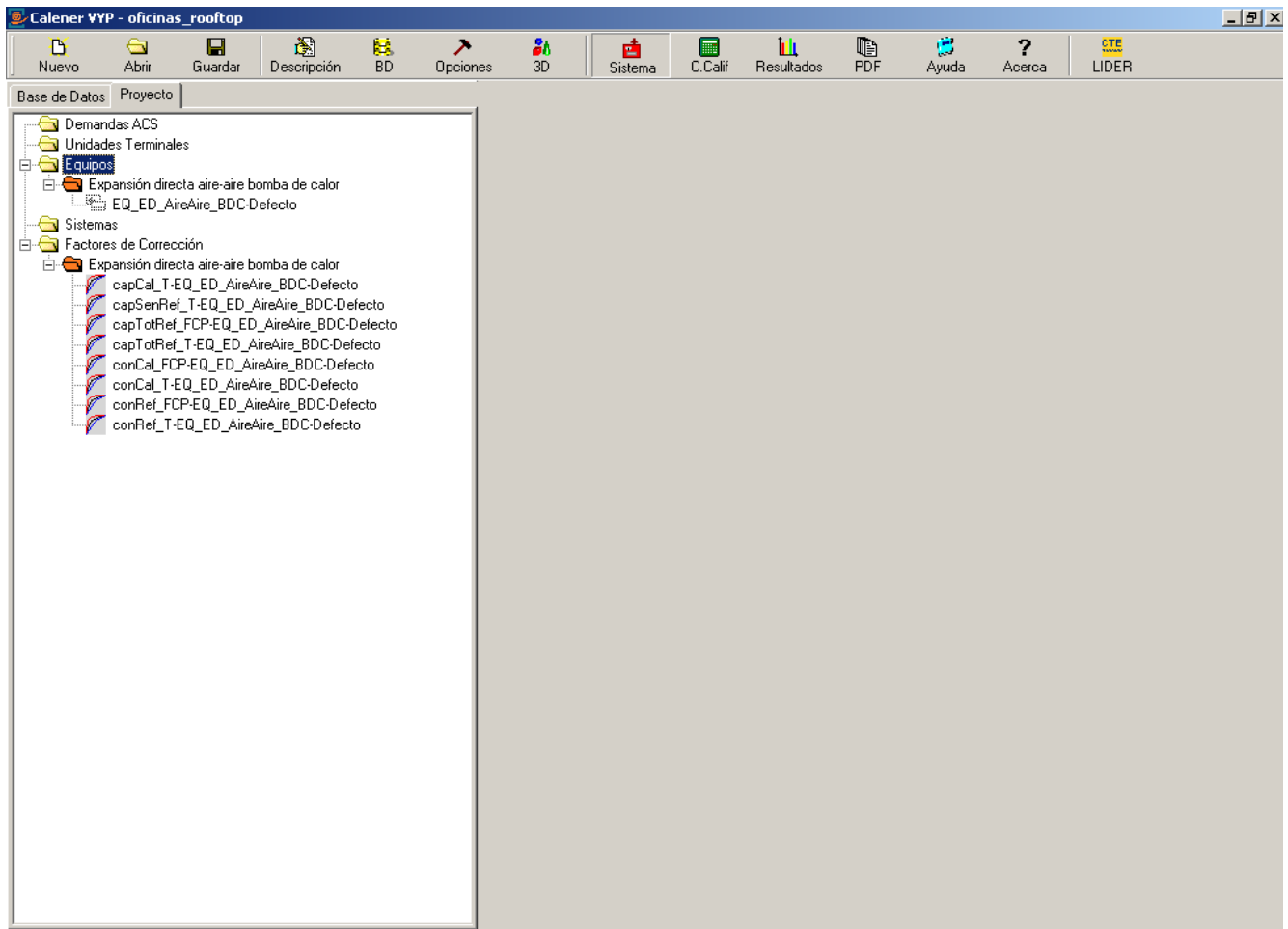
Si se opta por la importación de equipos ya definidos en la base de datos, se muestra al usuario la lista de equipos que existen en la base de datos de cada tipo, permitiéndole elegir aquel que se necesita en el sistema que se va a definir.



Si el equipo seleccionado incluye factores de corrección, tablas o curvas de comportamiento, se incluyen automáticamente,



quedando la base de datos del proyecto como se muestra en la figura de la página siguiente:

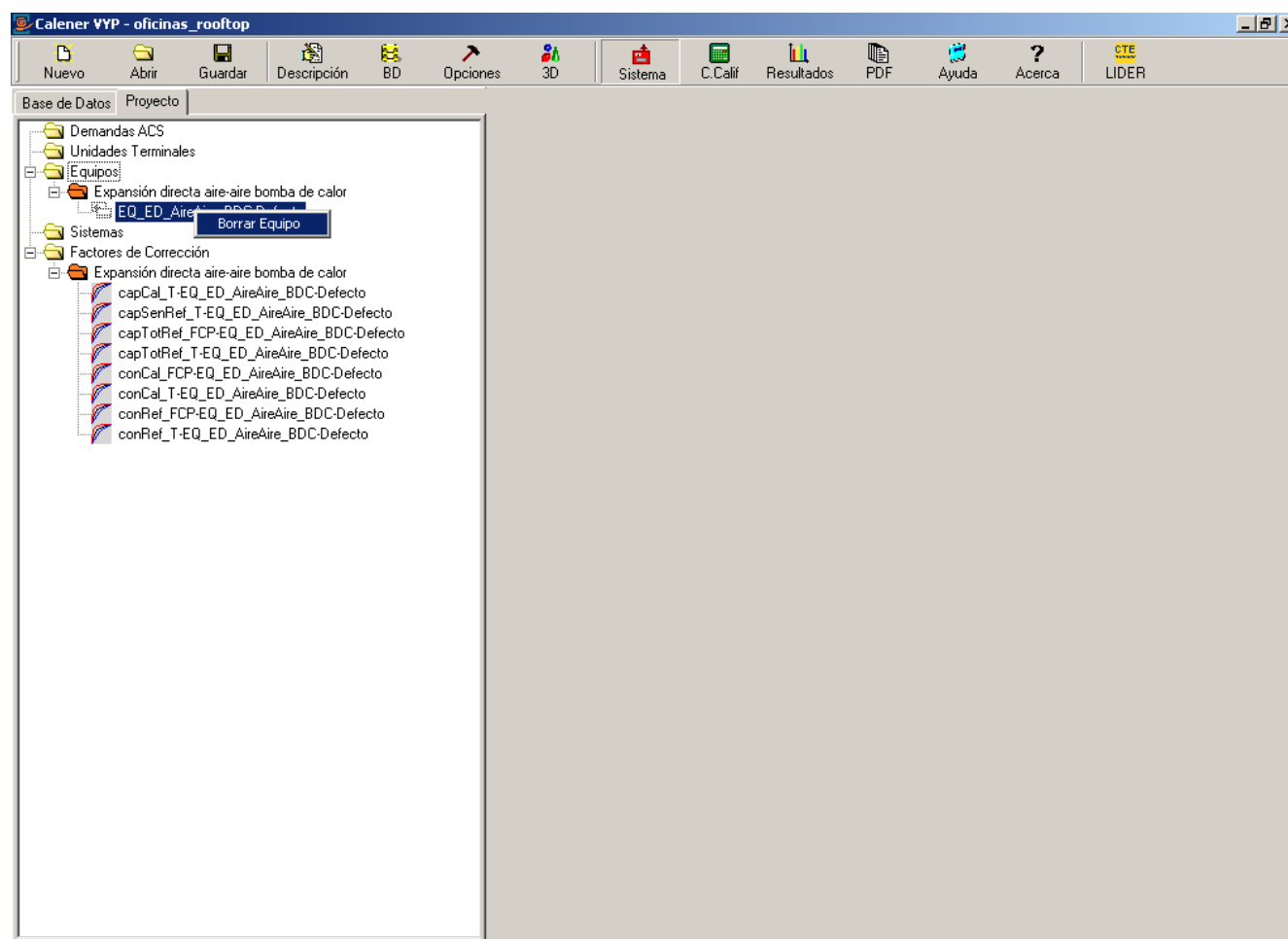


La definición de equipos desde cero pasa por asignar valores a todas las propiedades que los definen, incluyendo referencias a factores de corrección que deben haber sido definidos con anterioridad.

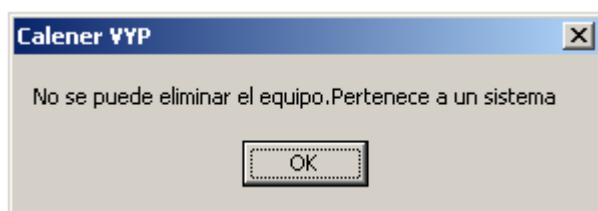
Para una referencia completa de las propiedades de cada tipo de equipo se debe acudir a las secciones de la [base de datos de equipos](#).

Eliminación de equipos:

Una vez definido o importado un equipo es posible eliminarlo. Para ello se selecciona el equipo en el árbol y se pulsa el botón derecho:



Se pulsa sobre la opción Borrar Equipo y se elimina, siempre que el equipo no esté siendo utilizado en alguna parte del sistema del edificio, en cuyo caso se obtiene un mensaje de error:

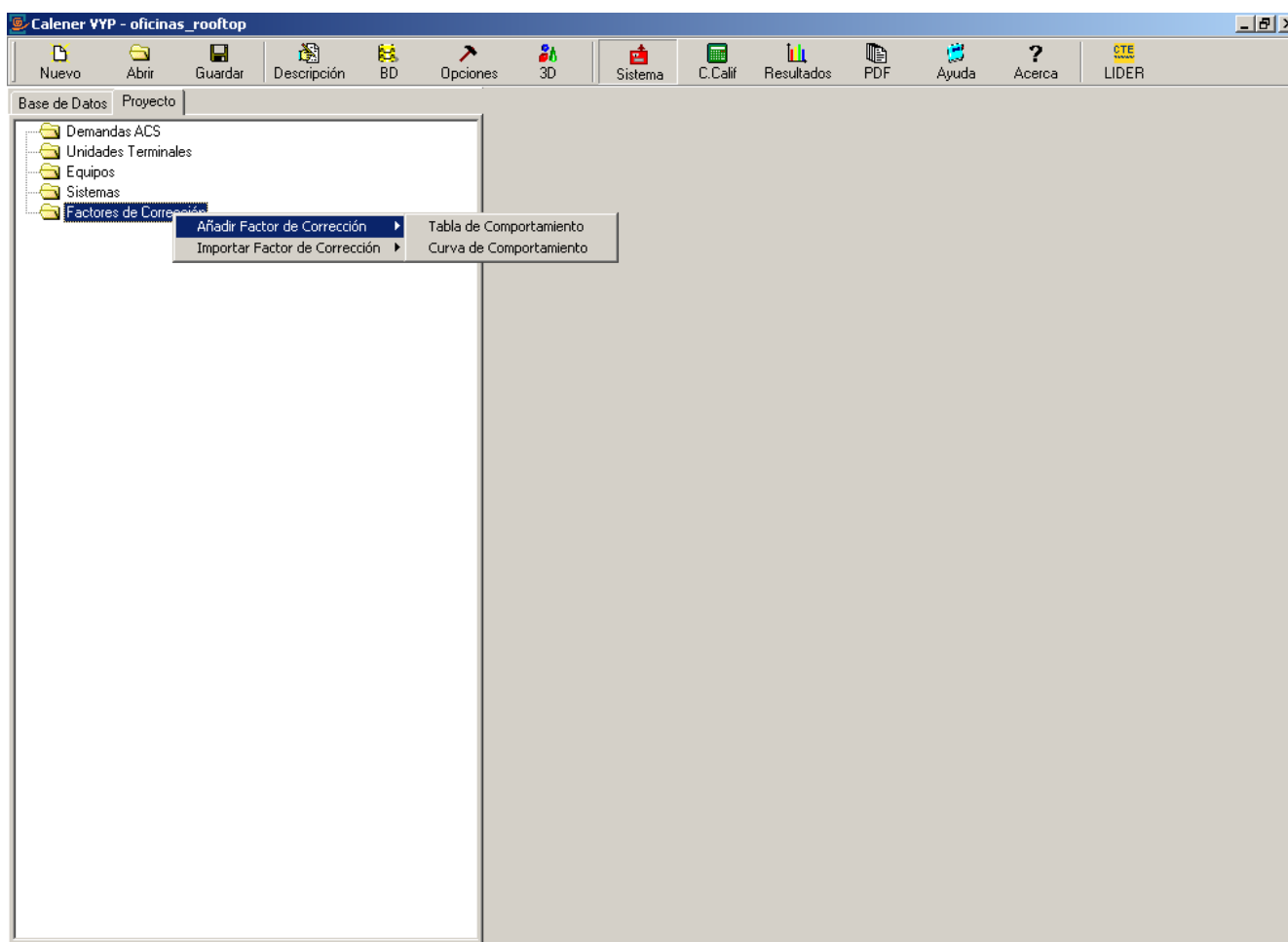


4.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES TERMINALES

La definición de unidades terminales es exactamente igual, en cuanto a su metodología, a la seguida para la definición de equipos. Se remite al lector a dicha sección cambiando el término equipo por unidad terminal.

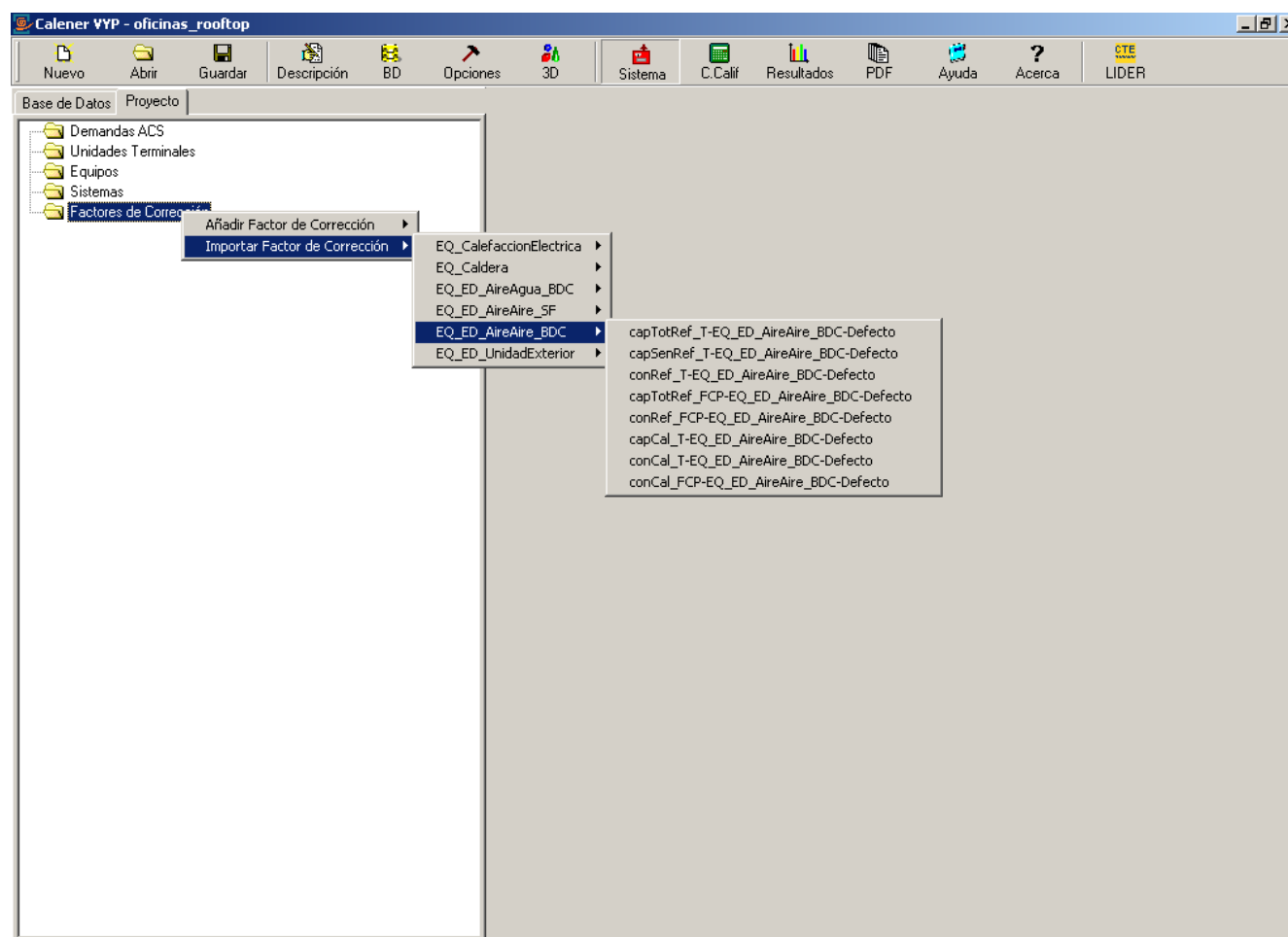
4.4 DEFINICIÓN DE FACTORES DE CORRECCIÓN

Para definir un factor de corrección, se selecciona el nodo del mismo nombre en el árbol, y se pulsa el botón derecho del ratón.



Se tiene la oportunidad de definir un factor de corrección desde el principio, o importar un factor de corrección de la base de datos. El factor de corrección puede ser indistintamente una tabla o una curva de comportamiento, como se ve en la figura anterior.

Si se elige importar el factor de corrección de la base de datos se muestra la lista de equipos definidos en la base de datos que tienen asociados factores de corrección, y, una vez elegido uno de aquellos, se muestra la lista de factores de corrección de ese tipo que aparecen definidos en la base de datos.



El programa tiene información relativa a los tipos de factores de corrección asociados a cada tipo de equipo, así como la dependencia funcional de cada factor corrector. Para los detalles de cada una de las posibilidades se remite al usuario a la sección de la [base de datos de factores de corrección](#).

A large, stylized number '5' with a thick orange outline, positioned on the left side of the page. The number is white with an orange border and is set against a light blue background that transitions into a white background.

Obtención de la calificación energética

5.1 CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN

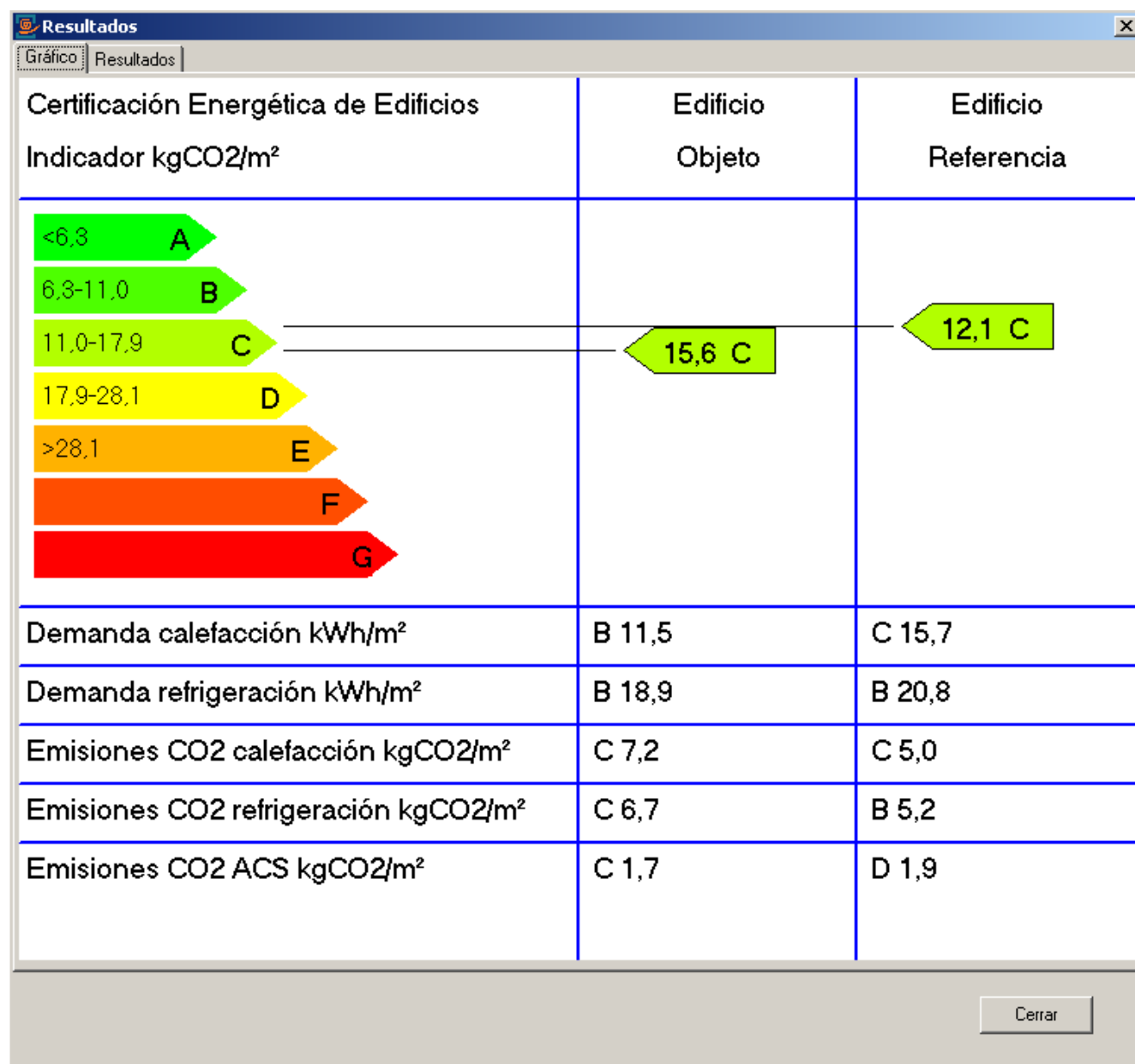
Para calcular la calificación que corresponde al edificio que se acaba de definir, se pulsa



el botón **C.Calif** de la barra de botones general del programa. Ello desencadena la siguiente serie de eventos:

En el caso de viviendas:

- 1 Cálculo de la demanda del edificio en las condiciones estándar requeridas por la certificación energética, llamando para ello al motor de cálculo del programa LIDER. Generación del edificio de referencia. Cálculo de la demanda del edificio de referencia.



- 2 Simulación del comportamiento del sistema de acondicionamiento del edificio objeto
- 3 Cálculo de la calificación
- 4 Presentación de resultados en pantalla

Los resultados se muestran en la escala oficial, incluyendo los indicadores de emisiones de CO₂ por cada metro cuadrado habitable del edificio objeto y del edificio de referencia. Se indican los límites entre las diferentes clases de energía.

En la parte inferior del formulario se muestran las calificaciones parciales de los sistemas de calefacción, refrigeración y ACS de ambos edificios, expresando los resultados tanto en kWh/m² como en kWh/año.

Se indican, así mismo, en la parte central del formulario, las demandas de calefacción y refrigeración, en kWh/m² y en kWh/año para el edificio objeto y el de referencia.

Resultados

Gráfico Resultados

Demandas (kWh/m2)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Demanda en Calefacción	11,5	15,7
Demanda en Refrigeración	18,9	20,8

Consumos (kWh/m2)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Consumo Energia Primaria en Calefacción	28,5	22,8
Consumo Energia Primaria en Refrigeración	26,7	21,2
Consumo Energia Primaria en ACS	8,3	8,0
Consumo Energia Primaria Total	63,5	52,0

Consumos (kWh/m2)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Consumo Energia Final en Calefacción	13,8	18,1
Consumo Energia Final en Refrigeración	10,3	8,0
Consumo Energia Final en ACS	8,2	6,8
Consumo Energia Final Total	32,3	32,9

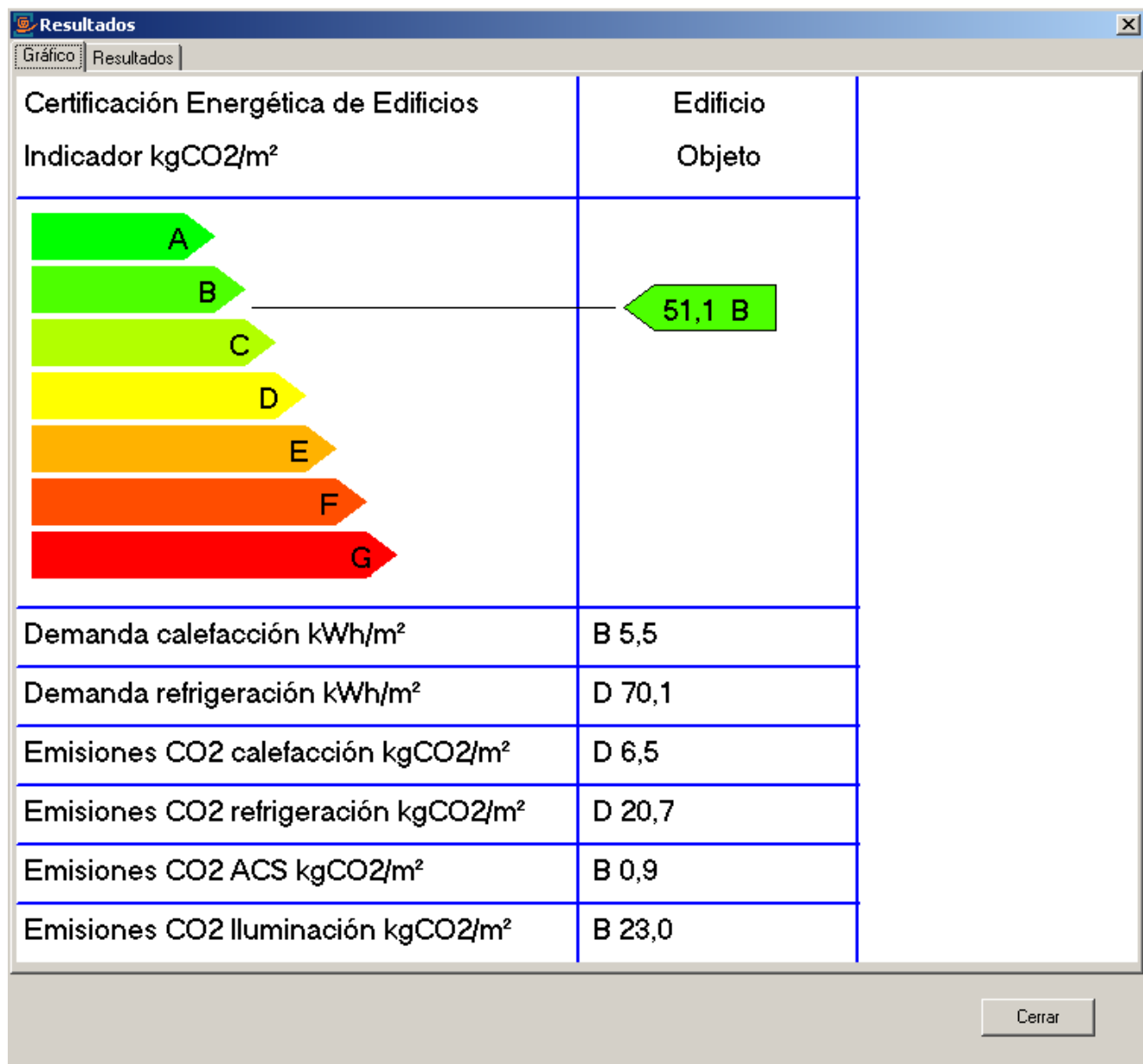
Emisiones (kgCO2/m2)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Emisiones de CO2 en Calefacción	7,2	5,0
Emisiones de CO2 en Refrigeración	6,7	5,2
Emisiones de CO2 en ACS	1,7	1,9
Emisiones de CO2 Total	15,6	12,1

Cerrar

En la lengüeta resultados, se indican, tanto para el edificio objeto como para el edificio de referencia, las demandas de calefacción y refrigeración, los consumos de energía primaria y final para las instalaciones de calefacción, refrigeración, ACS y totales, y las emisiones de CO₂ debidas a las instalaciones de calefacción, refrigeración, ACS y totales (figuras páginas anteriores).

En el caso de edificios terciarios pequeños y medianos:

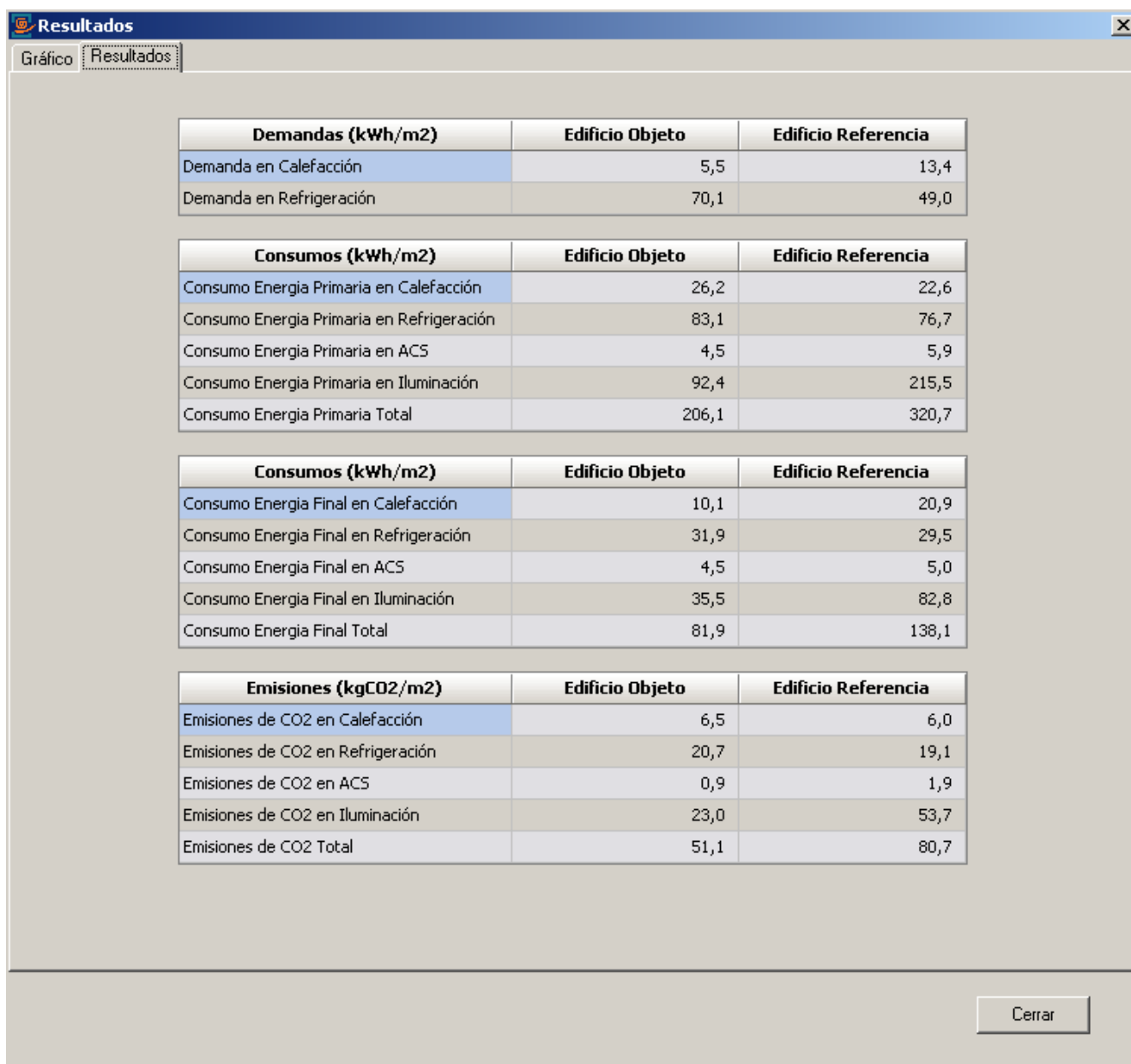
- 1 Cálculo de la demanda del edificio en las condiciones estándar requeridas por la certificación energética, llamando para ello se llama al motor de cálculo del programa LIDER
- 2 Simulación del comportamiento del sistema de acondicionamiento del edificio objeto
- 3 Generación del edificio de referencia. Cálculo de la demanda del edificio de referencia



- 4 Simulación del comportamiento del sistema de acondicionamiento del edificio de referencia
- 5 Cálculo de la calificación
- 6 Presentación de resultados en pantalla

Los resultados se muestran en la escala oficial, dando el indicador de emisiones de CO₂ por cada metro cuadrado habitable del edificio. Sólo se muestra el indicador del edificio objeto.

En la parte inferior del formulario se muestran las calificaciones parciales de los sistemas de calefacción, refrigeración, ACS e iluminación, expresando los resultados tanto en kWh/m² como en kWh/año.



Se indican, así mismo, en la parte central del formulario, las demandas de calefacción y refrigeración, en kWh/m² y en kWh/año, para el edificio objeto y el de referencia. Hay que tener presente que estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas.

En la lengüeta resultados, se indican las demandas de calefacción y refrigeración, los consumos de energía primaria y final para las instalaciones de calefacción, refrigeración, ACS, iluminación y totales, y las emisiones de CO₂ debidas a las instalaciones de calefacción, refrigeración, ACS, iluminación y totales (figura página anterior).

5.2 DOCUMENTO ADMINISTRATIVO

Una vez obtenidos los resultados es posible producir un informe en un archivo en formato



pdf, pulsando el botón . El informe incluye la definición geométrica y constructiva del edificio (igual que la del programa LIDER), la definición del sistema del edificio objeto y la escala oficial, mostrando la calificación obtenida por el edificio.



c/ Madera, 8 - 28004 Madrid
Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 523 04 14
comunicacion@idae.es
www.idae.es